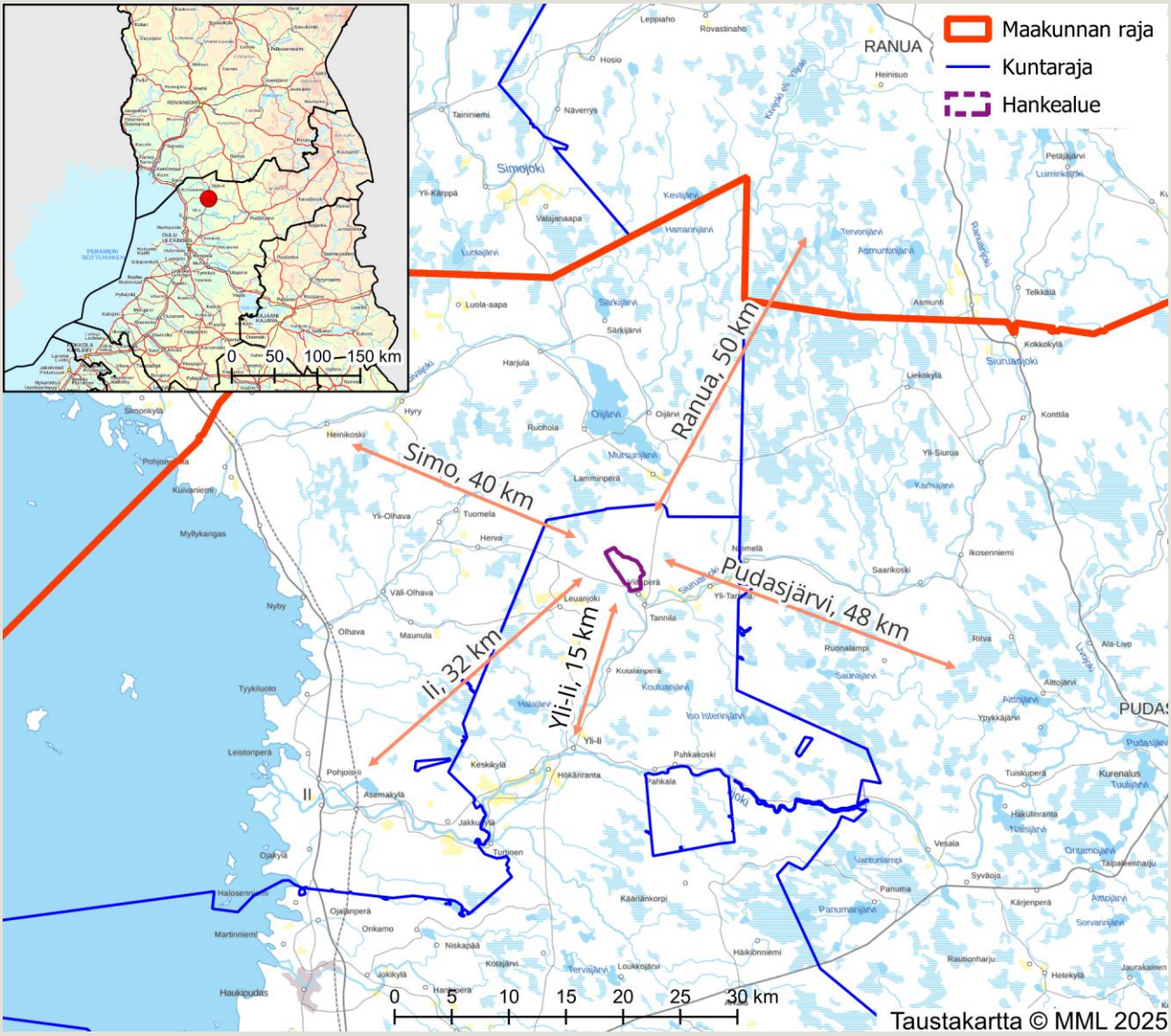
Yli-Ii, Tannilan aurinkovoimahanke

YVA-selostus

Infinergies Finland Oy



SWECO

Yhteystiedot

YVA-yhteysviranomainen
Lupa- ja valvontavirasto

PL 20

13035 LVV

Yhteysviranomaisen tiedot löytyvät hankkeen sivuilta
Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Oulu (Yli-Ii)

Hankkeesta vastaava
Infinergies Finland Oy

Karppilantie 20

90450 Kempele

Annika Reichel

Puh. 041 315 5384

annika.reichel@infinergies.com

Konsultti

Sweco Finland Oy

Kauppakatu 21

80100 Joensuu

YVA-menettely

Projektipäällikkö

Timo Korkalainen

Puh. 045 663 5376

timo.korkalainen@sweco.fi

Projekti:	Tannilan aurinkovoimahanke
Työnumero:	25006480
Asiakas:	Infinergies Finland Oy
Päiväys:	2.10.2026

YHTEYSTIEDOT **2**

LIITTEET **11**

TIIVISTELMÄ **12**

1 TANNILAN AURINKOVOIMAHANKKEEN KUVAUS **22**
1.1 Hankealueen sijainti 22
1.2 Hankkeesta vastaava 25
1.3 Arvioitavat hankevaihtoehdot 26
1.3.1 Aurinkovoiman vaihtoehdot 26
1.3.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot 28
1.3.3 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen 29
1.4 Hankkeen aikataulu 31
1.4.1 Arviointiohjelma 31
1.4.2 Arviointiselostus 31
1.4.3 Kaavoitus 31
1.5 Ympäristövaikutusten arviointimenettely 32
1.6 Hankkeen tavoitteet 33
1.6.1 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet 33
1.6.2 Alueelliset tavoitteet 35
1.6.3 Hanketoimijan asettamat tavoitteet 35
1.7 Ympäristön nykytilan kuvaus 36
1.7.1 Säteilyolosuhteet ja aurinkovoiman tuotanto 37
1.7.2 Maankäytön yleiskuvaus 37
1.8 Hankkeen tekninen kuvaus 38
1.8.1 Aurinkovoimalan rakenne 38
1.8.2 Aurinkovoimalan perustukset 40
1.8.3 Aurinkovoima-alueiden aitaaminen 40
1.8.4 Energiavaraston ja sähköaseman alue 40
1.8.5 Sähköverkkoon liittyminen 41
1.8.6 Tiestö ja kuljetukset 43
1.8.7 Käyttö, ylläpito ja käytöstä poisto 44
1.9 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot 45
1.9.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset 47
1.9.2 Rakentamislupa ja sijoittamislupa 47
1.9.3 Muut mahdolliset edellytettävät luvat ja sopimukset 47
1.9.4 Sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat luvat 49
1.9.5 Sähkönsiirron muut mahdolliset luvat ja sopimukset 50

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN (YVA) PERIAATTEET **51**
2.1 Lainsäädäntö 51
2.2 YVA-menettelyn vaiheet 51
2.2.1 Arviointiohjelmavaihe (YVA-ohjelma) 52
2.2.2 Arviointiselostusvaihe (YVA-selostus) 53
2.2.3 Perusteltu päätelmä 54
2.3 Osapuolet 55
2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen 56
2.4.1 Seurantaryhmä 57
2.4.2 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävilläolo 57
2.4.3 Poronhoitoon liittyvät neuvottelut 58

3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN TOTEUTTAMINEN **59**
3.1 Arvioinnin lähtökohdat 59

3.2 Arviointityöhön osallistuneet asiantuntijat 60
3.3 Tarkastelu- ja vaikutusalue....63
3.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi 65
3.5 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot 67
3.6 Epävarmuustekijät....67
3.7 Toiminnan aikaiset vaikutukset 67
3.8 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset....68
3.9 Yhteisvaikutukset....68

4 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO ARVIOINTIOHJELMASTA....71

5 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN 93
5.1 Sosiaaliset vaikutukset 93
5.1.1 Nykytila....94
5.1.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 98
5.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset....100
5.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset....102
5.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset....105
5.1.6 Yhteisvaikutukset 106
5.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu....107
5.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....109
5.2 Vaikutukset poroelinkeinoon 111
5.2.1 Nykytila....111
5.2.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 113
5.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset....113
5.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset....113
5.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset....115
5.2.6 Yhteisvaikutukset 115
5.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi....116
5.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....116
5.3 Meluvaikutukset....116
5.3.1 Nykytila....117
5.3.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 117
5.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset....117
5.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset....117
5.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset....118
5.3.6 Yhteisvaikutukset 118
5.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu....119
5.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....119
5.4 Heijastusvaikutukset....119
5.4.1 Nykytila....120
5.4.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 120
5.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset....120
5.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset....120
5.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset....121
5.4.6 Yhteisvaikutukset 121
5.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu....121
5.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....122
5.5 Terveysvaikutukset....122
5.5.1 Nykytila....122
5.5.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 122
5.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset....122
5.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset....122
5.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset....123
5.5.6 Yhteisvaikutukset 123

5.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu....123
5.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....124
5.6 Turvallisuusvaikutukset....124
5.6.1 Nykytila....125
5.6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät....125
5.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset....125
5.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset....125
5.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset....126
5.6.6 Yhteisvaikutukset....126
5.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu....126
5.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....126
5.7 Liikennevaikutukset....128
5.7.1 Nykytila....128
5.7.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät....130
5.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset....131
5.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset....136
5.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset....136
5.7.6 Yhteisvaikutukset....136
5.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu....136
5.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....137

6 MAISEMA- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖVAIKUTUKSET....138
6.1 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila....138
6.1.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu....138
6.1.2 Maisemapiirteet....140
6.1.3 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet....150
6.1.4 Maiseman herkkyys muutoksille....153
6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät....155
6.2.1 Aurinkovoimalat maisemassa....155
6.2.2 Arviointimenetelmät....157
6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset....161
6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset....161
6.4.1 Aurinkovoima-alueelle kohdistuvat vaikutukset....161
6.4.2 Aurinkovoima-alueen välittömään lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset (alle 1 km)....162
6.4.3 Aurinkovoima-alueen ulommalle vaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (1–5 km)....166
6.4.4 Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset....166
6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset....166
6.6 Yhteisvaikutukset....167
6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu....167
6.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen....168

7 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN....169
7.1 Nykytila....169
7.1.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät....169
7.1.2 Muinaismuistolain rauhoittamat kiinteät muinaisjäännökset ja muu arkeologinen kulttuuriperintö....170
7.1.3 Arkeologiset inventoinnit....171
7.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset....172
7.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset....173
7.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset....173
7.5 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu....173
7.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....173

8 VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEESEEN....174

8.1 Nykytila 174
8.1.1 Elinkeinotoiminta 174
8.1.2 Hankealueen ja vaikutusalueen herkkyys muutoksille 174
8.2 Suunniteltu maankäyttö 175
8.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 175
8.2.2 Maakuntakaavat 176
8.2.3 Yleiskaavat 180
8.2.4 Asemakaavat 183
8.2.5 Vaikutusalueen tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeet 184
8.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 185
8.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 186
8.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 186
8.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 187
8.7 Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin 188
8.7.1 Hankkeen suhde Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan 188
8.7.2 Hankkeen suhde Uuden Oulun yleiskaavaan 190
8.7.3 Hankkeen suhde Siuruanjoen osayleiskaavaan 190
8.8 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 190
8.9 Yhteisvaikutukset 191
8.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 192
8.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 193

9 VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN 195
9.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 195
9.1.1 Nykytila 195
9.1.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 198
9.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 199
9.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 199
9.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 199
9.1.6 Yhteisvaikutukset 199
9.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 199
9.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 200
9.2 Vaikutukset linnustoon 200
9.2.1 Nykytila 200
9.2.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 207
9.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 209
9.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 210
9.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 211
9.2.6 Yhteisvaikutukset 211
9.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 212
9.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 213
9.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajeihin 213
9.3.1 Nykytila 213
9.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 215
9.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 217
9.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 218
9.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 218
9.3.6 Yhteisvaikutukset 219
9.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 219
9.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 219
9.4 Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin 219
9.4.1 Nykytila 219
9.4.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 220
9.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 221

9.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 221
9.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 221
9.4.6 Yhteisvaikutukset 221
9.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 222
9.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 222
9.5 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin 222
9.5.1 Nykytila 222
9.5.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 224
9.5.3 Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset 224
9.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 225
9.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 225
9.5.6 Yhteisvaikutukset 225
9.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 225
9.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 225
9.6 Vaikutukset pohjavesiin 225
9.6.1 Nykytila 225
9.6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 227
9.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 227
9.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 228
9.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 228
9.6.6 Yhteisvaikutukset 228
9.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 228
9.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 229
9.7 Vaikutukset pintavesiin 229
9.7.1 Nykytila 229
9.7.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 233
9.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 233
9.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 235
9.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 236
9.7.6 Yhteisvaikutukset 236
9.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 237
9.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 237
9.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään 238
9.8.1 Nykytila 238
9.8.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 240
9.8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 240
9.8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 241
9.8.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 241
9.8.6 Yhteisvaikutukset 241
9.8.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 241
9.8.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 241
9.9 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 241
9.9.1 Nykytila 242
9.9.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 243
9.9.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 244
9.9.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 245
9.9.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 245
9.9.6 Yhteisvaikutukset 246
9.9.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 246
9.9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 247
9.10 Vaikutukset ilmastoon 247
9.10.1 Nykytila 247
9.10.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 250

9.10.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 251
9.10.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 252
9.10.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 253
9.10.6 Yhteisvaikutukset 253
9.10.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 254
9.10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 255

10 SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET 256
10.1 Sosiaaliset vaikutukset 258
10.1.1 SVE1 (ilmajohtoreitti) 261
10.1.2 SVE2 (ilmajohtoreitti) 264
10.1.3 SVE3 (maakaapelireitti) 266
10.1.4 Vaihtoehtojen vertailu 268
10.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 270
10.2.1 SVE1 (ilmajohtoreitti) 272
10.2.2 SVE2 (ilmajohtoreitti) 275
10.2.3 SVE3 (maakaapelireitti) 278
10.2.4 Vaihtoehtojen vertailu 281
10.3 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö 282
10.3.1 SVE1 (ilmajohtoreitti) 283
10.3.2 SVE2 (ilmajohtoreitti) 286
10.3.3 SVE3 (maakaapelireitti) 287
10.3.4 Vaihtoehtojen vertailu 288
10.4 Arkeologinen kulttuuriperintö 288
10.4.1 SVE1 (ilmajohtoreitti) 288
10.4.2 SVE2 (ilmajohtoreitti) 291
10.4.3 SVE3 (maakaapelireitti) 292
10.4.4 Vaihtoehtojen vertailu 293
10.5 Kasvillisuus ja luontotyypit 293
10.5.1 SVE1 (ilmajohtoreitti) 296
10.5.2 SVE2 (ilmajohtoreitti) 298
10.5.3 SVE3 (maakaapelireitti) 300
10.5.4 Vaihtoehtojen vertailu 302
10.6 Linnusto 302
10.6.1 SVE1 (ilmajohtoreitti) 303
10.6.2 SVE2 (ilmajohtoreitti) 304
10.6.3 SVE3 (maakaapelireitti) 305
10.6.4 Vaihtoehtojen vertailu 306
10.7 Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet 307
10.7.1 SVE1 (ilmajohtoreitti) 308
10.7.2 SVE2 (ilmajohtoreitti) 308
10.7.3 SVE3 (maakaapelireitti) 309
10.7.4 Vaihtoehtojen vertailu 310
10.8 Eläimistö ja ekologiset yhteydet 310
10.8.1 SVE1 (ilmajohtoreitti) 311
10.8.2 SVE2 (ilmajohtoreitti) 312
10.8.3 SVE3 (maakaapelireitti) 313
10.8.4 Vaihtoehtojen vertailu 314
10.9 Pohjavedet 314
10.9.1 SVE1 (ilmajohtoreitti) 315
10.9.2 SVE2 (ilmajohtoreitti) 316
10.9.3 SVE3 (maakaapelireitti) 316

10.9.4 Vaihtoehtojen vertailu....317
10.10 Pintavedet....317
10.10.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)....317
10.10.2 SVE2 (Ilmajohtoreitti)....318
10.10.3 SVE3 (maakaapelireitti)....319
10.10.4 Vaihtoehtojen vertailu....320
10.11 Maa- ja kallioperä....321
10.11.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)....321
10.11.2 SVE2 (Ilmajohtoreitti)....322
10.11.3 SVE3 (maakaapelireitti)....322
10.11.4 Vaihtoehtojen vertailu....323
10.12 Luonnonvarat....323
10.12.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)....323
10.12.2 SVE2a ja b (ilmajohtoreitti)....325
10.12.3 SVE3 (maakaapelireitti)....327
10.12.4 Vaihtoehtojen vertailu....328
10.13 Ilmasto....328
10.13.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)....328
10.13.2 SVE2a ja 2b (ilmajohto)....330
10.13.3 SVE3 (maakaapelireitti)....333
10.13.4 Vaihtoehtojen vertailu....335
11 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA....337
12 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN YHTEENVETO, VAIHTOEHTOJEN VERTAILU....338
13 LÄHTEET....351

Liitteet

Liitteisiin liittyvät huomiot:

- **Suurin osa liitteistä on laadittu hankkeen alkuvaiheessa, kun suunnitelmissa vielä oli tuulivoimaa.**
- **Vain viranomaiskäyttöön tarkoitettujen liitteiden salassapidon syy perustuu lakiin viranomaisten toiminnan julkisuudesta (621/1999), 24:1 §.**

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus)
Liite 2. Karttaliitteet (Sweco Finland Oy)
Liite 3. Asukaskyselyn tulokset 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 4. Arkeologinen inventointi 2023 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy)
Liite 5. Arkeologinen täydennysinventointi 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 6. Havainnekuvat 2026 (Sweco Finland Oy)
Liite 7. Kasvillisuusselvitys 2023 (Sweco Finland Oy)
Liite 8. Lintujen kevätmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
Liite 9. Lintujen syysmuuttoselvitys 2021 (Ahlman Group Oy)
Liite 10. Pesimälinnustoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
Liite 11. Metsojen soidinpaikkaselvitys 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 12. Pesimälinnusto-, kanalintu- ja viitasammakkoselvityksen täydennys 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 13. Pöllöselvitys 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 14. Päiväpetolintujen kevätseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 15. Päiväpetolintujen kesäseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 16. Maakotkien talviseuranta 2022–2023 (Robur Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 17. Maakotkien talviseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 18. Maakotkaselvitys 2025 (Sweco Finland Oy 2025), vain viranomaiskäyttöön
Liite 19. Viitasammakkoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
Liite 20. Lepakkoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
Liite 21. Nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2022 (Ahlman Group Oy)
Liite 22. Hankkeen vaikutukset porotalouteen 2026 (Sweco Finland Oy)
Liite 23. Saukkoselvitys 2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 24. Tannilan ja Kynkäänsuon voimajohtojen pesimälinnusto- ja viitasammakkoselvitys 2022–2023 (Envineer Oy)
Liite 25. Tannilan ja Kynkäänsuon voimajohtojen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2024 (Sweco Finland Oy)

Tiivistelmä

Infinergies Finland Oy suunnittelee aurinkovoimahanketta Oulu kaupungin Yli-Iin Tannilan alueelle. Hankealueen pinta-ala on noin 244 ha ja enimmäisteho noin 200 MW. Hankealue on yksityisten maanomistajien ja eri yrityksien omistuksessa. Maa-alueet on vuokrattu hankeyhtiölle aurinkovoimahankkeen kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten.

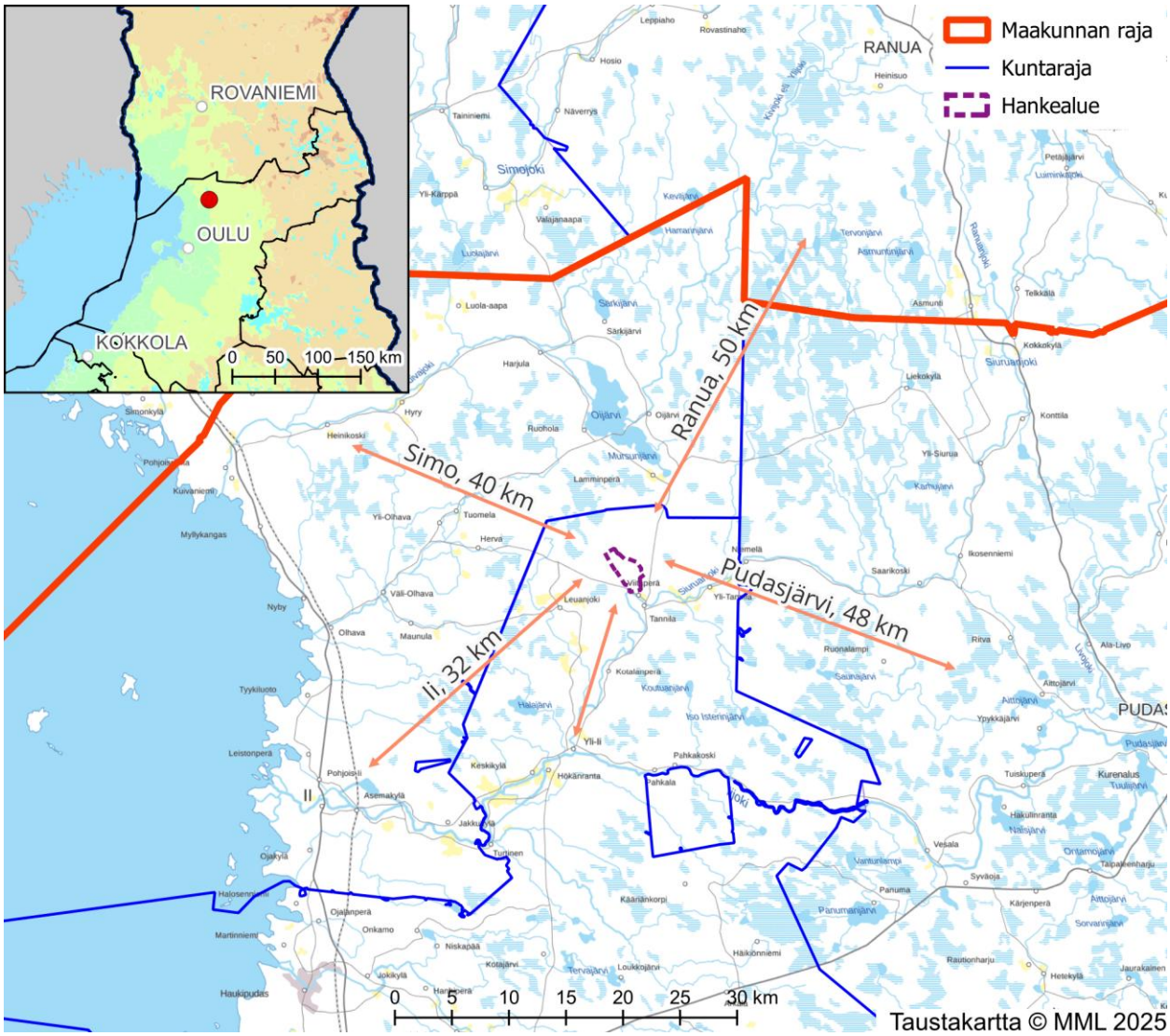
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan seuraavia vaihtoehtoja (VE):

- **VE0:** Hanketta ei toteuteta,
- **VE1:** Toteutetaan 244 ha aurinkovoimahanke, teho 201 MWp,
- **VE2:** Toteutetaan 165 ha aurinkovoimahanke, teho 132 MWp.

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kolmea eri vaihtoehtoa, jotka kaikki johtavat Hervan rakennettavalle sähköasemalle:

- **SVE1:** uusi 400 kV tai 110 kV ilmajohtoyhteys, reittivaihtoehdon pituus on 16,8 km,
- **SVE2:**
  - ***SVE2a***: uusi 400 kV tai 110 kV ilmajohtoyhteys, reittivaihtoehdon pituus 14,6 km,
  - ***SVE2b***: uusi 400 kV tai 110 kV ilmajohtoyhteys, reittivaihtoehdon pituus on 14,8 km,
- **SVE3**: uusi maakaapeliyhteys, reittivaihtoehdon pituus on 16,9 km.

Lisäksi alueelle varataan noin neljän hehtaarin laajuinen alue sähköasemaa ja energiavarastoa (BESS) varten. Hankealueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Hankealueen sijainti sekä etäisyydet naapurikuntiin.

Ympäristön ja maiseman nykytilan kuvaus

Hankealue on turvetuotantokäytöstä poistunutta vanhaa suoaluetta. Alue sijaitsee keskiboreaalisella Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeellä, sekalajitteisilla mailla tai turvemailla, ja Pohjois-Pohjanmaan aapasuovyöhykkeellä. Alue on lähes kauttaaltaan ojitettu. Kallioperä on granodioriittia. Hankealueelle sijoittuvista vesiuomista tärkein on Viitaoja. Pienempiä nimettyjä uomia ovat Pahaoja ja Hirvasoja. Lähin merkittävä pintavesimuodostuma on Siuruanjoki. Alueella ei ole asutusta. Lähiympäristön asutus on keskittynyt hankealueen eteläpuolelle Siuruanjoen varteen. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat noin 400 metrin etäisyydelle.

Maakuntakaavassa hankealue osoitetaan ns. valkoisena alueena. Ilman aluevarauksia oleville valkoisille alueille ei ole osoitettu mitään valtakunnallisesti, maakunnallisesti eikä seudullisesti merkittävää käyttötarkoitusta ja ne ovat enimmäkseen maa- ja metsätalousalueita. Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on 2,7 kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella sijaitseva Susikangas-Hepokangas (11292051). Hankealueella ei ole arvokkaita geologisia muodostelmia. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat geologiset kohteet ovat Puolakkavaaran (TUU-11-052) ja Isonkankaan-rakan (TUU-11-051) rantakerrostumakohteet, jotka sijaitsevat noin 11 kilometrin (Isonkankaanrakka) ja 14 kilometrin (Puolakkavaara)

etäisyydellä hankealueelta, sen koillispuolella. Lähimmät mustaliuskealueet sijoittuvat yli 10 kilometrin etäisyydelle hankealueelta. Hankealueella on happamien sulfaattimaiden esiintymisriski.

Suurmaisemassa hankealue sijaitsee Iijoen vesistöön kuuluvan Siuranjoen ja Kuivajoen vesistöön kuuluvan Oijärven väliin rajautuvalla selännealueella. Hankealue sijaitsee selännealueen eteläreunalla Siuruanjokilaakson tuntumassa. Maastonmuodot ovat varsin tasaisia. Hankealueen maisema on ihmisen toiminnan muokkaamaa. Valtaosa hankealueesta on entistä turvetuotantoaluetta, joka on toiminnan päättymisen jälkeen alkanut heinittyä ja metsittyä. Maisema on avointa tai puoliavointa metsittymässä olevaa maisemaa. Pahaojan varressa hankealueen eteläosassa on avointa peltomaisemaa. Hankealueen länsireunalla kulkee Viitasuontie. Hankealueen ympärillä on pääasiassa talousmetsää, joka sijoittuu suurelta osin ojitetuille suoperäisille alueille. Metsäisillä alueilla maisema on sulkeutunutta, pitkiä ja laajoja näkymiä ei muodostu.

Hankealuetta lähinnä olevaa asutusta ja asuinpaikkoja ympäröiviä, maisemakuvaltaan avoimia viljelysaukeita löytyy Siuruanjokivarresta hankealueen eteläpuolelta. Siuruanjoen mutkassa hankealueen eteläpuolella sijaitsee Tannilan kylä. Kylässä on maakunnallisesti ja paikallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia kohteita. Lähin valtakunnallisesti arvokas kohde, Pyramidikattoiset kesänavetat/Haapaniemi, sijaitsee Siuruanjokivarressa, hieman alle neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueella ei ole maa-ainestenottolupia tai muuta elinkeinonharjoittamista, mutta alue soveltuu esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen. Alue sijoittuu poronhoitoalueelle, Oijärven paliskunnan alueelle. Hankealue on kokonaisuudessaan paliskunnan syyslaidunalueella. Hankealueen luoteisosa on myös kevät- ja kesälaidunalueella, mutta vaihtoehto 2 (VE2) on rajattu niin, että aurinkovoimaloita ei sijoitu kevätlaidunalueelle. Vaihtoehto 1 (VE1) sijoittuu osittain kevät- ja kesälaidunalueelle, sen kaakkoisreunalle.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat hankealueella lyhyeltä osin syyslaidunalueelle. Sähkönsiirto on suunniteltu Hervan rakennettavalle sähköasemalle, joka sijaitsee paliskunnan alueen (ja poronhoitoalueen) ulkopuolella, alueen länsipuolella. Tässä kohdalla poronhoitoalueen rajalla ei ole aitaa. Vaihtoehto 3 (SVE3) sijoittuu pieneltä osin jäkälälaidunalueen pohjoisreunaan. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät muutoin sijoitu laidunalueille, mutta kevät- ja syyskierto kulkevat sähkönsiirtoreittien poikki. Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 kulkee kokoamisalueen halki. Kokoamisalueen viereinen siirtoaita (Saukkosuo) ei kuitenkaan sijoitu sähkösiirtovaihtoehdon kohdalle. Läheiset erotus- ja siirtoaidat tuovat osaltaan porojen liikkumis- ja kuljetustarpeita myös Tannilan alueelle. Poroja kulkee alueella mahdollisesti ympärivuotisesti.

Hankealueella ei ole virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä. Hankealuetta lähimmät virkistyskohteet sijaitsevat Tannilan kylän alueella. Turvetuotantotoiminnan päättymisen jälkeen alueella on voinut jälleen liikkua vapaasti, joten hankealueella voidaan harjoittaa omaehtoista metsävirkistystoimintaa. Hankealueen lähiympäristössä voidaan lisäksi harjoittaa omaehtoista virkistäytymistä, kuten luonnossa liikkumista (kävely, hiihto), keräilyä (marjastus, sienestys) sekä hirvien ja metsäkanalintujen metsästystä.

Hankealueen läpi kulkevan Tannilantien liikennemäärä on nykyisin noin 580 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus siitä noin 6 %. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä on vain pieniä yksityisiä metsäautoteitä, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä. Hankealueen lähistöllä ei kulje junarataa. Kemi-Tornion ja Oulun lentoasemat sijaitsevat noin 70 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, joten ne eivät aiheuta rajoituksia korkeiden lentoesteiden rakentamiseen.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

YVA-lain (252/2017) liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Aurinkovoiman tuotanto ei kuulu YVA-lain mukaisiin arviointimenettelyä edellyttäviin hankkeisiin. Tannilan tapauksessa YVA-menettely oli kuitenkin käynnistetty tuulivoimahankkeen perusteella. Hankesuunnitelmien muututtua aurinkovoimahankkeeksi Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus katsoi, että YVA-menettely voitiin viedä päätökseen aurinkovoimahankkeena. Lisäksi hankkeen sähkönsiirron rakentaminen edellyttää YVA-menettelyä, sillä YVA-lain hankeluettelon kohdan 8 b mukaisesti vähintään 220 kilovoltin maanpäälliset voimajohdot, joiden pituus on yli 15 kilometriä, tulee tarkastella YVA-menettelyssä.

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. Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty tässä YVA-selostuksessa. Hankkeen merkittävät kielteiset vaikutukset ovat pintavesiin, maisemaan, poroelinkeinoon, ja ihmisten viihtyvyyteen sekä mahdollisesti linnustoon liittyvät vaikutukset. Hankkeen merkittävät myönteiset vaikutukset ovat ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset, kun aurinkoenergia korvaa uusiutumattomia energialähteitä. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu yhteisvaikutusten arviointi muiden lähialueiden hankkeiden sekä sähkönsiirron kanssa.

Ympäristövaikutusten arviointi on perustunut kattaviin selvityksiin, jotka on dokumentoitu YVA-selostuksessa. Selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella on toteutettu asiantuntija-arviointi eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä. Arvioinnissa on huomioitu toiminnan aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset. Hankkeessa on esitetty menetelmiä mahdollisten haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

Luontovaikutuksia on arvioitu luontoselvitysten ja muiden lähtötietojen pohjalta. Petolintuja koskevina lähtötietoina on käytetty Suomen Lajitietokeskuksen tietokantatietoja uhanalaisten ja lakisääteisesti suojeltujen lajien tunnetuista esiintymispaikoista hankealueelta, sähkönsiirtoreittien alueita sekä näiden ympäristöstä. Tarkastettavia rekisterejä olivat Suojelunarvoisten petolintujen pesäpaikkojen rekisteri, LajiGIS-seurantakohteista petolinnut sekä näiden tietokantojen ulkopuolisten lajien osalta Rengastus- ja löytörekisteri. Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta pyydettiin myös muiden huomionarvoisten lintulajien, kuin petolintujen havaintotiedot hankealueelta ja lähialueilta.

Maisemavaikutuksia on arvioitu maiseman herkkyyden arvioinnin, kartta- ja ilmakuva-aineistojen, paikkatietoaineistojen sekä näkymäalueanalyysien ja havainnekuvien perusteella. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu erityisesti herkät alueet ja kohteet, kuten arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö, asutut alueet ja maisemakuvaltaan avoimet kulttuurimaisemat sekä virkistysalueet ja -kohteet.

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

Maa- ja kallioperävaikutuksia on tarkasteltu olemassa olevaan tietoon tukeutuen asiantuntija-arviona. Pintavesien vaikutustenarvioinnissa on keskitytty hankkeen aiheuttamien vaikutusten kannalta olennaisimpiin alapuolisiin vesimuodostumiin. Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arvioina saatavilla oleviin aineistoihin perustuen. Vesistövaikutuksia on lisäksi tarkasteltu simulointimenetelmällä (sVEMALA). Selvitysten perusteella on tehty arvio eri ympäristövaikutuksista ja yhteisvaikutuksista sekä niiden merkittävyydestä.

Melu- ja heijastusvaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona tiedossa olevien suunnittelutietojen perusteella.

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty IMPERIA-hankkeen arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla on arvioitu 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 on kuvattu ja esitetty toimenpiteet, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Arviointiselostuksessa on kuvattu hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Ympäristövaikutusten kannalta herkät alueet on selvitetty noin 10 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta sekä suunnitelluilta vaihtoehtoisilta sähkönsiirtoreiteiltä.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Sosiaaliset vaikutukset

Hanke tuottaa myönteisiä vaikutuksia elinkeinonharjoittamiseen tarjoamalla uusia mahdollisuuksia hiljattain turvetuotannosta poistuneille alueille. Hankkeesta aiheutuu lisäksi myönteisiä vaikutuksia kaupungin talouteen verotulojen myötä ja alueen työllisyyteen erityisesti rakentamisaikana.

Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen, elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen. Hanke rajoittaa jonkin verran alueen omaehtoista virkistyskäyttöä. Alueen nykyinen virkistyskäyttö kuitenkin on vähäistä ja lähialueella on runsaasti muita virkistykseen soveltuvia alueita. Hanke aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia myös metsästykseen, rajoittaen pyyntialueita ja vaikuttaen riistan liikkumiseen.

Rakentamisen aikainen melu ja liikenne voi laskea välittömän lähiympäristön asumisviihtyvyyttä. Lähialueen asumisviihtyvyys voi laskea myös toiminnan aikana, sillä ainakin osa asukkaista kokee hankkeen muuttavan Tannilan luonnetta. Asukkaat arvioivat kiinteistöjen arvon laskevan. Vaikutuksia kuitenkin vähentää hankkeen sijoittuminen harvaan asutulle alueelle ja ympäristön peitteisyys. Hankkeen näkyvyys jää hyvin paikalliseksi ja myös asukkaiden kokema huoli ja viihtyisyyden lasku lievenee.

Hankkeella on kielteisiä vaikutuksia alueen poroelinkeinolle, mikäli porot alkavat välttää hankealuetta tai sen lähiympäristöä ja hakeutuvat muille laidunalueille. Vaikutuksia syntyy rakentamisen aikaisesta häiriöstä, joka karkottaa poroja alueelta. Toimintavaiheen vaikutukset riippuvat suuruudeltaan selvästi aitaamisesta. Mikäli alue voidaan toteuttaa pääosin aitaamattomana, poroille turvallisena ja aluskasvillisuutta säilyttäen, vaikutukset laidunalueisiin jäävät vähäisiksi.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ulottuvia merkittäviä maankäyttömuutoksia ei ole ennakoitavissa aurinkovoima alueen elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia eikä merkittävää rakentamista. Alue ei myöskään ole asuinrakentamisen painopistealuetta. Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä maankäytön muutokset liittyvät lähinnä metsätalouteen. Kokonaisuudessaan vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat vähäiset.

Meluvaikutukset

Aurinkovoimaloiden ja niihin liittyvien laitteiden sekä hankkeen yhteyteen rakennettavan sähkönsiirtolinjan rakentamisen aikana muodostuu joitain meluvaikutuksia. Rakentamisaikainen melu voi aiheuttaa tilapäistä haittaa lähiympäristöön. Melu voi ajoittain olla kapeakaistaista tai iskumaista. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat kestoltaan lyhytkestoisia verrattuna koko aurinkovoimahankkeen elinkaareen.

Aurinkopaneelien toiminta itsessään ei aiheuta meluvaikutuksia. Aurinkovoima-alueilla toiminnan aikaista ääntä muodostuu pääasiassa alueelle sijoittuvien muuntajien, inverttereiden sekä sähkö- ja energiavaraston toiminnasta. Nämä äänilähteet ovat pistemäisiä ja muodostuvan äänen luonne on tulkittavissa jatkuvaksi ja tasaiseksi, kun aurinkovoiman tuotanto on käynnissä. Voimajohdoista aiheutuu koronapurkauksista johtuvaa koronamelua voimajohtojen läheisyyteen. Toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Heijastus

Aurinkopaneelit suunnitellaan niin, että paneelit absorboivat mahdollisimman paljon auringonpaistetta, koska pois heijastuneita säteitä ei voida muuntaa sähköksi. Aurinkopaneelien heijastumista ei kuitenkaan täysin pystytä poissulkemaan. Hankkeen heijastusvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Terveysvaikutukset

Aurinkovoimahankkeen terveysvaikutukset ovat vähäisiä ja liittyvät lähinnä rakentamisen aikaiseen meluun, liikenteeseen ja työturvallisuuteen sekä toiminnan aikaiseen tulipalon mahdollisuuteen.

Turvallisuusvaikutukset

Aurinkovoima-alueiden rakentamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset tarkoittavat lähinnä liikenneturvallisuutta ja mahdollisia työtapaturmia. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset riskit liittyvät pääasiassa paloturvallisuuteen. Aurinkosähköjärjestelmät ovat lähtökohtaisesti turvallisia oikein asennettuina, käytettyinä ja asianmukaisesti huollettuina. Aurinkovoimalat voivat kuitenkin muiden sähköjärjestelmien tavoin osien vaurioitumisen seurauksena muodostaa paloriskin.

Liikennevaikutukset

Hankkeen merkittävimmät liikennevaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana. Kielteisiä vaikutuksia syntyy aurinkopaneelialueiden, sähkönsiirron sekä niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisesta, erityisesti aurinkovoimakomponenttien, maa-ainesten sekä muiden materiaalien kuljetuksista. Rakentamisesta aiheutuvat haitat liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen ovat tilapäisiä. Niiden arvioitu kesto on noin vuosi. Aurinkovoimapuiston käytön aikaiset liikennevaikutukset eivät ole merkittäviä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia syntyy pääosin materiaalien poiskuljettamisesta.

Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Merkittävimmät aurinkovoimahankkeesta aiheutuvat vaikutukset maisemaan syntyvät aurinkovoimaloiden ja tarvittavan infran, kuten tiestön, sähkönsiirron ja energiavaraston rakentamisesta ja siihen liittyvästä puuston poistosta. Vaikutukset maisemaan kohdistuvat kuitenkin hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön.

Hankealue on jo entuudestaan ihmisen voimakkaasti muokkaamaa ja maiseman luonne kestää muutosta hyvin. Aurinkovoima-alueella maisemavaikutukset ovat kuitenkin suuret, koska alue muuttuu entisestä turvetuotantoalueesta energiantuotantoalueeksi.

Aurinkovoima-alueen välittömässä lähiympäristössä (alle 1 kilometrin etäisyydellä) muutokset maisemassa jäävät hyvin vähäisiksi ja paikallisiksi. Aurinkopaneelit näkyvät vain hyvin paikallisesti muutamille aurinkovoima-alueen välittömässä läheisyydessä sijaitseville avoimille alueille, kuten tiealueille, hakkuuaukeille ja metsän rajaamille peltoalueille.

Maisemavaikutuksia ei aiheudu Siuruanjokivarteen asutuille alueille ja kulttuurimaisema-alueille. Aurinkovoima-alueelle sijoittuvat rakenteet eivät näy Tannilan kylään. Arvokkaille maisema-alueille tai rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden tuntumaan ei muodostu maisemavaikutuksia. Aurinkovoima-alueen ulommalle vaikutusalueelle (2–5 kilometrin päähän) ei muodostu maisemavaikutuksia.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankeen arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu hyödyntämällä olemassa olevia rekisteri- ja paikkatietoaineistoja sekä alueella laadittuja arkeologisia inventointeja. Hankealueelle on laadittu arkeologinen inventointi vuonna 2022 ja täydennysinventointi vuonna 2025. Arkeologiset kohteet on huomioitu suunnittelussa, eikä niille aiheudu vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Hankealue on nykyisellään täysin tai melkein kokonaan ihmisen muokkaamaa aluetta, jolla ei ole erityisiä luontoarvoja. Toteutetussa kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä rajatut huomionarvoiset kohteet sijaitsevat hankealueen ulkopuolella. Rakentaminen vähentää kasvillisuutta alueella ja sillä on siten vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, mutta alueen herkkyys huomioiden vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan vähäisiksi.

Linnustovaikutukset

Hankealueen lähialueilla sijaitsee useita linnustollisesti arvokkaita alueita. Lähimmät lintudirektiivin perusteella suojellut Natura-alueet ovat Mursunjärvi-Lammasjärvi-Matilanjärvi-Lamminperä (FI1101404, SPA) noin 8,2 km suunnitellun hanke pohjoispuolella, Kusisuo (FI1106401, SAC/SPA) noin 10 kilometrin etäisyydellä lounaispuolella ja Litokaira (FI1103827, SAC/SPA) noin 12,9 kilometrin etäisyydellä koillispuolella. Litokaira on myös kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) ja Suomen tärkeä lintualue (FINIBA). Kymmenen kilometrin säteellä sijaitsee kaksi maakunnallisesti tärkeää lintualuetta (MAALI), Järvisuo-Ojalatvansuo noin 1,5 kilometriä

hankealueesta länteen ja Polvisuo 5,3 kilometriä pohjoiseen. Järvisuo-Ojalatvansuon pesimälinnustoon kuuluvat muun muassa metsähanhi (vaarantunut), riekko (vaarantunut) ja naurulokki (vaarantunut). Polvisuon pesimälinnustoon kuuluvat muun muassa riekko ja jänkäsirriäinen (silmälläpidettävä).

Korkean herkkyyden lajeista silmällä pidettävän (NT) kanahaukan pesä sijaitsee lähellä hankealuetta (noin 280 metrin etäisyydellä). Muutosten suuruusluokka päiväpetolintuihin arvioidaan pieneksi ja merkittävyys enintään kohtalaisiksi (VE1, VE2). Hankkeen aiheuttamien muutosten suuruusluokka salassa pidettävään lajiin arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa pieneksi. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan niin ikään molemmissa vaihtoehdoissa pieneksi.

Herkkyys metsäkanalinnuille arvioidaan vähäiseksi (VE1 ja VE2), sillä hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole tiedossa metsäkanalintujen merkittäviä soidinpaikkoja. Muutosvaikutusten suuruusluokka arvioidaan vähäiseksi, sillä kanalintukannat ovat tehtyjen selvitysten perusteella alueella melko heikot. Hankkeen herkkyys muuttolinnuille katsotaan olevan pieni molemmissa hankevaihtoehdoissa, sillä hanke ei käytännössä vähennä muuttolintujen esiintymää eikä aiheuta populaatioiden merkittävää pienenemistä. Hankkeen vaikutuksille altistuu vain pieni osa muuttolintujen kokonaispopulaatiosta. Hankkeessa arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia muuttolinnustoon.

Luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajit

Hankealue on kokonaan tai lähes kokonaan ihmisen muokkaamaa aluetta, jolla arvioidaan olevan vähäinen merkitys luontodirektiivin liitteen IV ja II lajeille. Hankealueen pohjoisosassa todettiin sijaitsevan viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka. Molemmat hankevaihtoehdot voidaan asiantuntija-arvion mukaan rakentaa siten, että lisääntymis- ja levähdyspaikka ei heikenny. Hankealue ei sijaitse tiedettyjen susireviirien alueella, eikä metsäpeuran tai liito-oravan esiintymisalueella.

Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

Alueelle laaditun lumijälkiselvityksen perusteella alueella havaittiin hyvin tavanomaisten lajien lumijälkiä, eikä merkittäviä lajeja havaittu. Hankealue ei sijoitu luonnon ydinalueelle eikä lähelle kaavoissa merkittyjä viheryhteystarvealueita. Pohjois-pohjanmaan maakuntakaavan viheryhteystarvemerkinnät sijaitsevat yli 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen ja etelään. Alueella on kuitenkin todennäköisesti merkitystä kulkuyhteysalueena joen rajoittaessa eläinten liikkumista hankealueen eteläpuolella. Seudulla on kuitenkin myös vaihtoehtoisia reittejä. Alueen lajisto on tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Vaikutus on vähäisempi, mikäli hankealuetta ei aidata, mutta vähäinen yhteisvaikutus alueen muun maankäytön kanssa on todennäköinen.

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

Suoria vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin ei arvioida aiheutuvan.

Pohjavesivaikutukset

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue sijaitsee noin 2,7 kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella sijaitseva Susikangas-Hepokangas (11292051). Pohjaveden käytettävyyden ei arvioida heikkenevän kummankaan tarkastellun vaihtoehdon osalta.

Pintavesivaikutukset

Molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset pintavesiin ovat kielteisiä, mutta niiden laajuus ja kesto ovat vähäisiä. Pääasiassa vaikutukset kohdistuvat Viitasuon ojaverkostoon ja Pahaojaan. Ojaverkostossa kulkeva vesimäärä on tyypillisesti alhainen, joka tekee niistä alttiita vedenlaadun muutoksille. Toisaalta kaivettujen ojien merkitys luontoarvojen suhteen on vähäinen, eikä kaivettuja metsäojia pääsääntöisesti suojella lainsäädännön keinoin. Suurempiin järviin ja jokiin tai kauempana rakennusalueista sijaitseviin vesiin vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäiseksi. Suunnittelualueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita (kivikot, kallioalueet, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat).

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuottamalla uusiutuvaa energiaa voidaan vähentää tarvetta uusiutumattomien energialähteiden ja raaka-aineiden käyttöön. Aurinkovoimaloiden rakentamiseen tarvitaan materiaaleja, kuten lasia, alumiinia ja betonia. Nämä materiaalit tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Rakentaminen vaatii myös maa- ja kiviaineksia, joita on saatavilla hankealueen läheisyydestä.

Toiminnan loppuessa aurinkovoimalasta voidaan kierrättää tyypillisesti noin 80–90 %. Materiaalien kierrätysvaihtoehdot kehittyvät jatkuvasti.

Hanke pienentää maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maapinta-alaa. Toiminnan lopettamisen jälkeen aluetta voidaan mahdollisesti pitää jatkossakin aurinkovoima-alueena tai metsittää rakenteiden purkamisen yhteydessä.

Vaikutukset ilmastoon

Aurinkovoiman lisääminen vastaa kasvavaan sähkön kysyntään, edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Aurinkovoima ei tuotantovaiheen aikana aiheuta päästöjä ilmaan, sillä se ei tarvitse toimiakseen polttoainetta, toisin kuin perinteiset, polttoon perustuvat energiantuotantomuodot. Aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat aurinkopaneelien raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä, toiminnan aikaisista huoltotoimenpiteistä ja osien vaihdosta sekä voimala-alueen purkamisesta. Negatiivisia vaikutuksia syntyy myös puuston ja maaperän raivaamisen yhteydessä, kun rakennettavan alueen maaperän hiilivarasto ja puuston ja kasvillisuuden hiilivarasto ja hiilinielu menetetään.

Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron ympäristövaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi ja ne painottuvat rakennusvaiheeseen. Ilmajohtovaihtoehdoissa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat metsätalouteen, maankäyttöön ja maisemaan, koska johtoalue halkaisee metsäalueita ja rajoittaa alueen käyttöä esimerkiksi maa- ja kiviainesten ottoon sekä metsänkasvatukseen. Johtoalueella voidaan kuitenkin joissain tapauksissa hyödyntää muuta maankäyttöä.

Sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta ilmajohtovaihtoehdot aiheuttavat vähäisiä kielteisiä vaikutuksia asumisviihtyisyyteen, virkistykseen, metsästykseen ja metsätalouteen. Maakaapelivaihtoehto on näistä vaihtoehdoista vähävaikutteisin. Lisäksi kyselyvastauksissa maakaapeliyhteys sai eniten kannatusta.

Luontovaikutukset arvioidaan pääosin vähäisen kielteisiksi. Rakentaminen aiheuttaa kasvillisuuden ja elinympäristöjen häviämistä, tilapäistä melua ja liikennettä sekä jonkin verran estevaikutusta eläimistölle. Myös virkistykseen ja metsästykseen kohdistuu vähäisiä haittoja, koska linja voi heikentää luontokokemusta ja vaikuttaa riistan liikkumiseen. Maakaapelivaihtoehdossa vaikutukset jäävät vähäisemmäksi, kuin ilmajohtovaihtoehdoissa, koska sen vaikutukset jäävät kapeammalle alueelle.

Vesistöihin ja pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan erittäin vähäisiksi. Sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu pohjavesialueille, eikä toiminnan aikaisia pohjavesivaikutuksia arvioida syntyvän. Rakentamisen aikainen riski liittyy lähinnä mahdolliseen onnettomuuteen, mutta riskiä pidetään vähäisenä.

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat kokonaisuutena pieniä ja paikallisia. Voimajohtojen vaikutukset kohdistuvat lähinnä pintamaihin ja pylväiden perustuksiin. Maakaapelointi edellyttää enemmän kaivuutöitä kuin ilmajohto, joten sen maa- ja kallioperävaikutukset voivat olla suhteellisesti suuremmat, mutta nekin arvioidaan vähäisen kielteisiksi ja paikallisiksi.

Ilmastovaikutusten näkökulmasta sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa päästöjä ja puuston poistaminen pienentää alueen hiilivarastoa sekä hiilinielua. Voimajohtoalueella hiilinielu menetetään koko toiminta-ajaksi,

mutta vaikutuksen suuruus vaihtelee vaihtoehdoittain reitin pituuden ja puuston poiston mukaan. Maakaapelivaihtoehdossa hiilinielun menetys on arvioitu pienemmäksi kuin ilmajohtovaihtoehdoissa, koska vaikutusalue on rajatumpi. Toisaalta kaikki vaihtoehdot vaativat puuston poistoa ja siten heikentävät alueen hiilensidontaa.

Yhteenvetona sähkönsiirron vaikutuksista todetaan, että vaikutukset liittyvät pääosin rakentamiseen, puuston poistoon ja maankäytön muutoksiin. Ilmajohdot aiheuttavat suurempia vaikutuksia maisemaan, metsätalouteen ja hiilinieluihin, kun taas maakaapelivaihtoehdossa vaikutukset ovat vähäisempiä. Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset ovat pääosin vähäisiä tai kohtalaisia.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen vaikutuksia, jotka yhdessä muiden lähialueella sijaitsevien toimintojen ja hankkeiden ympäristövaikutusten kanssa voivat muodostaa suuremman kokonaisvaikutuksen kuin yksittäisen hankkeen vaikutukset erikseen tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan aineistoon, ja vaikutuksia on tarkasteltu erikseen kunkin vaikutusluvun yhteydessä.

Tannilan hankkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu lähtökohtaisesti kaikki noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat tuuli- ja aurinkovoimahankkeet, voimajohdot sekä mahdolliset aktiiviset turvetuotantoalueet. Tarkasteluun on sisällytetty vireillä olevat, luvitetut, rakenteilla olevat ja toiminnassa olevat hankkeet. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee yhteensä seitsemän eri vaiheessa olevaa tuulivoimahanketta, joista kaksi on aurinkovoiman kanssa yhdistettyjä hybridihankkeita. Lähimpänä Tannilan hanketta sijaitsee Kynkäänsuon suunnitteilla oleva tuuli- ja aurinkovoimahanke, lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä. Lähin tuotannosta poistunut Kynkäänsuon entinen turvetuotantoalue sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Alue on jälkihoitovaiheessa, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia Tannilan hankkeen kanssa.

Merkittävimpiä yhteisvaikutuksia arvioidaan muodostuvan virkistyskäytön, metsästyksen ja poronhoidon osalta, erityisesti suhteessa Kynkäänsuon tuulivoima-alueeseen. Läheiset tuulivoimahankkeet voivat muuttaa poronhoidon toimintaedellytyksiä, laidunkiertoa sekä alueiden käyttöä laajemmassa kokonaisuudessa. Aurinkovoimahankkeiden vaikutukset poronhoitoon ovat tuulivoimahankkeita lievempiä, mutta hankkeiden yhteisvaikutukset voivat olla paliskunnan toiminnan kannalta merkittäviä.

Melun, terveysvaikutusten ja paloturvallisuuden osalta hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia. Rakentamisaikainen liikenne voi kuitenkin lisääntyä, mikäli alueelle toteutetaan samanaikaisesti useita hankkeita.

Maisemavaikutusten osalta puuston poistaminen voi paikallisesti avata näkymiä ympäröiville tuulivoima-alueille. Tannilan aurinkovoima-alueen toteuttamisen ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan merkittäviä muutoksia maiseman avoimuuteen tai maisemakuvassa näkyvään latvussiluettiin.

Maankäyttöön kohdistuvat yhteisvaikutukset liittyvät erityisesti maa- ja metsätalouteen, ekologisiin yhteyksiin, maisemaan ja virkistysalueisiin. Energiantuotantoalueiden lisääntyminen vähentää metsätalouden käytettävissä olevaa pinta-alaa, mutta vaikutusten arvioidaan jäävän pääosin vähäisiksi ja paikallisiksi. Tannilan hankkeen osuus kokonaisvaikutuksesta on vähäinen, sillä alue on pääosin entistä turvetuotantoaluetta. Useiden hankkeiden toteutuminen voi kuitenkin vaikuttaa laajempien virkistysreittikokonaisuuksien suunnitteluun.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien yhteisvaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Yksittäisille luontodirektiivilajeille ei myöskään arvioida aiheutuvan ennustettavia yhteisvaikutuksia. Hankkeesta ei yhdessä muiden alueen maankäyttöhankkeiden kanssa arvioida aiheutuvan suoria yhteisvaikutuksia luonnonsuojelualueille. Ekologisten yhteyksien säilyminen on kuitenkin tärkeää alueiden välisen liikkumisen turvaamiseksi. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Maakotkan osalta yhteisvaikutukset voivat toteutuessaan olla kohtalaisen kielteisiä elinympäristömenetysten vuoksi, mikäli tarkasteltavat hankkeet toteutuvat laajasti. Tannilan aurinkovoima-alueen osuus tästä kokonaisuudesta jää kuitenkin vähäiseksi.

Eläimistöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia voi syntyä elinympäristöjen pirstaloitumisen seurauksena.

Pohjavesiin, pintavesiluontoon, maa- ja kallioperään kohdistuvien yhteisvaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Mikäli alueelle toteutetaan useita uusiutuvan energian hankkeita, rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten ja muiden materiaalien tarve voi lisääntyä, mikä voi pidentää toimitusmatkoja ja kasvattaa kuljetustarvetta. Tämä voi aiheuttaa välillisiä vaikutuksia, esimerkiksi maa-ainesten oton lisääntymisen kautta.

Ilmastovaikutusten osalta yhteisvaikutuksia syntyy kasvillisuuden raivauksen ja maaperän muokkauksen seurauksena, jolloin hiilivarastot ja -nielut pienenevät ja maaperäpäästöjä vapautuu enemmän kuin tilanteessa, jossa hankkeita ei toteutettaisi. Toisaalta uusiutuvan energian tuotannon kasvu alueella vähentää tarvetta muualta tuotavalle, päästöintensiivisemmälle energialle.

Aikataulu

Hankkeen YVA-ohjelma oli nähtävillä 30.5.–30.6.2023 välisenä aikana. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi yhteysviranomaisena lausuntonsa YVA-ohjelmasta 30.8.2023. YVA-ohjelmassa hanke oli nimeltään Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahanke. Hankekehityksen myöhemmässä vaiheessa tuulivoima jäi hankkeesta pois ja hanketta edistetään jatkossa ainoastaan aurinkovoimahankkeena.

Hankkeen YVA-selostus valmistui lokakuussa 2026, jonka jälkeen Lupa- ja valvontavirasto asetti sen nähtäville. YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana pidetään kaikille yleisötilaisuus Yli-Iissä. Lupa- ja valvontavirasto antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta alkuvuodesta 2027.

Vuorovaikutus

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

YVA-selostus on julkisesti nähtävillä kuulutusaikana. Näistä ilmoitetaan ilmoituksina, kuulutuksina ja tiedotteina sanomalehdissä, LVV:n kuulutussivulla: https://lvv.fi/ajankohtaista/kuulutukset-ja-yleistiedoksiannot sekä Oulun kaupungin, Iin kunnan ja Pudasjärven kaupungin virallisilla ilmoitustauluilla.

Aineistot ovat saatavilla sähköisesti ympäristöhallinnon YVA-hankesivuilla sekä Oulun kaupungin, Pudasjärven kaupungin ja Iin kunnan internet-sivustoilla:

- www.ymparisto.fi/tannilantuulivoimaYVA
- https://www.ouka.fi/oulu/kaupunkisuunnittelu/laadittavat-yleiskaavat
- Dynasty tietopalvelu : Iin kunta (oncloudos.com)
- Kuulutukset - Pudasjärven kaupunki - Pudasjärvi

YVA-yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle voi toimittaa mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi toimittaa sähköpostitse (kirjaamo@lvv.fi) tai postitse (Lupa- ja valvontavirasto, PL 20, 13035 LVV).

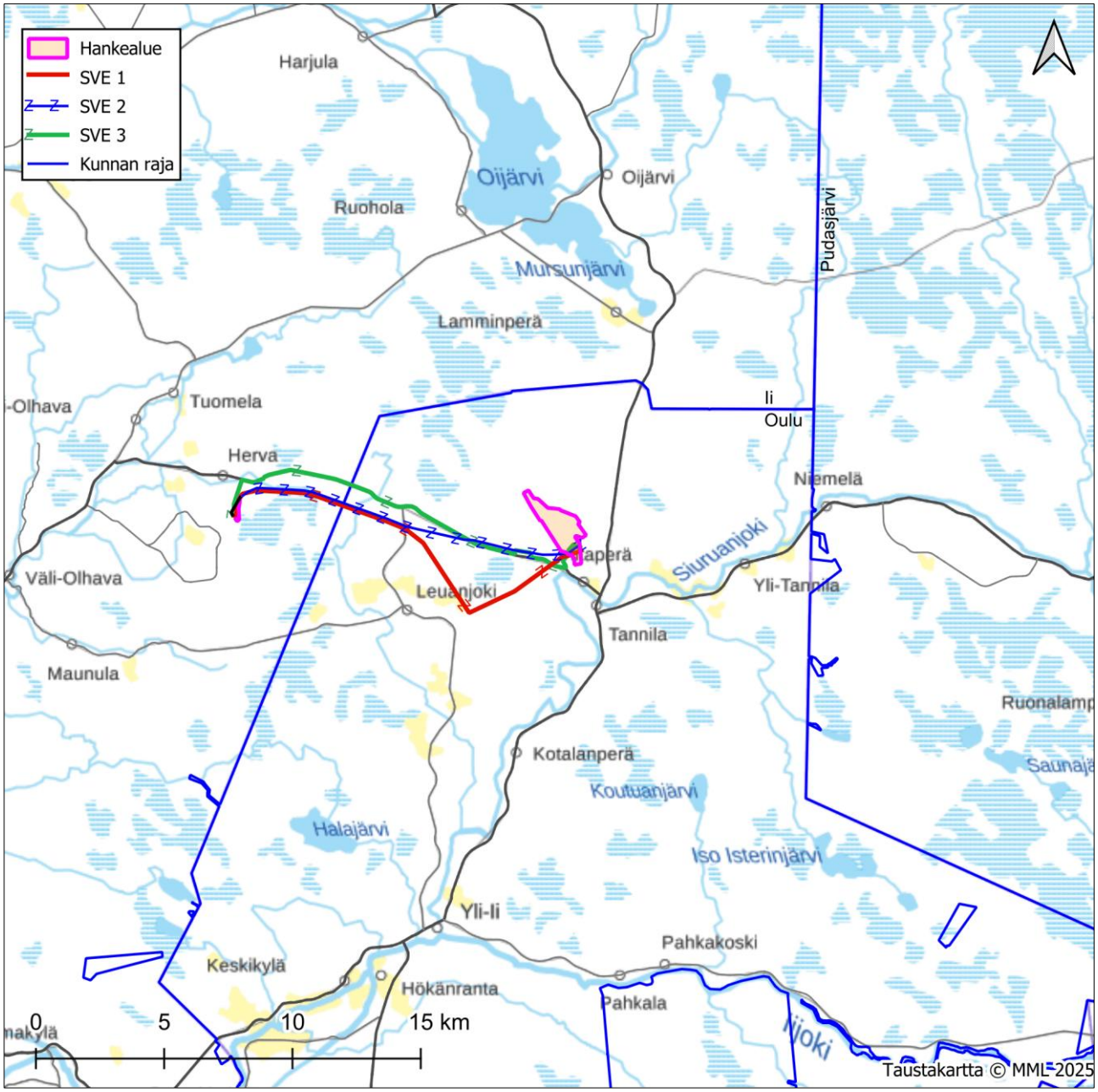
1 Tannilan aurinkovoimahankkeen kuvaus

1.1 Hankealueen sijainti

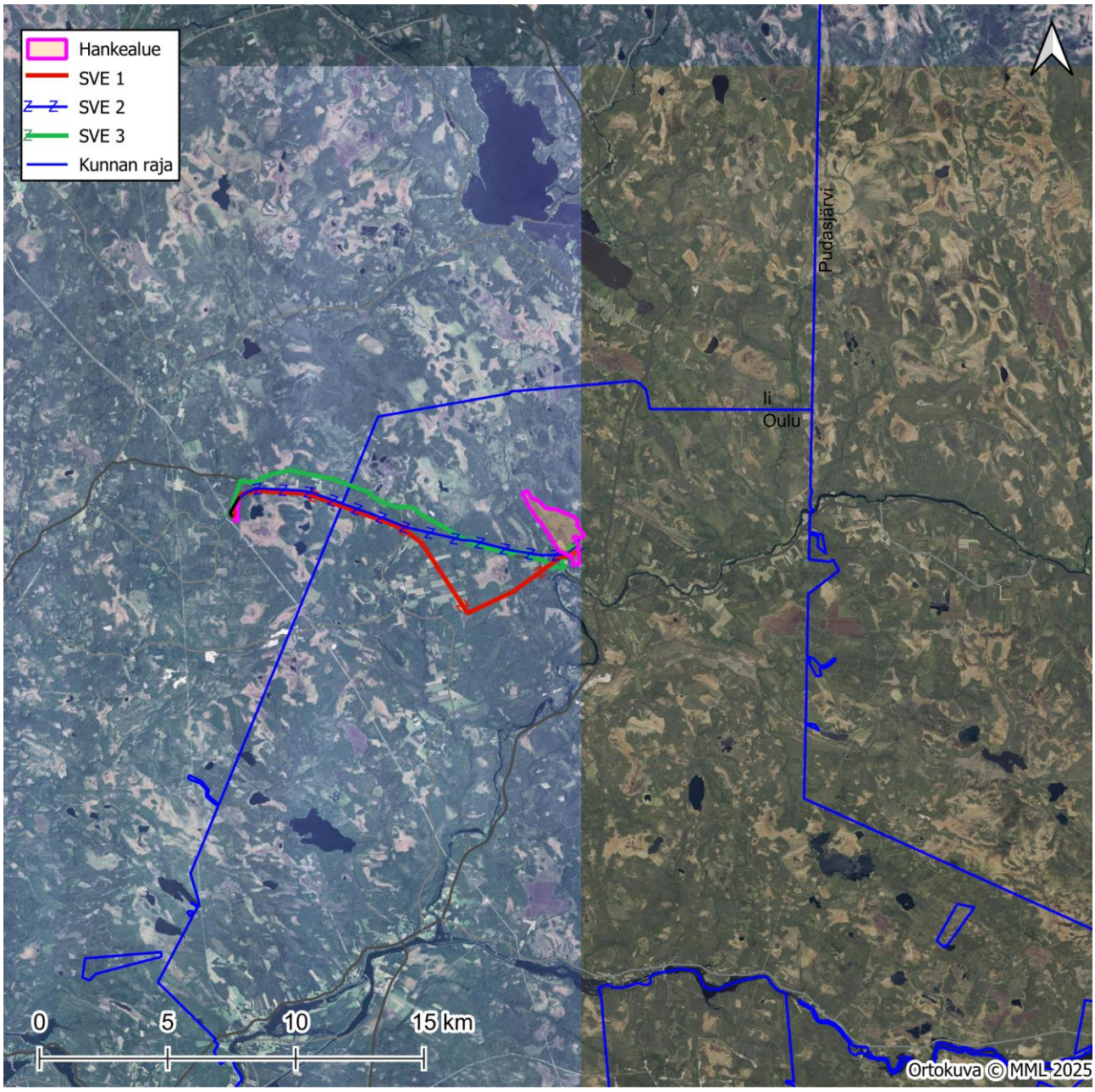
Infinergies Finland Oy suunnittelee aurinkovoimahanketta Pohjois-Pohjanmaalle, Oulun kaupungin Yli-Iin Tannilan alueelle. Hankealueelta etäisyys Iin kunnan rajaan on lyhimmillään noin 3,8 kilometriä. Oulun keskusta sijaitsee noin 57 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Etäisyys Yli-Iin taajamaan on lähimmillään noin 15 kilometriä. Hankealueen pinta-ala on noin 244 ha. Aurinkovoimahankkeen enimmäisteho on alustavan suunnitelman mukaan noin 200 MWp ja aurinkopaneelialue koostuu maksimissaan 26 lohkosta. Aurinkopaneelialueet voidaan aidata tai jättää aitaamatta. Sähköasema ja energiavarastointialue aidataan turvallisuussyistä. Hankealue on yksityisten maanomistajien ja eri yrityksien omistuksessa. Koko hankealueen maa-alue on vuokrattu hankeyhtiölle aurinkovoimahankkeen kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten.

Aurinkopaneeleiden sijoittelussa on huomioitu niin ympäristölliset näkökulmat, kuten asutus, maisema, luonto, suojelualueet, porojen laidunalueet sekä teknistaloudelliset näkökulmat, kuten tuotanto ja rakennettavuus.

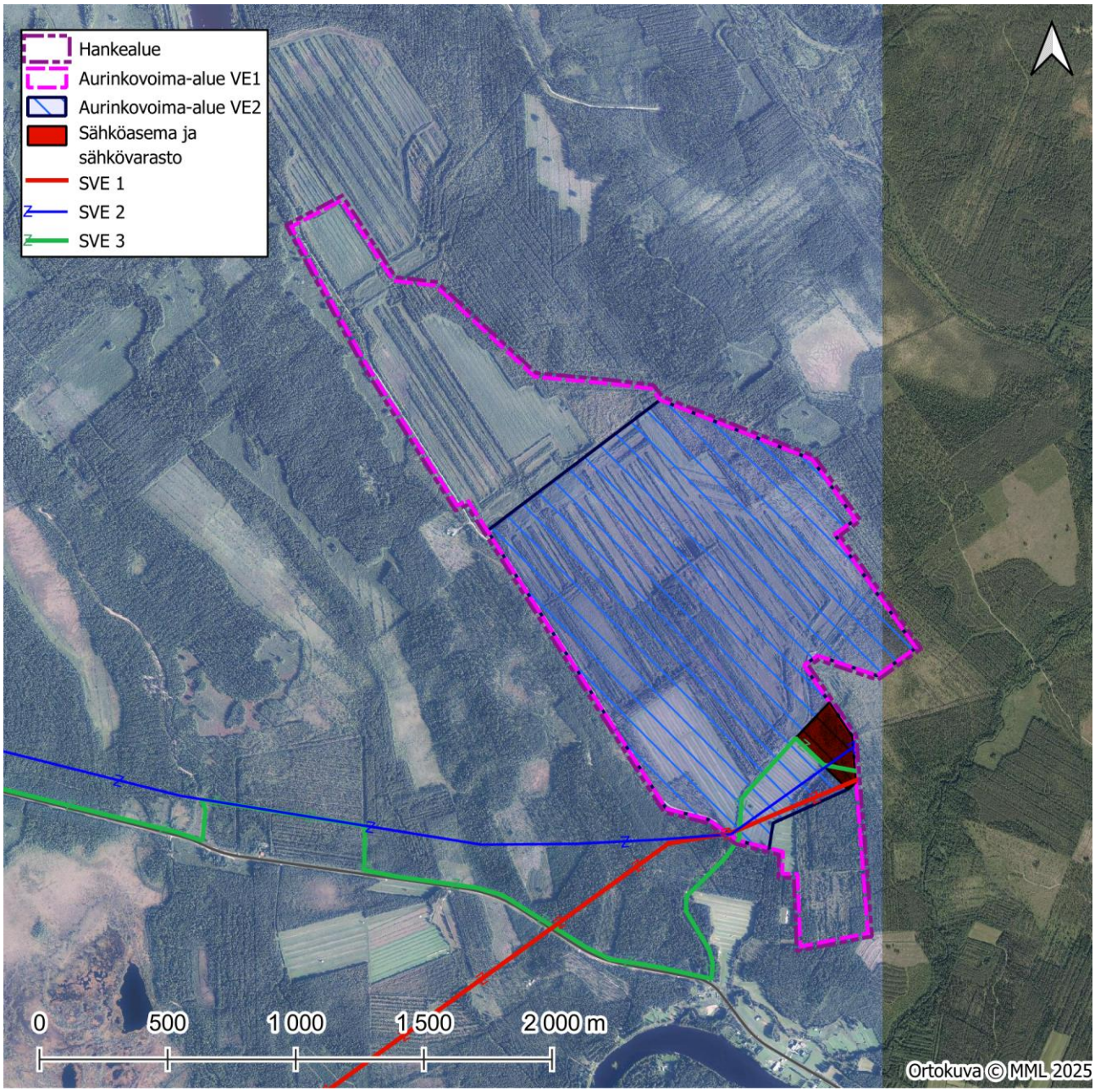
Kuvassa 1 on esitetty hankkeen sijainti Pohjois-Pohjanmaalla sekä ilmakuvissa (Kuvat 3 ja 4). Hankealue koostuu useista kiinteistöistä. Alue on pääosin ojitettua suota ja eriasteisesti metsittynyttä metsää.



Kuva 2. Hankealueen sijainti Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa.



Kuva 3. Hankealueen sijainti ortokuvassa.



Kuva 4. *Ilmakuva hankealueelta. Suurempi hankevaihtoehto VE1 kuvattu lilalla värillä ja pienempi hankevaihtoehto VE2 sinisenä vinoraidoilla. Hankkeen vaihtoehtotarkastelu on esitetty kappaleessa 1.3.*

1.2 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava Infinergies Finland Oy on vuonna 2010 perustettu yritys, joka on erikoistunut uusiutuvan energian hankekehitykseen Suomessa ja erityisesti Pohjois-Pohjanmaalla. Yrityksen toimipaikka sijaitsee Kempeleessä. https://www.infinergies.com/

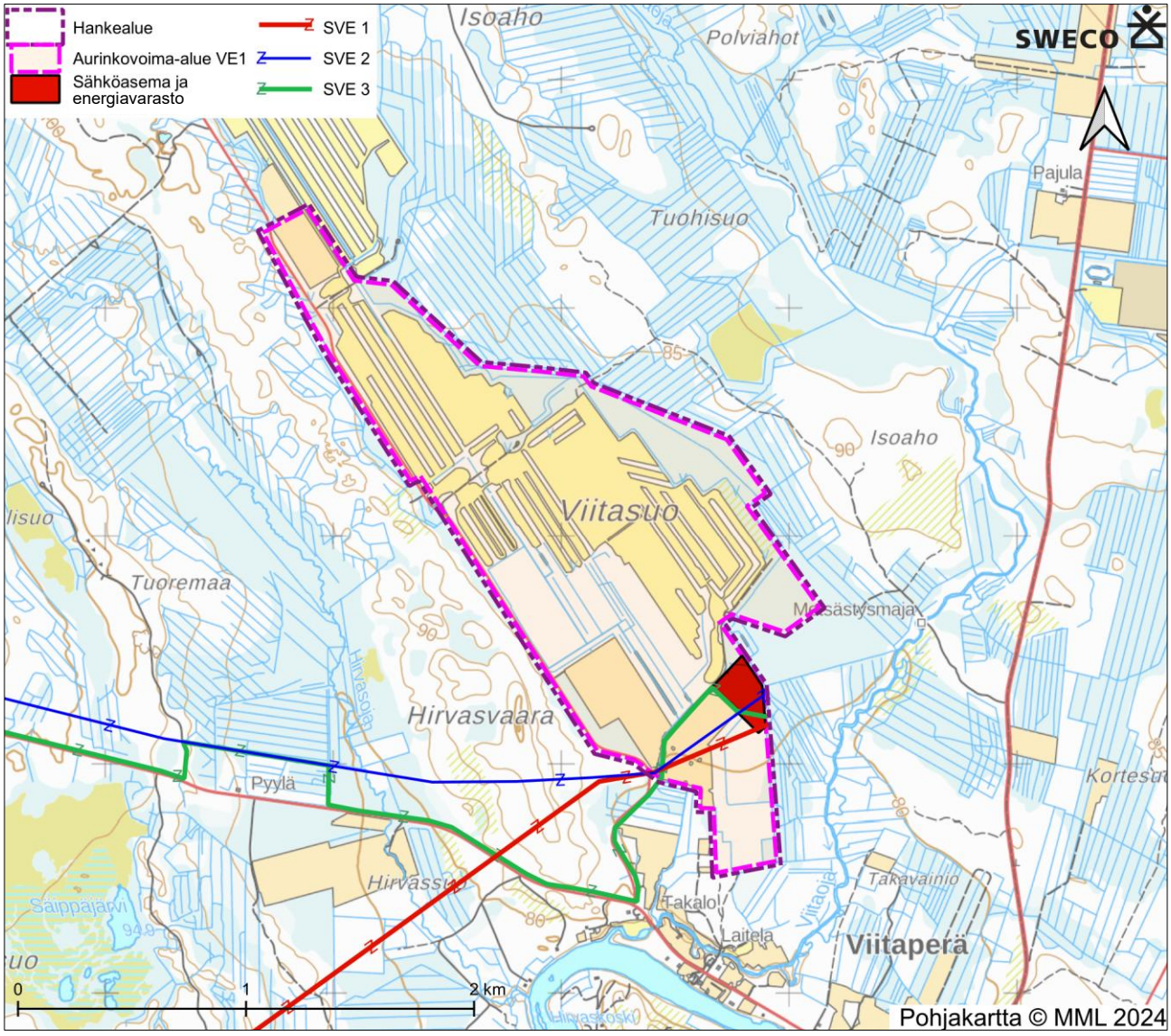
1.3 Arvioitavat hankevaihtoehdot

1.3.1 Aurinkovoiman vaihtoehdot

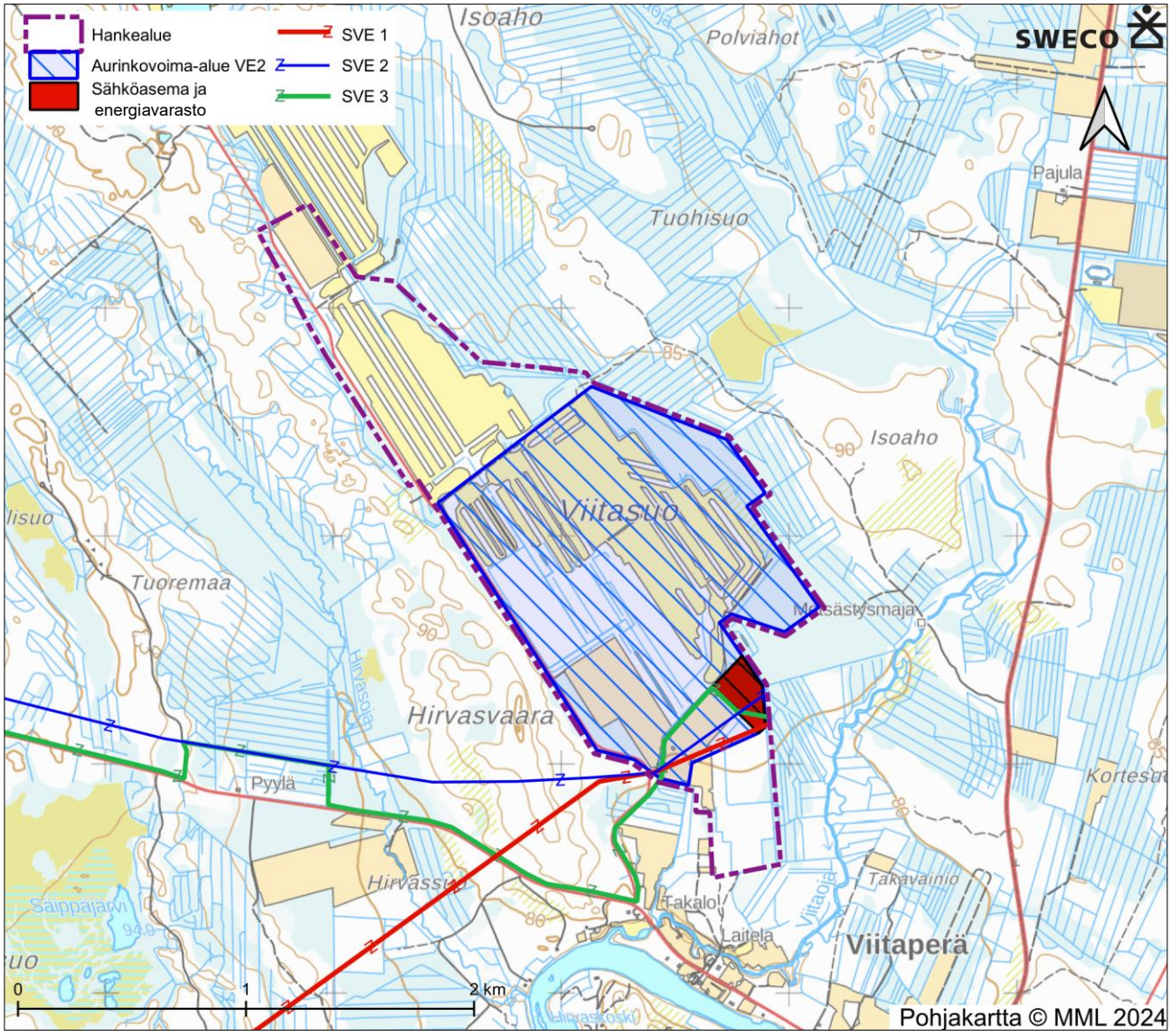
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan seuraavanlaisia vaihtoehtoja (VE):

- VE0: Hanketta ei toteuteta,
- VE1: Toteutetaan 244 ha aurinkovoimahanke, jossa kokonaisteho on noin 201 MWp,
- VE2: Toteutetaan 165 ha aurinkovoimahanke, jossa kokonaisteho on noin 132 MWp.

Aurinkopaneelialueiden sijainnit kartalla on esitetty alla olevissa kuvissa 5 ja 6 sekä suuremmassa koossa liitteessä (Liite 2).



Kuva 5. Alustava aurinkopaneelialueiden sijoittelu VE1 (244 ha).



Kuva 6. Alustava aurinkopaneelialueiden sijoittelu VE2 (165 ha).

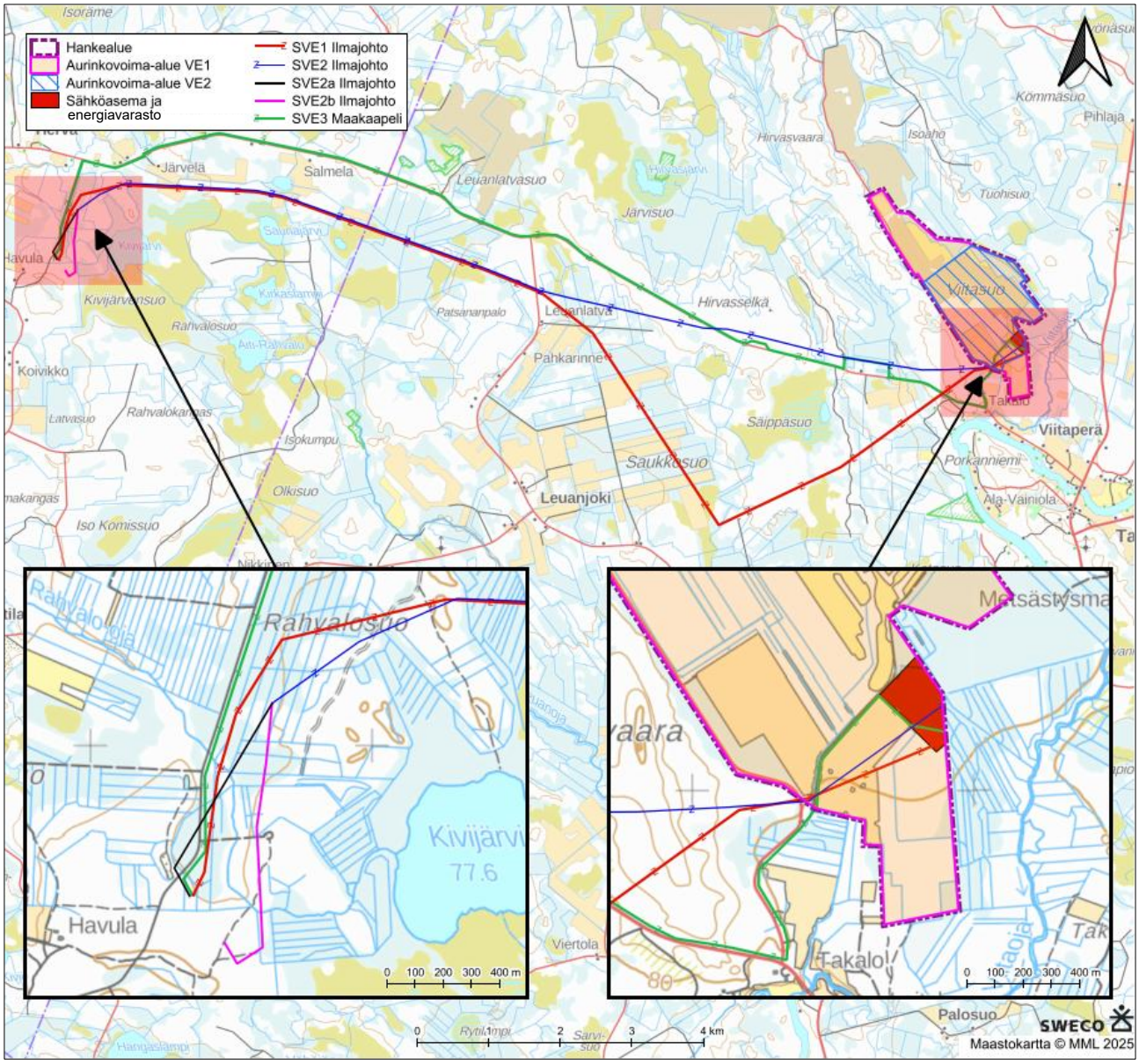
1.3.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kolmea eri vaihtoehtoa (Kuva 7), jotka kaikki johtavat Hervan rakennettavalle sähköasemalle:

- SVE1: Uusi 400 kV tai 110 kV ilmajohtoyhteys, reittivaihtoehdon pituus on 16,8 kilometriä,
- SVE2:
  - SVE2a: Uusi 400 kV tai 110 kV ilmajohtoyhteys, reittivaihtoehdon pituus 14,6 kilometriä,
  - SVE2b: Uusi 400 kV tai 110 kV ilmajohtoyhteys, reittivaihtoehdon pituus on 14,8 kilometriä,
- SVE3: Uusi maakaapeliyhteys, reittivaihtoehdon pituus on 16,9 kilometriä.

Hankealueelle varataan neljän hehtaarin kokoinen alue sähköasemalle ja energiavarastolle. Energiavarastoinnin avulla tasoitetaan aurinkoenergian tuotannon vaihtelua varastoimalla huipputuotantotuntien aikana

tuotettua ylimääräistä sähköä akkuihin ja tarjoamalla sitä suuren kysynnän aikana tai kun auringonvaloa ei ole saatavilla. Sähkönsiirron (400 kV), energiavaraston ja sähköaseman rakentamiseen käytettävä pinta-ala on enimmillään noin 62–74 ha ilmajohtovaihtoehdoissa ja noin 24 ha maakaapelivaihtoehdossa. Hanketoimija suunnittelee sähkönsiirtoreittejä yhdessä muiden alueen hanketoimijoiden kanssa.



Kuva 7. Tarkasteltavat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot.

1.3.3 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen

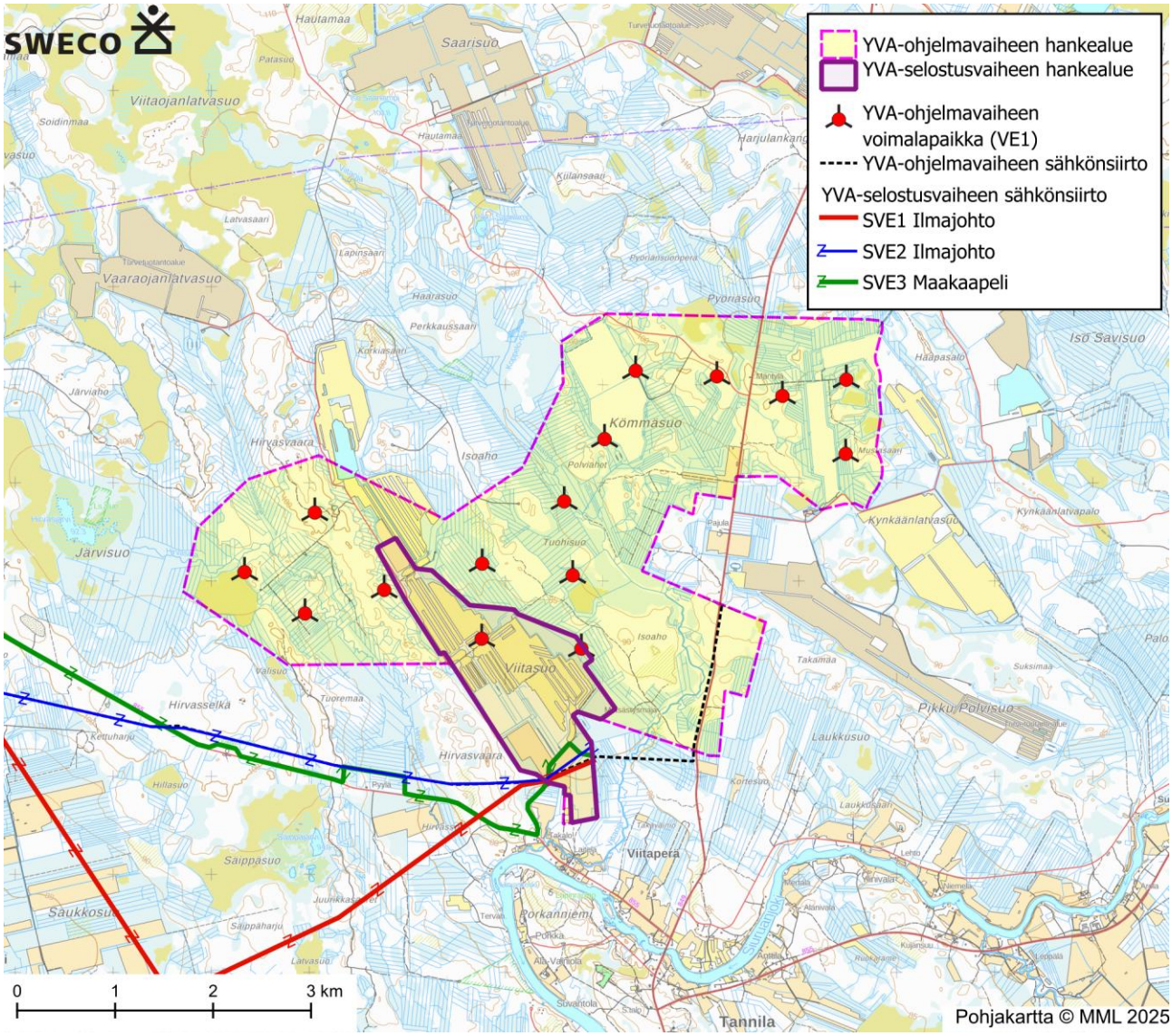
Hanke on muuttunut merkittävästi YVA-menettelyn aikana: alun perin suunniteltu tuulivoimahanke muuttui ensin tuuli- ja aurinkovoimahankkeeksi ja lopulta kokonaan aurinkovoimahankkeeksi. Hankesuunnitelman muuttamiseen vaikuttivat YVA-ohjelmasta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) saatu palaute, Pohjois-Pohjanmaan ilmastovaihemaakuntakaava, Oulun kaupungin tuulivoimastrategia sekä tuulivoimaloiden petolintuihin ja poroihin kohdistuvat vaikutukset. Porovaikutuksiin liittyen nähtiin, että tuulivoimaloiden luopumisella pystyttiin rauhoittamaan porojen vasomisalue. Suunnittelun yhteydessä laadittujen mallinnusten perusteella

nähtiin petolintujen törmäysriskin useisiin alueelle suunniteltuihin tuulivoimaloihin olevan suuri. Törmäysriskin vähentämiseksi hankkeessa päätettiin luopua tuulivoimaloista.

YVA ohjelmavaiheessa hankevaihtoehdot olivat seuraavat:

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan hanke, jossa on 15 tuulivoimalaa sekä aurinkovoima-alue
- VE2: Toteutetaan hanke, jossa on 10 tuulivoimalaa sekä aurinkovoima-alue

Seuraavassa karttakuvassa (Kuva 8) on kuvattu, miten hanke on muuttunut YVA-ohjelmavaiheesta YVA-selostusvaiheeseen.



Kuva 8. Hankkeen keskeiset muutokset YVA-ohjelmavaiheesta YVA-selostusvaiheeseen.

1.4 Hankkeen aikataulu

1.4.1 Arviointiohjelma

YVA-ohjelmavaiheessa hanke oli nimeltään Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahanke. Hankekehityksen myöhemmässä vaiheessa tuulivoima jäi hankkeesta pois ja hanketta edistetään jatkossa ainoastaan aurinkovoimahankkeena.

Arviointiohjelman nähtävillä olosta kuulutettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen verkkosivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/tannilantuulivoimaYVA sekä Oulun ja Pudasjärven kaupunkien sekä Iin kunnan verkkosivuilla. Kuulutus ja arviointiohjelma olivat nähtävillä 30.5.–30.6.2023 välisen ajan. Aineistot olivat nähtävillä paperiversioina Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa, Oulun kaupungin ympäristötalolla, Yli-Iin kirjastossa, Pudasjärven kaupungintalolla ja kaupunginkirjastossa, Iin kunnan palvelupisteessä ja Iin kunnankirjastossa. Kuulutusaikana arviointiohjelmasta sai esittää mielipiteitä ja antaa lausuntoja kirjallisesti. Samanaikaisesti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus pyysi arviointiohjelmasta lausuntoja eri viranomaistahoilta ja muilta tahoilta. Arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on tiedotettu lehdissä Kaleva, Rantapohja ja Iijokiseutu.

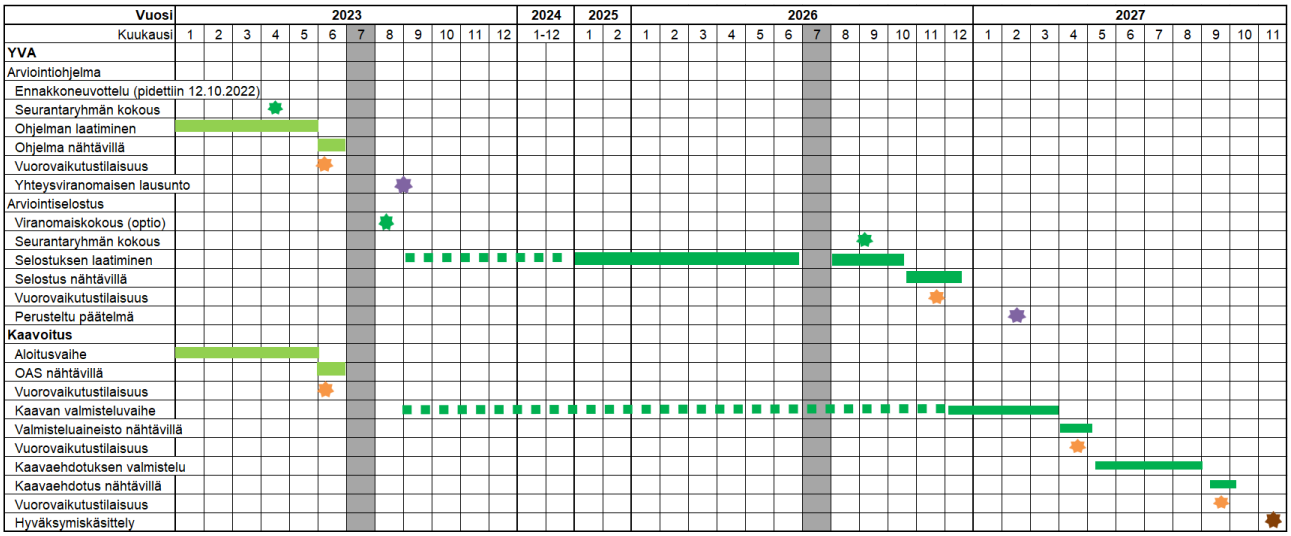
Hanketta koskeva yleisötilaisuus järjestettiin 5.6.2023 Yli-Tannilan toimitalolla. Yhteysviranomaiselle toimitettiin nähtävillä oloaikana 18 lausuntoa ja 12 mielipidettä. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa arviointiohjelmasta 30.8.2023. Lausunnot ja mielipiteet on huomioitu yhteysviranomaisen lausunnossa.

1.4.2 Arviointiselostus

Hankkeen YVA-selostus valmistui lokakuussa 2026, jonka jälkeen se asetettiin nähtäville. YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana pidetään kaikille avoin yleisötilaisuus Yli-Iissä. Lupa- ja valvontavirasto antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta arviolta alkuvuonna 2027.

1.4.3 Kaavoitus

YVA-selostusvaiheen jälkeen hanketta voidaan viedä eteenpäin kaavoituksella, mikäli uusi alueidenkäyttölaki tulee voimaan vuoden 2027 alussa. Tällöin vähintään 50 hehtaarin aurinkovoimalan toteuttaminen edellyttäisi asemakaavaa tai aurinkovoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa. Mikäli lain uudistus toteutuu suunnitellusti, YVA-selostusvaiheen jälkeen laaditaan hankkeelle yleiskaava, jonka hyväksymiskäsittely sijoittuisi loppuvuodelle 2027. Yli-Iin Tannilan aurinkovoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi arviolta vuonna 2028 ja tuotannon aloittaminen arviolta vuonna 2028–2029. Hankkeen YVA-menettelyn ja kaavoituksen alustava aikataulu on esitetty alla kuvassa (Kuva 9).



Kuva 9. Hankkeen aikataulukaavio.

1.5 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

YVA-lain (252/2017) liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Aurinkovoiman tuotanto ei kuulu YVA-lain mukaisiin arviointimenettelyä edellyttäviin hankkeisiin. Tannilan tapauksessa YVA-menettely oli kuitenkin käynnistetty tuulivoimahankkeen perusteella. Hankesuunnitelmien muututtua aurinkovoimahankkeeksi Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus katsoi, että YVA-menettely voitiin viedä päätökseen aurinkovoimahankkeena. Lisäksi hankkeen sähkönsiirron rakentaminen edellyttää YVA-menettelyä, sillä YVA-lain hankeluettelon kohdan 8 b mukaisesti vähintään 220 kilovoltin maanpäälliset voimajohdot, joiden pituus on yli 15 kilometriä, tulee tarkastella YVA-menettelyssä.

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.

Tannilan aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty tässä YVA-selostuksessa. Hankkeen kannalta keskeisiä arvioitavia ympäristövaikutuksia ovat olleet muun muassa pintavesiin, luontoon ja maankäyttöön liittyvät vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu yhteisvaikutusten arviointi muiden lähialueiden hankkeiden sekä sähkönsiirron kanssa.

Ympäristövaikutusten arviointi on perustunut kattaviin selvityksiin, jotka on dokumentoitu kappaleessa 3, ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttaminen. Selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella on toteutettu asiantuntija-arviointi eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä. Arvioinnissa on huomioitu toiminnan aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset. Toiminnan- ja rakentamisen aikaisia riskejä ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuuksia on tuotu esille ja esitetty menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Luontovaikutuksia on arvioitu luontoselvitysten ja muiden lähtötietojen pohjalta. Petolintuja koskien lähtötietoina on käytetty Suomen Lajitietokeskuksen tietokantatietoja uhanalaisten ja lakisääteisesti suojeltujen lajien tunnetuista esiintymispaikoista hankealueelta, sähkönsiirtoreitin alueelta sekä näiden ympäristöstä. Tarkastettavia rekisterejä olivat Suojelunarvoisten petolintujen pesäpaikkojen rekisteri, LajiGIS-seurantakohteista petolinnut sekä näiden tietokantojen ulkopuolisten lajien osalta Rengastus- ja löytörekisteri. Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta pyydettiin myös muiden huomionarvoisten lintulajien kuin petolintujen havaintotiedot hankealueelta ja lähialueilta.

Maisemavaikutuksia on arvioitu maiseman herkkyyden arvioinnin, kartta- ja ilmakuva-aineistojen, paikkatieto-aineistojen sekä näkymäalueanalyysien ja havainnekuvien perusteella. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu erityisesti herkät alueet ja kohteet, kuten arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö, asutut alueet ja maisemakuvaltaan avoimet kulttuurimaisemat sekä virkistysalueet ja -kohteet.

Liikennevaikutukset on arvioitu laadullisesti ja kuvataan sanallisesti.

Maa- ja kallioperävaikutuksia on tarkasteltu olemassa olevaan tietoon tukeutuen asiantuntija-arviona. Pintavesien vaikutusarvioinnissa on keskitytty hankkeen aiheuttamien vaikutusten kannalta olennaisimpiin alapuolisiin vesimuodostumiin. Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arvioina saatavilla oleviin aineistoihin perustuen. Vesistövaikutuksia on lisäksi tarkasteltu simulointimenetelmällä (sVEMALA (SYKE 2026)). Selvitysten perusteella on tehty arvio eri ympäristövaikutuksista ja yhteisvaikutuksista sekä niiden merkittävyydestä.

Melu- ja heijastusvaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona tiedossa olevien suunnittelutietojen perusteella.

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 on kuvattu ja esitetty ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Arviointiselostuksessa on kuvattu hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Ympäristövaikutusten kannalta herkät alueet, kuten Natura- ja luonnonsuojelualueet sekä linnustolliset arvokkaat alueet, on selvitetty vähintään 10 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta sekä suunnitelluilta vaihtoehtoisilta sähkönsiirtoreiteiltä.

1.6 Hankkeen tavoitteet

1.6.1 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet

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. YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden tavoite 13 on toimia kiireellisesti ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia vastaan.

Uutta kansallista energia- ja ilmastostrategiaa laaditaan. Edellisen, vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on ollut lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Tämä tavoite saavutettiin vuonna 2023. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2025.) Suomen sähkönkulutuksen on ennustettu kuitenkin kaksinkertaistuvan vuoteen 2035 mennessä (Fingrid 2025). Sähkönkulutuksen lisääntyessä täytyy suhteessa myös uusiutuvan energian tuotantoa lisätä, jotta asetetut hiilineutraaliustavoitteet voidaan saavuttaa ja kasvava sähkönkulutus kattaa vähäpäästöisesti. Tuuli- ja aurinkovoiman avulla tuotetaan uusiutuvaa energiaa, ja tuotanto ei aiheuta

suoria hiilidioksidipäästöjä. Näin ollen tuuli- ja aurinkovoimahankkeet voivat osaltaan olla vastaamassa kasvavaan energiantarpeeseen ja edesauttamassa hiilineutraaliustavoitteisiin pääsemistä.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001 uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (uudelleenlaadittu) eli ns. RED II-direktiivi annettiin joulukuussa 2018. 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. Suomi on ilmoittanut vuoden 2030 uusiutuvan energian tavoitteeksi 62 % kansallisessa energia- ja ilmastosuunnitelmassa (NECP), joka on toimitettu kesällä 2024 EU:lle. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2025.)

Lokakuussa 2023 julkaistiin RED II-direktiiviin perustuva RED III-direktiivi, jossa uusiutuvan energian yleistavoitetta nostettiin 32 prosentista 42,5 prosenttiin. RED III:n seurauksena esimerkiksi yritysten on lisättävä uusiutuvan energian, kuten aurinkovoiman osuutta käyttämänsä energian kokonaiskulutuksesta (EU/2023/2413). RED III toimeenpanon määräaika oli pääosin 21.5.2025. Toimeenpanoon sisältyy useita hallituksen esityksiä ja muita toimia, joista suuri osa valmistui määräaikaan mennessä. Osa jäljellä olevasta toimeenpanosta edellyttää kuitenkin linjauksia sekä tavoitteiden asettamista myös energia- ja ilmastostrategiassa. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2025.)

Sähkönkulutuksen lisääntyessä täytyy suhteessa myös uusiutuvan energian tuotantoa lisätä, jotta asetetut hiilineutraaliustavoitteet voidaan saavuttaa ja kasvava sähkönkulutus kattaa vähäpäästöisesti. Aurinkovoiman avulla tuotetaan uusiutuvaa energiaa, ja aurinkovoiman tuotanto ei aiheuta suoria hiilidioksidipäästöjä. Näin ollen aurinkovoimahankkeet voivat osaltaan olla edesauttamassa hiilineutraaliustavoitteisiin pääsemistä.

Teollisen mittakaavan eli yli yhden megawatin aurinkosähköntuotantoa Suomessa on rakennettu nyt (1/2026) noin kolmen vuoden ajan, sillä aurinkosähkön tuotanto oli vielä vuoden 2023 lopussa lähes kokonaan pientuotantoa. Suomen uusiutuvat ry:n mukaan vuoden 2025 lopussa Suomessa oli tuotannossa teollisen kokoluokan aurinkovoimaa noin 352 megawattia ja tästä yli puolet, 227 megawattia, valmistui vuonna 2025 (Suomen uusiutuvat ry 2026). Vuonna 2025 aurinkosähkön tuotanto vastasi Suomen sähköntuotannosta noin 1,2 prosenttia (Energiavirasto 2026). Fingridin sähköjärjestelmävisioin mukaan aurinkosähköä tuotettaisiin skenaariosta riippuen noin 18–39 TWh vuonna 2040. (Fingrid, 2025)

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 1) on kuvattu kansalliset ja kansainväliset ilmastotavoitteet.

Taulukko 1. Ohjelmat ja strategiat.

Ohjelma tai strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Tarkoituksena rajoittaa kasvihuonekaasujen pitoisuutta ilmakehässä, jotta vaarallinen taso ei ylity.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	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.
Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030	Tukee maakunnan ilmastotyötä.

1.6.2 Alueelliset tavoitteet

Hankkeen tarkoituksena on perustaa aurinkovoimaa alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet, ja jonka auringonpaistetuntimäärä mahdollistaa hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Hankkeessa rakennettaisiin enimmillään noin 244 hehtaarin laajuinen aurinkovoima-alue, joka tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa kotitalouksien ja teollisuuden tarpeisiin. Toteutuessaan hanke tuottaa kiinteistöverotuloja Oulun kaupungille. Oulun kunta ei joudu investoimaan hankkeen infrastruktuuriin.

Oulu on osa Pohjois-Pohjanmaan maakuntaa. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 27.5.2025 ja kuulutettiin voimaan 22.8.2025. Kaavassa esitetään yleisiä suunnittelumääräyksiä aurinkovoimalle.

Pohjois-Pohjanmaalle on myös laadittu ilmastotiekartta vuosille 2021–2030, jossa kerrotaan esimerkiksi alueen ilmastotyön lähtökohdista ja kärkiteemoista, kuten kestävästä energiantuotannosta, päästövähennysten mahdollisuuksista sekä toimeenpanosta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022b).

Oulun kaupunki on allekirjoittanut Euroopan kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimuksen, jonka tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 40 % vuoteen 2030 mennessä. Oululla on kaupunkistrategia nimeltä Oulu 2026, joka sisältää vuonna 2019 laaditun ympäristöohjelman. Ohjelman tavoitteena on ympäristön tilan säilyttäminen hyvänä sekä kaupungin elinvoimaisuuden turvaaminen. Keskeisin ohjelmaa ohjaavista linjauksista on hiilineutraali Oulu 2040. Ympäristöohjelman toisen painopisteen tavoitteisiin sisältyy hiilineutraali energiantuotanto. (Oulun kaupunki 2019). Yli-Iin Tannilan aurinkovoimahanke tukee toteutuessaan sekä Oulun kaupungin että koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ilmastotavoitteita.

1.6.3 Hanketoimijan asettamat tavoitteet

Infinergiesin tavoitteena on hankkeen myötä edistää kestävämpää ja ympäristöystävällisempää energiajärjestelmää. Tavoitteena on tarjota kotimaista uusiutuvaa energiaa sekä kotitalouksien että teollisuuden tarpeisiin. Osana laajempia ilmasto- ja energiastrategioita tämä pyrkimys edistää Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan ilmastotavoitteiden saavuttamista ja vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista. Tässä aurinkoenergian tuotannon lisääminen on keskeisessä asemassa.

1.7 Ympäristön nykytilan kuvaus

Hankealueen länsipuolella, kaavarajan vieressä, sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa SL1-3 merkinnällä osoitettu luonnonsuojelualue. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue Susikangas-Hepoköngäs sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Hankealueella ei ole arvokkaita geologisia muodostelmia. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella on enimmäkseen pieni tai hyvin pieni. Hankealueen länsiosassa sijaitsee pieni alue, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri ja keskemmälle sijoittuu alue, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kohtalainen.

Hankealue sijaitsee keskiboreaalisella Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjois-Pohjanmaan aapasuovyöhykkeellä. Hankealue sijaitsee sekalajitteisilla mailla ja turvemailla. Alue on lähes kauttaaltaan ojitettu. Kallioperä on granodioriittia. Hankealueelle sijoittuvista vesiuomista tärkein on Viitaoja. Pienempiä nimettyjä uomia ovat Pahaoja ja Hirvasoja. Lähin merkittävä pintavesimuodostuma on Siuruanjoki.

Suurmaisemassa hankealue sijaitsee Iijoen vesistöön kuuluvan Siuranjoen ja Kuivajoen vesistöön kuuluvan Oijärven väliin rajautuvalla selännealueella. Hankealue sijaitsee selännealueen eteläreunalla Siuruanjokilaakson tuntumassa. Maastonmuodot ovat varsin tasaisia. Hankealueen maisema on ihmisen toiminnan muokkaamaa maisemaa. Valtaosa hankealueesta on entistä turvetuotantoaluetta, joka on toiminnan päättymisen jälkeen alkanut heinittyä ja metsittyä. Maisema on avointa tai puoliavointa, pikkuhiljaa metsittymässä olevaa maisemaa. Pahaojan varressa hankealueen eteläosassa on avointa peltomaisemaa. Hankealueen länsireunalla sijaitsee Viitasuontie. Hankealueen ympärillä on pääasiassa talousmetsää, joka sijoittuu suurelta osin ojitetuille suoperäisille alueille. Metsäisillä alueilla maisema on sulkeutunutta, pitkiä ja laajoja näkymiä ei muodostu.

Hankealuetta lähinnä asutusta ja asuinpaikkoja ympäröiviä, maisemakuvaltaan avoimia viljelysaukeita on Siuruanjokivarressa hankealueen eteläpuolella, alle kilometrin päässä. Siuruanjoen mutkassa hankealueen eteläpuolella sijaitsee Tannilan kylä. Kylässä on maakunnallisesti ja paikallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia kohteita. Lähin valtakunnallisesti arvokas kohde, Pyramidikattoiset kesänavetat / Haapaniemi, sijaitsee Siuruanjokivarressa, hieman alle neljän kilometrin päässä hankealueesta.

Hankealue on turvetuotantokäytöstä poistunutta vanhaa suoaluetta, eikä alueella ole asutusta. Lähiympäristön asutus on keskittynyt hankealueen eteläpuolelle Siuruanjoen varteen. Välittömästi hankealueen eteläpuolella sijaitsee Tannilan kylä. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat noin 400 metrin etäisyydelle.

Hankealueella ei ole maa-ainestenottolupia tai muuta elinkeinonharjoittamista, mutta alue soveltuu esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen. Alue sijoittuu kuitenkin poronhoitoalueelle, Oijärven paliskunnan alueelle. Hankealue on kokonaisuudessaan paliskunnan syyslaidunalueella. Hankealueen luoteisosa on myös kevät- ja kesälaidunalueella, mutta hankevaihtoehto VE2 on rajattu niin, että aurinkovoimaloita ei sijoitu kevätlaidunalueelle. Hankevaihtoehto VE1 sijoittuu osittain kevät- ja kesälaidunalueelle, sen kaakkoisreunalle. Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat lyhyeltä osin syyslaidunalueelle hankealueella. Sähkönsiirto on suunniteltu Hervan tulevalle sähköasemalle, joka sijaitsee paliskunnan alueen (ja poronhoitoalueen) ulkopuolella, alueen länsipuolella. Tässä kohden poronhoitoalueen rajalla ei ole aitaa. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3 sijoittuu pieneltä osin jäkälälaidunalueen pohjoisreunaan. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät muutoin sijoitu laidunalueille, mutta kevät- ja syyskierto sijoittuvat sähkönsiirtoreittien poikki. Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 sijoittuu kokoamisalueen halki. Kokoamisalueen viereinen siirtoaita (Saukkosuo) ei kuitenkaan sijoitu sähkösiirtovaihtoehdon kohdalle. Läheiset erotus- ja siirtoaidat tuovat osaltaan porojen liikkumis- ja kuljetustarpeita myös Tannilan alueelle. Poroja kulkee alueella mahdollisesti ympärivuotisesti.

Hankealueella ei ole virkistyskäytön rakenteita tai reittejä. Hankealuetta lähimmät virkistyskohteet sijaitsevat Tannilan kylän alueella. Turvetuotantotoiminnan päättymisen jälkeen alueella on voinut jälleen liikkua vapaasti, joten hankealueella voidaan harjoittaa omaehtoista metsävirkistystoimintaa. Hankealueen lähiympäristössä voidaan lisäksi harjoittaa omaehtoista virkistäytymistä, kuten luonnossa liikkumista (kävely, hiihto), keräilyä (marjastus, sienestys) sekä hirvien ja metsäkanalintujen metsästystä.

Hankealuetta sivuuttaa Tannilantie, jonka liikennemäärä on nykyisin noin 580 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus siitä noin 6 %. Hankealueen sisällä ja sen välittömässä läheisyydessä on vain pieniä yksityisiä metsäautoteitä, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä. Hankealueen lähistöllä ei kulje junarataa. Kemi-Tornion ja Oulun lentoasemat sijaitsevat noin 70 kilometrin päässä hankealueesta, joten ne eivät aiheuta rajoituksia korkeiden lentoesteiden rakentamiseen.

1.7.1 Säteilyolosuhteet ja aurinkovoiman tuotanto

Auringon kokonaissäteily koostuu auringosta suoraan tulevasta säteilystä ja hajasäteilystä. Hajasäteily on ilmakehän ja pilvien heijastamaa säteilyä sekä maasta heijastuvaa hajasäteilyä. Suomessa hajasäteilyn osuus kokonaissäteilystä on merkittävä. Aurinkopaneelien tuotannon kannalta ei ole merkitystä, onko paneelille tuleva säteily suoraa vai hajasäteilyä. Hajasäteilyn suuri osuus kokonaissäteilystä Suomessa aiheuttaa kuitenkin sen, että keskittävät aurinkosähköjärjestelmät sekä aurinkoa seuraavat (tracking) järjestelmät eivät ole yleisen käsityksen mukaan taloudellisesti järkeviä, sillä ne perustuvat lähinnä suoran säteilyn tehokkaaseen hyödyntämiseen. (Motiva 2025.)

Aurinkopaneelien sijoittelu ja kallistuskulma vaikuttavat niille tulevan kokonaissäteilyn määrään. Esimerkiksi lumesta, kiiltävistä kattopinnoista ja vedestä heijastuva säteily voi lisätä kallistetuille paneeleille tulevaa kokonaissäteilyä hetkellisesti jopa yli 20 prosenttia. Vuositasolla pinnoilta heijastuvan säteilyn osuus kokonaissäteilystä on kuitenkin tavallisesti muutaman prosentin luokkaa. (Motiva 2025.)

Eteläisimmässä Suomessa kokonaissäteilyenergian määrä vaakatasolle on Ilmatieteen laitoksen testivuoden mukaan noin 980 kWh/m^2 vuodessa, Keski-Suomessa määrä on noin 890 kWh/m^2 ja Pohjois-Suomessa noin 790 kWh/m^2. (Motiva 2025.)

Aurinko säteilee Pohjois-Pohjanmaalla neliömetrin vaakapinnalle vuodessa yhteensä noin 900 kilowattituntia. Suomessa auringon säteilyenergiasta 90 prosenttia saadaan maalis-syyskuun välisenä aikana. Aurinkosähkön tuotantomäärä riippuu pitkälti voimalan teknisistä ratkaisuista aina valittujen kennojen raaka-aineesta päätyen siirtolinjojen pituuteen. Suomessa oli vuoden 2024 lopussa asennettua aurinkosähkökapasiteettia noin 1 247 MW, mikä oli 24 % enemmän kuin edellisenä vuonna. (Energiavirasto 2025). Aurinkosähkön osuus verkkoon asennetusta sähkön tuotantokapasiteetista oli vuoden 2024 lopussa noin viisi prosenttia. Suurin osa sähköverkkoon liitetystä aurinkosähkökapasiteetista on pientuotantoa. Teollisen kokoluokan eli yli yhden megawatin aurinkosähkölaitosten kapasiteetti oli vuoden 2024 lopussa yhteensä 100 megawattia. (Energiavirasto 2025).

1.7.2 Maankäytön yleiskuvaus

Hankealueen pinta-ala on noin 244 ha. Sähkönsiirron pinta-alat (johtoaukea) ovat enimmillään seuraavat: SVE1 noin 74 ha, SVE2 noin 62 ha ja SVE3 noin 24 ha, joihin sisältyy myös sähköaseman ja energiavaraston alueet. Aurinkovoima-alueen osalta muu maankäyttö alueella ei ole mahdollista.

Puustoa poistetaan hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä arviolta seuraavasti:

Hankevaihtoehdot:	**Sähkönsiirto:**
VE1: 129 ha	SVE1: 59 ha
VE2: 85 ha	SVE2a: 52 ha
	SVE2b: 54 ha
	SVE3: 6 ha

1.8 Hankkeen tekninen kuvaus

1.8.1 Aurinkovoimalan rakenne

Alueelle suunnitellun aurinkovoima-alueen teho on enimmillään 201 MWp käytettävästä paneeliteknologiasta ja teknisistä ratkaisuista riippuen. Aurinkovoima-alue koostuu sarjaan kytketyistä aurinkopaneeleista. Aurinkopaneelit on yleensä kehystetty metallikehyksellä ja suojattu auringon säteitä läpäisevällä lasilla. Aurinkopaneelit asennetaan riveihin. Paneelirivit kytketään inverttereihin, joissa aurinkokennojen tuottama tasasähkö muunnetaan vaihtosähköksi. Lisäksi alueelle sijoitetaan keskijännitemuuntajia, joissa jännitettä nostetaan ennen kytkemistä voimalan sähköasemaan. Aurinkokennorivistön suuntaus on tyypillisesti 24–45 astetta etelään. Paneelit ovat korkeudeltaan 2,5–4 metriä maanpinnasta. Tyypillisesti aurinkopaneelit heijastavat alle 5 % paneelin pintaan tulevasta auringon säteilystä. Teollisen mittakaavan aurinkopaneelit ovat kooltaan noin 1,1 m x 2,4 m sekä paksuudeltaan noin 35 mm ja korkeudeltaan noin 2,5–4 metriä maanpinnasta.

Aurinkopaneelien alue muodostuu lohkoista. Yhden lohkon koko on noin 200–500 m x 200–500 m. Lohkojen määrä selviää lopullisen teknisen suunnittelun valmistuttua. Paneelien kokonaismäärä on alustavasti arvioitu olevan VE1: 287 170 kpl, VE2: 188 084 kpl. Yhden aurinkopaneelin teho on alustavasti noin 700 Wp. Paneelien teho ja kokonaismäärä tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Alla olevissa kuvissa (Kuva 10, Kuva 11 ja Kuva 12) on esitetty esimerkkikuvia aurinkopaneeleista.



Kuva 10. Esimerkkikuva aurinkovoima-alueesta (Sweco Finland Oy).



Kuva 11. Esimerkkikuva aurinkopaneeleista (Sweco Finland Oy).



Kuva 12. Esimerkkikuva aurinkopaneelin alapuolelta johtoineen (Sweco Finland Oy).

Paneelirivit kytketään inverttereihin, joissa aurinkokennojen tuottama tasavirta muunnetaan vaihtovirraksi. Lisäksi alueelle sijoitetaan keskijännitemuuntamoita, joissa jännite nostetaan ennen kytkemistä aurinkovoimalan sisäiseen sähköasemaan.

1.8.2 Aurinkovoimalan perustukset

Tyypillisesti aurinkopaneelit asennetaan metallirakenteiseen telineeseen, joka mitoitetaan kestämään lumi- ja tuulikuorma. Aurinkopaneelitelineet asennetaan maahan tyypillisesti joko ruuvi- tai lyöntipaalulla alueen maaperän ominaisuuksista riippuen. Betoniset maanvaraiset perustukset ja kallioon ankkuroitavat telineet ovat myös mahdolliset perustustavat. Paalutus ei vaadi lähtökohtaisesti maanpoistoa, massanvaihtoa tai ojituksia alueen tiestöä lukuun ottamatta. Aurinkovoima-alueen perustamistavat, tarvittavat uudet tiestöt sekä alueen kuivatustarpeet tarkentuvat jatkosuunnittelun yhteydessä.

1.8.3 Aurinkovoima-alueiden aitaaminen

Aurinkovoima-alue voidaan aidata tai jättää aitaamatta. Mikäli alue aidataan, aidat on mahdollista sijoittaa alueelle lohkoittain, jolloin lohkojen välistä on mahdollista kulkea ja esimerkiksi eläimet pääsevät kulkemaan alueen läpi. Mikäli aluetta ei aidata kokonaisuudessaan tai lohkoittain voidaan turvallisuuden takaamiseksi pohtia kylttien asentamista, alueen rajaamista sulkunauhalla tai aidoitusta sekä portteja vain pääkulkureittien varrelle. Ihmisten lisäksi eläimille ei saa aiheutua haittaa ja esimerkiksi sähköjohdot aurinkopaneelien välillä ja paneeleilta inverttereihin ja muuntamoihin tulee suojata. Tarkempi suunnitelma alueen aitaamisesta tehdään yhteistyössä pelastuslaitoksen kanssa myöhemmin luvituksen yhteydessä. Sähköaseman ja energiavarastoinnin alueet aidataan turvallisuussyistä

1.8.4 Energiavaraston ja sähköaseman alue

Hankealueelle varaudutaan rakentamaan sähköasema (Kuva 13) ja energiavarasto, joille on varattu yhteensä neljän hehtaarin alue. Energiavaraston teho on alustavien suunnitelmien mukaan noin 125 MW ja sähköenergian varastointikapasiteetti on noin 220 MWh. Energiavaraston ja sähköaseman alueelta poistetaan puusto ja rakenteiden perustukset muokataan kestäviksi. Alueet aidataan turvallisuussyistä.

Energiavarastokokonaisuus koostuu akuista, inverttereistä, konttirakenteista ja niiden sisäisestä integraatiosta, jännitteennostomuuntajista, erilaisista säätimistä ja verkkoliityntälaitteistoista. Energiavarastointi voidaan esimerkiksi sijoittaa kevytrakenteisten kaarihallien sisälle tai merikontteihin. Rakenteen korkeus on arviolta 3–5 metriä. Energiavarasto varastoi aurinkovoimalan huipputuotannon aikana tuotettua ylimääräistä sähköä, tasoittaen näin tuotannon vaihtelua. Varastoitu sähkö tarjotaan kulutukseen, kun aurinko ei paista tai kulutus on suurempaa. Energiavarastointi mahdollistaa erittäin nopean reagoinnin sähköjärjestelmän muutoksiin ja tukee näin koko sähköverkon toimintaa. Maanrakennus- ja rakennusteknisiin töihin kuuluvat myös kaapeliputkitukset/kanaalit, maadoituselektrodit ja betonipohjaiset perustukset kokonaisuudelle. Öljymuuntajat varustetaan valuma-altailla ja yksiköiden välille rakennetaan tarvittaessa paloseinät. Energiavarastointialue aidataan turvallisuussyistä. Energiavarasto liitetään 33 kV jännitteisillä maakaapeleilla suoraan sen viereen rakennettavaan sähköasemaan.

Sähköasemaa tarvitaan, jotta aurinkopaneelit saadaan kytkettyä sähköverkkoon. Sähköasema toimii muuntoasemana, joka yhdistää kahden eri jännitetason johtoja (33 kV ja 400 kV tai 110 kV).

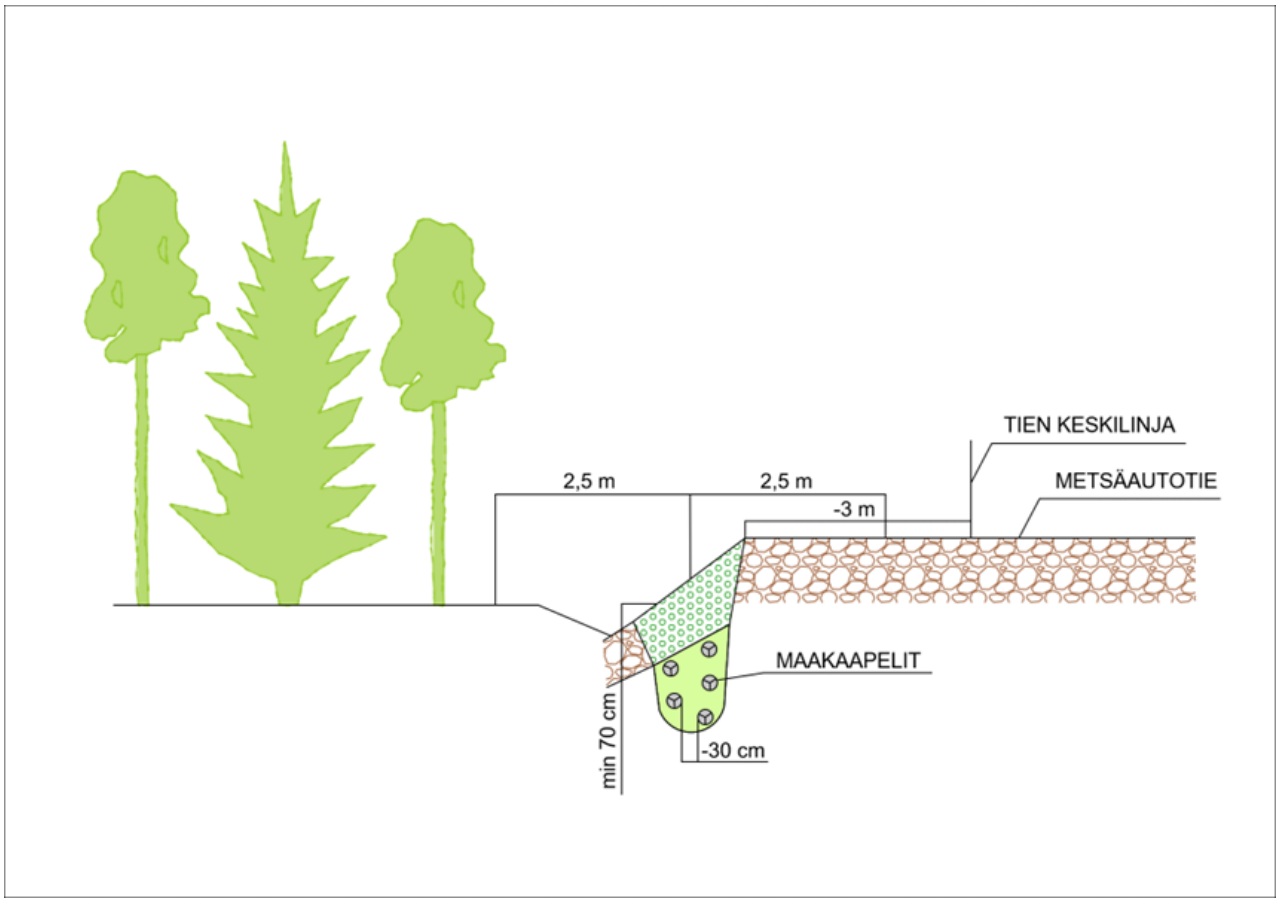


Kuva 13. *Esimerkkikuva tuulivoimapuiston sähköasemasta (Välikankaan tuulipuisto, Haapajärvi, Infinergies Finland Oy). Aurinkovoimahankkeissa sähköasemat ovat vastaavan näköisiä.*

1.8.5 Sähköverkkoon liittyminen

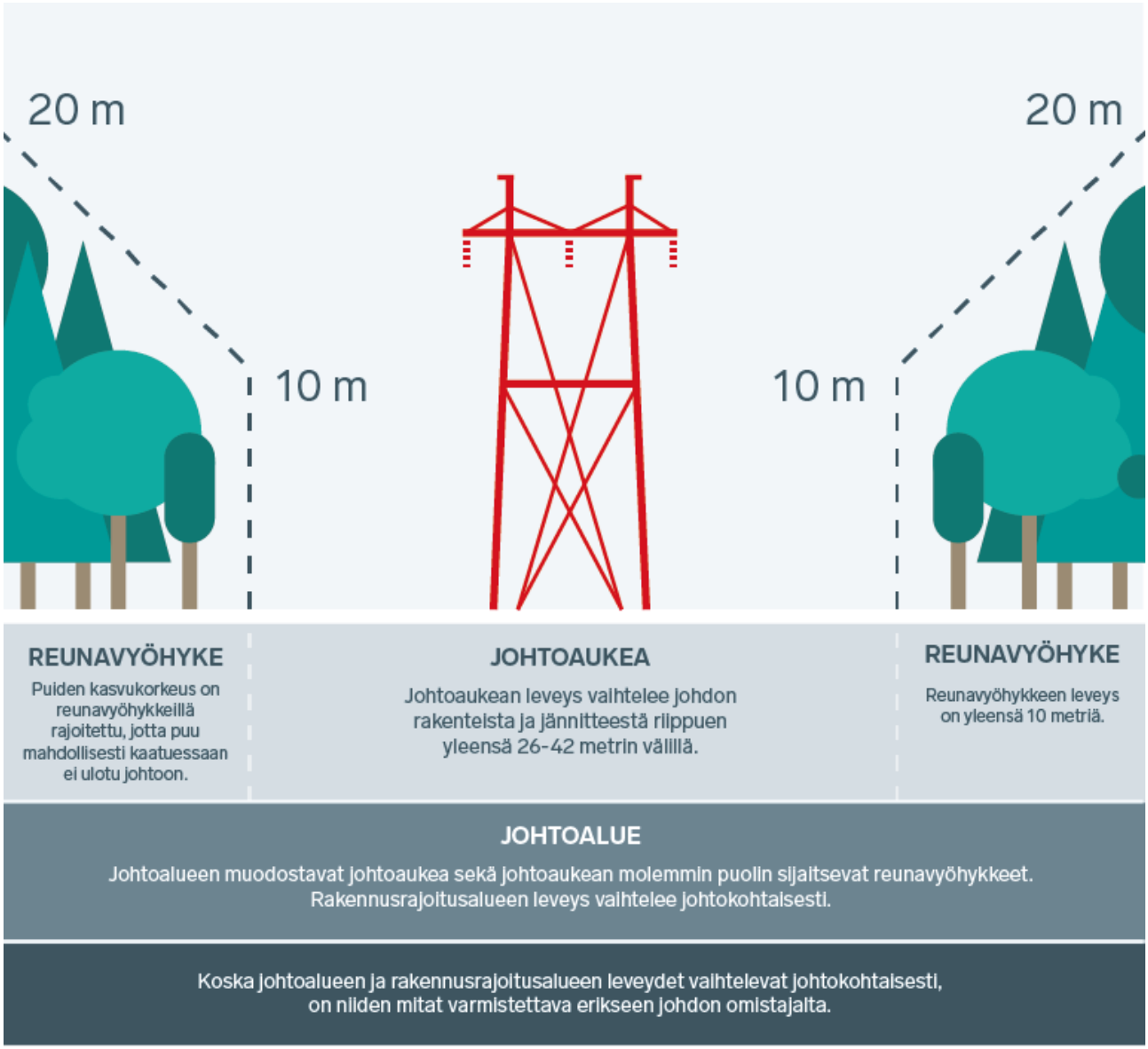
Aurinkovoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisillä (20–45 kV) maakaapeleilla (Kuva 14). Maakaapelit johdetaan rakennettavalle sähköasemalle. Maakaapelit ovat suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti teiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin

Maakaapeleiden osalta rakentamisen aikana tarvitaan noin seitsemän metriä leveä vyöhyke, josta tarvittaessa poistetaan puusto. Upottamalla maakaapelit tien pientareen rakenteeseen, tien leveys ei lähtökohtaisesti levene enempää eikä puita poisteta leveämmältä alueelta. Kaapeli asennetaan yleensä tien ulkoluiskaan, eli ojan ja metsän väliin. Tällöin mahdollinen korjaustyö ei vaadi tienreunan aukaisua, vaan korjaus voidaan toteuttaa tien ulkopuolelta. Tyypillinen asennussyvyys keskijännitekaapelille on noin 0,7–1,0 metriä. Kaapelin asennussyvyys voi vaihdella esimerkiksi pinnanmuotojen sekä muiden maanalaisten johtojen ja putkien vuoksi.



Kuva 14. Periaatekuva maakaapelin sijoittamisesta tien viereen.

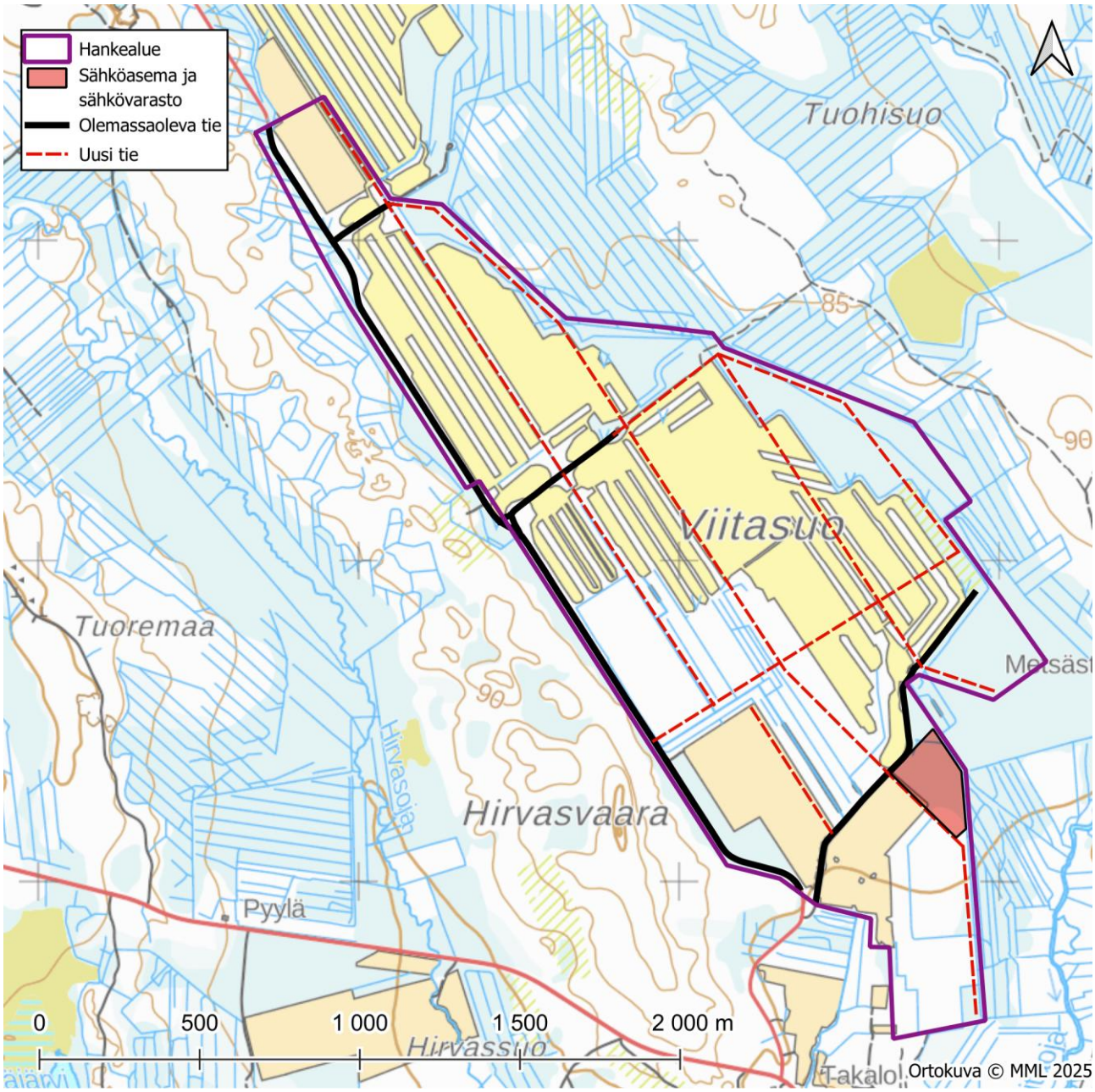
Aurinkovoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan joko ilmajohtoina (SVE1 ja SVE2) tai maakaapeleilla (SVE3). Ilmajohtoa varten tarvitaan maastoon johtoaukea, joka pidetään puuttomana. Johtoaukean leveys on 110 kV:n johdolla 30 metriä ja 400 kV:n johdolla 42 metriä. Johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat reuna-vyöhykkeet, joiden alueella puuston kasvua rajoitetaan korkeussuunnassa maksimissaan 10–20 metriin (Kuva 15). Aurinkovoima-alueen ulkoinen maakaapeli toteutetaan usealla keskijänniteisillä maakaapelilla. Maakaapelit on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti olemassa olevien teiden yhteyteen kaapeliojaan samalla tavalla kuin hankealueen sisäinen sähkönsiirto (Kuva 14). 110 kV suurjännitekaapeli sijoitetaan noin 1,1 metrin syvyydelle. Maakaapelin päällä puuttomana pidettävä johtoaukea on 10–12 metriä leveä.



Kuva 15. Esimerkki voimajohdon poikkileikkauksesta (Kuvan lähde: Fingrid, 2020).

1.8.6 Tiestö ja kuljetukset

Aurinkovoima-alueen rakentaminen edellyttää uusien teiden rakentamista ja olemassa olevan tiestön vahvistamista. Aurinkopaneelialueelle tulee olla huoltotiet (Kuva 16), joita käytetään rakentamisen aikana sekä käytön aikaisiin huoltoihin. Huoltotie tarvitaan myös muuntamoalueille. Huoltoteiden leveys on vähintään kolme metriä, jotta se täyttää pelastustien vaatimukset. Lisäksi tarvitaan ohituspaikkoja. Huoltotiet suunnitellaan siten, että aurinkopaneelikenttä ja riittävä määrä lohkojen välejä on mahdollista kiertää ympäri raskaalla sammutuskalustolla. Alueella jo nykyisellään johtavat kaksi tietä ja suunnitellut huoltotiet on esitetty alla kuvassa. Huoltotiet tehdään sorapintaisina.



Kuva 16. Hankealueen olemassa olevat tiet ja suunnitellut huoltotiet.

Aurinkovoima-alueen rakentamisessa vaaditaan suuri määrä kuljetuksia tarvittavien rakennusmateriaalien, maa-ainesten, asennustarvikkeiden sekä laitteiden ja paneeleiden osien paikalle saattamiseksi. Kuljetusten määrä riippuu ennen kaikkea rakennettavien voimaloiden lukumäärästä ja uuden tiestön rakentamistarpeesta. Myös maaperäolosuhteet vaikuttavat tarvittavien kuljetusten määrään. Vaikutuksia liikenteeseen, hankkeen kuljetussuunnitelmat ja uudet tielinjaukset käsitellään kappaleessa 5.7.

1.8.7 Käyttö, ylläpito ja käytöstä poisto

Aurinkovoimaloiden toimintaa seurataan automaattisen järjestelmän kautta. Seurantajärjestelmää valvotaan jatkuvasti. Aurinkovoimaloiden muuntajille tehdään vuosittaiset huollot. Aurinkopaneelien puhdistukset ja

alueelle kasvavan vesakon poistot tehdään aina tarvittaessa tulipaloriskin minimoimiseksi. Aluskasvillisuus poistetaan raivaamalla tai muuten mekaanisesti, ei myrkyttämällä.

Aurinkopaneelit eivät tarvitse varsinaista säännöllistä mekaanista huoltoa tai puhdistusta. Aurinkovoimalan rakenteille suoritetaan säännöllisesti tarkastuksia, joissa paneelien, telineiden, kaapeloinnin ja muun laitteiston kunto tarkastetaan ja suoritetaan mahdollisesti tarvittavat huoltotoimenpiteet.

Puhdistustarvetta voivat aiheuttaa kesäaikaan siitepöly sekä mahdollinen kaukokulkema ja syksyllä putoavat lehdet. Puhdistuksessa ei käytetä kemikaaleja. Vahvoja kemikaaleja, kuten liuottimia tai happamia aineita, ei myöskään suositella aurinkopaneelien puhdistamiseen, koska ne voivat vahingoittaa paneelien pintamateriaaleja ja heikentää niiden tehoa ajan myötä.

Aurinkovoimalan tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Kylmissä olosuhteissa käyttöikä on pitempi kuin kuumissa olosuhteissa. Inverttereiden käyttöikä on noin 15–20 vuotta. Aurinkopaneelien materiaalit ovat kierrätettävissä. Lähes kaikki lasi- ja ulkoiset metalliosat voidaan kierrättää tai käyttää uudelleen sellaisenaan. Paneeleissa käytetty pii voidaan jatkokäsitellä ja käyttää uusien paneelien valmistuksessa. Aurinkovoimalan purkamiseen käytettävät menetelmät ja työvaiheet ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa.

Kun aurinkovoimalan sekä sähköaseman ja energiavaraston rakenteet on purettu, alue voidaan metsittää uudelleen. Sorapintaiset tierakenteet ja muut sorastetut alueet ennallistetaan riittävään tasoon esimerkiksi poistamalla sorapintaa. Tiet voidaan myös tarvittaessa jättää alueelle esimerkiksi metsänhoidolliseen käyttöön. Maakaapelointi jätetään maahan, ellei erityistä syytä sen purkamiseen tule esiin tai purkamisen aikainen lainsäädäntö ohjaa toisin.

1.9 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot

Aurinkovoima-alueen osalta ei ole tällä hetkellä olemassa yhtenäistä ohjeistusta tai oikeuskäytäntöä siitä, mitä alueidenkäyttölain (AKL) tai rakentamislain mukaisia lupamenettelyjä sovelletaan teollisen kokoluokan aurinkovoimaloiden rakentamisessa. Tämänhetkisen käytännön mukaisesti hankkeissa tulee ratkaista tapauskohtaisesti, mitä lupamenettelyjä kulloinkin sovelletaan. AKL ei mahdollista teollisen kokoluokan aurinkovoimaloiden rakentamislupien myöntämistä suoraan yleiskaavan perusteella. Ennen vuotta 2025 useimmissa kuntien käsittelemissä hankkeissa on sovellettu maankäyttö ja rakennuslain 137 §:n mukaisia menettelyjä (suunnittelutarveratkaisu) ja/tai kaavoitusta (asema- ja/tai yleiskaavoitus).

Tannilan hankealuetta koskien on vireillä osayleiskaavan laadinta. Yleiskaavan laadinta käynnistettiin alun perin alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisena tuulivoimaosayleiskaavana. Prosessin aikana hankkeen tavoitteet ovat tarkentuneet, joten alueelle ei tulla laatimaan tuulivoimaosayleiskaavaa, mutta alueen suunnittelua on edelleen tarkoitus edistää yleiskaavoituksella. Aurinkovoimahankkeiden kaavoitusta käsitellään yhtenä teemana parhaillaan valmisteilla olevassa alueidenkäyttölain uudistuksessa. Lakimuutoksessa vähintään 50 hehtaarin suuruiset aurinkovoimahankkeet ollaan tuomassa kaavoitusvelvoitteen piiriin. Lakia ollaan muuttamassa siten, että jatkossa yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan aurinkovoimalan rakentamisluvan perusteena. Uuden alueidenkäyttölain on arvioitu tulevan voimaan 1.1.2027 (tieto 4/2026). Oulun kaupunki on laatinut aurinkovoimaa koskevat linjaukset (hyväksytty yhdyskuntalautakunnassa 28.4.2026). Aurinkovoiman linjaukset koskevat uuden alueidenkäyttölain mukaisesti vähintään 50 hehtaarin aurinkovoimahankkeita. Myös Oulun kaupungin aurinkovoimaa koskevissa linjauksissa tuodaan esille, että vähintään 50 hehtaarin suuruisia ohjataan jatkossa kaavoituksella. Oulun kaupunki on laatinut myös aurinkovoiman ohjeistukset (hyväksytty rakennuslautakunnassa 22.4.2026), jotka säätelevät alle 50 hehtaarin aurinkovoimahankkeita. Ennen uuden alueidenkäyttölain voimaantuloa aurinkovoiman ohjeistukset koskevat kaikkia aurinkovoimahankkeita, jotka voidaan ratkaista rakentamisluvalla.

Vuoden 2025 alusta maankäyttö- ja rakennuslaki uudistui. Uudistuksen myötä voimaan tuli rakentamislaki, jossa rakentamisluvan yhteydessä tarkastellaan alueidenkäytölliset edellytykset ns. sijoittamisen edellytykset asemakaava alueella ja sen ulkopuolella sijoittamispäätöksellä. Lainsäädännön uudistuksen tavoitteena on ollut vauhdittaa uusiutuvan energian hankkeiden toteutumista Suomessa. Sijoittamispäätöstä varten valitun hankevaihtoehdon osalta laaditaan vaikutustenarviointiraportti, jossa arvioidaan valitun vaihtoehdon

vaikutuksia. Lisäksi sijoittamispäätöstä varten on mahdollista tehdä tarkentavia selvityksiä, mikäli ne katsotaan tarpeellisiksi. Sijoittamispäätöksellä Oulun kaupunki päättää sijoittamisen edellytykset.

Luvittaminen hoidetaan yleiskaavoituksen jälkeen sijoittamispäätöksellä ja rakentamisluvalla. Asemakaavan pohjalta suorat rakentamisluvat voitaisiin antaa, mutta hankkeen sijoittuessa kauas olevasta yhdyskuntarakenteesta ei yksittäisen hankkeen asemakaavoitukselle nähdä edellytyksiä. Asemakaavoitus toisi myös Oulun kaupungille vastuita katujen ja infran rakentamisen suhteen. Näillä perusteilla kaavoituksen edellytykset hankkeelle eivät täyty.

Mahdolliset aurinkovoimahankkeen toteuttamisen edellytyksenä olevat erilaiset suunnitelmat ja luvat on esitetty taulukossa 2 sekä alla olevissa kappaleissa. Lupien tarve tarkentuu hankkeen tulevissa suunnitteluvaiheissa.

Taulukko 2. Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja lausunnot.

Suunnitelma/lupa	**Laki**	**Viranomainen/toteuttaja**
Osayleiskaava	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Oulun kaupunginvaltuusto
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Infinergies Finland Oy
Rakentamislupa	Rakentamislaki (751/2023)	Oulun kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Sisä-Suomen Elinvoimakeskus
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Oulun kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen
Kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Lupa- ja valvontavirasto
Liittymälupa (maantiehen)	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005	Elinvoimakeskus
Vesilupa	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
LSL mukainen poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Lupa- ja valvontavirasto
Ilmoitus jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa	Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (843/2017)	Lupa- ja valvontavirasto

SÄHKÖNSIIRRON LUVAT		
Suunnitelma/lupa	**Laki**	**Viranomainen/toteuttaja**
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Voimajohtoreitin tutkimuslupa	Lunastuslaki (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1977)	Työvoima- ja elinkeinoministeriö
Liittymissopimus sähköverkkoon		Fingrid
Sijoittamis- ja työluvat maantiealueelle sekä poikkeamisluvat	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005	Lupa- ja valvontavirasto
Vesilupa	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
LSL mukainen poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Lupa- ja valvontavirasto
Kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto

1.9.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

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

1.9.2 Rakentamislupa ja sijoittamislupa

Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii Oulun kaupungin rakennusvalvontaviranomainen. Rakennusluvan hakee hankevastaava. Hankevastaava hakee tarvittavat rakentamisluvat. Aurinkovoima-alueiden rakentaminen edellyttää rakentamislupaa. Rakentamislupa koostuu alueidenkäytöllisten edellytysten (sijoittamisen edellytykset) tarkastelusta ja olennaisten teknisten vaatimusten (toteuttamisen edellytykset) tarkastelusta. Sijoittamisen edellytykset voidaan ratkaista erillisellä sijoittamislupapäätöksellä. Mikäli sijoittamisen edellytykset eivät täyty, kunta voi edellyttää alueen maankäytön suunnittelun tutkimista kaavoittamisella.

1.9.3 Muut mahdolliset edellytettävät luvat ja sopimukset

Maa-aineslupa

Maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa tarvitaan, mikäli hankkeessa otetaan maa-aineksia alueelta. 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 §).

Rakentamisessa syntyvien ylijäämämaa-ainesten jäteluonnetta arvioitaessa sovelletaan jätelain (646/2011) määritelmiä. Rakentamisessa pois kaivettu maa-aines, joka ei ole pilaantunutta ja joka käytetään rakentamiseen kaivuupaikalla 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 Lupa- ja valvontavirasto, jos käsiteltävä määrä on vähintään 50 000 tonnia vuodessa, ja tätä pienempien määrien osalta kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Vesilupa

Mikäli maa-alueelle sijoitettavalla aurinkovoimalla on vaikutuksia vesistöihin, tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa. Lupahakemus tehdään Lupa- ja valvontavirastolle. Pienimuotoisista toimenpiteistä, jotka eivät vaadi vesilupaa, on tehtävä kirjallinen ilmoitus Lupa- ja valvontavirastolle. Tällaisia ilmoituksia ovat mm. ojitusilmoitus.

Maa-ainesten otto edellyttää myös vesilain (587/2011) mukaista lupaa, jos maa-ainesten ottaminen voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää ja muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta, muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta tai muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Ympäristölupa

Yleensä aurinkovoima-alueen rakentaminen ei edellytä ympäristöluvan hakemista. 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 Lupa- ja valvontavirasto tai Oulun kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen. Lupaviranomainen ei voi myöntää hankkeelle ympäristölupaa ennen kuin sen käytössä on ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

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 (§ 11). Hakemukseen on liitettävä hankesuunnitelma ja arvio hankkeen vaikutuksista. Museovirasto pyytää kajoamislupaa koskevasta hakemuksesta lausunnot tarpeellisilta tahoilta ennen luvan myöntämistä.

Poikkeamislupa

Aurinkovoimahanke saattaa mahdollisesti tarvita luonnonsuojelulain (9/2023) mukaisen poikkeamisluvan. Tarvittavat 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 Lupa- ja valvontavirastosta.

Liittymä-, erikoiskuljetus- ja työluvat

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

Hankkeen rakennusvaiheessa saatetaan tarvita erikoiskuljetuslupia. 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 Elinvoimakeskus. 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.

Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein, on oltava Elinvoimakeskuksen lupa. Lupa tarvitaan myös rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle. Lupa voidaan myöntää, jos toimenpiteestä ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä haittaa tienpidolle. Työluvalla voidaan myöntää myös tieliikennelain 187 §:ssä tarkoitettu lupa tien tilapäiseen sulkemiseen silloin, kun sulkeminen liittyy tiealueella työskentelyyn.

Suunnittelulupa

Maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa elinvoimakeskus. Kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työlupa.

Lentoestelupa ja -lausunto

Hanke ei sisällä Ilmailulain (864/2014 158a §) mukaisia lentoesteitä. Lentoesteluvan tarve varmistetaan Traficomilta hankkeen tarkemman suunnittelun yhteydessä.

1.9.4 Sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat luvat

Hankelupa

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.

Tutkimuslupa

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.

Lunastuslupa

Voimajohdon rakentamisessa sovelletaan eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta annettua lakia (768/2004). Mainitun lain mukaan hanketta, johon sovelletaan YVA-menettelyä ja jossa rakennetaan maanpäällinen sähköjohto, ei saa toteuttaa ilman lunastuslupaa. Laissa säädetään myös lunastusluvan myöntämisen edellytyksistä ja siinä asetettavista lupamääräyksistä.

Hankkeesta vastaava toimittaa johtoalueen lunastuslupahakemuksen työvoima- ja elinkeinoministeriölle, joka esittelee hakemuksen valtioneuvostolle, joka myöntää lunastusluvan. Jos asianosaiset ovat sopineet voimajohdon paikasta tai kyseessä on lunastus, jolla on vain vähän merkitystä, lunastuslupahakemuksen käsittelee ja luvan myöntää Maanmittauslaitos. Lunastuslupahakemuksen liitteenä tulee olla voimajohdon ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Lunastusluvan käsittely valtioneuvostossa kestää yleensä noin 6–12 kuukautta.

Lunastusluvan myöntämisen jälkeen Maanmittauslaitoksella tulee vireille lunastustoimitus. Toimituksessa lunastetaan käyttöoikeus, jonka perusteella johdon rakentaminen, käyttö ja kunnossapito on mahdollista. Voimajohtoalueen maapohja pysyy 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 haittaa ja aiheuttaa menetyksiä alueen nykyiselle tai tiedossa olevalle suunnitellulle maankäytölle.

1.9.5 Sähkönsiirron muut mahdolliset luvat ja sopimukset

Sijoittamis-, ilmoitus- ja työlupa

Lain tieliikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005 42 §:n nojalla kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen maantien tiealueelle sekä rakentamiseen ja huoltotöihin tiealueilla tarvitaan Elinvoimakeskuksen sijoittamis-, ilmoitus- tai työlupa. Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle, on rakentamisesta haettava lain 503/2005 47 §:n mukainen poikkeamislupa Elinvoimakeskukselta. Lisäksi lupa tarvitaan maanomistajilta.

Vesilupa

Mikäli sähkönsiirtolinjojen rakentamisella on vesistö- tai pohjavesivaikutuksia, rakentaminen edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa. Pienimuotoisista toimenpiteistä, jotka eivät vaadi vesilupaa, on tehtävä kirjallinen ilmoitus Lupa- ja valvontavirastolle. Tällaisia ilmoituksia ovat mm. ilmoitus vesistön alituksesta.

Kajoamislupa

Voimajohdon rakentamisessa tulee huomioida myös muinaismuistolaki (295/1963), ja hakea tarvittaessa Museovirastolta lupaa kajota muinaisjäännökseen.

Poikkeamislupa

Voimajohdon rakentamisessa tulee huomioida luonnonsuojelulaki (9/2023), ja rakentaminen saattaa edellyttää luonnonsuojelulain mukaisten poikkeamislupien hakemista Lupa- ja valvontavirastolta.

Liittymissopimus

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

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) periaatteet

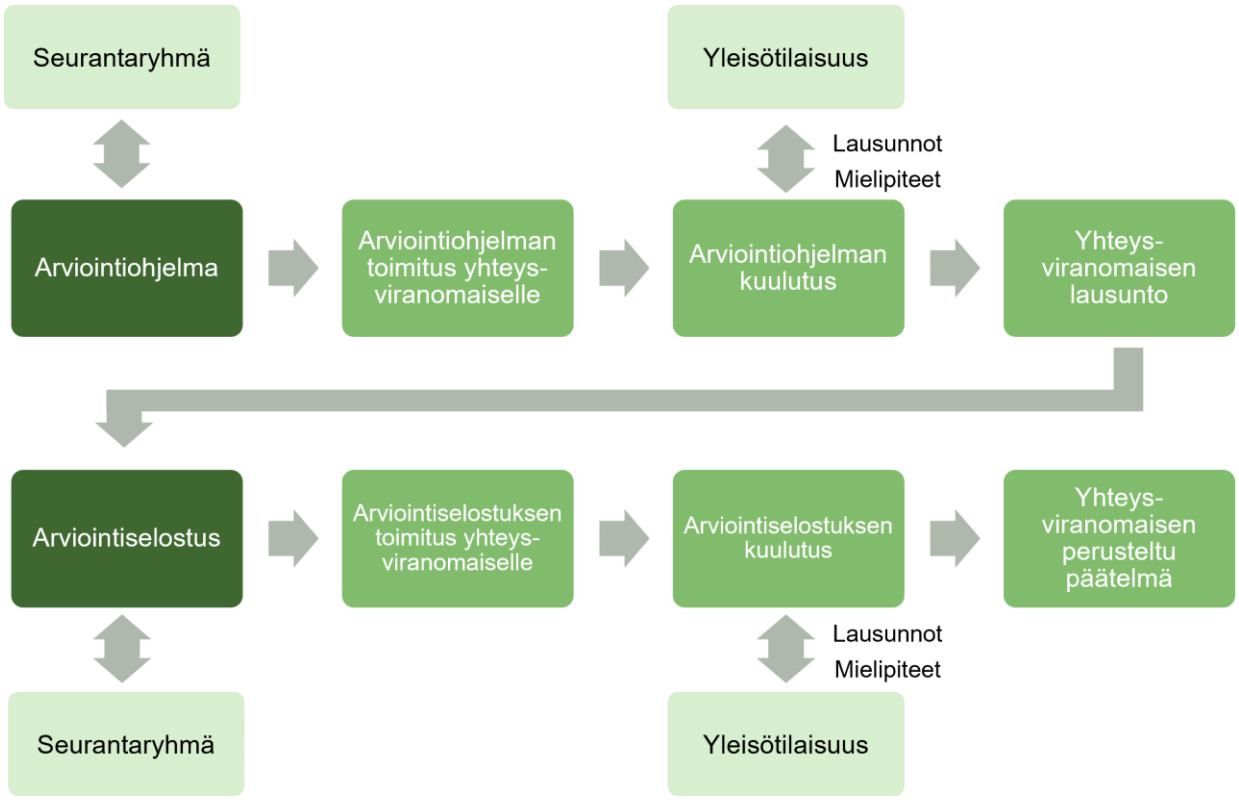
2.1 Lainsäädäntö

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 hankkeen sähkönsiirron rakentaminen edellyttää YVA-menettelyä, sillä YVA-lain hankeluettelon kohdan 8 b mukaisesti vähintään 220 kilovoltin maanpäälliset voimajohdot, joiden pituus on yli 15 kilometriä, tulee tarkastella YVA-menettelyssä.

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

YVA-menettely on luvitusta edeltävä vaihe, eikä siinä tehdä viranomaispäätöksiä. Julkinen kuuleminen on keskeinen osa prosessia. YVA-menettely jakaantuu kahteen vaiheeseen: ohjelma- ja selostusvaihe (Kuva 17). Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus ovat nähtävillä, niistä pyydetään lausuntoja ja niistä on mahdollisuus jättää mielipide. Yhteysviranomainen antaa YVA-ohjelmasta lausunnon ja YVA-selostuksesta perustellun päätelmän.



Kuva 17. YVA-menettelyn vaiheet (Sweco Finland Oy).

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, arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta sekä tiedot hankkeesta vastaavasta;
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 (277/2017) 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 Perusteltu päätelmä

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään rakentamislupahakemuksiin 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 Infinergies Finland Oy, jonka yhteyshenkilönä toimii hankekehitysjohtaja Annika Reichel.

YVA-yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Lupa- ja valvontavirasto. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta ja antaa YVA-lain mukaisen lausunnon YVA-ohjelmasta sekä perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Yhteysviranomainen vastaa myös YVA-lain mukaisista kuulemismenettelyistä ja kerää kirjalliset lausunnot ja mielipiteet sekä YVA-ohjelmasta että YVA-selostuksesta.

YVA-konsultti vastaa tarkasteltavien vaihtoehtojen ympäristövaikutusten puolueettomasta ja asiantuntevasta selvittämistä ja arvioinnista. Tässä hankkeessa YVA-konsulttina toimii Sweco Finland Oy, jonka yhteyshenkilöinä toimivat hankkeen hallinnollinen projektipäällikkö Timo Korkalainen ja operatiivinen projektipäällikkö Anna Lagerström.

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

Seuraavassa kuvassa 18 on yleistäen esitetty YVA-hankkeen olennaiset osapuolet. Kunkin hankkeen keskeiset osapuolet määrittyvät tapauskohtaisesti hankkeen sisällön, vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten merkittävyyden mukaan. Osapuolten välinen avoin ja rakentava vuorovaikutus on tärkeää YVA-menettelyn onnistumisen kannalta.



Kuva 18. Osapuolet YVA-hankkeissa.

Hankkeeseen liittyen järjestettiin YVA-lain 8 § mukainen ennakkoneuvottelu lokakuussa 2022. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Ennakkoneuvotteluun osallistui seuraavat viranomaistahot: Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan museo, Metsähallitus, Oulun kaupunki, Iin kunta ja Paliskuntain yhdistys.

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 29.8.2022 Yli-Tannilan toimitalolla ja samanaikaisesti etäyhteydellä. Selostusvaiheessa yleisötilaisuus pidetään vastaavalla tavalla Tannilassa.

2.4.1 Seurantaryhmä

Hankkeelle on perustettu seurantaryhmä, joka kokoontuu kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Seurantaryhmän tarkoituksena on edistää tiedonkulkua eri tahojen välillä. Seurantaryhmä seuraa YVA-menettelyn kulkua ja kommentoi YVA:n sisältöä. Ensimmäinen kokous pidettiin 17.4.2023 ja toinen selostusvaiheessa 1.9.2026. Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot hankevastaavan ja konsultin lisäksi. Selostusvaiheen seurantaryhmään osallistuneet tahot on esitetty lihavoidulla fontilla.

- Digita Networks Oy
- Digita Oy
- DNA Oy
- EDZCOM Oy
- Elisa Oyj
- Fingrid Oyj
- Iin kunta
- Iin seudun riistanhoitoyhdistys
- Iin yrittäjät ry
- Ikosen paliskunta
- Ilmatieteen laitos
- Kiiminki-Ylikiiminki riistanhoitoyhdistys
- Kollajan paliskunta
- Leuvan kyläyhdistys
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Luonnonvarakeskus Luke
- **Lupa- ja valvontavirasto**
- Metsähallitus, luontopalvelut
- Metsänhoitoyhdistys Yli-Ii
- MTK Pohjois-Suomi
- **Neova Oy**
- **Oijärven paliskunta**
- Oulun Erä- ja kalamiehet ry
- Oulun kauppakamari
- **Oulun kaupunki**
- Oulun seudun ympäristötoimi
- Oulun Vesi
- Oulun yrittäjät ry
- Oulunkaaren ympäristöpalvelut
- Paliskuntain yhdistys
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
- Pohjois-Pohjanmaan yrittäjät ry
- Pohjois-Suomen elinvoimakeskus
- Pudasjärven kaupunki
- Puolustusvoimien logistiikkalaitos, 3. logistiikkarykmentti
- Rakennusteollisuus RT Oulun aluetoimisto
- Riistakeskus Oulu
- **Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri ry**
- **Suomen metsäkeskus**
- Suomen Turvallisuusverkko Oy (STUVE Oy)
- **Tannilan metsästysseura**
- **Tannilan tiekunta**
- TeliaSonera Finland Oyj
- Voimistelu- ja Urheiluseura Yli-Iin Naseva r.y.
- Väylävirasto

YVA-selostusvaiheen seurantaryhmän kokouksessa nousi esille erityisesti hankkeen pintavesiasiat. Kysymyksiä esitettiin mm. hankkeen vesiensuojelu- ja hoitosuunnitelmista, joista toivottiin tarkempaa tietoa. Näkemyksiin todettiin, että YVA-selostuksessa on huomioitu ja arvioitu pintavesivaikutukset yleisellä tasolla, mutta yksityiskohtaisemman tarkkuustason suunnitelmat laaditaan hankkeen tulevissa suunnitteluvaiheissa. Seurantaryhmässä nousi myös keskustelua hankkeen aitaamisesta ja aitaamisen vaikutuksesta porojen liikkumiseen. Tähänkin todettiin, että aitaaminen ratkaistaan vasta myöhemmässä suunnitteluvaiheessa, mutta asiaa pohditaan YVA-selostuksessa eri näkökulmista.

2.4.2 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävilläolo

YVA-lain mukaan (17 § ja 20 §) yhteysviranomaisen on huolehdittava siitä, että arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen.

Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-menettelystä virallisesti kuuluttamalla arviointiohjelman ja arviointiselostuksen. 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 Lupa- ja valvontavirasto tiedottaa Oulun alueen sanomalehdissä YVA-selostuksen nähtävillä olosta. Arviointiohjelma ja selostus ovat kuulutusaikana julkisesti nähtävillä kuulutuksessa ilmoitetuissa paikoissa. Ne ovat nähtävillä myös internetissä ympäristöhallinnon yhteisessä verkkopalvelussa, Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Oulu (Yli-Ii)

2.4.3 Poronhoitoon liittyvät neuvottelut

Tannilan hankealue sijoittuu Oijärven paliskunnan alueelle. Poronhoitolain (848/1990) 53 §:n mukaan suunniteltaessa valtion maita koskevia, poronhoidon harjoittamiseen olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä, on valtion viranomaisten neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa. Tannilan hanketta koskeva poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu järjestettiin 3.2.2023 Yli-Tannilan toimitalolla (tällöin hanke oli vielä tuuli- ja aurinkovoimahanke). Neuvotteluun osallistui Oijarven paliskunnan, Paliskuntain yhdistyksen, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Oulun kaupungin, Metsähallituksen, hanketoimijan sekä konsultin edustajat. Neuvottelussa käytiin läpi poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arviointia sekä Oijärven paliskunnan poronhoitoon liittyviä kysymyksiä. Ennen poronhoitolain mukaisen neuvottelun järjestämistä hanketoimija ja paliskunta ovat pitäneet hankkeen esisuunnitteluvaiheessa kaksi kokousta (12.11.2021 ja 20.5.2022). Kyseessä olivat ylimääräiset kokoukset, joita ei järjestetty lain velvoittamina, vaan vapaaehtoisesti avoimen vuorovaikutuksen ja hyvän yhteistyön edistämiseksi.

Toinen poronhoitoon liittyvä neuvottelu järjestettiin YVA-selostuksen laadinnan aikana (11.11.2025). Neuvottelussa käytiin läpi Tannilan hankkeen tilannekatsaus (hanke on lähtenyt liikkeelle tuuli- ja aurinkovoimahankkeena, mutta muuttunut aurinkovoimahankkeeksi). Neuvottelussa kuultiin eri osapuolten näkemykset hankkeesta sekä lopuksi keskusteltiin paliskuntien edustajien kanssa mahdollisuuksista estää tai lieventää haittoja poroelinkeinolle. Lisäksi hanketoimija on keskustellut mahdollisista kompensaatiotoimista. Paliskunnille ja paliskuntain yhdistykselle annettiin mahdollisuus kommentoida tätä selvitystä ennen sen julkaisua osana YVA-selostusta.

3 Ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttaminen

3.1 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
    - Lintujen kevätmuuttoselvitys 10 pv
    - Lintujen syysmuuttoselvitys 10 pv
    - Pesimälinnustoselvitys
    - Päiväpetolintujen kesä- ja kevätseuranta
    - Maakotkan talviseuranta
    - Maakotkaselvitys
    - Pöllöselvitys
    - Poroselvitys
    - Metsojen soidinpaikkaselvitys
    - Lepakoiden pesimäaikainen selvitys
    - Lumijälkilaskenta
    - Saukkoselvitys
    - Viitasammakkoselvitys
    - Nisäkkäiden lumijälkilaskenta 3 × 5–7 km laskentareitti
    - Arkeologinen selvitys
    - Voimajohtoreittien selvitykset: kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, pesimälinnustoselvitys ja arkeologinen selvitys
    - Havainnekuvat, näkymäalueanalyysit
    - Asukaskysely
- Alueen ympäristöseurantatiedot
- Ympäristöhallinnon tietolähteet
- Maanmittauslaitoksen aineistot
- Lupa- ja valvontaviraston asiantuntijat
- Metsähallituksen asiantuntijat
- LUKE:n asiantuntijat ja aineistot
- Metsäkeskuksen aineistot
- Oulun ympäristönsuojelusta ja maankäytöstä vastaavat viranomaiset
- Lintutieteellinen yhdistys ja muut luonnonsuojelujärjestöt
- Swecon käyttämät alikonsultit Ahlman Group Oy, Envineer Oy, Robur Oy ja Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy
- Swecon eri alojen asiantuntijat

3.2 Arviointityöhön osallistuneet asiantuntijat

Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 3) ja Swecon käyttämät alikonsultit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4).

Taulukko 3. Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Timo Korkalainen	Hallinnollinen projektipäällikkö	FT (luonnonmaantiede) 2008	YKS-679, Yli 24 vuoden kokemus maankäyttö-, aluesuunnittelu- ja ympäristöaloilta. Ollut mukana yli 20 YVA-menettelyssä projektipäällikkönä, asiantuntijana ja laadunvarmistajana.
Anna Lagerström	Operatiivinen projektipäällikkö, koordinaattori	DI (energiatekniikka) 2021	Laaja kokemus projektikoordinaattorina ja energia-asiantuntijana toimimisesta. Ollut mukana useissa tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden YVA-menettelyissä.
Anni-Sofia Katila	Laadunvarmistus	FM (ympäristö- ja kestävyystiede) 2020	Aurinkovoima-asiantuntija. Ollut mukana useissa tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden YVA-menettelyissä.
Johanna Lehto	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset poronhoitoon	FM (suunnittelumaantiede) 2002	Noin 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Vastannut useista YVA- ja kaavahankkeiden SVA-tehtävistä. Ollut mukana useissa selvitystöissä ja kaavahankkeissa, jotka poronhoitoalueella.
Joona Jalava	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset poronhoitoon	DI (maankäytön suunnittelu) 2024	2 vuoden kokemus SVA:sta, lisäksi 5 vuoden kokemus tekniseltä suunnittelualalta. Ollut mukana useissa uusiutuvan energian YVA-hankkeissa SVA-asiantuntijana.
Juho Ali-Tolppa	Melu- ja heijastusvaikutukset, näkymäalueanalyysit	DI (ympäristötekniikka) 2021	Yli 5 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä melu- ja välkeasiantuntijana sekä näkymäalueanalyysien laadinnassa.
Pauli Löytynoja	Liikennevaikutukset	FM (maantiede) 2022	Noin 2 vuoden kokemus liikennealalta. Ollut mukana useassa YVA-menettelyssä.
Noora Kela	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	Arkkitehti 2019	Noin 5 vuoden työkokemus kulttuuriympäristöön ja kulttuurimaisemaan liittyvistä selvityksistä sekä kaavoitukseen liittyvistä tehtävistä.
Kaisa Winblad	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	TkT 2012, arkkitehti 2002	Noin 20 vuoden työkokemus kulttuuriympäristöön ja kulttuurimaisemaan liittyvästä tutkimuksesta ja

			selvityksistä. Yli 8 vuoden kokemus kaavoitukseen liittyvistä tehtävistä.
Laura Ohenoja	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	FM (arkeologia) 2018	Noin 4 vuoden kokemus arkeologiseen kulttuuriperintöön liittyvistä tehtävistä.
Jaakko Raunio	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	FM (maantiede) 2013	Noin 10 vuoden kokemus kaavoituksesta. Kokemusta kaikilta kaavatasoilta.
Suvi Hakulinen	Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun	FM (biologia) 2021, LuK (ympäristöekologia) 2017	Noin 3 vuoden kokemus ympäristöalalta tutkimukseen ja ympäristöhankkeisiin liittyvistä tehtävistä. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä sekä näitä koskevissa luontoselvityksissä.
Kalle Rainio	Linnustovaikutukset	FT (biologia) 2009	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä sekä näitä koskevissa luontoselvityksissä.
Jaakko Leppänen	Vesistövaikutukset ja pohjavesivaikutukset sekä maa- ja kallioperävaikutukset	FT (ympäristötiede) 2019	Noin 16 vuoden työkokemus makeisiin ja merivesiin liittyvistä tutkimus- ja selvitystehtävistä.
Essi Tanskanen	Vaikutukset ilmastoon, luonnonvarojen hyödyntäminen	FM (ympäristötiede) 2020, KTM (yritysten ympäristöjohtaminen) 2020	Noin viiden vuoden työkokemus ympäristöalalta. Arvioinut useiden YVA-hankkeiden ilmastovaikutuksia, toiminut projektipäällikkönä, koordinaattorina sekä vastannut paikkatiedosta.
Veli-Pekka Väänänen	Paikkatietomenetelmät ja kartat. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset. Yhteisvaikutushankkeet kappaleessa 3.9.	FM (maantiede) 2022	Kolmen vuoden työkokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useiden YVA-hankkeiden paikkatietomenetelmistä ja karttaohjelmistoista. Toiminut useiden YVA-prosessien sosiaalisten vaikutusten arvioinneissa.

Taulukko 4. Swecon käyttämien alikonsulttien asiantuntijat.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Santtu Ahlman	Luontoselvitystöiden suunnittelu ja raportointi	Luontokartoittaja (EAT), 2006, syventynyt putkilokasveihin, luontotyyppeihin ja lintuihin. Ympäristönhoitaja (2006, suoritettu 170 opintoviikkoa)	Kouluttanut ja arvioinut luontokartoittajien opintosuorituksia noin 15 vuoden ajan. Tehnyt satoja luontoselvityksiä 20 vuoden aikana ja suunnitellut sekä raportoinut noin 1 400 luontoselvitystä. Laatinut kymmeniä Natura-arviointeja ja asiantuntijalausuntoja. Aktiivinen lintuharrastus kestänyt 28 vuotta.
Toni Ahlman	Pöllöselvitys, voimajohdon pesimälinnustoselvitys	Ympäristönhoitaja, 2007, useita luontoselvityksiin liittyviä erilliskursseja, kuten vesilintulaskennat	Tehnyt linnusto- ja luontoselvityksiä 13 vuoden ajan yhteensä noin 200 eri hankkeeseen. Aktiivinen lintuharrastus kestänyt noin 25 vuotta. Erityisen runsaasti kokemusta lepakkoselvityksistä.
Aleksi Pudas	Pesimälinnustoselvitys, hankealueen ja voimajohdon kasvillisuusselvitys, metsoselvitys	Luontokartoittaja (EAT), 2021, syventynyt lintuihin. Aloittanut biologin opinnot yliopistossa vuonna 2022, syventyy ekologiaan	Tehnyt linnusto- ja luontoselvityksiä viiden vuoden ajan. Osaaminen käsittää lintujen lisäksi luontotyypit, viitasammakot, liito-oravat ja lepakot.
Pekka Kyllönen	Päiväpetolintujen kesäseuranta	Ei alan koulutusta	Aktiivinen lintuharrastus kestänyt yli 40 vuotta. Muutonseurantakokemusta lähes yhtä pitkältä ajalta. Tehnyt erilaisia linnustolaskentoja 1990-luvulta lähtien, kuten esimerkiksi linjalaskentoja yli kymmenen vuoden ajan.
Petri Kuhno	Syysmuuttoselvitys	Ei alan koulutusta	Aktiivinen lintuharrastus kestänyt yli 40 vuotta ja muutonseurantakokemusta noin 35 vuodelta. Tehnyt erilaisia linnustoselvityksiä tuulivoimahankkeisiin neljän vuoden ajan. Osaaminen käsittää myös nisäkkäiden lumijälkilaskennat.
Katja Haimakka	Lepakkoselvitys, pesimälinnustoselvitys, viitasammakkoselvitys	Luontokartoittaja-koulutuksen (EAT) käynyt, valmistuminen yhtä tenttiä vaille valmis. Syventynyt putkilokasveihin.	Tehnyt monipuolisesti erilaisia luontoselvityksiä kolmen vuoden ajan. Ollut mukana yli 25 eri projektissa.
Antti Maukonen	Lepakkoselvitys	Ei alan koulutusta. Lepakkoselvityksiin annettu Ahlman Group Oy:n sisäinen koulutus lepakkoselvitysten asiantuntijoilta (Santtu ja Toni Ahlman)	Tehnyt lepakkoselvityksiä noin 20 eri hankkeeseen kahden vuoden aikana.
Lauri Tamminen	Päiväpetolintujen kevät- ja kesäseuranta, pöllöselvitys,	Metsätalousinsinööri (AMK), opinnoissa	Aktiivinen lintuharrastus kestänyt 21 vuotta. Tehnyt 11 vuoden ajan luontoselvityksiä kymmeniin eri hankkeisiin.

	pesimälintuselvitys, lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys, metsoselvitys, nisäkkäiden lumijälkilaskenta, maakotkien talviseuranta	myös luontoarvojen tunnistusta	Erityisen paljon kokemusta linnustoselvityksistä. Osaaminen käsittää myös liito-orava- ja viitasammakkoselvitykset.
Jaana Itäpalo	Arkeologinen inventointi	FM arkeologi	Lähes 20 vuoden kokemus arkeologian eri tehtävissä yliopistolla, Museovirastossa, eri museoissa ja omassa yrityksessä. Vastannut yli 50 tuulivoima-alueen arkeologisista selvityksistä sekä yli 70 muuhun maankäyttöön liittyvistä selvityksistä.
Joonatan Lohi	Voimajohtojen viitasammakko- ja pesimälinnustoselvitys	FM maantiede	Toiminut asiantuntijatehtävissä noin 2 vuotta. Työtehtävät painottuvat erityisesti linnustoon ja viitasammakoihin.
Tuomas Väyrynen	Voimajohtojen viitasammakko- ja pesimälinnustoselvitys	Luontokartoittaja EAT	Toiminut yli 20 vuoden ajan ympäristöalan tehtävissä. Laaja-alainen kokemus hankkeiden luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinneista, erityisesti linnustolaskennoista sekä linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista ja Natura-arvioinneista sekä YVA-menettelyistä.

3.3 Tarkastelu- ja vaikutusalue

Tarkastelu- ja vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Hankkeen vaikutusalue keskittyy aurinkovoimaloiden tapauksessa pääasiassa hankealueelle. Hankealueella ja aivan sen välittömässä läheisyydessä on selvimmin havaittavissa ympäristövaikutukset aurinkovoima-alueiden osalta kuten luonto- ja maisemavaikutukset.

Keskeiset vaikutusten tarkastelualueet on esitetty vaikutustyypeittäin alla. Kaikkia vaikutuksia tarkastellaan kuitenkin myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin kuluessa ilmenee siihen tarvetta. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet on kuvattu kartalla (Kuva 19). Tarkastelu- ja vaikutusaluetta on kuvattu myös eri osa-alueiden vaikutusten arviointikappaleiden yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan alueiden osalta, joihin kohdistuu muun muassa melu-, heijastus- ja maisemavaikutuksia. Työllisyys- ja talousvaikutusten osalta vaikutusalue voi olla laajempikin.

Melu- ja heijastusvaikutuksien osalta toiminnan aikaiset vaikutukset ulottuvat tyypillisesti hankealueen lähiympäristöön.

Turvallisuusvaikutuksia on tarkasteltu lähinnä rakentamiseen kohdistuvilla alueilla. Mahdollisissa maastopaloissa vaikutukset voivat kohdistua laajemmalle alueelle.

Liikennevaikutuksien tarkastelualueena on hankealueelle johtavat tiet alueen läheisyydessä sekä osittain myös hankealueelle johtavat isommat valtatiet. Sähkönsiirtolinjojen osalta tarkastelualue rajautuu lähimpiin teihin, jotka voimajohto ylittää tai joita se sivuaa.

Maiseman ja kulttuuriympäristön osalta vaikutukset kohdentuvat pääasiassa aurinkovoima-alueelle ja sen välittömään läheisyyteen, alle 1 km päähän hankealueesta. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan varovaisuusperiaate ja vaikutuksia tarkastellaan, maisemapiirteiden mukaisesti, noin kahden – viiden kilometrin

etäisyydelle ulottuvalla vaikutusalueella. Suljetussa maisemassa, kuten metsämaisemassa, vaikutukset ulottuvat vain hankealueen lähituntumaan. Sen sijaan avoimessa maisemassa, kuten puuttomilla suoalueilla tai viljelyskäytössä olevilla peltoalueilla, vaikutukset voivat ulottua kauemmaksi. Hankealueen ympärillä sijaitsevat maiseman arvoalueet on huomioitu aina 10 kilometrin etäisyydelle saakka. Sähkönsiirtoreittien vaikutuksia maisemaan tarkastellaan, maisemapiirteet ja maiseman avoimuus huomioiden, noin yhden – kolmen kilometrin etäisyydellä voimajohtoaukeasta.

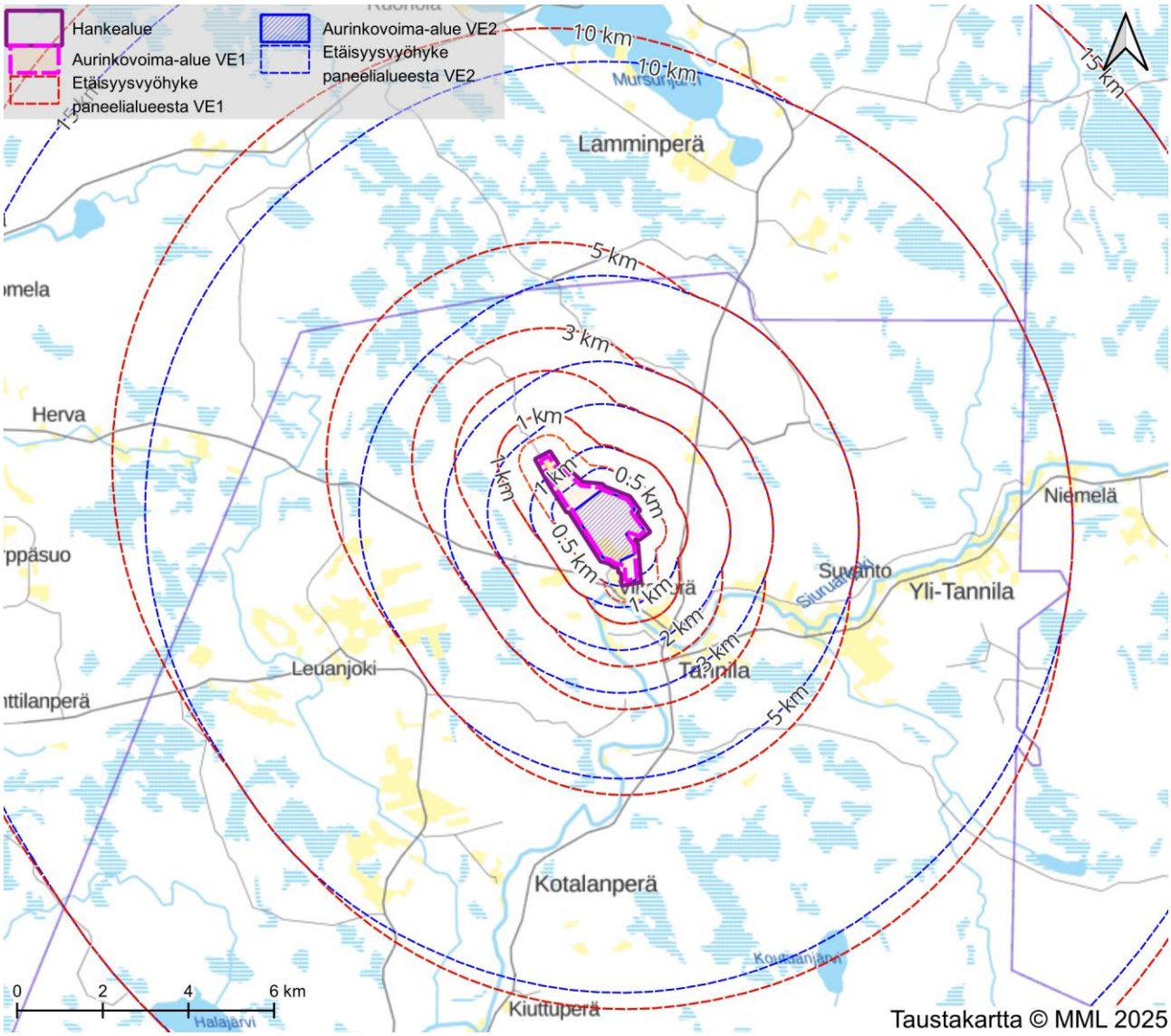
Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuva vaikutuksia tarkastellaan alueilla, joille kohdistuu rakentamistoimenpiteitä, kuten aurinkovoima-alueiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtolinjojen alueilla.

Maankäytön osalta tarkastellaan vaikutuksia hankealueelta sekä noin kahden kilometrin etäisyydeltä. Yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan laajemmin, koko kunnan sekä naapurikuntien alueelta. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia maankäyttöön tarkastellaan noin 300 metrin etäisyydeltä voimajohdon keskilinjasta.

Luontovaikutuksien, kuten kasvillisuuden, linnuston ja eläimistön osalta vaikutuksia tarkastellaan hankealueen sekä lähivaikutusalueen osalta. Alueen pesimälinnustoa tarkastellaan noin viiden kilometrin säteellä hankealueesta. Muuttolintujen osalta tarkastellaan hankealueen lisäksi myös läheisyydessä muuttavaa linnustoa tausta-aineistojen avulla. Suojelualueiden osalta arvioidaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevien kohteiden lisäksi alueita, joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti kohdistuu vaikutuksia. Sähkönsiirtolinjojen osalta luontovaikutuksia tarkastellaan voimajohdon lähiympäristön osalta.

Kallio-, maaperä-, pohjavesi- ja pintavesivaikutusten osalta vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueille, jonne kohdistuu rakentamistoimenpiteitä, kuten aurinkovoima-alueet, sähkönsiirtolinjat sekä niiden lähiympäristöt. Pintavesien osalta vaikutuksia tarkastellaan myös alapuolisten vesistöjen osalta.

Luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutusten osalta vaikutuksia kohdistuu hankealueelle, kun metsää kaadetaan hankkeen rakentamisen laajuudessa ja rakennettavien alueiden käyttö luonnonvarojen hyödyntämiseen rajoittuu. Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat voimajohtoreittien välittömään lähiympäristöön. Rakentamiseen tarvittavien maa- ja kiviainesten hankinnasta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan aiheutuvan alle 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Muiden materiaalien, kuten metallien, hankinnasta aiheutuvien vaikutuksien arvioidaan aiheutuvan yli 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

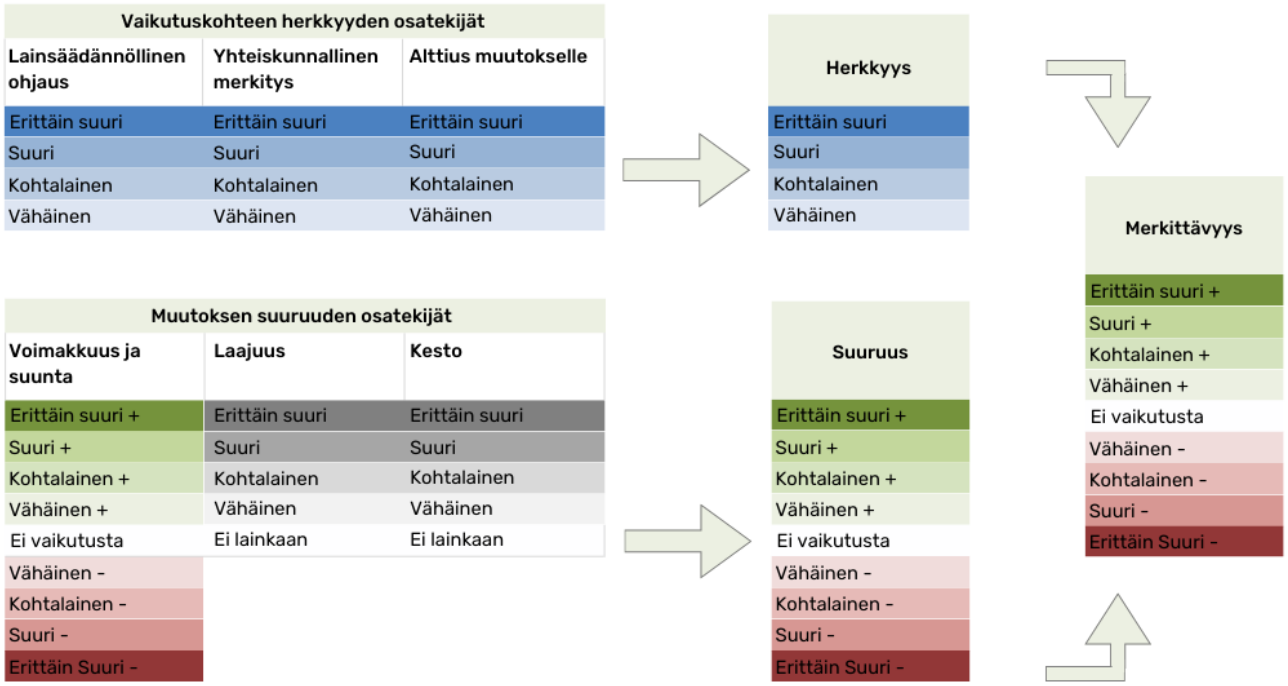


Kuva 19. *Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet hankkeen ympärillä. Punaiset vyöhykkeet ovat rajattu hankevaihtoehdon VE1 mukaan ja siniset vyöhykkeet hankevaihtoehdon VE2 mukaan.*

3.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

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 20 mukaisesti.



Kuva 20. Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti.

Vaikutuksen lopullinen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta, jotka ristiintaulukoidaan alla olevan kuvan 21 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 21. Muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden ristiintaulukointi.

Vaikutusten merkittävyyden arviointia ja vaihtoehtoehtojen vertailua on havainnollistettu taulukon 5 mukaisesti. Taulukossa sekä myönteiset ja kielteiset 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. Lisäksi on esitetty ehdotus seurantaohjelmasta sekä kuvattu hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

3.5 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Hanke tullaan toteuttamaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT) noudattaen ottaen huomioon suomalaiset käytännöt. YVA-menettelyn aikana kerätään arvokasta aineistoa hankkeen jatkosuunnittelun tueksi. Selostuksessa esitetään menetelmiä, joilla haitalliset vaikutukset pyritään ehkäisemään tai minimoimaan ja mahdollisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden päästöt ympäristöön estämään.

3.6 Epävarmuustekijät

YVA-lain mukaan hankkeesta vastaavan on oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa kuin kohtuudella voidaan edellyttää. Ympäristövaikutusten arviointiin liittyy 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.

Hankkeesta aiheutuvat ympäristövaikutukset on pyritty arvioimaan mahdollisimman laajasti. Arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia.

3.7 Toiminnan aikaiset vaikutukset

YVA-selostuksen arviointien painopiste on aurinkovoimahankkeen toiminnan aikaisissa vaikutuksissa. Toiminnan aikaisia kielteisiä vaikutuksia ovat muun muassa vaikutukset linnustoon, pintavesiin ja muuhun luonnonympäristöön, vaikutukset maisemaan sekä vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen esimerkiksi asuinviihtyvyyteen ja poronhoitoon.

Toiminnalla on myös **myönteisiä** vaikutuksia erityisesti ilmastoon ja luonnonvarojen käyttöön, kun aurinkoenergia korvaa uusiutumattomia energialähteitä. Valtaosa toiminnan aikaisista vaikutuksista päättyy toiminnan loppuessa, mutta osa hankkeen vaikutuksista voi jatkua vielä toiminnan päättymisen jälkeenkin.

3.8 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana aiheutuu vaikutuksia maan muokkauksesta, rakentamistöistä aiheutuvasta melusta, pölystä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Vaikutukset kohdistuvat mm. maaperään, 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. Arviointi on tehty hankkeesta laadittujen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saatujen tietojen ja kokemusten pohjalta. Arvioinnissa on hyödynnetty vuorovaikutuksen yhteydessä saatu palaute.

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

3.9 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksilla tarkoitetaan arvioitavan hankkeen vaikutuksia, jotka yhdistyvät muiden lähellä olevien toimintojen ja hankkeiden ympäristövaikutuksiin. Eri toiminnat samalla alueella voivat yhdessä aiheuttaa suurempia ympäristövaikutuksia kuin yksinään, esimerkiksi maiseman, vesien, melun tai liikenteen osalta. Yhteisvaikutuksia voi syntyä jo olemassa olevien toimintojen sekä suunniteltujen tulevien hankkeiden kanssa.

Tannilan hankkeen yhteisvaikutusten arviointiin on lähtökohtaisesti otettu mukaan kaikki tuuli- ja aurinkovoimahankkeet noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sekä voimajohdot ja mahdolliset aktiiviset turvetuotantoalueet. Yhteisvaikutushankkeet ovat määräytyneet YVA-selostuksen laatimisvaiheessa 23.4.2026 ja mukaan tarkasteluun on otettu vireillä olevat hankkeet (YVA-menettelyssä tai kaavoituksessa olevat hankkeet), luvitetut hankkeet, rakenteilla olevat hankkeet ja toiminnassa olevat hankkeet.

Lupa- ja valvontavirastolta on 5.5.2026 saatu vahvistus, että kaikki turvetuotantoalueet viiden kilometrin säteellä Tannilan hankealueesta ovat tuotannosta poistuneita turvetuotantoalueita. Kynkäänsuon entisellä turvetuotantoalueella, joka sijaitsee noin kolme kilometriä hankealueesta, tuotanto on loppunut vuonna 2019 ja alue on jälkihoitovaiheessa. Tannilan aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia kyseisen jälkihoitovaiheessa olevan turvetuotantoalueen kanssa. Etäisyyden, turvetuotannon päättymisestä kuluneen ajan sekä hankkeiden erilaisten ja toisistaan riippumattomien vaikutusmekanismien vuoksi yhteisvaikutusten syntyminen on epätodennäköistä.

Hankealueesta noin 15 kilometrin säteen sisälle sijoittuu yhteensä seitsemän eri vaiheessa olevaa tuulivoimahanketta, joista kaksi on hybridihankkeita aurinkovoiman kanssa (Kuva 22 ja Taulukko 6). Lähimpänä Tannilan hanketta on Kynkäänsuon suunnitteilla oleva tuuli- ja aurinkovoimahanke, lähimmillään noin kaksi kilometriä Tannilan hankealueesta. Yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti Kynkäänsuon hankkeen kanssa hankealueen läheisen sijainnin takia.

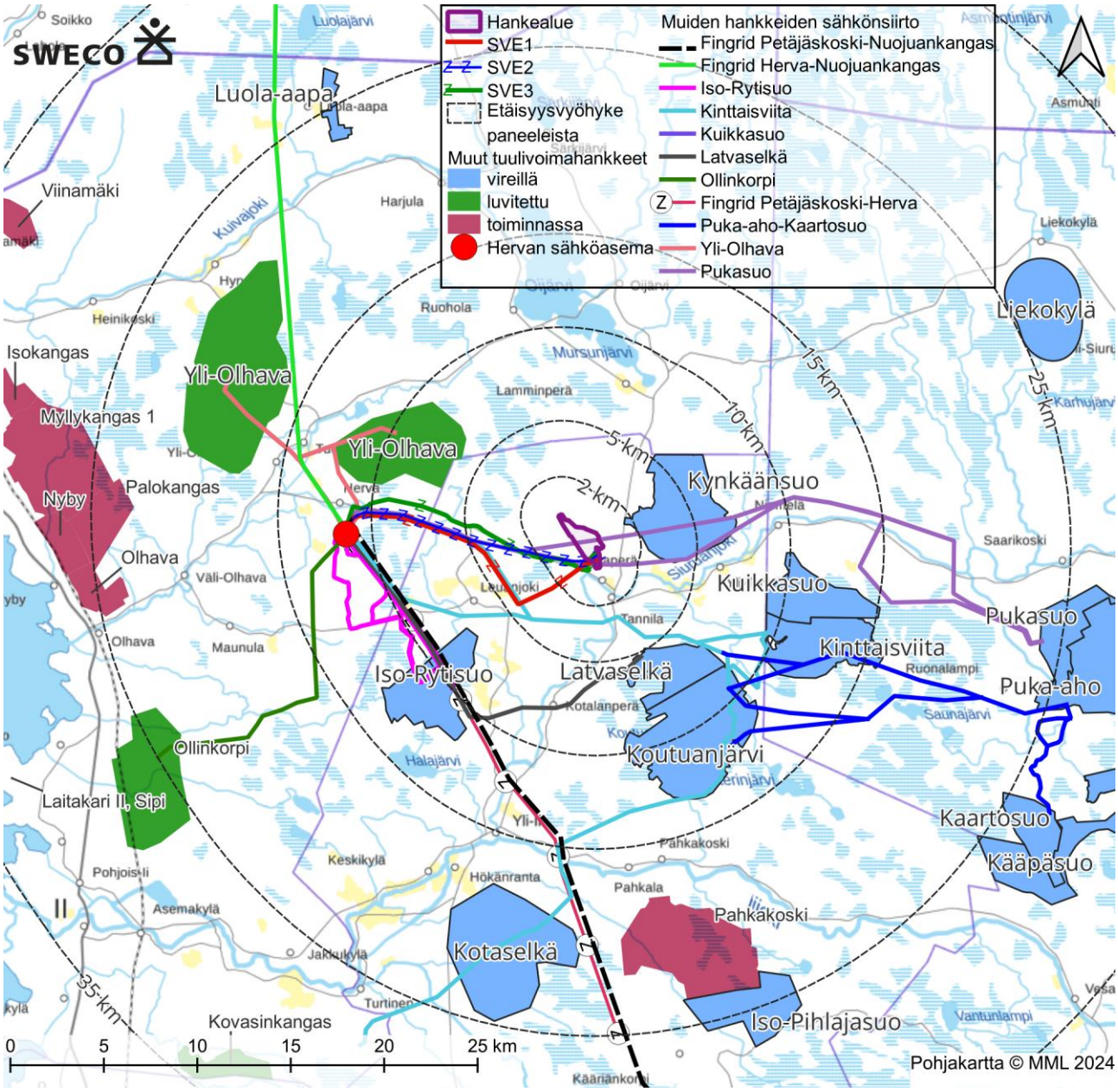
Hankkeiden yhteisvaikutusten osalta arviointi perustuu olemassa olevaan aineistoon. Hankkeiden yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti vesistöihin, luonnonympäristöön ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Yhteisvaikutukset on arvioitu kunkin vaikutustyypin kohdalla omassa luvussaan.

Taulukko 6. Läheisten tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sekä turvetuotantoalueiden tiedot.

Tuulivoimahankkeet						
Nimi	**Hankekehittäjä**	**Voimalamäärä / kokonaisteho / pinta-ala**	**Tilanne**	**Etäisyys, suunta**	**Turbiinin korkeus (m)**	**Liityntä sähköasemaan**
Kynkäänsuo	Windfarm Kynkäänsuo Oy	12-15 / 84-150 MW / 130 ha	Vireillä	2 km, itä	300	Herva
Latvaselkä	Valorem Energies Finland Oy	8-11/ 48-110 MW	Vireillä	5 km, kaakko	300	Herva
Iso-Rytisuo	Fortum Oy	9-18 / 54-180 MW /	Vireillä	7 km, lounas	300	Herva
Koutuanjärvi	Metsähallitus	19-23 / 190-230 MW /	Vireillä	7 km, kaakko	320	Herva
Yli-Olhava	Enersense Wind Oy	50 / 300-400 MW / 6600 ha	Rakennusvaihe	7 km, luode		Herva
Kinttaisviita	Metsähallitus	9-11 / 54-110 MW /	Vireillä	9 km, kaakko	320	Herva
Kuikkasuo	Winda Energy Oy	11-16 / 110-160 MW /	Vireillä	9 km, kaakko	350	Herva

Aurinkovoimahankkeet					
Nimi	**Hankekehittäjä**	**Kokonaisteho / pinta-ala**	**Tilanne**	**Etäisyys, suunta**	**Liityntä sähköasemaan**
Kynkäänsuo	Windfarm Kynkäänsuo Oy	82 MW / 130 ha	Vireillä	2 km, itä	Herva
Koutuanjärvi	Metsähallitus	80 MWp / 89 ha	Vireillä	7 km, kaakko	Herva

Voimajohtohankkeet			
Nimi	**Tilanne**	**Etäisyys**	**Liityntä sähköasemaan**
Fingridin Petäjäskoski-Nuojuankangas 400 + 110 kV	Vireillä	10 km, länsi	Herva
Fingrid Petäjäskoski-Herva 400 + 110 kV	Vireillä	10 km, länsi	Herva
Fingrid Herva-Nuojuankangas 400 + 110 kV	Rakennusvaihe	12 km, länsi	Herva



Kuva 22. *Läheisten tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sekä voimajohtojen sijainnit. Hankkeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä. Tilanne 23.4.2026.*

4 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (nykyään Lupa- ja valvontavirasto) antoi Tannilan YVA-ohjelmasta lausunnon 30.8.2023 (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023). Lausunto kokonaisuudessaan löytyy YVA-selostuksen liitteessä 1. Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 7) on koottu lausunnon keskeiset huomiot ja dokumentoitu, miten ne on huomioitu YVA-selostuksessa.

Taulukko 7. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeisiä kohtia ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa.

Lausunto	**Lausunnon huomiointi**
YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO	
Hankkeen tausta, tekninen kuvaus ja toteuttamisaikataulu	
Arviointiohjelmasta puuttuvat viimeisimmät kansalliset ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmän suunnitelmat: - Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, KAISU 2030 (2.6.2022). - Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia: Hiilineutraali Suomi 2035 (valmistunut 30.6.2022) - Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2022 (hyväksytty 15.12.2022) - Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (8.7.2022).	Tiedot on päivitetty kappaleeseen 1.1
Lisäksi on hyvä huomioida myös kiertotalouden strateginen ohjelma, joka on vuonna 2021 valtioneuvoston hyväksymä periaatteellinen ohjelma, tavoitevuosi 2035. Ohjelmat ja strategiat olisi hyvä esittää taulukkomuodossa.	Tieto on päivitetty kappaleeseen 1.1
Arviointiselostuksessa tulee olla tiedot mm. tiestön rakentamisesta sekä maa-ainesten hankinnasta ja määrästä. Voimalat, tiet, sähköasemat ja muut rakennelmat tulee esittää selvästi kartoilla.	YVA-selostuksen kappaleessa 9.9 on esitetty lähialueen maa-ainesluvat ja arvioita tarvittavista maa-ainesmääristä sekä tiestön pituuksista. Kartoilla on esitetty aurinkovoima-alueet, tiet, sähköasemat ja muut rakennelmat.
Arviointiohjelmassa ei ole esitetty hankealueen tuulioloja ja mittaustuloksia, jotka tuulivoimahankkeissa on pääsääntöisesti esitetty perusteluna hankkeen kannattavuudesta ja soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon. Arviointiselostukseen tuulisuustiedot tulee lisätä.	Tuulivoima on poistettu hankkeesta.
Hankkeen aikataulu tulee päivittää arviointiselostukseen.	Päivitetty kappaleeseen 1.4.
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Vaihtoehdot VE1 ja VE2 vaativat toteutuakseen osoittamisen energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa, mikä tulee huomioida hankkeen aikataulussa.	Tuulivoima on poistettu hankkeesta.

Sähkönsiirron osalta yhteysviranomainen pitää hyvänä yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa ja olemassa olevien maastokäytävien hyödyntämistä.	Hankekehittäjä suunnittelee sähkönsiirtoa yhdessä muiden alueen hankekehittäjien kanssa.
Arviointityön edetessä on suunnittelussa voitava poistaa ne voimalat ja sähkönsiirtolinjat, jotka vaikutustarkastelun perusteella eivät ole soveltuvia.	Tuulivoima on poistettu hankkeesta. Sähkönsiirron vaihtoehdot on huolella pohdittu YVA-selostusvaiheessa.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue. Kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työlupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.	Merkitään tiedoksi.
Uusi luonnonsuojelulaki on astunut voimaan 1.6.2023. Arviointiohjelman laatimishetkellä vanha luonnonsuojelulaki ja -asetus olivat vielä voimassa, mistä syystä arviointiohjelmassa on viitattu vanhaan luonnonsuojelulakiin ja -asetukseen sekä niiden pykäliin. Arviointiselostukseen tulee päivittää luonnonsuojelulakia ja -asetusta koskevat lakimuutokset.	Luonnonsuojelulakia- ja asetusta koskevat lakimuutokset on päivitetty tekstiin.
Luonnonsuojelulain poikkeusluvat voidaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen lisäksi hakea myös Varsinais-Suomen ELY-keskukselta. Vesilain mukaisen luvan ja luonnonsuojelulain poikkeamisluvan tarvetta tulee arviointiselostuksessa arvioida.	Merkitään tiedoksi. Vesilain mukaisen luvan ja luonnonsuojelulain poikkeamisluvan tarvetta arvioidaan tarkemmin hankkeen yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.
Ympäristön nykytila, sen kehitys, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	
Yhteysviranomainen katsoo, että arviointiohjelmassa kuvataan hankealueen ympäristön tilaa pääosin sellaisella tarkkuudella, että vaikutusten tunnistaminen ja arvioinnin kohdentaminen on mahdollista. Kuitenkin esimerkiksi linnuston ja muiden eläinten nykytilan kuvaus on puutteellista; nykytilan kuvauksen sijaan on selostettu tehtyjä selvityksiä, jotka kuuluisivat vaikutusten arvioimiseen. Myös asutuksen kuvaus on erittäin niukkaa. Puutteena on myös se, että arviointiohjelmassa ei ole esitetty yhtään valokuvaa havainnollistamaan hankealueen nykytilaa. Hankkeen vaikutusalueen ympäristön kehittymistä, mikäli hanketta ei toteuta (0-vaihtoehto), ei arviointiohjelmassa ole kuvattu. Mainitut puutteet tulee korjata arviointiselostukseen.	Nykytilakuvauksia ja asutuksen kuvausta on täydennetty arviointiselostukseen päivittyneiden hankevaihtoehtojen pohjalta. Arviointiselostukseen on lisätty valokuvia hankealueen nykytilasta ja kuvattu ympäristön kehittymistä, mikäli hanketta ei toteuteta (VE0).
Keskeisimmät selvitettävät ympäristövaikutukset on tunnistettu. Arviointiohjelmassa ei kuitenkaan ole esitetty arvioita niistä vaikutustyypeistä, joihin aurinkovoimaloiden tai sähkönsiirron osalta ennakoidaan kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Selvitettäviin asioihin kuuluu myös maa-ainesten oton vaikutukset. Yhteysviranomainen näkee perustelluksi varautua selvittämään myös haruksellisten voimaloiden vaikutukset.	Maa-ainesten oton vaikutukset on huomioitu arviointiselostuksessa. Tuulivoimavaihtoehdot on poistettu hankkeesta, joten haruksellisten voimaloiden vaikutuksia ei arvioida.

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyyskriteerit vaikutustyypeittäin sekä asukaskyselyn tulosten käyttäminen merkittävyyden arvioinnissa tulee avata huolella.	Avattu YVA-selostuksessa vaikutustyypeittäin.
Vaikutusalueen rajaus	
Eri vaikutustyyppien erilaisesta ilmenemisestä huolimatta on havainnoitava riittävällä tavalla koko aluetta, jolle vaikutuksia aiheutuu, ottaen huomioon tuulivoimalat, aurinkovoimalat ja sähkönsiirto.	Havainnointi on tehty aurinkovoiman ja sähkönsiirron osalta.
Liikenteen osalta on syytä huomioida kuljetusten vaikutusten ulottuminen niin laajalle alueelle, mistä tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavia materiaaleja tai rakenteita tuodaan satamien kautta hankealueelle. Näin ollen vaikutuksia tulee tarkastella koko kuljetusreitin osalta, toki pääpainon arvioinnissa ollessa hankkeen lähiympäristössä.	Tuulivoima on poistettu hankkeesta. Arviointi on laadittu aurinkovoiman osalta.
Mikäli tuuli- tai aurinkovoimaloiden paikkoja tai suunniteltuja sähkönsiirtolinjauksia muutetaan arvioinnin kuluessa, on otettava huomioon, että tarkasteltava alue muuttuu ja siltä on oltava olemassa vastaavat tiedot kuin muualta vaikutusalueelta.	Hanke on muuttunut suunnittelun edetessä. Mainitut asiat on huomioitu ja selvitetty YVA-selostuksessa.
Asutus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	
Yhteysviranomainen katsoo, että hankealueen läheisyyteen sijoittuvan asutuksen kuvaus on erittäin niukkaa, jopa riittämätön. Kuvauksessa keskitytään muutamaan lähirakennukseen lähellä hankealuetta. Kuvaus ei osoite empiiristä perehtyneisyyttä asutusrakenteeseen ja asutuksen sijoittumiseen ja alustavaan voimalasijoitteluun liittyviin kysymyksiin. Kuten monissa muissakin YVA-ohjelman teemoissa, myös asutusta käsittelevä kuvitus on erittäin heikkotasoista (esim. kuva 11).	Hankealueen lähiympäristön asutuksen kuvausta on täydennetty. Karttoja on parannettu. Tuulivoiman poistaminen hankkeesta vähentää osaltaan laajoja alueellisia vaikutuksia, ja arviointi on luonteva keskittää lähialueelle.
Yhteysviranomainen katsoo, että asutusta kuvaavat osiot vaativat selkeää täydennystä ja erityisesti karttaesitykset tarvitsevat huomattavan parannuksen. Laadukas aineisto edistää paikallisten asukkaiden kiinnostusta ja osallisuutta hankkeessa.	Hankealueen lähiympäristön asutuksen kuvausta on täydennetty. Karttoja on parannettu.
Kaikkia maakuntakaavoituksen pohjaksi laadittavia selvityksiä, mm. maisemaselvitystä ei ollut vielä laadittu, kun maakuntakaavaluonnos oli vuosi sitten nähtävillä. Sen vuoksi seudullisesti merkittävän Tannilan tuulivoimahankkeen hyväksyttävyyteen ei voida ottaa kantaa ennen kuin energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on ollut ehdotuksena nähtävillä.	Tuulivoima on poistettu hankkeesta. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on hyväksytty 27.5.2025.
Hankkeessa tulee arvioida sen vaikutukset muiden yleis- ja asemakaavojen toteuttamiselle sekä maakuntakaavojen toteuttamiselle ja tavoitteille. Vaikutukset tulee arvioida myös sähkönsiirron ja aurinkovoiman osalta. Maakuntakaavassa osoitettujen toimintojen osalta tulee huomioida Pohjois-Pohjanmaan liiton lausunnossa esiin nostetut asiat. Lähtötietoina tulee käyttää Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa laadittuja selvityksiä sekä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavoituksen ehdotusvaiheen aineistoja. Vireillä olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan etenemisaikataulu tulee päivittää YVA-menettelyn asiakirjoihin sekä huomioida ja yhteensovittaa Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA- ja kaavoitusmenettelyn aikatauluihin.	On huomioitu esitetyn mukaisesti huomioiden, että tuulivoima on poistettu hankkeesta.

Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	
Pohjois-Pohjanmaan museon lausunnon mukaisesti myös paikallisesti arvokkaat kohteet tulee huomioida lähialueelta (alle 6 km) ja paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Tannilan maamiesseurantalo tulee merkitä karttaan.	Paikallisesti arvokkaat kohteet on huomioitu hankkeen vaikutusalueella, joka ulottuu aurinkovoiman maisemavaikutusten arvioinnissa viiden kilometrin päähän hankealueesta. Kohteet on merkitty kartalle, jossa esitetään maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet. Arvokohteet on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.
TUULI-hankkeen keväällä 2023 valmistunut maisemaselvitys tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa.	Tuulivoima on poistettu hankkeesta. Maisemapiirteet on huomioitu aurinkovoimahankkeen suhteen Tuuli-hankkeen maisemaselvitystä tarkemmalla tasolla.
Perinnebiotooppien päivitysinventoinnin paikkatietoaineistot ja kohteiden arvoluokitus ovat valmistuneet, ja niitä voi pyytää Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta.	Päivitetyt perinnebiotooppitiedot on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.
Vaikutusten arvioinnissa on tärkeää laatia mahdollisimman havainnollistavaa aineistoa sekä miettiä tarkoin tämän hankkeen ja eri hankkeiden yhteisvaikutusten kannalta tärkeimpien kuvauskohteiden sijainnit ja määrät. Yhteysviranomaisen näkemyksen ja saadun palautteen mukaisesti maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitava ainakin kyläalueet, arvokkaat maisema-alueet, rakennetun kulttuuriympäristön kohteet, Siuruanjoki, Viitaojanlatvasuo ja Virvikkosuo, Hirvasvaara, Litokaira, Oijärven ranta-alueet ja Yli-Iin kirkonseutu.	Maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitu arvoalueet ja kohteet sekä muut vaikutuksille herkät alueet ja kohteet. Vaikutusten arviointi aurinkovoimahankkeen tapauksessa ulottuu viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat huomattavasti tätä pienemmälle alueelle.
Näkymäalueanalyysin laadinnassa tulee huomioida analyysikarttojen saavutettavuus ja helppolukuisuus. Aineiston tulee olla luettavissa myös tulosteena, ei ainoastaan sähköisesti tietokoneen näytöltä suurennettuna. Havainnekuvissa on ilmoitettava käytetty polttoväli, normaaliobjektiivin on katsottu vastaavan parhaiten ihmissilmän havaitsemaa maisemakuvaa. Havainnekuvien ottopaikat ja kuvaussuunnat tulee esittää kartalla. Kuvasovitteissa tulee näkyä myös muut lähiympäristöön sijoittuvat tuulivoimalat ja voimajohdot. Kuvasovitteita tulee tehdä myös pimeän ajan lentoestevaloista. Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa tulee arvioida huolellisesti. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon mahdollisuus, että tuulivoimalat olisivat haruksellisia (esim. kuvasovitteet haruksellisista voimaloista). Vaikutusten havainnollistamiseksi olisi hyvä hyödyntää 3D-mallinnuksia tai vastaavia uusia menetelmiä.	Tuulivoima on poistettu hankkeesta. Aurinkovoiman tuotannon seurauksena syntyviä maisemavaikutuksia on arvioitu myös näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien avulla. Selostukseen sisältyvät menetelmien kuvaukset. Selostukseen sisältyy näkymäalueanalyysikartta ja tarkennettuja otteita kartasta niiltä alueilta, joilla vaikutuksia ilmenee. Havainnekuvien kuvauspaikat on esitetty kartalla, kuvaussuunnat kerrotaan tarkemmin kuvien yhteydessä.

Arkeologinen kulttuuriperintö	
Pohjois-Pohjanmaan museon mukaan arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvissa vaikutuksissa tulee huomioida tuulivoimaloiden sijainnin, tiestön, sähköaseman ja maakaapelilinjojen lisäksi mahdolliset maa-aineksen ottopaikat ja mahdolliset maan läjityspaikat sekä väliaikaiset nosto-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueet. Vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaiset, käytön aikaiset ja käytön lopettamisen aikaiset toimet. Kyseiset rakentamistoimenpiteet tulee ottaa huomioon arvioitaessa hankkeen suoria ja epäsuoria vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Myös väliaikainen toiminta, kuten väliaikaiset ajoreitit tai metsänhakkuut ja raivaukset voivat vahingoittaa tai tuhota arkeologista kulttuuriperintöä. Myös väliaikaiset toiminnat tulee huomioida vaikutusten arvioinnissa.	Hanke käsittää jatkossa ainoastaan aurinkovoimahankkeen. Arvioinnissa huomioidaan aurinkovoimarakenteiden lisäksi huoltotiet, sähköasema, maakaapelit sekä mahdolliset maa-ainesten otto- ja läjitysalueet ja väliaikaiset työmaa-alueet. Vaikutuksia tarkastellaan rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen aikana, mukaan lukien väliaikaiset toiminnot. Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia pyritään ensisijaisesti välttämään, ja muinaismuistolain velvoitteita noudatetaan.
Museon lausunnossa annetaan ohjeita arkeologisten kohteiden merkitsemiseen maastossa ja kohteiden huomioimiseen hankkeen jatkosuunnittelussa. Yhteysviranomainen toteaa, että jatkosuunnittelussa tulee huomioida Pohjois-Pohjanmaan museon lausunnossa esitetyt asiat.	Selostuksessa on vaikutusten lieventämistoimenpiteenä ohjeistettu arkeologisten kohteiden merkitseminen maastossa, ja kohteet huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa.
Luonnon monimuotoisuus	
<u>Kasvillisuus ja arvokkaat luontotyypit</u>	
Yhteysviranomainen huomauttaa, että sähkönsiirtoreiteistä ei esitetä yleispiirteistäkään nykytilan kuvausta, joten maastokartoitusten painopistealueisiin ei pysty ottamaan kantaa.	Sähkönsiirtoreittinen yleiskuvaus lisätty.
Arviointiohjelmasta puuttuu menetelmäkuvaus kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksestä sekä tieto siitä, mitkä alueet on kartoitettu maastossa ja millä tarkkuudella sekä kuinka paljon maastotöihin on käytetty/suunniteltu käytettäväksi työaikaa. Kuvan 27 kartalla, jossa esitetään hankealueen arvokkaat luontokohteet sekä alustavat tuulivoimaloiden paikat, ei ole esitetty suunniteltuja tielinjauksia.	Menetelmäkuvausta on tarkennettu arviointiselostukseen ja maastossa kartoitetut alueet on esitetty kartoilla niiltä osin, kun tieto on saatavilla.
Arviointiohjelmasta puuttuu myös tieto siitä, millä tarkkuudella ja kuinka laajalti tielinjaukset ja vaihtoehtoiset linjaukset on kartoitettu maastossa. Ilman riittävän tarkkaa menetelmäkuvausta selvitysten riittävyyttä ei pysty arvioimaan. Menetelmäkuvaus on täydennettävä arviointiselostukseen sekä hankealueen että sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta. Arviointiselostuksessa tulee käydä ilmi inventointien päivämäärät ja esittää kartalla alueet, jotka on maastossa inventoitu. Yhteysviranomainen huomauttaa, että arviointiselostuksessa vaikutusarviointi tulee perustua tunnistettuun ja perusteltuun luontokohteiden herkkyyteen.	Sähkönsiirtoreittien maastokartoitusten tarkkuudesta lisätty tarkennusta. Maastossa inventoitiin alueet potentiaalitarkastelun perusteella kahden eri hankkeen toimesta, eikä tarkkaa, kattavaa paikkatietoa inventoiduista alueista ole saatavilla.

	Maastoinventointien päivämäärät lisätty hankealueelle ja sähkönsiirtoreittien varrelle.
Suomen Lajitietokeskuksen tiedostolatauksista on esitettävä lähdeviittaus lajitietokeskuksen ohjeistuksen mukaisesti (https://laji.fi/about/3042). Ilman asianmukaista lähdeviittausta tiedostolatausta ei ole dokumentoitu eikä tulosta voida tarkistaa. Vaihtoehtoisista sähkönsiirtoreiteistä vastaavaa tarkastelua ei ilmeisesti ole tehty, tai ainakaan siitä ei ole mainintaa. Sähkönsiirtoreiteiltä tulee/olisi tullut tehdä vastaava tarkastelu ennen maastokartoitusta. Yhteysviranomainen kehottaa pyytämään aineiston uudestaan ennen selostusvaihetta, jotta käytettävissä on tuorein tieto alueen lajihavainnoista.	Lajitietokeskukseen on tehty päivitetty aineistohaku ja lähdeviittaukset on päivitetty lähdeluetteloon.
Yhteysviranomainen toteaa, että avoimesta tiedosta kootut metsälain 10 §:n mukaiset kohteet ja muu luontotieto on syytä tarkistaa maastossa. Metsälain mukaisina arvokkaina elinympäristöinä kuvatut kohteet eivät vielä kerro ko. luontokohteen tarkempaa luontotyyppiä ja sen mukaista uhanalaisstatusta. Tiedot Metsälain 10 §:n kohteista tulee päivittää arviointiselostusvaiheessa.	Pienentyneellä hankealueella (aurinkovoima-alue) ei ole metsälain 10 §:n mukaisia kohteita tai muita luonnon arvoalueita.
Luontokohteet tulee esittää ja numeroida arviointiselostuksessa. Luontotyyppien nimet tulee olla Suomen luontotyyppien uhanalaisuus (Kontula & Raunio 2018) –julkaisun mukaisia. Luontotyypin uhanalaisuuden perusteella voidaan määrittää kohteen arvoluokka luontoselvitysoppaan (Mäkelä & Salo 2021) mukaisesti.	Luontokohteet on esitetty ja numeroitu kartalla YVA-selostuksen kappaleessa 9.1.
Yhteysviranomainen katsoo, että ojittamattomien soiden arvo tulee tunnistaa ja niille aiheutuvat vaikutukset arvioida niiden hydrologiaa muuttavat vaikutusmekanismit tunnistaen.	Pienentyneellä hankealueella (aurinkovoima-alue) ei ole mainittuja luontoarvoja.
Aurinkovoima-alueen vaikutusmekanismeja luonnonympäristöön ei tarkemmin kuvata. YVA-ohjelmasta ei käy ilmi, edellyttääkö aurinkovoima-alueen rakentaminen muutoksia alueen kuivatustilanteeseen ja arvioidaanko tästä mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia. YVA-selostusvaiheessa tämä tulee ottaa huomioon.	Täydennetty selostusta.
<u>Linnusto</u>	
Yhteysviranomainen pitää puutteena, että linnuston nykytilan kuvauksessa on tuotu esiin tehtyjä selvityksiä, mutta ei kuvattu lainkaan hankealueen linnustoa. Tuulivoiman ja aurinkovoiman vaikutusmekanismit linnustolle on tunnistettu. Puutteena voidaan pitää, ettei sähkönsiirron vaikutusmekanismeja ole mainittu.	Selvityksen tulokset on kuvattu selostuksessa.
Pesimälinnustoselvityksen osalta kartoituksessa ja sen raportoinnissa on kuitenkin myös puutteita. Selvityksessä on käytetty pääosin ns. sovellettua kartoituslaskentaa, jonka osalta on raportoitu maastopäivät, mutta ei kunakin päivänä kartoitettua aluetta. Myöskään vesilintulaskentapisteiden sijainteja tai niiltä kultakin saatuja tuloksia ei ole raportoitu. Tämän korjaamiseksi inventointien kattavuuden arvioimista varten tulee arviointiselostukseen sisällyttää karttaesityksiä, joihin kaikkien laskentapisteiden (ml. vesilintulaskentapisteet) lisäksi on rajattu kartoituslaskennassa kulloinkin inventoidut alueet. Myös tuulivoimalat, aurinkovoimala-alue, sähkönsiirtoverkko ja tiestö tulee merkitä näihin karttoihin.	Tannilan pesimälinnustoselvityksessä koko tutkimusalue kierrettiin järjestelmällisesti läpi vähintään kahdesti. Lisäksi on huomattavaa, että toinen linjalaskentareiteistä sijoittuu suoraan suunnitellun aurinkovoima-alueen kohdalle. Kartoitusten kattavuus voidaan siten arvioida riittäväksi. Pesimälinnustoselvitysraporteissa ei yleisesti

	ottaen esitetä eri päivinä tutkittuja alueita. Aurinkovoima-alueella ei ole vesistöjä, joten vesilintulaskentapisteiden esittäminen ei ole enää ajankohtaista. Pesimälinnusselvityksen tutkimusalueella ainoa vesilintulaskentaan soveltuva vesistö on ollut kosteikkoalue noin 750 metriä aurinkovoimavaihtoehdosta VE1 luoteeseen.
Linja- ja pistelaskennat on arviointiohjelmassa raportoitu pääasiassa hyvin, mutta on huomionarvoista, että linjalaskentareitit kattavat vain pienen osan hankealueesta, ja myös pistelaskentojen ulkopuolelle jää merkittäviä alueita. Tämän merkitystä on kuitenkin vaikea täysin arvioida ilman parempaa tietoa kartoituslaskennoista ja niiden ajallista ja alueellisesta kohdentumisesta.	Linja- ja pistelaskentoja tehdään alueen lintutiheyksien arvioimiseksi, johon tarkoitukseen tehdyt laskennat ovat riittäviä.
Pesimälinnustoselvityksen mukaan inventoinneissa on tulkittu yhteensä 62 pesivää lintulajia. Näistä kahdeksan on EU:n lintudirektiivin liitteessä I lueteltuja lajeja, 11 Suomen erityisvastuulajeja, kaksi valtakunnallisessa uhanalaisuusarvioinnissa erittäin uhanalaiseksi luokiteltuja lajeja, seitsemän vaarantuneeksi luokiteltuja lajeja, 12 silmälläpidettäväksi luokiteltuja lajeja sekä yksi alueellisesti uhanalaiseksi arvioitu laji. Tähän laskelmaan eivät kuitenkaan sisälly ne petolintutarkkailussa tavatut lajit, joilla on arvioitu olevan reviiri hankealueella tai sen lähialueella ja arviointiohjelmassa näihin todetaan sisältyvän yksi vaarantuneeksi ja kaksi erittäin uhanalaiseksi luokiteltu lajia. Yhteysviranomainen huomauttaa tässä yhteydessä, että mm. maakotkan saa mainita arviointiohjelmassa ja -selostuksessa nimeltä ja todeta tiedossa olevien reviirien sijoittumisen tilanne suhteessa hankkeeseen ilman karttoja, yksilöityjä paikannimiä tai etäisyyksiä, sillä YVA-menettelyn tarkoitus on tuoda esille tunnistetut haasteet ja niihin osoitettava työpanos.	Selostuksen julkiseen osaan arviointi esitetyn mukaisesti.
Linnustovaikutusten arvioinnissa on syytä kiinnittää huomiota suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tunnistettuihin lajeihin sekä linnustollisesti arvokkaille elinympäristöille kohdistuviin vaikutuksiin. Mikäli aiotaan käyttää haruksellisia tuulivoimaloita, tulee arvioida myös harustuksen aiheuttamat vaikutukset linnustoon. Sähkönsiirtoreitin linnusto ja vaikutukset sille tulee selvittää riittävällä tarkkuudella, jolloin voidaan vaikutusarviointien taustaksi tunnistaa ja määritellä linnustollisesti arvokkaat kohteet ja törmäysherkän lajiston elinympäristö. Yhteysviranomainen toteaa, että myös aurinkovoima-alueen aiheuttamat vaikutukset pesimälinnustolle tulee arvioida.	Tuulivoima on poistettu hankkeesta, ja selostuksessa käsitellään aurinkovoiman ja sähkönsiirron vaikutukset.
Pohjois-Pohjanmaan liiton energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatimisen tueksi valmistuneen selvityksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2022) mukaan Tannilan hankkeella voi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia lähialueella esiintyvän maakotkan reviirille. Tämän vuoksi maakotkareviireihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitava erittäin perusteellisesti käyttäen aiheesta laadittua ohjeistusta (Hyvät käytännöt tuulivoimahankkeista maakotkalle aiheutuvien vaikutusten selvittämisessä ja arvioinnissa, Metsähallitus 2022), kuten arviointiohjelmassa olikin tunnistettu. Yhteysviranomainen toteaa, että voimalakohtainen törmäysmallinnus tulee toteuttaa, mikäli	Tuulivoima on poistettu hankkeesta. Aurinkovoiman ja sähkönsiirron vaikutukset käsitellään YVA-selostuksessa. Vaikutukset maakotkaan käsitellään erillisessä maakotkaselvityksessä.

voimaloita halutaan sijoittaa elinympäristömallin osoittamalle ja maastoselvityksin varmennetulle alueelle, joka on lajin pesimäaikaisena elinympäristönä merkittävää. Metsähallituksen lausunto maakotkan suojelusta vastaavana viranomaisena tulee myös ottaa huomioon. Maakotkaan kohdistuvien vaikutusten arviointi tulee sisällyttää etenkin hankkeen yhteisvaikutusten arviointiin ja vaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitettävä lievennystoimenpiteitä. Maakotkaan kohdistuvista vaikutusarvioinneista tulee laatia julkisuuslaki huomioiden viranomaiskäyttöön erillinen raportti, josta viranomainen antaa erillisen lausuntonsa lajisuojelusta vastaavaa tahoa kuullen. Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiohjelman salassapidettävänä liitteenä esitetty "uhanalaisen lajin lentoseurannaksi" nimetty liite 4 koskee vain maakotkan talviaikaisten lentojen seurantaa, eikä se vielä anna vaikutusarviointien tueksi riittävää tietoa tarkasteltavan reviirin pesimäaikaisesta käytöstä suhteessa hankkeeseen ja siinä arvioitaviin voimalasijainteihin. Yhteysviranomainen muistuttaa, että maakotkaan kohdistuvien vaikutusten arvioinneissa on tarkasteltava törmäysriskin lisäksi etenkin pesimäaikaisen reviirinkäytön muutoksia, häiriövaikutuksia, voimajohdon aiheuttamaa törmäysriskiä ja etenkin yhteisvaikutuksia. Reviirin tulee jatkossakin säilyttää kyky ylläpitää pesivä pari ja sen poikastuoton kannalta riittävät saalistusalueet. Vaikutusarvioinneissa tulee käsitellä myös lievennystoimenpiteitä.	
Maakotkan lisäksi hankekokonaisuuden (sis. sähkönsiirtoreitit) vaikutuksia on arvioitava myös muille hankkeen vaikutuspiirissä oleville petolinnuille.	ks edellinen
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksessä on todettu yksi metson soidinpaikka alueen koillisosassa, minkä lisäksi on havaittu teeriä soitimella kolmessa paikassa. Havaintoja on tehty myös vaarantuneiksi luokitelluista. pyystä ja riekoista. Kanalintujen soidinselvitysten tulokset tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa.	ks edellinen
Hanke sijoittuu myös tunnistetulle petolintumuuton alueelle, etenkin syysaikaisen, Perämeren pohjukasta kaakkoon suuntautuvan reitin alueelle, jonka osalta hankkeessa tulee tarkastella yhteisvaikutuksia mm. piekanamuutolle. Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiohjelman mukaisesti kurjen ja päiväpetolintujen, kuten myös muiden törmäysherkkien lintulajien osalta, on laadittava asianmukainen törmäysmallinnus.	Koska tuulivoima on poistettu hankkeesta, tarkastelua ei tarvita.
Arviointiohjelmassa ei mainita onko hankealueella tai hankealueen läheisyydessä muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita. Nämä tiedot tulee täydentää arviointiselostukseen ja ottaa vaikutusten arvioinnissa huomioon. Mikäli aurinkovoimaloita on suunniteltu lintujen käyttämille levähdys- tai ruokailualueilla, tulee tämä huomioida vaikutusarvioinneissa.	Täydennetty selostukseen.
Muuttolinnuston osalta vaikutusten arvioinnissa arviointiohjelman mukaisesti on syytä käyttää aineistona myös lähellä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden (toteutuneet tai vireillä) linnustoselvitysten tietoja. Vaikutusten arvioinnissa tulee erityisesti huomioida lähialueilla olevien valmiiden voimalaalueiden sekä vireillä olevien hankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset.	Koska tuulivoima on poistettu hankkeesta, tarkastelua ei tarvita.

Luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajit	
Yhteysviranomainen huomauttaa, että nykytilan kuvauksessa ei ole juurikaan kerrottu hankealueen eläimistöstä, vaan on kuvailtu tehtyjä selvityksiä.	Hankealue on turvetuotantoalue, eikä sovellu hyvin muiden direktiivilajien lisääntymis- ja/tai levähdysalueeksi, kuin viitasammakon, jota sieltä on myös havainnoitu. Lepakkojen, liito-oravien ja saukkojen osalta on mainittu, ettei alue sovellu niille hyvin.
Kaikkien niin sanottujen direktiivilajien osalta on hankittava tai inventoitava riittävästi tietoa niiden mahdollisesti esiintymisestä hankealueella, ja selvityksissä on tärkeä saada riittävän luotettavat tulokset vaikutusten arvioinnin pohjaksi. Kaikki levinneisyytensä puolesta alueella esiintyvät direktiivilajit tulee arvioida vähintään asiantuntija-arviointina. Mahdollinen tarve edellä mainitusta luonnonsuojelulain mukaisesta kiellosta poikkeamiseen on syytä arvioida ja tuoda esille lajikohtaisesti.	Tiedot lisätty.
Hankealueen eläimistöä (ml. direktiivilajisto) on arviointiohjelman mukaan selvitetty Lajitietokeskukselle tehdyn tietopyynnön avulla sekä hankealueella vuonna 2022 tehdyillä lumijälkilaskennoilla sekä viitasammakko- ja lepakkoselvityksillä. Kyseiset selvitykset on kuvattu arviointiohjelman liitteissä varsin selkeästi ja kattavasti, joskin jatkossa esitetyissä karttakuvissa tulee ilmetä myös hankkeen suunnitellut rakenteet. Lisäksi selvitykset on tehtävä myös sähkösiirtolinjojen osalta.	Tiedot lisätty.
Tietopyynnön osalta yhteysviranomainen huomauttaa, että Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmän aineistot päivittyvät jatkuvasti, joten arviointiselostusvaiheessa on pyydettävä ajantasaiset tiedot hankealueelta ja hankkeen vaikutusalueelta uhanalaisista, suojelluista ja muutoin huomionarvoisista lajeista (kaikki lajiryhmät). Laji.fi-haku on tehtävä siten, että siitä saadaan viittauskelpoinen tiedosto, ja viite on liitettävä lähdeluetteloon, sillä aineistohaku (ml. hakuehdot) on pystyttävä todentamaan jälkikäteen.	Lajitietokeskukseen on tehty päivitetty aineistohaku ja lähdeviittaukset on päivitetty lähdeluetteloon.
Saukon mahdollista esiintymistä tuleekin selvittää vähintään asiantuntija-arviona, ja hankkeen mahdolliset vaikutukset lajille tulee arvioida.	Hankealue on turvetuotantoalue, eikä sovellu hyvin muiden direktiivilajien lisääntymis- ja/tai levähdysalueeksi, kuin viitasammakon, jota sieltä on myös havainnoitu. Lepakkojen, liito-oravien ja saukkojen osalta on mainittu, ettei alue sovellu niille hyvin.
Lumijälkilaskennoissa ei havaittu suurpetoja, mutta niiden esiintymistä ei viranomaisen näkemyksen mukaan voida poissulkea huomioiden suurpetojen laaja liikkuminen. Näin ollen mahdollisista uusista suurpetoreviireistä hankealueella ja sen läheisyydessä on hankittava tuoreimmat saatavilla olevat tiedot vaikutusarviointia varten. Koska kyseessä on kuitenkin poronhoitoalue, suden tai metsäpeuran esiintymistä hankealueella ei ole yhteisviranomaisen näkemyksen mukaan tarpeen erikseen selvittää.	Tiedot lisätty.

Yhteysviranomainen toteaa laaditut viitasammakkoselvitykset riittäviksi ja toteaa, että potentiaalisilta osin myös sähkönsiirtoreiteille on laadittava selvitykset lajin inventoinneille otolliseen aikaan.	Tiedot lisätty. Sähkönsiirtoreiteillä on inventoitu viitasammakkoa potentiaalin mukaan.
Yhteysviranomainen pitää laadittuja lepakkoselvityksiä hankealueen osalta riittävinä ja toteaa, että mikäli suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä todetaan lepakoille potentiaalisia elinympäristöjä, tulee niiden merkitys direktiivilajin lisääntymis- ja levähdysalueena selvittää tutkaselvityksellä.	Sähkönsiirtoreittien potentiaali lepakoille on arvioitu vähäiseksi.
Yleisesti yhteysviranomainen toteaa, että hankkeesta aiheutuvan elinympäristöjen pirstoutumisen ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien muutosten vaikutuksia on arvioitava direktiivilajien lisäksi myös suhteessa muuhun eläimistöön. Vaikutukset eläimistöön tulee arvioida lisäksi rakentamisen, käytönaikaisen melun ja muun häiriön osalta. Arvioinnissa on huomioitava myös muiden lähialueelle kohdistuvien hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset. Lisäksi eläimistöön kohdistuvat vaikutustyypit, kohteiden herkkyys ja arviointimenetelmät on kuvattava ja arvioinnit laadittava siten, että tuulivoimaloiden lisäksi myös sähkönsiirtolinjojen ja aurinkovoimala-alueen mahdolliset vaikutukset (ml. alueen aitaaminen) eläimistölle ja niiden kulkuyhteyksille tulevat arvioiduksi.	Tietoja on täydennetty, pienentyneen hankealueen merkitys muulle eläimistölle arvioidaan vähäiseksi.
Ekologiset yhteydet	
Hankkeen nykytilan kuvauksessa ei mainita ekologisia yhteyksiä. Mahdolliset ekologiset ja hydrologiset kokonaisuudet ja yhteydet tulee tunnistaa sekä esittää kartoilla ja vaikutukset niille arvioida. Vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös aurinkovoimala-alueet. Vaikutusten arvioinnissa on hyvä hyödyntää metsävaratietoa (mm. puuston ikä, latvuspeittävyys) ja tiestön määrää. Vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon muut tuulivoimahankkeet. Kuten yhteysviranomainen on edellä todennut, tulee hankkeen aiheuttama metsäisiä elinympäristöjä pirstova vaikutus huomioida luontoon ja eri lajiryhmiin kohdistuvissa arvioinneissa.	Tiedot täydennetty. Pienentyneen hankealueen merkitys ekologisille yhteyksille arvioidaan vähäiseksi.
Maakunnan tasolla on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeen selvityksessä ekologiset yhteystarpeet ja hankkeen vaikutuksia näihin tulee arvioida arviointiselostuksessa.	Selostukseen on lisätty TUULI-hankkeessa osoitettujen ekologisten yhteystarvealueiden tarkastelua.
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet	
Yhteysviranomainen katsoo, että luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet on tunnistettu arviointiohjelmassa, mutta suojelualueita kuvaavat kartat ovat pääosin epäselviä. Yhteysviranomainen painottaa, että karttojen selkeyttä ja havainnollisuutta tulee parantaa arviointiselostukseen. Yhteisvaikutusten tarkastelun helpottamiseksi tulisi olla kartta, jossa näkyisivät sekä tuulivoimahankkeet että Natura- ja muut suojelualueet.	Karttoja on parannettu arviointiselostukseen ja kyseinen kartta on laadittu.
Arviointiohjelman puutteena on, että siinä ei ole käsitelty lainkaan mahdollista luonnonsuojelulain mukaisen Natura-arviointimenettelyn tarvetta. Hankealuetta lähinnä olevat luontodirektiivin mukaiset SAC-alueet ovat Viitaojanlatvasuo (etäisyyttä noin 2,8 km) ja Virvikkosuo (etäisyyttä noin 3 km). Niiden osalta yhteysviranomainen ei pidä luonnonsuojelulain mukaista Natura-arviointimenettelyä tarpeellisena.	Tiedot täydennetty. Pienentyneen hankealueen ja aurinkovoimahankkeen merkitys arvioidaan vähäiseksi.

Yhteysviranomainen edellyttää, että arviointiselostusvaiheessa tulee olla hyvin perusteltuna, mikäli lähimmille lintudirektiivin mukaisille Natura-alueille ei ole laadittu varsinaisia 35§:n mukaisia Natura-arviointeja. Tässä yhteydessä on huomioitava myös etäämmälle sijoittuvan Iso-Hirviaapa-Lähteenaavan Natura-alue sekä sen suojeluperusteena oleva lajisto. Lisäksi on huomioitava hankkeen sijoittuminen valtakunnallisesti tärkeälle kurjen kevätmuuttoreitille sekä kurjen osuus suojeluperusteissa lähimmillä Natura-alueilla.	Tiedot täydennetty. Pienentyneen hankealueen ja aurinko-voimahankkeen merkitys arvioidaan vähäiseksi.
Natura-arvioinneissa ja arviointiselvityksissä/tarveharkinnoissa tulee tarkastella myös Natura-alueverkoston toimivuutta ja eri Natura-alueiden ja suojelualueiden välisten yhteyksien säilymistä mukaan lukien muiden hankkeiden yhteisvaikutukset. Naturaverkoston väliset ekologiset yhteydet on tärkeää säilyttää, sillä direktiivin 92/43/ETY mukaan EU:n jäsenvaltioiden on edistettävä maankäytön suunnittelussa Natura-alueiden ekologista yhtenäisyyttä niin että eläinten muutto, leviäminen tai geneettinen vaihdanta ei vaarannu.	Tiedot täydennetty. Pienentyneen hankealueen ja aurinko-voimahankkeen merkitys arvioidaan vähäiseksi.
Pohjois-Pohjanmaan liiton lausunnon mukaisesti energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavoitukseen liittyvän, syksyllä 2023 käynnistyvän maakuntakaavan Natura-selvityksen tulokset sekä maakuntakaavan yhteisvaikutusarviointi on huomioitava hankesuunnittelussa sekä tuotava esille arviointiselostuksessa.	Tiedot täydennetty. Pienentyneen hankealueen ja aurinko-voimahankkeen merkitys arvioidaan vähäiseksi.
Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet	
Arviointiohjelmassa on kerrottu, että vesimuodostuma on hyvässä ekologisessa tilassa, mutta ei ole huomioitu, että tilan on arvioitu olevan riskissä heikentyä mm. maa- ja metsätalouden kuormituksen vuoksi. Yhteysviranomainen katsoo, että arviointiselostuksessa on syytä tuoda esiin myös riski heikentymisestä ja merkittävät riskiä aiheuttavat paineet. Sähkönsiirtoreiteillä olevia pintavesiä ei ole arviointiohjelmassa tunnistettu. Ne on syytä tunnistaa selostusvaiheessa.	Riski ekologisen tilaluokan laskulle on kirjattu. Sähkönsiirtoreittien pintavesikohteet on kirjattu omaan osioonsa.
Arviointiohjelmassa rakentamisen vaikutuksista on tunnistettu maanmuokkaustöistä johtuva kiintoaine- ja ravinnekuormituksen lisääntyminen ja mahdollisuus haitallisten aineiden kuormitukseen. Yhteysviranomainen pitää vaikutusten tunnistamista puutteellisena.	Vaikutusten arviointia tarkennettu pintavesikappaleessa 9.7.
Hankealueen itäosassa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyden todetaan olevan paikoitellen suuri ja hankealueen keskiosissa paikoin kohtalainen. Lähimmät mustaliuskealueet sijoittuvat arviointiohjelman mukaan yli 10 km etäisyydelle hankealueelta. Yhteysviranomainen huomauttaa, että aiempien selvitysten perusteella metsäalueilla, joissa riski GTK:n kartoitusaineiston perusteella on pieni, tulee varautua happamiensulfaattimaiden esiintymiseen. Huomioitavaa on, että aurinkovoimala-alueella riski happamien sulfaattimaiden esiintymiseen on kohtalainen ja aiemman turvetuotantotarkkailun yhteydessä alueella on havaittu hyvin alhaisia pH-arvoja. Happamilla sulfaattimailla tehtävät maanmuokkaus- ja kuivatustoimenpiteet aiheuttavat riskin pintavesien happamuuden ja metallipitoisuuden kasvusta. Riski koskee kaikkea maanmuokkausta ja kuivatusta voimala-alueella sekä sähkönsiirtoreiteillä, ja on korostunut aurinkovoimala-alueella. Sinne on arviointiohjelman mukaan suunnitteilla tiheä huoltotieverkosto, joka sinällään tarkoittaa merkittävää maanmuokkausta ja todennäköisesti myös kuivatusta. Yhteysviranomainen huomauttaa, että	Happamien sulfaattimaiden aiheuttamaa riskiä on käsitelty selostuksessa. Lisäksi on laskettu vedenlaadun muutosta tilanteessa, missä happamia valumavesiä pääsisi Pahaojan kautta alaviran suuntaan. Aurinkovoima-alueen kuivatus- tai vesiensuojelutoimenpiteitä on käsitelty pintavesikappaleessa 9.7.

aurinkovoimala-alueen kuivatus- tai vesiensuojelutoimenpiteitä ei ole kuvattu arviointiohjelmassa.	
Kuormituksen lisäksi hankkeella voi olla vaikutuksia valuntaolosuhteisiin. Pintavesien hydrologiseen tilaan ja valuma-alueen vedenpidätyskykykyyn vaikuttaa mm. kuivatustoimenpiteet, huonosti vettä läpäisen pinnan lisääntyminen (tiet, voimalakentät) ja metsäpinta-alan väheneminen. Lisäksi voimala-alueella teiden rakentamisen ja kunnostuksen yhteydessä puroihin ja noroihin tehtävät rumpurakenteet voivat haitata vesieliöiden vapaata liikkumista. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkön siirtoreittien rakentamisella voi olla vaikutuksia virtavesien rantavyöhykkeeseen ja sen kasvillisuuteen ja myös uoman rakenteeseen, jos työkoneilla ylitetään uoma. Erityisissä pienissä virtavesissä, puroissa ja noroissa, rantavyöhykkeen tilalla on merkittävä vaikutus uoman ekologiaan.	Mainittuja kohtia on käsitelty selostuksessa.
Arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen vaikutusta Siuruanjoen keski- ja alaosan vesimuodostuman tilaan huomioiden kaikki luokittelutekijät ja niistä käytettävissä oleva tieto sekä nykytilanteessa vesimuodostumaan kohdistuvat paineet. Erityisesti tulee arvioida, lisääkö hanke ja jos lisää missä määrin riskiä siihen, että sen tila heikentyisi. Edellisen lisäksi tulee arvioida vaikutukset voimala-alueella sijaitseviin pieniin pintavesiin ja pieniin pintavesiin, joiden valuma-alueella voimala-alue sijaitsee sekä vaikutukset niihin pintavesiin, joiden yli tai välittömässä läheisyydessä vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit kulkevat.	Selostuksessa on huomioitu eri luokittelutekijät ja käsitelty riskiä tilaluokkien alentumiselle.
Pintavesiin kohdistuvien kokonaisvaikutusten (veden laatu, hydromorfologia, vesieliöstö) arvioinnissa tulee huomioida hankkeen yhteydessä tehtävien toimenpiteiden (mm. tiestön rakentaminen, kuivatustoimenpiteet, puuston poisto, maanrakennustyöt, mahdolliset räjäytykset) vaikutukset • happamuus- ja metallikuormitukseen, • ravinne- ja kiintoainekuormitukseen, • hydrologisiin olosuhteisiin (vedenpidätyskyky/virtaamien äärevöityminen), • puron uoman ja rantavyöhykkeen tilaan sekä • rakennettavien/kunnostettavien tienalitusrakenteiden (mm. rummut) vaikutus vesieliöiden vapaaseen liikkumiseen.	Selostuksessa on huomioitu eri vaikutukset sikäli, kun niiden tarkastelu on ollut mielekästä (hanke on muuttunut tuuli- ja aurinkovoima-hankkeesta pelkäksi aurinkovoimahankkeeksi).
Yhteisvaikutukset lähialueen tuulivoimarakentamisen ja muun maankäytön kanssa on syytä arvioida.	Yhteisvaikutuksia on käsitelty selostuksessa.
Koska hankealueella, etenkin aurinkovoimala-alueella, happamien sulfaattimaiden käsittely voi aiheuttaa merkittävän uhan pintavesien tilalle, tulee selostuksessa kuvata riittävällä tarkkuudella toimenpidealueiden happamien sulfaattimaiden sijainti ja syvyys sekä happamille sulfaattimaille suunnitellut toimenpiteet sekä niiden vaikutus maa-alueen kuivatussyvyyteen ja happamuus- ja metallikuormitukseen. Arvioinnissa on syytä hyödyntää turvetuotannon luvanhaltijan aiemmin tekemiä selvityksiä happamista sulfaattimaista ja vedenlaadusta. Tarvittaessa tulee tehdä toimenpidealueilla tarkentavia maaperäkartoituksia. Sähkönsiirtoreiteillä selvitys on mahdollista yhdistää pylväspaikkojen maaperäkartoitukseen. Apuna rakentamisen ja tarvittavien lisäselvitysten suunnittelussa ja toteutuksessa on syytä hyödyntää opasta: Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan - Valto (valtioneuvosto.fi). Tehtyjen selvitysten perusteella tulee	Selostuksessa on laskettu happaman valuman vaikutuksia alapuoliseen vesistöön.

arvioida, vaativatko toimenpiteet vesilain mukaisen ojitusilmoituksen tekemisen tai mahdollisesti vesilain mukaisen luvan.	
Tuulivoimarakentamisesta pintavesiin kohdistuvat haitat ovat pääosin sellaisia, että niitä voidaan vähentää huomattavasti hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella. Jotta vaikutusten arviointi voidaan tehdä, arviointiselostuksessa tulee esittää riittävällä tarkkuudella toimenpiteet, joilla edellä kuvattuja potentiaalisia haittoja pintavesiin aiotaan hankkeessa vähentää.	Tuulivoimaa ei rakenneta. Lievennyskeinoja on esitetty omassa kappaleessaan.
Ohjelmassa tuodaan esille, että YVA-selostuksessa esitetään alustava suunnitelma käytettävistä kuljetusreiteistä, joita pitkin tuulivoimaloiden osat on mahdollista kuljettaa alueelle. Näin on tarpeen tehdäkin, ja siinä on syytä ottaa huomioon myös luokitellut pohjavesialueet. Kulkureiteissä tulee olla vaihtoehto, jossa uusia teitä tai merkittävästi parannettavia teitä ei esitetä pohjavesialueelle, sillä teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta.	Tuulivoimaloita ei rakenneta, joten niiden osien kuljettamiseen tarvittavia erityisiä kulkureittejä ei ole tarpeen suunnitella.
Ihmisten elinolot ja viihtyisyys, virkistys, terveys	
Lähialueen asukkaat on tarpeen kontaktoida suoraan, jotta tieto hankkeesta on laaja ja vastausaktiivisuus kyselyyn saadaan mahdollisimman korkeaksi. Saapuneissa mielipiteissä esitetyt tiedot alueen virkistyskäytöstä tulee ottaa huomioon.	Hankkeessa on tehty kysely, josta lähetettiin tiedote hankkeen lähialueen vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen omistajien vakituisiin osoitteisiin sekä hankealueen maanomistajille sähköpostitse. Tiedotuskirjeitä lähetettiin yhteensä 143 kappaletta. Kyselyyn vastaamista ei rajoitettu vain tiedotuskirjeen saaneille, ja kyselystä tiedotettiin myös paikallislehdissä sekä kaupungin sivuilla. Asukaskyselystä on koonti YVA-selostuksen liitteenä (liite 3), ja tulokset on huomioitu YVA-selostuksessa soveltuvilta osin.

Yhteysviranomainen korjaa, että Tannilan alue kuuluu Suomen riistakeskuksen Oulun riistaneuvostoon, ei Pohjanmaan. Virkistyskäytön lähtötiedoissa ei mainita Tannilan metsästysseuraa eikä alueella esiintyvää riistalajistoa. Ainoastaan lumijälkiseurantojen lajihavaintoina mainitaan hirvi, metsäkauris, metsäjänis, orava, kettu ja näätä.	Alueen metsästysseura ja alueella esiintyvä riistalajisto lisätty virkistyskäytön osioon. Lajisto perustuu toteutettuun kyselyyn ja luontoselvityksiin.
Arviointiohjelmassa ei kuvailla, kuinka vaikutuksia aiotaan arvioida riistalajistolle ja metsästykselle. Yhteysviranomainen pitää tärkeänä riistaeläimiin ja alueen virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointia. Elinympäristöjen muutoksella ja pirstoutumisella voi olla vaikutusta sekä eläinlajien esiintymiselle että metsästyksen harjoittamiselle. Arvioinnin tulee pohjautua riistakantojen tilaan, riistan kulkureitteihin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin sekä metsästysmahdollisuuksien koettuun muutokseen alueella. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon yhteisvaikutukset, koska tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeet pirstovat myös riistalajiston elinympäristöjä.	YVA-selostuksessa on arvioitu vaikutukset riistalajistolle ja metsästykselle huomioiden myös yhteisvaikutukset. Ihmisten terveyttä, elinoloja ja viihtyvyyttä koskevassa luvussa arvioidaan hankkeen vaikutukset metsästysolosuhteisiin (riistan kulkureitit, metsästysolosuhteet). Hankkeen vaikutuksia eläinlajeihin arvioidaan luonnonympäristön osiossa.
Elinkeinot, poronhoito	
Yhteysviranomainen katsoo, että hankealueen ja sen lähiympäristön elinkeinot on kuvattu YVA-ohjelmassa niukasti. Porotaloudesta on kattavampi kuvaus, joka antaa riittävät perustiedot.	Elinkeinojen kuvausta on täydennetty YVA-selostukseen tarpeelliselta osin niin, että vaikutusten arviointia on mahdollista tehdä.
Arviointiohjelmassa ei ole mainintaa siitä, suuntautuuko hankealueelle tai sen läheisyyteen matkailua. Yhteysviranomainen huomauttaa, että mikäli matkailu kuuluu hankkeen ja sen vaikutusalueen elinkeinoihin, tulee se huomioida nykytilan kuvauksessa ja arvioida matkailuun kohdistuvat vaikutukset. Elinkeinoja kuvaavat tiedot tulee täydentää arviointiselostukseen.	Alueen matkailu ja elinkeinot on huomioitu YVA-selostuksessa.
Kuvauksessa tuodaan esiin toistuvasti tuulivoimahankkeiden positiiviset tuotto- ja työllisyysvaikutukset kohdealueellaan. Niiden todellinen arviointi ja tulkinta edellyttää mm. perehtymistä paikalliseen työmarkkinaan, jotta hankkeen potentiaalinen paikallistaloudellinen vaikutus voitaisiin arvioida (esim. onko tarjolla osaavaa työvoimaa, onko hyödynnettävissä erityisasiantuntemusta tarjoavia korjaus- ja kuljetuspalveluja, tukeeko yrityskanta huomattavaa tuulivoimatuotannon lisäystä). Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti pieni osa tuuli- ja aurinkovoimapuiston elinkaarta. Pitkäkestoiset paikallistaloudelliset vaikutukset syntyvät tuotannon aikana. Pelkkä päätoimialojen jakaumatarkastelu (alkutuotanto-jalostus-palvelut) ei anna analyyttista kuvaa. Vaikutustarkastelu edellyttää objektiivista kattavaa lähdeaineistoa, ei selektiivisiä poimintoja edunvalvontajärjestöjen selvityksistä.	Vaikutusten arviointia täydennetään asukaskyselyn tulosten sekä muussa vuorovaikutuksessa saatavien tietojen pohjalta. Lisäksi kootaan saatavilla olevaa tietoa aurinkovoimahankkeiden vaikutuksista eri lähteistä. Aurinkovoimasta on vielä vähemmän kokemuksia, mutta tuulivoimahankkeissa toimijoiden tavoitteena on yleisesti ottaen hyödyntää paikallista työvoimaa ja osaamista mahdollisuuksien mukaan. Hanketoimijaa tai paikallisia yrittäjiä tai työvoimaa ei kuitenkaan voida velvoittaa hankkeen myötä. Vaikutuksia ei tämän vuoksi voida

	arvioida muuten kuin mahdollisuuksien kautta. Alueelta ei välttämättä löydy tällä hetkellä riittävästi työvoimaa ja osaamista erityisesti, mikäli kaikki muutkin lähialueen hankkeet toteutuvat. Toisaalta alueelle voi runsaan hankemäärän myötä syntyä uusia yrityksiä, muuttaa osaavaa työvoimaa ja/tai aikataulujen salliessa myös koulutusta voidaan tarjota.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että ohjelmassa ei mainita montako poronhoitajaa alueella on ja kuinka monella poronhoito on päätoimi. Jatkotyössä pitää selvittää tarkasti hankealueella ja sen läheisyydessä tapahtuva porojen laidunkierto ja poronhoidon kannalta tärkeät toiminnat ja toiminta-alueet. Tärkeää on huomioida muut hankealueen läheisyyteen suunnitellut hankkeet ja arvioida hankkeiden yhteisvaikutukset porotaloudelle.	Alueen poronhoitoa on käsitelty YVA-selostuksen lisäksi liitteenä olevassa porotalousselvityksessä, johon on koottu saatavilla olevat tiedot paliskunnista ja Tannilan alueen merkityksestä elinkeinolle. Tiedot on pyydetty paliskunnilta eri neuvotteluissa.
Porotalouteen kohdistuvista vaikutuksista todetaan laadittavan erillinen porotalousselvitys. YVA-ohjelman kuvaus sisältää teemoja, mihin selvityksessä kannattaa keskittyä. Aurinkovoimapaikat suunnitellaan aidattavaksi. Tämän vaikutukset porojen liikkumiseen ja vuosikiertoon pitää arvioida kattavasti.	Porotalousselvitys on YVA-selostuksen liitteenä 22. Aurinkovoimaloiden aitaamista on käsitelty liitteessä YVA-selostuksen lisäksi, ja asiasta on keskusteltu mm. poronhoitolain 53 §:n kaltaisessa neuvottelussa 11/2025. Vielä ei ole varmuutta aidataanko aurinkovoima-alueet.
Poronhoitoon kohdistuvissa vaikutusten arvioinnin pohjaksi on hyvä tutustua myös tammikuussa 2023 julkaistuun toimintamalliin (Akordi Oy/2023) koskien tuulivoimahankkeiden suunnittelua ja operointia poronhoitoalueella. Paikkatietoanalyysejä, tilastoja ja tieteellistä tutkimustietoa tulee hyödyntää arvioinnissa.	Toimintamalli on huomioitu, vaikka hanke onkin muuttunut, eikä tuulivoimaa enää suunnitella alueelle. Poronhoidon osalta on käytetty paikkatietoa ja analysoitu olevaa tietoa, lisäksi on hyödynnetty eri tilastoja ja tutkimustietoa mm. metsäpeurasta poron lisäksi.
Vaikutusten arvioinnissa ja hankkeen jatkosuunnittelussa tulee huomioida voimassa olevan maakuntakaavan poronhoitoaluetta koskeva suunnittelumääräys: ”Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat.”	Maakuntakaavan ohjausvaikutus on huomioitu, asia on nostettu esiin mm. YVA-selostuksen poronhoitoa koskevassa liitteessä.

hankkeen jatkosuunnittelussa tulee huomioida Paliskuntain yhdistyksen, Ikosen paliskunnan, Oijärven paliskunnan ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) lausunnoissaan esittämät asiat. Ikosen paliskunta tulee jatkossa kutsua neuvotteluihin.	Hankkeesta on pidetty poronhoitolain 53 §:n kaltainen neuvottelu marraskuussa 2025, jolloin hankkeen muutos aurinkovoimahankkeeksi oli tiedossa. Neuvottelussa käytiin läpi hankkeen tilanne ja oletetut vaikutukset sekä keskusteltiin lieventämiskeinoista. Neuvotteluun kutsuttiin Oijärven, Ikosen ja Kollajan paliskuntien edustajat sekä Paliskuntain yhdistyksen edustus.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden, voimalapaikkojen, sähköaseman, maakaapeleiden, voimajohtojen, työskentely- ja varastoalueiden rakentamisen, muiden sähkönsiirtoyhteyksien kaivutöiden ja tierakentamisen vaatimien luonnonvarojen tarve. Luonnonvarojen hyödyntämisessä tulisi tarkastella hankkeen tarvitsemien uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta ja materiaalien käyttöä sekä hankkeen aikana syntyvien sivuvirtojen käytettävyyttä yleisellä tasolla. Lisäksi on hyvä tarkastella myös uusiomateriaalien käyttömahdollisuutta hankkeessa. Yhteysviranomainen lisää, että tuulivoimapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia luonnonvaroja olisi hyvä vertailla suhteessa tuotetun sähköenergian määrään.	Tuulivoima on poistettu hankkeesta. Aurinkovoima-alueet, tiet, sähköasema, sähkövarasto ja erillinen sähkönsiirto on huomioitu luonnonvarojen tarpeen arvioinnissa. Uusiomateriaalien ja sivuvirtojen käyttömahdollisuuksia on käsitelty YVA-selostuksen kappaleessa 9.9.
Hankealueella on yksi entinen turvetuotantoalue, Viitasuo, jolle on suunniteltu aurinkovoimaa. Kohdassa 4.3.1 on mainittu: ”Viitasuo alueen länsiosassa, Kömmäsuo alueen pohjoisosassa ja Kynkäänlatvasuon laiteet alueen itäosassa on aikoinaan otettu turvetuotantoon.” Yhteysviranomainen toteaa, että Kömmäsuolla ei ole ollut turvetuotantoa; lupaa on haettu, mutta ei ole saatu. Lisäksi ohjelmassa mainitaan Pikku-Polvisuon, Kynkäänlatvasuon ja Ison Savisuon turvetuotantoalueet. Nämä kaikki kuuluvat Kynkäänsuon turvetuotantoalueeseen, luvan mukainen pinta-ala 291,1 ha. Selvintä olisi, että ohjelmassa käytettäisiin Kynkäänsuon luvan mukaista nimeä, ei peruskartassa näkyviä soiden alkuperäisiä nimiä. Tuotanto Kynkäänsuolla on loppunut vuoteen 2019 ja alue on jälkihoitovaiheessa. PSAVI on antanut 20.6.2023 asiasta päätöksen (96/2023). Kun ELY-keskus on lopputarkastuksellaan todennut jälkihoitotoimet kokonaisuudessaan tehdyiksi ja on hyväksynyt tarkkailun lopettamisen, lupa raukeaa ja velvoitteet lakkaavat olemasta voimassa.	Turvetuotantoalueiden tiedot on päivitetty YVA-selostukseen.
Kynkäänsuolle on perustettu 4 isompaa kosteikkoa jälkihoitovaiheessa, yhteispinta-ala noin 53 ha. ELY-keskus on pitänyt niitä ja muun alueen kasvittumista tarpeellisina erityisesti alueen happamuusriskin takia.	Kosteikot otetaan huomioon suunnittelussa.
Happamilla sulfaattimailla/potentiaalisilla happamilla sulfaattimailla tulisi happamuusriski ottaa huomioon myös turvetuotannon jälkeisessä muussa maankäytössä eli jälkikäyttövaiheessa, mikä ei enää kuulu turvetuotannon lupapäätösten ja valvonnan piiriin. Mikäli uusi maanomistaja/maa-alueen vuokraaja toimenpiteillään (esimerkiksi kuivatusta tehostamalla) aiheuttaa	Happamuusriskejä on arvioitu YVA-selostuksessa maa- ja kallioperän kappaleessa 9.8. Ympäristölupa haetaan tarvittaessa.

happamuushaittaa, voi toimija olla vaikutusten perusteella velvollinen hakemaan ympäristölupaa, vaikka toiminta ei muutoin luvanvaraista olisikaan.	
Melu	
Hankkeen melumallinnus ja myös mallinnustietojen raportointi tulee tehdä tuulivoimaloiden melun mallinnuksesta annetun ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti, mallinnustietojen raportoinnin tulee sisältää myös ohjeen sivujen 23–26 mukaiset raportointitaulukot. Melumallinnuksen tulee perustua ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti tuulivoimaloiden melupäästön ylärajatarkasteluun. Melumalliin tulee sisällyttää myös läheisten tuulivoimahankkeiden, ainakin Kynkäänsuon, Iso Rytisuon ja Yli-Olhavan tuulivoimapuistojen tuulivoimalat siinä laajuudessa, että melun yhteisvaikutukset saadaan luotettavasti selvitettyä. Melumallinnuksen perusteella määritetyt melualueet tulee esittää karttapohjalla, johon on merkitty myös melulle altistuvat kohteet. Lisäksi tulee esittää melulle altistuvien kohteiden määrät. Pienitaajuisen melun laskennassa tulee ottaa huomioon lähimpien tuulivoimapuistojen yhteisvaikutus. Laadittu meluselvitysraportti tulee esittää arviointiselostuksen liiteasiakirjana.	Hanke on muuttunut tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta pelkäksi aurinkovoimahankkeeksi. Aurinkovoimaloiden meluvaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona luvussa 5.3.
Varjon vilkkuminen	
Arviointiselostuksessa tulee esittää, kuinka etäälle ja millaiselle vaikutusalueelle aurinkovoimaloista mahdollisesti aiheutuu heijastusvaikutuksia.	Tannilan suunniteltujen aurinkovoima-alueiden näkyvyyttä lähiympäristöön on tarkasteltu laadittujen näkymäalueanalyysien avulla, jotka on raportoitu maisemavaikutusten arvioinnissa. Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutuksia on pohdittu luvussa 5.4.
Myös varjostusmallinnuksissa tulee ottaa huomioon yhteisvaikutukset lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa. Välkealueet tulee esittää kartoilla.	Hanke on muuttunut tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aurinkovoimahankkeeksi. Täten Tannilan hanke ei aiheuta tuulivoimaloiden välkettä.
Liikenne	
Yhteysviranomainen katsoo, että YVA-ohjelmassa hankealueen sijainti suhteessa ympäröivään maantieverkkoon ja nykytila liikenteen osalta on kuvattu suppeasti.	Kuvattu YVA-selostuksen kappaleessa 5.7.
YVA-selostuksessa on tärkeää mainita kaikki hankealueen läheisyydessä olevat maantiet, erityisesti jos ne toimivat kuljetusreittinä hankealueelle esimerkiksi erikoiskuljetusten tai maa-aines- ja betonikuljetusten osalta. Hankealueen ympäristön liikennemäärät on kuvattu kartalla. Liikennemäärä-karttaan tulee lisätä myös raskaan liikenteen määrä. YVA-selostukseen on syytä lisätä myös kartta maanteistä tienumeroineen sekä voimajohtoreittivaihtojen sijainti suhteessa maanteihin. Tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää uusien teiden rakentamista ja/tai olemassa olevan tiestön	Kuvattu YVA-selostuksen kappaleessa 5.7. maantiet on myös esitetty kartalla.

vahvistamista. YVA-selostukseen tulee lisätä kartta, jossa näkyvät uudet ja parannettavat tiet. Arviointiselostusta laadittaessa tulee pyrkiä selkeään esitystapaan, huomiota kannattaa kiinnittää asioiden esittämiseen mahdollisimman selkeinä karttaesityksinä esimerkiksi kuljetusreittien sekä parannettavan ja rakennettavan tiestön osalta.	
YVA-ohjelmassa ei ole esitetty alustavia kuljetusreittejä erikoiskuljetusten osalta satamista hankealueelle. Ohjelmassa todetaan, että YVA-selostuksessa esitetään alustava suunnitelma käytettävistä kuljetusreiteistä, joita pitkin tuulivoimaloiden osat on mahdollista kuljettaa alueelle. Yhteysviranomainen huomauttaa, että liikenneosioon tulee lisätä YVA-selostukseen kartta, jossa näkyvät arvioidut kuljetusreitit hankealueelle erikoiskuljetusten lisäksi myös maa-aines- ja betonikuljetusten osalta, mikäli niitä joudutaan kuljettamaan hankealueen ulkopuolelta. Arvioinnissa on syytä huomioida myös suurten erikoiskuljetusten reittien vaatimukset mm. vapaan aukon osalta.	Kuljetusreittiselvitystä ei tehdä aurinkovoimahankkeelle. Hankkeessa ei käytetä erikoiskuljetuksia, koska aurinkovoimaloiden osat eivät ole suurikokoisia.
YVA-ohjelmassa todetaan, että arvioinnissa tullaan keskittymään erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset huomioidaan. Myöhemmin YVA-ohjelmassa kuitenkin todetaan, että liikennevaikutusten arvioinnissa keskitytään erityisesti rakentamisaikaiseen lisääntyneeseen liikennöintiin.	Korjattu. Liikennevaikutusten arvioinnissa keskitytään erityisesti rakentamisaikaiseen lisääntyneeseen liikennöintiin.
Pääpaino vaikutusten arvioinnissa liikenteen näkökulmasta tulee olla hankkeen rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa.	Huomioitu.
Mikäli tarkat kuljetusreitit eivät ole tiedossa YVA-selostusta laadittaessa, tulee arviointi tehdä eri vaihtoehtojen osalta sillä tarkkuudella, kun se on käytettävissä olevien tiedoin mahdollista. Kun käytettävät kuljetus- ja sähkönsiirtoreitit tarkentuvat, kannattaa paikallisesta ELY-keskuksesta tiedustella, onko reittien alueelle mahdollisesti suunnitteilla tienparannushankkeita ja niiden toteutustilannetta.	Huomioitu YVA-selostuksen kappaleessa 5.7.
Liikennevaikutuksia tulee arvioida myös liikenteen sujuvuuden sekä teiden ja siltojen kunnon näkökulmasta. Esimerkiksi jo tällä hetkellä mm. maantiellä 849 päällyste on monin paikoin erittäin huonossa kunnossa. Rakentamisen aikaisten liikennemäärien arvioinnissa on syytä huomioida myös tyhjänä ajo, ajojen säännöllisyys ja mahdolliset liikennehuiput. YVA-selostuksessa tulee vaikutukset arvioida tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyen käytettävien kuljetusreittien mm. maa-aines-, betoni- ja erikoiskuljetusten osalta. YVA-selostuksessa tulee arvioida kaikkien eri reittien osalta vaikutukset, mikäli hankealueelle kuljetaan eri teiden kautta. Yhteysviranomainen näkee puutteena, ettei YVA-ohjelmassa ole mainittu, kuinka sähkönsiirron osalta vaikutuksia liikenteeseen aiotaan arvioida.	Huomioitu YVA-selostuksen kappaleessa 5.7. Siltojen painorajoituksia ei ole enää saatavilla julkisissa aineistoissa.
On tärkeää tunnistaa liikenneturvallisuuden tai liikenteen sujuvuuden näkökulmasta mahdolliset ongelmalliset paikat. YVA-selostusvaiheessa tulee pyrkiä löytämään ratkaisuja, kuinka liikenteen kasvusta aiheutuvia vaikutuksia voidaan asutuksenkin näkökulmasta vähentää. Siltojen korkeus- ja painorajoitukset tulee huomioida kuljetusreittejä suunniteltaessa. Kuljetusten ajoittuminen kelirikkoaikaan vaikuttaa merkittävästi tieverkon vahvistustarpeeseen. Hankkeen aiheuttaman liikenteen vaikutukset tiestön ja siltojen kantavuuteen tulee arvioida sekä määrittää mahdolliset rakentamis-, vahvistamis- ja parantamistarpeet sekä mahdolliset liittymien ja kaarteiden leventämistarpeet. Parantamistarpeiden arvioinnissa on huomioitava hankealueen sisäisen tiestön lisäksi aluetta ympäröivä, kuljetuksiin käytettävä	Huomioitu YVA-selostuksen kappaleessa 5.7. Siltojen painorajoituksia ei ole enää saatavilla julkisissa aineistoissa. Kuljetusreittiselvitystä tehdessä tulee huomioida siltojen kantavuudet.

tiestö sekä erikoiskuljetusten käyttämät reitit. Lisäksi liikenteen osalta tulee arvioida melu-, päästö- ja tärinähaitat.	
Suunnittelun aikana on riittävän ajoissa kiinnitettävä huomiota tuulivoimalan osien varastointiin ja kuljetusreittien selvittämiseen. Mikäli maanteiden osalta rakenteiden vahvistamiselle tai liittymien parantamistoimille todetaan tarvetta, niiden suunnitteluun ja niihin liittyvien suunnitelmien käsittelyyn tulee varata riittävästi aikaa. Toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella yhdessä niistä vastaavien viranomaistahojen (ELY-keskus tai Väylävirasto) kanssa. Hanketta varten rakennettava tiestö, sillat sekä mahdolliset uudet liittymäpaikat maantieverkkoon ovat osa hanketta, joten niiden sijainti on syytä esittää ja vaikutukset arvioida YVA-selostuksessa sillä tarkkuudella kuin on mahdollista. Riskit tiestön vaurioitumisesta ja korjaustarpeista tulee arvioida, ja esittää toimenpiteet riskien välttämiseksi ja mahdollisten vaurioiden korjaamiseksi ja kulujen korvaamiseksi. Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan hankkeessa on syytä laatia erillinen liikenteellinen saavutettavuusselvitys joko YVA-menettelyn yhteydessä tai hyvissä ajoin ennen hankkeen rakentamista. Selvitys auttaa tunnistamaan tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvien kuljetusten vuoksi mahdollisesti tarvittavat muutostarpeet maantieverkolla sekä niiden toteuttamisen aikataulullisesti riittävän ajoissa. Selvityksen yhteydessä tulee tarkastella myös liikennejärjestelyjen ja kuljetusten osalta tarvittavia lupia. Hanketoimijan tulee olla yhteydessä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualueeseen ennen saavutettavuusselvityksen laatimiseen ryhtymistä.	Hankkeeseen ei tule tuulivoimaa, joten erillistä kuljetusreittisuunnitelmaa ei tarvita erikoiskuljetuksia varten.
Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että hankkeen suunnittelussa huomioidaan Väyläviraston Tuulivoimalaohje (Liikenneviraston julkaisuja 8/2012), jossa on määritelty tuulivoimaloiden sijoittelu suhteessa liikenneväyliin. Tuulivoimalan vähimmäisetäisyys tiestä on voimalan kokonaiskorkeus (torni+lapa) + suoja-alue maantien keskeltä lukien. Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen laatima liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueen tuulivoimahankkeiden liikenteellisen saavutettavuuden näkökulmasta on valmistunut. Selvitys löytyy mm. Kainuun liiton sivuilta: https://kainuunliitto.fi/liikennoitavyysselvitys-valmistui-kainuun-japohjois-pohjanmaan-maakuntakaavoituksessa-tarkastelluille-tuulivoimaalueille/ Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen johdolla laadittu Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta -selvitys on juuri valmistunut ja löytyy: https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-121-8. Molempien selvitysten tulokset tulee huomioida hankkeen kuljetuksia suunniteltaessa.	Hankkeeseen ei tule tuulivoimaa.
Suunnittelussa tulee huomioida sähkösiirtoreitin ja voimajohdon osalta Väyläviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018). Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen tulee noudattaa lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018). Ohjetta tulee noudattaa siinäkin tapauksessa, että uusi johto rakennetaan olemassa olevan johdon rinnalle. Suunnittelussa tulee huomioida, etteivät voimajohdon pylväät estä tai haittaa maanteiden käyttöä. Kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan, mitä liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 42 §:ssä ja 42 a §:ssä säädetään.	Ohjeet otetaan huomioon suunnittelussa ja hankkeen rakentamisvaiheessa.

Viestintäyhteydet ja tutkat	
Arviointiohjelmassa ei ole esitetty, aiheutuuko aurinkovoimaloista häiriöitä viestintäyhteyksiin tai tutkiin. Jatkosuunnittelussa on otettava huomioon aiheesta annetut lausunnot.	Aurinkovoimaloista ei arvioida aiheutuvan häiriötä viestintäyhteyksiin tai tutkiin.
Ilmasto	
Tuuli- ja aurinkovoimapuiston aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt tulee selvittää hankkeen koko elinkaaren ajalta. Arvioinnissa tulee huomioida suunnitellun tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien ja sähkönsiirron rakenteiden valmistamisen ja kuljetuksen, tuulivoimapuiston, aurinkopaneelien ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamisen, kunnossapidon ja korjauksen sekä tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien ja sähkönsiirtorakenteiden purkamisen ja osien kierrätyksen päästöt. Arvioinnissa tulee huomioida myös teiden parantaminen sekä uusien teiden, työskentely- ja varastointialueiden rakentaminen. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston päästökerroin tulee ilmoittaa gCO2/kWh huomioon ottaen puiston koko elinkaari. Hankevaihtoehtojen välillä tulee tehdä myös vertailua.	Ilmastovaikutuksissa on arvioitu hankkeen koko elinkaarta ja laskettu päästöt saatavilla olevien tietojen mukaan. Hankevaihtoehtojen välillä on tehty vertailua.
Hankkeen vaikuttavuutta hiilinieluihin ja -varastoihin tulee arvioida alueellisesti. Arvioinnissa on hyvä tuoda esiin kokoava tietoa eri maankäyttöluokkien pinta-alan raivaustarpeista sekä maaperän ja metsien hiilinielujen ja -varastojen vähentymisestä.	Eri maankäyttöluokkien pinta-alan raivaustarpeita ja hiilinielujen ja -varastojen vähentymisestä on esitetty taulukoita.
Ilmastovaikutusten arviointiin ei ole vakiintuneita tapoja laskelmien esitykseen, siksi on perusteltua, että laskennallisten tulosten rajaukset ja perusteet kertoimien ja erinäisten lähteiden käyttöön avataan.	Laskennallisten tulosten rajaukset ja perusteet on pyritty avaamaan lähteineen.
Yhteysviranomainen haluaa lisätä, että VE0-vaihtoehtotarkastelussa tulee päästölaskelmien lisäksi huomioida hiilivarastojen ja -nielujen säilyminen.	Huomioitu.
Turvallisuus ja onnettomuusriskit	
Polttoaineiden ja öljyjen riskit koskevat myös maaperää ja tulipaloriski koskee myös tuulivoimaloita. Arviointiselostuksessa tulee arvioida jään irtoamisesta, öljy- ja kemikaalivahingoista ja tulipaloista aiheutuvat ympäristö- ja turvallisuusriskit, niihin varautuminen ja kuinka mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää.	Tuulivoimaloita ei rakenneta, joten jään irtoamista ei tapahdu. Aurinkovoimaloiden vaikutusta turvallisuuteen on käsitelty YVA-selostuksen kappaleessa 5.6.
Yhteysviranomainen pitää tärkeänä Digita Oy:n ja Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitoksen lausuntojen huomioimista hankkeen jatkosuunnittelussa.	Aurinkovoimaan liittyvät lausunnot otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa.
Vaikutukset toiminnan jälkeen	
Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen osalta olisi hyvä arvioida alueelle ja sen ympäristöön rakenteiden purkamisen jälkeen jäävät pysyvät ja pitkäaikaiset merkit sekä maisemoinnin tarpeet. Lisäksi olisi hyvä arvioida tuulivoimarakentamiseen käytettävien materiaalien kierrätettävyyttä ja jätteiden käsittelyä. Arvioinnissa olisi hyvä esittää arvio toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvistä jätteistä, niiden määristä ja suunnitelma käsittelymenetelmistä lainsäädännölliset vaatimukset huomioon ottaen.	Aurinkovoimahankkeen toiminnan lopettamisen vaikutuksia on arvioitu vaikutustyypeittäin.

Arviointiselostuksessa tulee esittää, suunnitellaanko entisille aurinkovoimaloiden alueille esimerkiksi metsittämistä ja kuvailla entisten aurinkovoimala-alueiden merkitystä luonnon monimuotoisuuden kannalta.	Aurinkovoima-alueet ennallistetaan toiminnan lopettamisen jälkeen. Ennallistamisen yksityiskohdat sovitaan myöhemmässä vaiheessa maanomistajien kanssa. Alueen merkitystä luonnon monimuotoisuuden kannalta on arvioitu YVA-selostuksessa.
Liittyminen muihin hankkeisiin ja yhteisvaikutukset niiden kanssa	
Mallinnuksiin (maisema, melu- ja välke) tulee sisällyttää läheisten tuulivoimahankkeiden tuulivoimalat siinä laajuudessa, että yhteisvaikutukset saadaan luotettavasti selvitettyä. Mallinnuksissa tulee olla selkeästi yksilöitävissä eri hankkeiden voimalat.	Tuulivoimavaihtoehdot pudotettiin hankkeesta pois. Yhteisvaikutuksia on arvioitu maiseman, melun ja heijastuksen kappaleissa 6.6, 5.3.6 ja 5.4.6.
Maiseman, melun ja välkkeen lisäksi yhteisvaikutuksia tulee arvioida ainakin poronhoitoon, linnustoon (erityisesti maakotkaan), muuhun eläimistöön, ekologisiin yhteyksiin, luonnonsuojelualeisiin, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä maankäyttöön. Myös yhteisvaikutukset liikenteeseen tulee huomioida, mikäli hankkeiden rakentaminen voi tapahtua samanaikaisesti.	Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu yhteisvaikutukset sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta, mukaan lukien vaikutukset poroelinkeinoon.
Sähkönsiirto, aurinkovoima ja hankealueen muut mahdolliset toiminnot (kuten turvetuotanto) tulee ottaa yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioon.	Huomioitu. Kappaleessa 3.9 on esitetty yhteisvaikutuksissa huomioidut hankkeet.
Pohjois-Pohjanmaalla on paljon eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita ja niihin liittyviä sähkönsiirtotarpeita. Hankkeet ja niiden tila tulee päivittää arviointiselostusvaiheessa. Lähimpien tuulivoimahankkeiden suunnitellut sähkönsiirtoreitit tulisi esittää kartoilla.	Hankkeet ovat huomioitu, niiden tilat päivitetty ja esitetty kartalla 3.9.
Arvioinnin epävarmuustekijät	
Yhteysviranomainen toteaa, että arviointityön aikana on tunnistettava epävarmuustekijät ja arvioitava niiden merkitys tulosten luotettavuudelle.	Epävarmuustekijät ja niiden merkitys on kuvailtu vaikutustyypeittäin.
Vaikutusten seuranta	
Yhteysviranomainen toteaa, että arvioinnin tuloksena tulee esittää riittävän yksityiskohtainen ehdotus seurannan kohteista ja menetelmistä. Vaikutusten seurannassa tulee ottaa huomioon niin ihmisiin kuin luontoon kohdistuvat vaikutukset, mukaan lukien poronhoito.	Ympäristövaikutusten seurantaohjelma on kuvattu YVA-selostuksen kappaleessa 11.
YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen	
Seurantaryhmään kutsuttujen lisäksi arviointiselostuksessa olisi hyvä tuoda esiin, miten seurantaryhmätyöskentely on otettu suunnitelmissa huomioon. Myös ennakkoneuvotteluun osallistuneet viranomaistahot tulisi nimetä.	Seurantaryhmään kutsutut ja ennakkoneuvotteluun osallistuneet ovat lisätty arviointiselostukseen.
Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että poronhoitolain 53 §:n mukaisia neuvotteluita järjestetään vaikutusten arvioinnin laadun varmistamiseksi	Hankkeesta on pidetty poronhoitolain 53 §:n kaltainen neuvottelu marraskuussa

myös arviointiselostuksen laadinnan aikana. Ikosen paliskunta tulee lisätä osallisiin ja kutsua ko. neuvotteluihin.	2025, jolloin hankkeen muutos aurinkovoimahankkeeksi oli tiedossa. Neuvottelussa käytiin läpi hankkeen tilanne ja oletetut vaikutukset sekä keskusteltiin lieventämiskeinoista. Neuvotteluun kutsuttiin Oijärven, Ikosen ja Kollajan paliskuntien edustajat sekä Paliskuntain yhdistyksen edustus.
Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys	
Taulukosta puuttuu yhteisvaikutusten arvioinnin tekijä.	Yhteisvaikutukset ovat arvioitu vaikutustyypeittäin kyseisen vaikutustyypin asiantuntijalta. Kappaleen 3.9 yhteisvaikutushankkeiden listan ja kartan laatijan tieto lisätty asiantuntijataulukkoon.
Yhteysviranomaisen johtopäätökset arviointiohjelman laajuudesta ja tarkkuudesta sekä selvitysten yhteensovittamisesta muissa laeissa edellytettyjen selvitysten kanssa	
Raportointi	
Arviointiohjelman kartat ovat paikoin epäselviä eikä kartalla olevista nimistä saa selvää. Arviointiohjelmassa ei esitetä yhtään valokuvaa.	Arviointiselostuksen karttoja on parannettu ja arviointiselostukseen on lisätty valokuvia.
Arviointiselostuksessa tulee kiinnittää huomiota raportin selkeyteen ja luettavuuteen siten, että hankkeen kokonaiskuva ja vaikutusten arvioinnin tulokset ilmenevät hyvin. Arviointiselostuksessa kuvien ja karttojen laatuun tulee panostaa. Kartta-aineiston on tarpeen olla selkeä ja mittakaavan tarkoitukseen sopiva. Kuvissa ja kartoissa tulee huomioida aineiston saavutettavuus sekä kiinnittää huomiota siihen, että paikannimet erottuvat kartoilla. Kartoissa tulee esittää kuntarajat, tuulivoimaloiden paikat, sähkönsiirto, sähköasema ja tiestö sekä mahdolliset muut tiedossa olevat rakennukset. Vaikutusten arvioinnissa tulee käydä aina selkeästi ilmi, onko kyse etäisyydestä voimalaan vai hankealueen rajaan.	Ohjeistusta on seurattu arviointiselostusta laadittaessa.
Tehdyistä selvityksistä tulee laatia koostekartta, josta käy selkeästi ilmi, mitkä alueet on selvitetty ja arvioitu tämän prosessin aikana esim. linnuston, kasvillisuuden ja muiden luontoarvojen sekä muinaismuistojen osalta.	Koostekarttoja tehdyistä selvityksistä on laadittu arviointiselostukseen.

5 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

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

Aurinkovoimahankkeessa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua rakentamis- ja toiminnan käynnistämisen aikana muun muassa alueen perustamisen aikaisesta melusta ja muista ympäristövaikutuksista. Toiminnanaikaisista ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat muutokset alueen maisemassa sekä alueen muun käytön estyminen.

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

5.1 Sosiaaliset vaikutukset

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

Aurinkovoima-alueen rakentaminen ja toiminta tuottaa fyysisten vaikutusten lisäksi myös sosiaalisia vaikutuksia, joita ovat esimerkiksi vaikutukset alueen ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen tai hyvinvointiin. Sosiaalisia vaikutuksia ovat myös muutokset ihmisten elämäntapoihin tai koettuun elämänlaatuun. Vaikutukset voivat kohdistua yksittäiseen ihmiseen, johonkin väestönryhmään tai yhteisöön tai laajemmin koko alueen asutukseen ja yhteiskuntaan. Ihmisten hyvinvointiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa arvioidaan paitsi yksittäisiä vaikutuksia, myös niiden jakautumista yhteisön sisällä. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin keskeisiä periaatteita on kokemustiedon tuottaminen, vaiheittain eteneminen, monialaisuus ja yhteistyö, sekä osallistumisen ja vuorovaikutuksen hyödyntäminen. (THL, 2024; Päivänen ym., 2005.)

Hankkeen merkittävimmät sosiaaliset vaikutukset syntyvät toiminnan aikana. Hankkeesta aiheutuvat maisemavaikutukset voivat vaikuttaa ihmisten paikkasuhteeseen ja heikentää ihmisten asumisviihtyisyyttä alueella. Myös virkistystoimintaan voi kohdistua muutoksia. Aurinkovoimalat voivat aiheuttaa rajoituksia omaehtoiselle virkistystoiminnalle, jonka lisäksi voimala-alue, tiestö ja sähkönsiirto voivat muuttaa ihmisten luontokokemusta ja siten vaikuttaa virkistyskokemukseen. Toisaalta parannettava tiestö voi osaltaan helpottaa alueiden saavutettavuutta ja sitä kautta esimerkiksi metsäalueille suuntautuvaa virkistystoimintaa.

Hankealueen fyysisen ympäristön muutos turvetuotantoalueesta aurinkovoima-alueeksi vaikuttaa myös alueen elinkeinorakenteeseen. Hankkeella on kuitenkin selviä vaikutuksia myös aluetalouteen ja kunnan palveluiden ja elinvoimaisuuden kehittämiseen. Aurinkovoimaloiden rakentamislupamaksut ja toiminnan aikaiset verotulot tuottavat kaupungille varallisuutta ja hankkeen myötä alueen työvoiman kysyntä lisääntyy erityisesti rakentamisen aikana, mutta myös toiminnan aikana.

Terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvia vaikutuksia syntyy paitsi hankkeen toiminnan aikana, myös rakentamisaikana sekä toiminnan päätyttyä. Osa vaikutuksista on välillisiä, kuten lisääntyneen liikenteen aiheuttama lähialueen liikenneturvallisuuden heikentyminen. Aurinkovoimaloista aiheutuu myös suoria ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia: aurinkovoima-alue esimerkiksi rajoittaa alueen virkistyskäyttöä, mutta tuottaa työpaikkoja erityisesti rakennusaikana.

5.1.1 Nykytila

Tannilan aurinkovoimahanke sijoittuu Pohjois-Pohjanmaalle Oulun kaupungin pohjoisosaan, Viitaperän ja Lamminperän väliselle alueelle. Matkaa hankealueen rajalta Oulun keskustaan on yli 50 kilometriä ja Yli-Iin keskustaan noin 16 kilometriä. Tannila kuuluu Yli-Iin suuralueeseen. Alue on pääosin käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta, joka on alkanut jo kasvittua ja metsittyä.

Hankealue on pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa, ja hankealue on vuokrattu hankeyhtiölle aurinkovoimahankkeen kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten. Alueella on vähäisesti olemassa olevaa tieverkkoa, Tannilantie kulkee hankealueen läpi. Lähin liityttävissä oleva sähköasema on rakenteilla oleva Fingridin 400/110 kV Hervan sähköasema. Sähköasema rakennetaan Pohjois-Pohjanmaan Iin kuntaan ja se on osa suurempaa Petäjäskoski–Herva ja Herva–Nuojuankangas urakkakokonaisuutta. Hervan muuntoasema mahdollistaa lähialueelle suunnitteilla olevien uusien tuulivoima-alueiden liittämisen kantaverkkoon ja parantaa alueen sähköverkon käyttövarmuutta.

Oulun kaupungin pinta-ala on 3 052,92 km², Yli-Iin suuralueen 724,73 km². Oulun taajama-aste oli 96,8 % ja väkiluku 216 152 vuonna 2024. Vuonna 2023 Oulussa oli työpaikkoja 97 873 kappaletta, Työpaikat jakautuivat taulukon 8 mukaisesti.

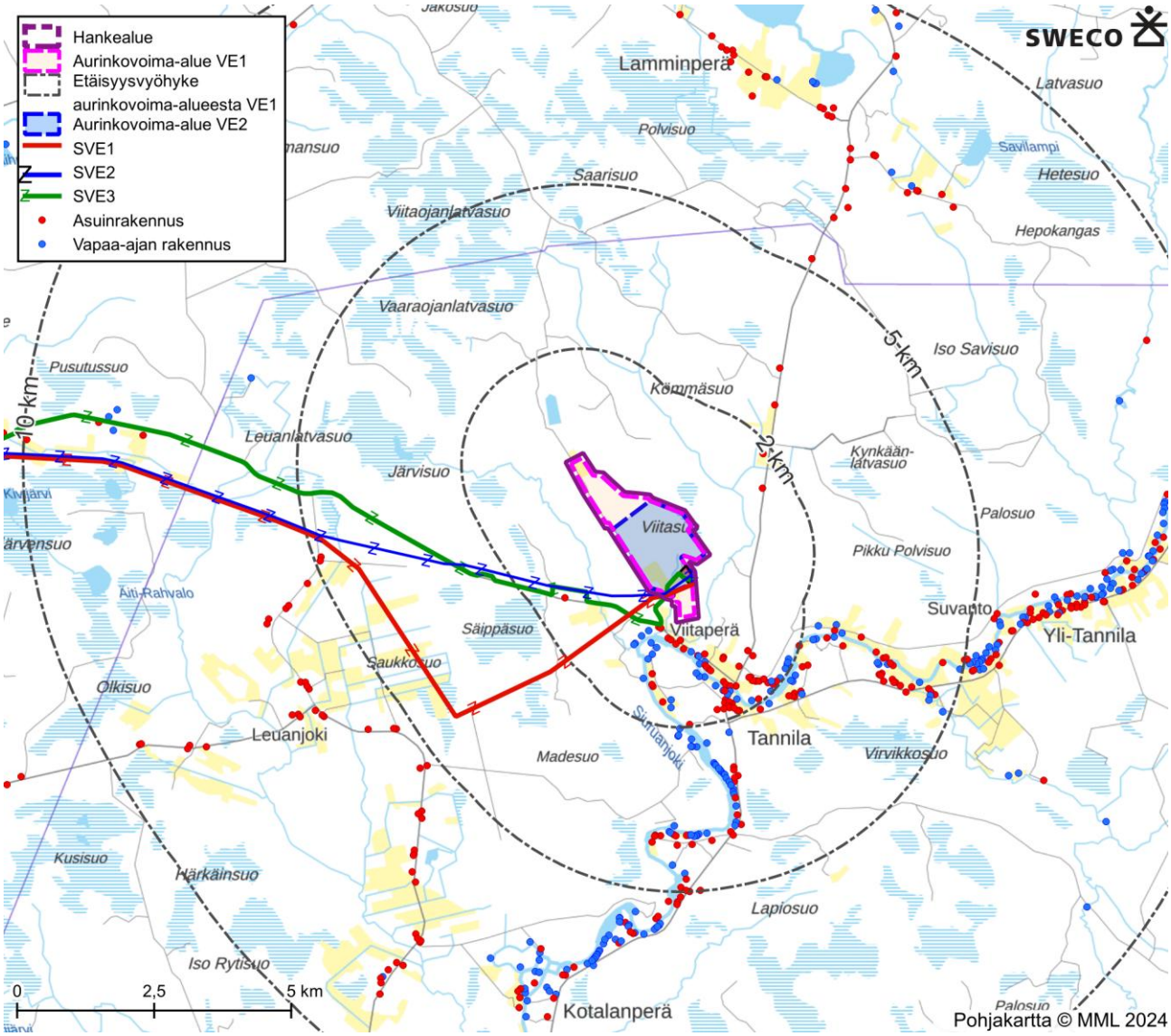
Taulukko 8. Työpaikkajakauma Oulussa ja Pohjois-Pohjanmaalla.

	Pohjois-Pohjanmaa	**Oulu**
Alkutuotannon työpaikkojen osuus %	3,8	0,6
Jalostuksen työpaikkojen osuus %	22,3	19,1
Palvelujen työpaikkojen osuus %	72,9	79,3

Asutus

Hankealue on turvetuotantokäytöstä poistunutta vanhaa suoaluetta. Hankealueella ei ole asutusta. Lähiympäristön asutus on keskittynyt hankealueen eteläpuolelle Siuruanjoen varteen. Jokivarressa on runsaasti sekä vakituista että vapaa-ajan asutusta. Alueelta etelään, joen alajuoksulla on metsäisiä rantatontteja ja itäpuolella yläjuoksulle puolestaan vanhoja kyläalueita ja joenrantojen viljelysalueita. Välittömästi hankealueen eteläpuolella sijaitsee Tannilan kylä, jonka etäisyys hankealueesta on lähimmillään noin 200 metriä. Noin viisi kilometriä hankealueesta itään, joen yläjuoksulla on Yli-Tannilan pienempi asutuskeskittymä. Hankealueen ympärillä on vain vähän muuta asutusta: alueen koillispuolella on yksittäisiä asuntoja noin kahden kilometrin päässä Tannilantien (seututie 849) varren metsäalueilla ja lounaispuolella viljelysalueita ja maatiloja Leuvantien varressa noin 5–7 kilometrin päässä hankealueesta. Lähin taajama-alue on noin 14 kilometriä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Yli-Iin keskustaajama.

Hankealuetta lähin asutus on esitetty ohessa kartalla (Kuva 23). Raportin lopussa karttaliitteessä (liite 2) on esitetty asutus tarkemmin.



Kuva 23. Hankealuetta lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

Aurinkovoima-aluetta lähimmät rakennukset ovat noin 400 metrin (VE1) tai 600 metrin (VE2) etäisyydellä voimala-alueesta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on vain vähän rakennuksia ja esimerkiksi kahden kilometrin etäisyydellä alueesta on 86 (VE1) tai 50 (VE2) asuin- tai vapaa-ajan rakennusta. Sosiaaliset vaikutukset keskittyvät voimakkaimmin alueen lähiympäristöön, jossa on suhteellisen vähän asutusta. Lähimpien rakennusten määrät on esitetty alla (Taulukko 9). Asutusta on kuvailtu myös kappaleissa maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset (kappale 6) sekä vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen (kappale 8).

Taulukko 9. Asuin- ja lomarakennusten määrät eri hankevaihtoehdoissa etäisyysvyöhykkeittäin. (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

Etäisyysvyöhyke	**VE1**	**VE2**
0–500 m (asuinrakennukset / loma-asunnot)	6 (6 / 0)	0 (0 / 0)
500–1 000 m (asuinrakennukset / loma-asunnot)	19 (7 / 12)	11 (7 / 4)
1 000–2 000 m (asuinrakennukset / loma-asunnot)	61 (42 / 19)	39 (24 / 15)
2 000–5 000 m (asuinrakennukset / loma-asunnot)	118 (61 / 57)	143 (77 / 66)
Yhteensä alle 5 000 m (asuinrakennukset / loma-asunnot)	**204 (116 / 88)**	**193 (108 / 85)**

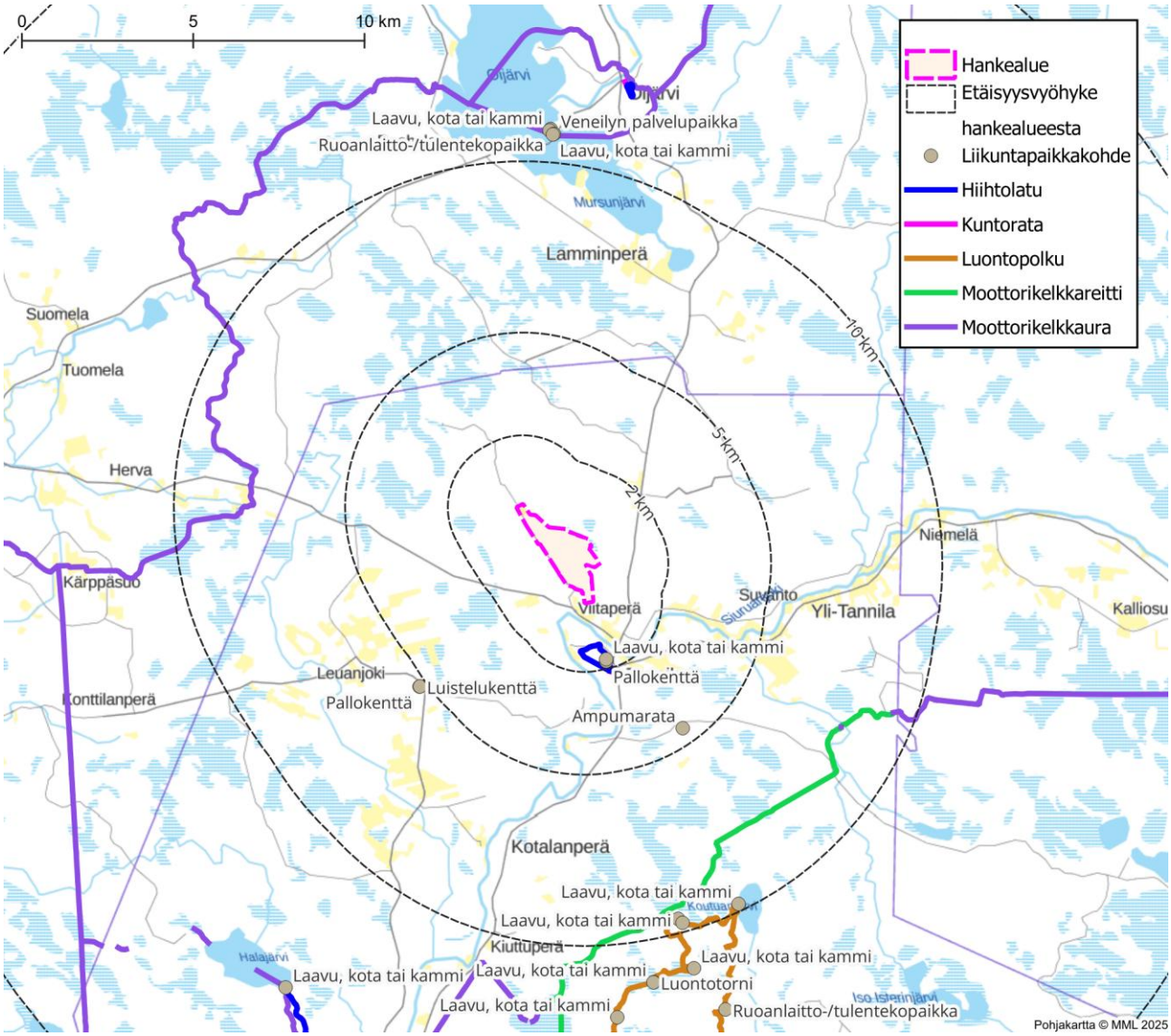
Elinkeinot

Hankealue on hiljattain turvetuotannosta poistunutta, kasvittunutta ja hiljalleen metsittyvää suoaluetta. Hankealueella ei ole maa-ainestenottolupia. Alueella ei tällä hetkellä harjoiteta elinkeinoja (lukuun ottamatta alueen sijoittumista poronhoitoalueelle), mutta alue soveltuu esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen. Poroelinkeinoista kerrotaan enemmän kappaleessa 5.2.

Hankealueen lähialueelta ei ole tiedossa muita elinkeinoja, joihin hankkeella voisi olla suoraa tai epäsuoraa vaikutusta. Tannilan kylällä on maamiesseurantalo, jossa voidaan järjestää tapahtumia. Talo on Tannilan kylärakenteen etelälaidalla, ja etäisyyttä hankealueelle tulee yli kaksi kilometriä. Oijärvellä on loma-asutusta ja matkailutoimintaa, mutta etäisyyttä hankealueeseen tulee yli seitsemän kilometriä.

Virkistyskäyttö

Hankealueella ei ole virkistyskäytön rakenteita tai reittejä. Hankealuetta lähimmät virkistyskohteet sijaitsevat Tannilan kylän alueella. Tannilan keskustassa on kuntorata, hiihtolatu, mäenlaskupaikka, pallokenttä, sekä kota. Virkistyskohteiden etäisyys hankealueeseen on noin 1,3–1,8 kilometriä. Tannilan kaakkoispuolella olevaan ampumarataan on hankealueelta etäisyyttä noin 4,5 kilometriä. Viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta ei sijaitse muita virkistyskohteita. Hankealuetta lähimmät virkistyskohteet on esitetty kartalla kuvassa 24. (Lipas-tietokanta, 2026)



Kuva 24. *Hankealuetta lähimpien virkistyskohteiden sijainti (Lipas-tietokannan mukaisena) ja hankevaihtoehdon VE1 mukainen hankealueen rajaus (laajempi vaihtoehto).*

Hankealue on lähes kokonaan käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta. Turvetuotantotoiminnan päättymisen jälkeen alueella on voinut jälleen liikkua vapaasti, ja hankealuetta on voinut käyttää omaehtoiseen metsävirkistystoimintaan. Alue on kuitenkin vaikeakulkuista ja harventamatonta, metsittyvää aluetta, joka vähentää virkistyskäytön todennäköisyyttä. Myös hankealueen lähiympäristössä voidaan harjoittaa omaehtoista virkistäytymistä, kuten luonnossa liikkumista (kävely, hiihto), keräilyä (marjastus, sienestys) sekä metsästystä. Kyselyn vastaukset (ks. kappale 5.1.2) tukevat havaintoa. Vastaajien mukaan aluetta käytetään luontovirkistystoimintaan ja alueen laidalla on maastokäyntien yhteydessä näkynyt metsästäjiä. Alue kuuluu Tannilan metsästysseuran metsästysalueeseen ja seuralla on ollut hankealueen eteläosiin metsästyslupa ainakin vielä vuonna 2024. Metsästysluvat sovitaan erillisin sopimuksin ja voivat vaihtua vuosittain alueen sopimuksen mukaan. Alueella pyydetään kyselyn mukaan ainakin hirveä ja metsäkanalintuja ja luontoselvitysten perusteella alueella liikkuu lisäksi metsäkauriita ja jäniksiä.

5.1.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioitavia erityispiirteitä ovat vaikutusten kokemuksellisuus, läpäisevyys ja refleksiivisyys. Kokemuksellisuus tarkoittaa, että tarkastelun keskiössä ovat ihmisten tai yhteisöjen kokemat vaikutukset. Kokemus merkitsee aina yksilön tai yhteisön tulkintaa todellisuudesta tai tapahtumista (menneistä, nykyisistä tai luvatuista) ja vaikutusten arviointia on täten tehtävä pitkälti yksilöiden ja yhteisöjen näkökulmasta käsin. Läpäisevyydellä tarkoitetaan sitä, että valtaosa vaikutuksista syntyy muiden vaikutusten kautta. Esimerkiksi maisema- ja luonto- sekä terveys- ja turvallisuusvaikutuksilla on ihmisiin kohdistuvia ulottuvuuksia ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarvitaan usein myös muiden vaikutusten arvioinneissa tuotettua tietoa. Refleksiivisyydellä puolestaan tarkoitetaan osapuolten jatkuvaa tilanteen, tietojen ja oman toiminnan uudelleen arviointia ja kokemuksen ajallisuutta. Ihmisten kokemat vaikutukset eivät ole luonteeltaan muuttumattomia tai muodostu aina samalla tavalla, vaan ne riippuvat muun muassa hankkeen suunnittelun aikaisesta viestinnästä ja yksilöiden henkilökohtaisesta tilanteesta. Vaikutuksia voi myös syntyä jo suunnitteluvaiheessa, kun paikalliset toimijat ja yhteisöt reagoivat esitettyihin suunnitelmiin ja esimerkiksi järjestäytyvät vastustamaan muutosta, tai valmistautuvat hankkeen tuomiin uusiin mahdollisuuksiin. (Päivänen ym. 2005; Sairinen & Kohl 2004.)

Vaikutusten arvioinnissa on erityisesti asumisen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön osalta tärkeä arvioida ihmisten kokemusta muutoksesta, eikä vain absoluuttista muutosta. Luotettavaa ja laadukasta vaikutusten arviointia varten hankkeessa on kartoitettu paikallisten asukkaiden ajatuksia hankkeesta ja alueen nykytilasta, sekä tulevaisuuteen kohdistuvista toiveista ja huolista. Tietoa on kerätty paikallisille toteutetun kyselyn, sekä seurantaryhmän avulla. Asiantuntijatyönä on tuotettu arvio hankkeen vaikutuksista vertaamalla paikallisten kokemuksia alan kirjallisuuteen, sekä muiden teemojen arvioituihin vaikutuksiin. Elinkeinoelämään, sekä terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten osalta vaikutusten arviointi perustuu pääosin kirjallisuudessa ja aikaisemmissa vastaavissa hankkeissa tuotettuun tietoon, sekä soveltuvilta osin tuotettuun kokemustietoon ja asiantuntija-arvioon.

Arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat useista osavaikutuksista, joita tulee arvioida erilaisilla tavoilla ja lisäksi pohtia, miten syntyviä haittavaikutuksia voidaan minimoida ja ehkäistä. Keskeisiä arvioitavia osavaikutuksia ovat hankkeen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön, elinkeinoelämään, sekä terveyteen ja turvallisuuteen.

Hankkeen vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkastellaan erityisesti virkistyskäyttöön, paikkasuhteeseen ja lähimaisemaan kohdistuvien vaikutusten kautta. Vaikutuksia on pyritty arvioimaan lähiasukkaiden näkökulmasta, huomioiden asukkaiden kokemukset. Arvioinnissa hyödynnetään laajalti kyselyn ja seurantaryhmän avulla kerättävää kokemustietoa, mutta myös tietoa kirjallisuuslähteistä.

Virkistyskäytön osalta hankkeessa arvioidaan paitsi virkistyskäyttömahdollisuuksia, myös niiden toteutumista jatkossakin. Hankealueelta on selvitetty virallisia virkistyskohteita, ja kartoitettu omaehtoista luontovirkistystoimintaa (keräily, ulkoilu ym.). Virkistyskäytön osalta huomioidaan myös hankkeen vaikutukset metsästykseen. Metsästykseen kohdistuvissa vaikutuksissa arvioidaan paitsi aurinkovoiman suoria metsästysaluerajoituksia, mutta myös rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia riistan liikkeisiin. Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta huomioidaan virkistystoiminnan rajoittamisen lisäksi myös virkistyskäytön mielekkyydessä tapahtuvat muutokset. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeesta aiheutuvat maisemalliset haitat ja kartoitetaan virkistyskohteiden merkityksellisyyttä asukkaille.

Hankkeen vaikutuksia elinkeinojen harjoittamiseen arvioidaan erityisesti poronhoidon näkökulmasta. Vaikutukset poroelinkeinoon on kuvattu luvussa 5.2.

Taloudellisten vaikutusten arviointi ei kuulu YVA-lain mukaisiin arvioitaviin vaikutuksiin. YVA-selostuksessa kuitenkin huomioidaan ja raportoidaan hankkeen taloudelliset vaikutukset siltä osin, kuin niillä on myös sosiaalisia ulottuvuuksia tai ne ovat nousseet asukaskyselyssä esiin asukkaita erityisesti huolestuttaneena aiheena. Tällaisia ovat esimerkiksi asukkaita huolestuttaneet vaikutukset asuntojen arvoon, tai hankkeen vaikutukset kuntatalouteen, jotka edelleen vaikuttavat kunnan tarjoamiin asumisviihtyisyyteen vaikuttaviin

palveluihin. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset työllisyysvaikutukset esitetään yleisellä tasolla perustuen hankkeesta vastaavan ilmoittamiin tietoihin sekä muun muassa Suomen uusiutuvat ry:n julkaisemiin raportteihin.

Kysely

Lähtötietoaineistoa tuottava asukaskysely toteutettiin sähköisenä verkkokyselynä. Kyselystä lähetettiin postitse tiedotuskirje noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevien asuinkiinteistöjen (vakituiset ja loma-asunnot) omistajille. Lähialueen asukkaiden osoitepoiminta toteutettiin digi- ja viestintäviraston palvelusta ja toteutettiin siten, että vastaajien tunnistaminen tai muunlainen yksilöinti ei ole mahdollista, eikä hanketoimija tai YVA-konsultti ole saanut osoitepoiminnan tuloksia tietoonsa. Tiedotuskirjeitä lähetettiin yhteensä 143 kappaletta. Tiedotteessa oli ohjeet kyselyn vastaamiseen verkossa sekä lisäksi ohjeet paperisen kyselyn tilaamiseen, mikäli vastaaja ei halunnut tai pystynyt vastaamaan kyselyyn verkossa. Asukaskyselystä tiedotettiin lisäksi paikallislehdissä (Kaleva ja Rantapohja) sekä kaupungin verkkosivuilla. Lisäksi kyselystä tiedotettiin hankealueen maanomistajia sähköpostitse. Hankealueen maanomistajien yhteystiedot saatiin hankkeesta vastaavalta.

Kyselyyn saatiin yhteensä 39 vastausta, joista kaikki sähköisinä. Kyselyssä vastaajien ei ollut pakko vastata kaikkiin kysymyksiin, joten kysymyskohtaiset vastaajamäärät vaihtelevat. Vastaukset on koottu yhteen ja käsitelty luottamuksellisesti (YVA-konsultti ja hankevastaava). Kyselyssä ei kysytty vastaajan henkilötietoja, ja vastausten luottamuksellinen käsittely tuotiin esille myös tiedotteessa. Kyselyn vastauksista on koottu erillinen raportti, joka on selostuksen liitteenä (liite 3).

Kyselyssä oli kolme osiota. Ensimmäisessä tiedusteltiin vastaajien perustietoja, sekä hankkeen tiedotuksen onnistumista. Vastaajat painottuivat hieman keski-iän ylittäneisiin henkilöihin, 49 % vastaajista oli 45–64-vuotiaita. Valtaosa vastaajista oli lähialueen maanomistajia. Valtaosa vastaajista oli kuullut hankkeesta jo aikaisemmin, mutta kokee tarvitsevansa lisää tietoa hankkeen vaikutuksista. Vastaajat kaipasivat erityisesti lisätietoa hankkeen luontovaikutuksista ja sosiaalisista vaikutuksista, sekä tarkempia perusteita miksi aurinkovoimaa tulisi sijoittaa juuri Tannilaan. Myös asukkaiden vaikutusmahdollisuudet kiinnostivat vastaajia. Noin puolet vastaajista kertoi nähneensä aikaisemmin teollisen kokoluokan aurinkovoima-alueita maastossa, mikä kertoo heidän näkemystensä perustuvan osittain kokemukseen.

Kyselyn toisessa osiossa kartoitettiin vastaajien asuinalueita ja virkistyskäyttöä, sekä suhdetta maisemaan. Pääosa vastaajista ilmoitti asuvansa vakituisesti Tannilan tai Yli-Iin alueella, lähellä hankealuetta. Vastaajien joukossa oli myös kohtalaisesti lähialueella mökkeileviä. Noin puolet vastaajista arvioi asuntonsa tai mökkinsä sijaitsevan alle 2 kilometrin päässä hankealueesta. Lähes kaikki vastaajat kertoivat käyttävänsä hankealuetta tai sen lähiympäristöä omaehtoiseen virkistykseen, kuten ulkoiluun, keräilyyn tai luonnon tarkkailuun, osa myös metsästykseen tai moottorikelkkailuun. Vastaajien ilmoittama virkistystoiminta alueella oli luonteeltaan pääosin satunnaista, kuukausittain tai harvemmin tapahtuvaa. Vastausten perusteella voidaan päätellä, että Tannilan suunnan maisemat ja luontoarvot ovat oleellinen osa alueen luonnetta ja näihin kohdistuvat muutokset vaikuttavat paikallisten hyvinvointiin.

Kolmannessa osiossa vastaajia pyydettiin tuomaan esiin näkemyksiä vaikutuksista, mikäli aurinkovoimahanke toteutetaan sekä kertomaan, mitä hankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehtoa he kannattavat ja minkälaisia yhteisvaikutuksia vastaajat odottavat hankkeella olevan yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa. Vastaajat arvioivat vaikutukset pitkälti kielteisiksi ja suurin osa vastanneista kannatti hankevaihtoehtoa VE0 (hanketta ei toteuteta). Vastaukset on huomioitu seuraavien sosiaalisia vaikutuksia käsittelevien kappaleiden osana vaikutusten arvioinnissa.

Kyselyn tuloksia täydennettiin seurantaryhmän kanssa pidetyissä kokouksissa, sekä hankkeessa järjestetyissä vuorovaikutustilaisuuksissa esiin nousseilla mielipiteillä. Myös hankkeesta jätettyjä kirjallisia mielipiteitä hyödynnettiin ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona. Näkemyksiä sosiaalisiin vaikutuksiin ja erityisesti poroelinkeinon harjoittamiseen kysyttiin myös paikalliselta paliskunnalta, jota kuultiin myös porovaikutusten arvioinnin laadinnassa.

Epävarmuustekijät

Vaikutusten arvioinnin suurimmat epävarmuustekijät ovat kerätyn kokemustiedon luotettavuus, sekä hankkeen pitkän aikavälin vaikutusten luotettava arviointi.

Asukaskyselyllä kerättyä kokemustietoa hyödynnetään erityisesti elinoloihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista. Asukaskyselyn onnistuminen ja kattavuus on tästä syystä tärkeässä roolissa arvioinnin onnistumisen ja luotettavuuden kannalta. Erityisesti kyselyn kattavuus voi vaikuttaa kerätyn tiedon luotettavuuteen, sillä yksittäisten vastaajien tai tiettyjen vastaajaryhmien painoarvo voi nousta selvästi. Vastaajien määrää voidaan pitää riittävänä, kun huomioidaan, että hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua seutua. Keski-iän ylittäneiden korostuminen vastaajissa kuvastaa alueen väestörakennetta, eikä siten vähennä luotettavuutta. Kyselyn tulosten voidaan arvioida kuvaavan kohtuullisen luotettavasti alueen lähiympäristön maanomistajien näkemyksiä. Kyselyn tuloksissa ja yleisesti kielteisessä näkökulmassa on huomioitava, että myönteisesti hankkeeseen suhtautuvilla on usein alhaisempi vastaushalukkuus, kuin kielteisesti suhtautuvilla. Kyselyn vastausten perusteella hankkeella on kannattajansa, vaikka vastaajajoukossa korostuvat hanketta vastustavien näkemykset. Tämä on huomioitu tulosten analysoinnissa.

Kyselyn vastauksiin vaikuttaa osaltaan myös vastaajien tieto- ja kokemuspohja. Mikäli vastaajien tieto ja omakohtainen kokemus teollisen mittaluokan aurinkovoimaloista on vähäistä, voivat vastaukset pohjata ennemmin uhkiin ja huoliin kuin todellisiin vaikutuksiin. Teollisen kokoluokan aurinkovoimalat ovat Suomessa verrattain uusia. Vastaajista puolet kertoikin, ettei ole nähnyt teollisen mittaluokan aurinkovoimalaa.

Arvioinnin epävarmuutta lisää hankkeen toiminnan pitkä aikajänne yhdistettynä elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvien vaikutusten subjektiivisuuteen ja kokemuksellisuuteen. Hankealue voi olla toiminnassa esimerkiksi 30 vuoden ajan, jona aikana alueen väestö, virkistyskäytön tavat ja ympäristön arvostus voivat muuttua oleellisissa määrin. Tyypillisesti ajan kuluessa ympäristön muutoksiin totutaan ja aurinkovoimalasta tai voimajohdoista voi muodostua maisemassa neutraali elementti, jota saatetaan myös hyödyntää esimerkiksi alueella liikkumisessa. Kielteiseksi koetut maisemalliset vaikutukset voivat vähetä hiljalleen ja hankkeesta tulee maantien, junaradan tai tehtaan kaltainen elementti, joka koetaan osaksi alueen tarinaa. Muutos tapahtuu hitaasti, kun muuttuneeseen maisemaan ehtii sitoutua uusia muistoja ja kokemuksia. Tämä vaatii kuitenkin aikaa ja muutos tapahtuu osittain ylisukupolvisen väestön muutoksen kautta. (Wheeler 2017.)

Toiminnan pitkä aikajänne vaikeuttaa myös terveysvaikutusten arviointia. Suuren kokoluokan aurinkovoimalat ovat verrattain uusi ilmiö ja pitkän aikavälin vaikutuksia väestöön on vielä verrattain vähän. Hanke toteutetaan kuitenkin parhaan saatavilla olevan tiedon ja tekniikan pohjalta, joka osaltaan minimoi vaikutuksia. Aurinkovoimaloista aiheutuvien sosiaalisia vaikutuksia vähentää ratkaisevasti myös voimaloiden staattisuus ja vähäiset fyysiset ympäristövaikutukset.

5.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Asuminen

Hankkeesta syntyy jo rakentamisaikana vaikutuksia asumiseen ja asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset syntyvät pääosin lisääntyneestä liikenteestä ja melusta, sekä tiestön kunnostamisesta. Aurinkovoima-alueen toteuttaminen vaikuttaa jo rakentamisaikana välittömän lähiympäristön maisemiin. Hanke sijoittuu pääosin avoimelle turvetuotantoalueelle, johon johtaa jo tieverkosto, minkä takia maisemaan ja liikenteeseen kohdistuvat muutokset ovat vähäisempiä. Alue on lisäksi syrjässä asutuksesta, mikä vähentää vaikutuksia. Teitä joudutaan kuitenkin mahdollisesti leventämään, minkä lisäksi aurinkovoima-alueen laidoilta poistetaan tarvittavilta osin aluetta varjostavaa puustoa. Maisemavaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa 6.

Rakentamisen aikana tarvitaan raskaan liikenteen kuljetuksia, mikä heikentää liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta hetkellisesti. Rakentamisen aikana koituu väliaikaista haittaa liikenteen sujuvuudelle myös sähkönsiirron rakentamisesta. Lisääntyvällä liikenteellä on myös meluvaikutuksia, samoin kuin rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Liikennevaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa 5.7.

Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaset melu- ja liikennevaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat tieverkon

muutostarpeisiin ja alueen vähäiseen metsänraivaukseen. Rakentamisen aikaiset vaikutukset asumiseen ja asumisviihtyisyyteen ovat luonteeltaan osittain väliaikaisia ja suuruudeltaan enintään kohtalaisia. Alueen ympäristössä on vain vähän asutusta, joten ympäristön herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Vaikutuksen merkittävyys jää kokonaisuudessa vähäisen kielteiseksi.

Virkistyskäyttö

Hankkeesta aiheutuu rakentamisen aikana kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Rakentaminen lisää alueelle kohdistuvaa liikennettä ja tuottaa melua, minkä lisäksi alueella liikkumista rajoitetaan tietyissä vaiheissa väliaikaisesti ja paikallisesti kulloinkin rakennettavalla alueella. Aurinkovoimalan rakentamisessa alueelle kohdistuu liikkumisrajoituksia ja alue mahdollisesti aidataan jo rakentamisen aikana, rajoittaen alueelle kohdistuvaa omaehtoista virkistystä. Alueella ei ole virallisia virkistyskohteita, mutta alueella tai sen lähiympäristössä harjoitetaan kyselyvastausten perusteella omaehtoista ulkoilua, luonnonantimien keräilyä ja metsästystä. Alue on ollut hiljattain turvatuotantoaluetta, mutta se on alkanut metsittymään toiminnan päätyttyä. Alue on vaikeakulkuista, mutta sitä voidaan hyödyntää omaehtoisen luontovirkistystoiminnan harjoittamiseen.

Yleisin virkistyskäyttö alueella on kyselyvastausten perusteella ulkoilu, luonnonantimien keräily ja metsästys. Alueella liikkumista voidaan joutua rajoittamaan kulloinkin rakenteilla olevalla alueella, sekä jo rakennetuilla alueilla. Rakentamisvaiheen aikana alueella liikkuu lisäksi runsaasti kuljetuskalustoa ja henkilöstöä, ja esimerkiksi metsästys voi aiheuttaa turvallisuusriskejä ja metsästystä alueella tai sen läheisyydessä voidaan joutua rajoittamaan tai ohjaamaan nykyistä voimakkaammin illoille ja viikonlopuille turvallisuuden vuoksi. Lisäksi on huomattava, että rakentamisen aikainen lisääntynyt liikenne ja melu vaikuttaa eläinten liikkumiseen ja voi sitä kautta ohjata metsästystä muille alueille. Vaikutuksen merkitys riippuu siitä, kuinka suurelta osin rakentaminen painottuu metsästyskaudelle ja voidaanko alueen läheisyydessä metsästää esimerkiksi viikonloppuisin. Rajoitus on kestoltaan väliaikainen ja paikallinen, jonka lisäksi sitä voidaan lieventää kommunikoimalla aktiivisesti paikallisten metsästysseurojen kanssa hankkeen aikatauluista.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön vaihtuvat rakentamisen edetessä jo rakennetuilla alueilla käytössä olevan aurinkovoima-alueen rajoituksiin. Rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvat vaikutukset ovat pitkälti samankaltaisia, joten vaikutuksia voidaan pitää pitkäaikaisina tai pysyvinä. Muutokset voivat olla suuria, sillä nykyisin vapaata liikkumista rajoitetaan rakennusaikana huomattavasti. Muutoksia aiheutuu myös lähiympäristöön melun ja sitä kautta luontokokemuksen heikkenemisen myötä. Alueen verrattain vähäisen virkistyskäytön sekä kohtuullisen pienen koon vuoksi ympäristön herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Vaikutuksen merkittävyys jää kokonaisuudessaan korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Taloudelliset vaikutukset

Hanke on suuri investointi, joka toteutuessaan vaikuttaa myönteisesti alueen työllisyyteen ja yritystoimintaan. Hankkeella on jo rakentamisaikana selviä vaikutuksia elinkeinoelämään ja alueella harjoitettaviin elinkeinoihin. Aurinkovoimalan työllistävistä vaikutuksista valtaosa (noin 90–95 %) syntyy rakentamisen aikana, kun toteutetaan voimala-alueet, sähköverkon ja energiavaraston rakenteet ja tieyhteydet. Aurinkovoima-alueiden rakentamisesta syntyvien työllisyysvaikutusten arvioinnit vaihtelevat merkittävästi. Maltillisimpien arvioiden mukaan Tannilan aurinkovoima-alueen työllistävä vaikutus on kokonaisuudessaan noin 28 htv (henkilötyövuosi) edestä rakentamisenaikaista työtä. (FCG, 2024)

Rakentamisvaiheessa käytetään runsaasti muiden toimialojen tuottamia välituotteita ja palveluja. Näitä ovat muun muassa koneet ja laitteet, rakennusmateriaalit sekä kuljetus-, huolto- ja muut palvelut. Rakentamisen aikaiset työt kohdistuvat paikalliseen elinkeinoelämään, mikäli aurinkovoimakehittäjä tekee sopimuksia alueen yritysten kanssa rakennustöistä, kuten perustusten tekemisestä, teiden rakentamisesta sekä laitteiden ja materiaalien kuljetuksesta. Rakentamisvaiheen työ voi kuitenkin kohdistua alueella lyhytaikaisesti oleskelevalle työvoimalle, jolloin suorat vaikutukset alueen työllisyyteen ja elinkeinoelämään jäävät vähäisiksi. Lähialueen yrityksillä on kuitenkin edellytyksiä vastata aurinkovoimaloiden rakentamisvaiheen maanrakennus-, raivaus- ja perustustöihin. Myös työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemien palveluiden (majoitus-, ravintola-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi ja kuljetukset) tarjoamisessa lähialueen yritykset ovat avainasemassa. (Lapin liitto 2022.)

Rakentamisen aikana voi toisaalta aiheutua myös kielteisiä vaikutuksia joillekin toimialoille. Kielteisiä vaikutuksia voi syntyä erityisesti sellaisille toimialoille, joiden liiketoiminta nojaa vahvasti luontomaisemiin, luontovirkistykseen tai alueen rauhallisuuteen. Esimerkiksi luontoretkeilyyn tai -matkailuun panostaneiden yritysten toiminta on altis voimaloiden rakentamisen vaikutuksille. Alueelta ei ole tiedossa erityisesti häiriintyviä toimijoita, eikä alueen arvioida olevan maaseutu- tai luontomatkailun kannalta erityisen herkkää tai keskeistä aluetta.

Rakentamisen aikana ei synny erityisiä rajoituksia metsätalouden harjoittamiseen. Rakentaminen voi aiheuttaa hetkellisiä rajoituksia joillekin metsäkiinteistöille kulkemiseen, mutta vaikutukset ovat vähäisiä ja hetkellisiä. Aurinkovoima-alueeksi rakennettavaa aluetta ei voida hyödyntää metsätalouskäytössä. Maanomistaja kuitenkin hyväksyy alueen käyttötarkoituksen muutoksen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään ja talouteen ovat pääosin myönteiset. Aurinkovoimaloiden rakentamisluvista syntyy kertaluonteisia hyötyjä kunnan talouteen. Oulun kaupungin rakentamislupien hinnat riippuvat aurinkovoima-alueen pinta-alasta ja tehosta. Oulun kaupunki saa vuoden 2026 rakennuslupamaksujen perusteella hankkeesta yhteensä 76 000–112 000 € kertakorvauksen riippuen valitusta toteutusvaihtoehdosta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään ovat huomattavia, mutta pääosin väliaikaisia, jonka vuoksi vaikutukset arvioidaan kohtalaisen myönteisiksi. Tannilan alueen pienestä koosta ja yleisestä työllisyystilanteesta johtuen alueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Vaikutuksen merkittävyys jää kokonaisuudessaan kohtalaisen myönteiseksi.

5.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimalan merkittävimpiä sosiaalisia vaikutuksia ovat:

- maisemavaikutuksista johtuvat vaikutukset asumiseen ja viihtyisyyteen,
- maisemavaikutusten ja käyttörajoitusten vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen, sekä
- vaikutukset elinkeinoelämään ja kaupungin talouteen.

<u>Asuminen</u>

Aurinkovoimala voi vaikuttaa lähialueen asukkaiden asumisviihtyvyyteen ja sitä kautta halukkuuteen asua tai mökkeillä alueella. Vaikutus syntyy pääosin hankkeen maisemallisten vaikutusten kautta, kun merkitykselliseksi ja tärkeäksi koettu asumisviihtyisyyttä lisäävä ympäristö muuttuu. Hankkeen vaikutuksia asumisviihtyvyyteen on vaikea arvioida ennalta täsmällisesti ja yleispätevästi. Asumisviihtyisyyden kokemus on luonteeltaan hyvin subjektiivista ja se, koetaanko aurinkovoima-alue myönteisenä, neutraalina vai haitallisena elementtinä maisemassa, voi vaihdella huomattavasti yksilöiden välillä. Maisemavaikutusten kokemiseen ja asumisviihtyisyyteen hankkeen vaikutusalueella vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhde lähiympäristöön, sekä aurinkovoimaan energiamuotona. (Ympäristöministeriö 2016a.)

Merkittävä osa asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista syntyy ihmisten kokeman paikkasuhteen ja paikallisuuden muutosten kautta. Uusille alueille ja erityisesti luontoympäristöön rakentuvat hankkeet aiheuttavat usein vastustusta paikallisissa asukkaissa, sillä luontomaiseman ja rakennetun miljöön välille muodostuu jännitteinen suhde, jota on vaikea sovittaa yhteen (Brittan 2001). Tyypillisesti sellaiset yksilöt ja yhteisöt, joiden kokema paikallisuus ja paikkasuhde nojaavat voimakkaasti luontoympäristöön kokevat maisemaa muuttavat hankkeet selvemmin kielteisinä ja myös asumisviihtyisyyttä heikentävinä. (Woods 2006.)

Aurinkovoimalat ovat uusi maisemallinen elementti. Voimalat sijoittuvat puuston alapuolelle, lähes maantasoon, eivätkä näy maisemassa kovin kauas. Alue, johon Tannilassa voimaloita suunnitellaan, on ollut hiljattain turvetuotantoalueena ja alueen puusto on edelleen matalaa. Aurinkovoimaloiden maisemalliset vaikutukset kohdistuvat vain hankealueen välittömään läheisyyteen, eikä esimerkiksi puuston poisto näy maisemassa kauemmas johtuen alueen vasta käynnissä olevasta kasvittumisesta. Aurinkovoima-alueen mahdollinen aitaaminen korostaa alueen teollista luonnetta ja maisemallista muutosta.

Aurinkovoima-alueen lähiympäristössä on vain vähän asutusta, mihin maisemavaikutuksia voi kohdistua (500 metrin etäisyydellä VE1: 6 rakennusta ja VE2: 0 rakennusta). Lähimmän asutuksen ja aurinkovoima-alueen väliin jää satojen metrien pituinen alue suojaavaa metsää, eikä lähialueen rakennuksilta aukea näkymiä aurinkovoima-alueelle. Aurinkovoima-alueita sijoittuu metsätien varteen, joten alueen ohitse ei lähtökohtaisesti ole jatkuvaa läpiajoa. Aurinkovoimala voi kuitenkin näkyä esimerkiksi metsätöiden yhteydessä tiellä liikkuville. Aurinkovoima-alueen tarkemmassa suunnittelussa voidaan huomioida voimalan ympäristön maisemointi esimerkiksi alueen laidoillla ja metsäteiden varsilla, mikäli vaikutuksia on tarpeen ehkäistä.

Rakennetun maiseman ja tärkeiksi koettujen luontoympäristöjen välisessä konfliktissa on usein kyse paikan menettämisen pelosta (Devine-Wright & Batel 2013). Paikalla tarkoitetaan tässä yhteydessä tilaa tai ympäristöä, johon on sitoutunut henkilöiden paikkaan liittämiä merkityksiä, muistoja, toimintoja ja henkilökohtaisia tapoja hahmottaa kyseinen ympäristö (Gieryn 2000). Olennaista on, että ympäristön ja ihmisten välinen paikkasuhde ei ole yksisuuntaisen kokemisen suhde, vaan paikat ja maisemat rakentavat aktiivisesti yksilöiden käsitystä paitsi ympäristöstä, mutta myös itsestään ja yhteisöstä: paikallisidentiteetti rakentuu osin maisemien pohjalle (Rose & Wylie 2006). Tämä tarkoittaa, että hanke ei välttämättä muuta vain maisemaa ja ympäristöä, vaan se voi vaikuttaa myös yksilöiden ja yhteisöiden hyvinvointiin tai jopa näiden identiteettiin. Tämä voidaan pahimmillaan kokea syrjäyttävänä toimintona, jossa ihmisen ja paikan välinen side vaurioituu ja henkilöiden hyvinvointi, sekä halukkuus asua alueella heikkenevät (Scannell & Gifford 2010). Toisaalta useissa tutkimuksissa on todettu, että kielteinen suhtautuminen uusiutuvan energian hankkeita kohtaan heikkenee voimaloiden asettuessa osaksi alueen maisemaa, kun yksilöt voivat rakentaa uudelleen suhdettaan muuttuneeseen maisemaan. Asumisviihtyisyyteen kohdistuvat vaikutukset jäävät usein väliaikaisiksi. (Luonnonvarakeskus 2024.)

Alueen asukkaiden ennakko-odotuksia hankkeen vaikutuksista asumiseen ja viihtyisyyteen kartoitettiin asukaskyselyssä. Vastaajat arvioivat hankkeen vaikutukset luontoon, maisemiin, sekä elämän laatuun ja asumisviihtyisyyteen pääosin erittäin kielteisiksi. Vaikutukset virkistys- sekä harrastustoimintaan arvioitiin vain kielteisiksi. Myöhemmin kyselyssä vastaajat korostavat olevansa huolissaan erityisesti hankkeen vaikutuksista luontoon, maisemiin ja elinoloihin. On todennäköistä, että moni paikallisista kokee asumisviihtyisyyden rakentuvan voimakkaasti metsäisän ja rauhallisen ympäristön varaan ja kokee näiden olevan hankkeessa uhattuna. Tällöin hankkeesta voi syntyä vaikutuksia asumisviihtyisyyteen riippumatta siitä, kuinka suuresta muutoksesta tosiasiassa on kyse. Suurin osa kyselyn vastaajista kertoi, ettei ole nähnyt teollisen kokoluokan aurinkovoima-aluetta aikaisemmin, joten on mahdollista, että huoli on syntynyt osittain tuntemattoman pelon kautta ja voi hyvin lieventyä hankkeen toteutumisen jälkeen.

Aurinkovoimahanke voi periaatteessa myös laskea lähialueen asukkaiden asuntojen arvoa ja vaikuttaa sitä kautta asumisen houkuttelevuuteen, sekä mahdollisuuteen hyödyntää ja vaihtaa aineellista omaisuutta. YVA-laki ei edellytä kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon kohdistuvien vaikutusten arviointia. Asukkaat ovat kuitenkin tyypillisesti huolissaan uusiutuvan energian hankkeiden vaikutuksista lähialueen asuntojen arvoon (Saastamoinen 2015). Teollisen kokoluokan aurinkovoimaloiden hintavaikutuksista kiinteistöihin ei ole Suomessa tehty kattavia tutkimuksia. Kattavin tutkimusaineisto on Alankomaista. Kyseisessä tutkimuksessa havaittiin, että aurinkovoimalat laskevat lähiympäristössä olevien asuinkiinteistöjen arvoa muutamia prosentteja, mutta vaikutukset rajautuvat voimaloiden lähiympäristöön. Esimerkiksi yhden kilometrin päässä aurinkovoima-alueista vaikutus oli hyvin vähäinen ja 1,5 kilometrin päässä aurinkovoimaloilla ei ollut enää tilastollisesti merkittävää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintaan. (Gaur & Lang 2020.)

Alankomaissa toteutetun tutkimuksen tulokset eivät kuitenkaan ole välttämättä suoraan verrannollisia Suomeen. Alankomaiden tasainen maastoprofiili ja puolestaan Suomen metsäinen maasto vaikuttavat olennaisella tavalla voimala-alueen näkymään maisemassa. Alle kilometrin etäisyydellä voimaloista on kuitenkin vain 19 vakituista tai vapaa-ajan asuntoa, joten haitan kärsijöitä on verrattain vähän. Osa vaikutuksista nojaa myös arvoa määrittävän henkilön suhtautumiseen aurinkovoimaan ja sen asemaan maisemassa. Kyselyvastaajat eivät myöskään avovastauksissa erityisesti korostaneet olevansa huolissaan hankkeen vaikutuksista alueen taloudelliseen arvoon.

Virkistyskäyttö

Aurinkovoimaloista aiheutuu sekä myönteisiä että kielteisiä muutoksia alueen virkistyskäyttöön. Voimala-alueelle johtavien teiden parantaminen parantaa alueen saavutettavuutta ja helpottaa ympäröivien alueiden

virkistyskäyttöä, mutta toisaalta voimaloiden myötä 165 tai 244 hehtaarin alue nykyisistä luontovirkistyskäytössä olevista alueista menetetään. Alueen käyttötarkoituksen muutos vaikuttaa myös voimaloiden välittömän lähiympäristön luonteeseen ja siten luontovirkistystoiminnan houkuttelevuuteen lähialueilla. Voimaloiden vaikutukset virkistyskäyttöön korostuvat, mikäli alue aidataan.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole nykyisellään virkistyskohteita. Alueella harjoitetaan kuitenkin kyselyn tulosten perusteella omaehtoista luontovirkistystoimintaa, kuten ulkoilua, marjastusta tai sienestystä ja metsästystä. Aurinkovoimaloiden alue on tällä hetkellä vaikeakulkuinen, metsittyvä suoalue, mikä heikentää alueen hyödynnettävyyttä virkistystoimintaan. Hankealue on asutuksen läheisyydessä ja voi joka tapauksessa olla asukkaille oleellinen alue arkiseen lähivirkistykseen.

Aurinkovoimaloista ei aiheudu melua, välkettä, maisemallisia vaikutuksia tai muita sellaisia vaikutuksia, jotka muuttaisivat luontokokemusta sellaisella tavalla, että alueen välitöntä lähiympäristöä kauempana oleviin virkistyskohteisiin kohdistuisi vaikutuksia. Yleisesti ottaen voidaan todeta, että vaikka aurinkovoima-alueen toteuttamisen vaikutukset kyseisen alueen virkistyskäyttöön voivat olla merkittäviä, on lähiympäristössä kuitenkin korvaavia alueita, joten haitta jää vähäisen kielteiseksi.

Aurinkovoimaloilla voi olla vaikutuksia metsästykseen ja riistan liikkumiseen alueella. Hanke estää metsästyksen aurinkovoima-alueella ja rajoittaa ampumissuuntia sen välittömässä ympäristössä, sekä vaikuttaa riistaeläinten liikkumiseen lähialueella. Aurinkovoima-alue haittaa metsästystä alueella, sillä metsästys aurinkovoimalalle varatuilla alueille estyy käytännössä kokonaan. Aurinkovoima-alueella on lisäksi metsästysalueita pirstova vaikutus, mikä haittaa yleisesti ottaen pyyntiä alueella ja vaikuttaa esimerkiksi eläinten ajamiseen. Toisaalta muualla Tannilan alueella säilyy runsaasti metsästykseen hyvin soveltuvia alueita. Alue on ollut pitkään turvetuotantoalueena ja toiminnan päätyttyä on alkanut metsittyä. Alue on tällä hetkellä vaikeakulkuista hoitamatonta nuorta metsää ja pensaikkoa, mikä osaltaan vähentää alueen merkitystä metsästysalueena nykyisellään.

Aurinkovoima-alueen aitaaminen vaikuttaa metsästykseen kohdistuviin vaikutuksiin. Alue voidaan aidata kokonaisuudessaan tai osittain. Mikäli alue aidataan, jätetään sektoreiden väliin kulkuväyliä, jotka helpottavat alueen poikki liikkumista. Kokonaan aidattuna alue muodostaa selvän esteen, joka pakottaa eläimet kiertämään alueen tai kulkemaan voima-alueiden väliin jäävää kulkuväylää pitkin. Vaikutus on ennakoitava ja sitä voidaan hyödyntää esimerkiksi eläinten ajamisessa. Mikäli alue kuitenkin jätetään aitaamatta, tai aidataan vain osittain, riistan liikkuminen on vähemmän ennakoitava ja osa eläimistä voi jäädä aurinkovoima-alueelle, missä niitä ei voida metsästää ja myös ajamiseen voi kohdistua rajoituksia.

Kokonaisuudessaan voidaan todeta, että aurinkovoima-alueen toteuttaminen aiheuttaa metsästykseen kohtalaisia vaikutuksia, mutta vaikutukset rajautuvat pienelle alueelle ja korvaavia alueita löytyy lähiympäristöstä. Hankkeen metsästykseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaismerkittävyydeltään vähäisen kielteisiksi.

<u>Vaikutukset elinkeinoihin, taloudelliset vaikutukset</u>

Aurinkovoima-alueen toteuttaminen muuttaa alueen elinkeinoelämää ja vaikuttaa siten myös alueen yhdyskuntarakenteeseen. Hankkeen merkittävimpiä vaikutuksia ovat vaikutukset metsätalouteen ja mahdollisesti matkailuun, sekä toisaalta yksityistalouksiin kohdistuvat maankäyttökorvaukset ja muutokset luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankkeen ennakoituja vaikutuksia alueen elinkeinoihin kartoitettiin myös kyselyssä. Kyselyyn vastanneilta pyydettiin arviota työllisyys- ja taloudellisista vaikutuksista. Vastaajat arvioivat hankkeen taloudelliset vaikutukset pääosin erittäin kielteisiksi. Vain muutama vastaaja odotti hankkeella oleva myönteisiä talousvaikutuksia.

Aurinkovoima-alue siirtyy hankkeen myötä energiantuotantokäyttöön, jolloin aluetta ei voida hyödyntää esimerkiksi maa- tai metsätalouteen. Alue on nykyisellään hiljattain käytöstä poistunut turvetuotantoalue, joka on hiljalleen metsittymässä, mikäli alueella ei tehdä toimenpiteitä. Aluetta arvioidaan tässä suhteessa metsätalousalueeseen, vaikka turvetuotannon jälkeinen käyttötarkoitus olisi voitu määrittää myös muutoin.

Voimaloiden kohdalta potentiaalisessa metsätalouskäytössä olevaa maata muuttuu energiantuotannon käyttöön. Hankeen myötä noin 244 hehtaarin (VE1) tai 165 hehtaarin (VE2) alue poistuu potentiaalisesta

metsätalouskäytöstä. Alue on tällä hetkellä vasta metsittymässä turvetuotantotoiminnan päättymisen jäljiltä, joten välitöntä elinkeinonharjoittamisen muutosta ei tapahdu. Hankkeen toteuttaminen avaa uusia elinkeinomahdollisuuksia ja edustaa itsessään elinkeinon harjoittamista. Voimalat eivät myöskään pysyvästi muuta maankäytön edellytyksiä, vaan voimaloiden toiminnan päätyttyä alue voidaan palauttaa maa- tai metsätalouskäyttöön, mikäli maanomistajat ja elinkeinonharjoittajat näin haluavat.

Metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala korvataan maanomistajille tyypillisesti maanvuokrasopimuksen mukaisina maankäyttökorvauksina. Maanomistajille maksettavien korvausten osalta ei ole yleispätevää mallia, eivätkä korvaukset ole julkista tietoa, vaan hankkeesta vastaavan ja maanomistajan välinen asia. Sopimuksessa voidaan lisäksi rajoittaa maanomistajan mahdollisuuksia käyttää aluetta muuhun elinkeinonharjoittamiseen. Joissain sopimuksissa voidaan sallia energiantuotannon rinnalla esimerkiksi laidunnuksen tai mehiläistarhauksen harjoittaminen. Sopimukset ovat pitkäaikaisia, tyypillisesti noin 40 vuotta, joten vaikutukset ovat pitkäkestoisia.

Aurinkovoima-alueen vaikutukset ympäröivän alueen elinkeinoelämään ovat vähäisiä. Aurinkovoima-alue tarvitsee jonkin verran säännöllistä huoltoa, kunnossapitoa ja esimerkiksi kasvavan kasvillisuuden leikkaamista. Tannilan suuruisten aurinkovoimahankkeiden työllistävät vaikutukset jäävät arvioiden mukaan kuitenkin alle viiden henkilötyövuoden (FCG 2024, Yle 2024). Alueen ylläpitotyöt voivat tuottaa alueelle työpaikkoja ja myönteisiä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja alueen elinvoimaisuuteen. Voimala-alue voi vaikuttaa jossain määrin matkailuun, sillä alue muuttuu paikallisesti luontoympäristöstä rakennetuksi energiateollisuuden ympäristöksi. Lähialueella ei kuitenkaan ole tiedossa matkailualan yrittäjiä, joihin vaikutus kohdistuisi.

Tannilaan rakennettava, pysyvästi kiinteistöä palveleva aurinkovoimala kuuluu lisäksi kiinteistöverotuksen piiriin. Itse paneelit ja paneeleita mahdollisesti liikuttavat moottorit ja muut rakenteet tulkitaan kuitenkin laitteiksi, eivätkä ne siten ole kiinteistöveron piirissä. Lopullinen kiinteistövero määrittyy rakentamisalueen maapohjan, investoinnin arvon, iän ja kunnan kiinteistöveroprosentin pohjalta, eikä tarkkaa summaa ole tiedossa ennen lopullista investointia (Vento 2021.). Oulussa on asetettu voimalaitoksille suurin sallittu kiinteistöveroprosentti, 3,1 %. Vuoden 2023 alusta voimaan astunut sote-uudistus vaikuttaa kuntien toimintaan ja talouteen ja uudistuksen myötä kuntien kiinteistöverotuksen painoarvo kasvaa selvästi. Kiinteistöverosta ei tehdä siirtoja hyvinvointialueisiin (jotka tuottavat 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 %. Tämä korostaa aurinkovoimaloista saatavien tulojen merkitystä kunnan mahdollisuuksiin ylläpitää asukkaiden elinoloja ja viihtyisyyttä.

Esimerkiksi 40 miljoonan euron, 70 MW tehoinen aurinkovoimala tuottaa Simossa noin 250 000 euroa kiinteistöveroa vuodessa (Saarela 2024). Tannilan alueelle suunnitellut aurinkovoimalat ovat teholtaan noin kaksinkertaiset, joten vuotuiset kiinteistöverotulot ovat todennäköisesti vastaavasti suuremmat. Verokertymä laskee hitaasti vuosittain ikävähennysten myötä. Ikävähennykset huomioon ottaen aurinkovoima-alueesta kertyisi tällöin 40 vuoden käyttöiän aikana kunnalle yhteensä noin 14 miljoonan euron edestä kiinteistöveroa. Esitetty kiinteistövero on karkea arvio, joka kuitenkin tarjoaa käsityksen verotulojen suuruusluokasta.

Hankkeen vaikutukset alueen elinkeinonharjoittamiseen (pl. vaikutukset porotaloudelle, mitkä käsitellään kappaleessa 5.2) arvioidaan suuruudeltaan kohtalaisen myönteisiksi. Hanke monipuolistaa maanomistajan elinkeinonharjoittamisen mahdollisuuksia, eikä aiheuta muille toimialoille juuri haittaa. Hankkeesta muodostuu lisäksi selviä kuntataloudellisia ja sosiaalisia hyötyjä. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia. Alueen herkkyys on kohtalainen, sillä harvaan asutulla alueella on vähemmän muutoksia elinkeinonharjoittamisen mahdollisuuksissa. Kokonaisuudessaan hankkeen taloudelliset vaikutukset arvioidaan kohtalaisen myönteisiksi.

5.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Aurinkovoima-alueen toiminnan lopettamisesta aiheutuu lisääntynyttä liikennettä ja tavanomaista työmaamelua, kuten rakenteiden purkamisesta ja maansiirtotöistä aiheutuvaa melua. Meluhaitat jäävät kuitenkin varsin paikallisiksi ja vähäisiksi.

Purkumateriaalien poiskuljetukset aiheuttavat liikenteen pakokaasupäästöjä, minkä lisäksi raskaat ajoneuvot nostavat pölyä erityisesti sorapintaisilla huoltoteillä ja kuljetusreiteillä. Kuten rakentamisen yhteydessäkin on

arvioitu, myös purkuvaiheessa ilmanlaatuvaikutusten arvioidaan jäävän paikallisiksi eivätkä ne ole terveyden kannalta merkittäviä.

Toiminnan lopettamisen myötä alueen virkistyskäyttö voi muuttua niillä alueilla, joilla aurinkovoimalat ovat tuoneet muutoksia. Virkistyskäyttö voi palautua lähtötilannetta vastaavaan tilaan tai muuttua tulevia virkistyskäytön tarpeita vastaavaan uuteen tilaan. Mikäli alue palautetaan esimerkiksi metsätalouskäyttöön, palautuu ympäristö toiminnan lopettamisen jälkeen vähitellen pääosin lähtötilannetta vastaavaan tilaan. Tämän jälkeen alueella voidaan mahdollisesti jälleen harjoittaa metsävirkistystoimintaa tai esimerkiksi metsästää tai marjastaa.

Toiminnan lopettaminen työllistää lähinnä purkuyritystä ja toisaalta materiaalien hyödyntäjiä ja kiertotalouden parissa toimivia yrityksiä. Vaikutukset arvioidaan verrattain vähäisiksi. Voimaloiden purkamisen jälkeen hankealueella voidaan harjoittaa alkutuotantoa kuten ennenkin.

Paikalliset asukkaat ja maanomistajat ovat usein huolissaan aurinkovoimahankkeiden lopettamisvaiheesta ja siitä, miten voimaloiden purku ja asianmukainen kierrätys sekä perustusten jälkihoito hoidetaan. Alueen purkamista, jätteiden käsittelyä komponenttien ja raaka-aineiden lähtökohdista ja purkamisen päästöjä on käsitelty tarkemmin luonnonvaroja käsittelevässä luvussa 9.9. Suurin osa voimaloiden rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Tavoitteena on, että lopetusvaiheessa muun muassa aurinkovoimaloiden kennot puretaan ja kierrätetään mahdollisuuksien mukaan (teräs, kaapelit, harvinaiset mineraalit, muut metallit). Materiaalien uusiokäyttöön odotetaan saatavan parannuksia aurinkovoimaloiden purkamisen ja kierrätyksen yleistyessä ja näiden kierrätykseen liittyvän tekniikan kehittyessä. Voimaloiden, voimajohdon, sähköaseman ja energiavaraston rakenteet puretaan ja kuljetetaan osina taikka murskeena kierrätettäväksi. Aurinkovoimaloiden kiinnitystelineet ovat kevytrakenteisia, eikä välttämättä erillisiä perustuksia ole käytetty. Hankealueen maakaapelointi jätetään maahan. Maanomistajien ja hankkeesta vastaavan väliset vuokrasopimukset voivat osaltaan määrittää hankkeesta vastaavalle tarkempia velvollisuuksia ennallistamisen suhteen. Lisäksi lainsäädännöstä voi tulla muita vaatimuksia.

5.1.6 Yhteisvaikutukset

Hankealueen lähiympäristöön suunnitellaan useita uusiutuvan energian hankkeita. Lähiympäristön hankkeita esitellään tarkemmin luvussa 3.9. Lähiympäristöön suunnitellut hankkeet ovat pääosin tuulivoimahankkeita, joista osaan kytkeytyy myös aurinkovoima-alueita.

Hankkeista aiheutuvat yhteisvaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Tannilan alueella tapahtuvan maankäytöllisen muutoksen laajuuteen. Liian laaja ja äkillinen muutos voidaan kokea paikallisuutta heikosti kunnioittavaksi ja siten yksittäistä hanketta selvemmin asumisviihtyvyyttä laskevaksi. Hankkeiden välisen kokonaisuuden vajavainen koordinointi osaltaan korostaa sosiaalisia yhteisvaikutuksia, sillä asukkaiden täytyy henkisesti varautua tilanteeseen, jossa kaikki hankkeet toteutuvat. Samalla vastustus jokaista yksittäistä hanketta kohtaan lisääntyy ja parhaidenkin hankkeiden sosiaalinen hyväksyttävyys kärsii, kun ne koetaan epämiellyttävän tai uhkaavan muutoksen osaksi.

Hankkeista aiheutuu myös fyysisen ympäristön kautta tapahtuvia vaikutuksia. Osa Tannilan aurinkovoimahankkeen sosiaalisista vaikutuksista on arvioitu kohtalaisiksi tai vähäisiksi, sillä alueen lähiympäristössä on runsaasti muitakin alueita, joissa nykyisenkaltaista virkistystä voidaan harjoittaa jatkossakin. Mikäli kaikki alueelle suunnitteilla olevat hankkeet toteutuvat, hankkeiden yhteisvaikutusten myötä alueen muutos on kuitenkin monilta osin kokonaisvaltaisempi. Tämä koskee erityisesti virkistysalueisiin ja metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia. Myös kyselyn tuloksissa vastaajat korostivat luontoon, virkistyskäyttöön ja maisemiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Tannilan aurinkovoimahankkeen vähäisten alueellisten maisemavaikutusten vuoksi hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä sosiaalismaisemallisia yhteisvaikutuksia, vaan alueelliset sosiaalismaisemalliset vaikutukset muodostuvat pääosin muista hankkeista.

Hankkeella arvioidaan olevan virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia erityisesti Kynkäänsuon tuulivoima-alueen kanssa, joka on lähimmillään noin kaksi kilometriä Tannilan hankealueen itäpuolella. Hankkeiden yhteisvaikutuksen myötä Tannilan ja Yli-Tannilan välillä olevien Siuruanjoen pohjoispuolinen alue muuttuu merkittävästi. Vaikka alueella ei ole erityisiä virkistysalueita, voi Siuruanjoen pohjoispuolinen

metsä toimia joenvarren asukkaiden lähivirkistysalueena ja esimerkiksi metsästys- ja marjanpoimintaympäristönä. Yhdessä Kynkäänsuon kanssa alueen luontokokemus muuttuu ja rauhallisten, luontovirkistykseen soveltuvien kohteiden määrä Siuruanjoen pohjoislaidalla vähenee selvästi. Hankkeet voivat yhdessä vaikuttaa myös riistaeläinten liikkeisiin selvästi enemmän ja eläimet voivat välttää aluetta tai sen läpi kulkemista laajemminkin. Tämä voi vaikuttaa Tannilan metsästysalueen riistalajistoon metsästystä haittaavasti. Usean hankkeen yhteisvaikutuksia virkistykseen ja luonnonalueiden käytölle tulisi huomioida varmistamalla myös erämaisten ja luonnontilaisten, rakentamattomien ympäristöjen riittävä säilyminen alueella. Esimerkiksi Iin strategisessa yleiskaavassa on osoitettu hankealueesta noin 10 kilometriä pohjoisluoteeseen sijaitseva Oijärven ympäristö alueeksi, jota kehitetään ensisijaisesti luonnonympäristönä ja rauhallisena virkistysalueena. Myös Tannilan alueen hankkeiden osalta olisi hyödyksi, mikäli kaupungin tai seudun tasolla esitettäisiin laajojen luontovirkistysalueiden sijoittumista alueella esim. kaupungin strategisena näkemyksenä tai maakuntakaavassa.

Alueen hankkeilla on toisaalta selviä myönteisiä sosiaalisia yhteisvaikutuksia. Usean hankkeen toteutuminen alueelle kasvattaa selvästi maanomistajien ja kaupungin saamia verotuloja ja mahdollistaa parempien palveluiden järjestämisen asukkaille. Rakentamisaikaisten työllisyysvaikutusten kannalta on parempi, jos alueelle toteutuu peräkkäin useita hankkeita, joissa tarvitaan samankaltaista työvoimaa. Tällöin alueen työntekijöillä ja yrityksillä on mahdollisuuksia kouluttautua ja erikoistua siten, että rakentamisen aikaiset työllisyyshyödyt saadaan täysimääräisesti kuntalaisten hyödyksi. Ennakoitavat ja selkeät tulevaisuuden näkymät helpottavat yritysten varautumista.

5.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeesta ei synny suoria vaikutuksia asumiseen, mutta hanke voi osin laskea asumisviihtyisyyttä hankkeen välittömässä lähiympäristössä muun muassa lähimaiseman muutoksen takia. Asumisviihtyisyys on kuitenkin voimakkaan subjektiivista ja kirjallisuuden perusteella voimakkaimmat vaikutukset ovat väliaikaisia. Vaikutukset jakaantuvat jokseenkin epätasaisesti yhteisössä, kohdistuen lähimpiin asukkaisiin ja hankkeesta voimakkaimmin huolestuneisiin. Kyselytulokset vahvistavat arvioita asumisviihtyisyyden laskemisesta. Vastaajat arvioivat laajamittaisesti hankkeen vaikuttavan kielteisesti elämänlaatuun, asuinalueen viihtyisyyteen, alueen maisemiin ja luontoympäristöön. Lähiasutuksen vähäisyyden vuoksi ympäristön herkkyys muutoksille on kuitenkin vähäinen. Hanke voi jossain määrin laskea asukkaiden asuntojen arvoa ja jälleenmyytävyyttä erityisesti voimaloita lähimpänä olevissa kohteissa. Asunnot sijoittuvat niin etäälle voimaloista, että vaikutus on vähäinen. Asumiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on kokonaisuutena enintään kohtalainen. Eri hankevaihtoehtoilla ei ole merkittävää eroa vaikutusten kannalta.

Hanke ei vaikuta alueen virkistysreittien tai -alueiden käyttöön. Aurinkovoima-alueella tapahtuvaa omaehtoista virkistystoimintaa joudutaan rajoittamaan tai joissain tapauksissa, kuten metsästyksen osalta, kieltämään kokonaan. Hankealueen ympäristössä on kuitenkin muita luontovirkistystoimintaan sopivia vaihtoehtoisia alueita. Aurinkovoima-alueen vähäisen näkyvyyden ja vähäisten ympäristöhäiriöiden vuoksi lähialueiden virkistystoiminta säilyy luonteeltaan samankaltaisena ja ympäröivät metsäalueet säilyvät edelleen rauhoittavina luonto-alueina. Tannilan alueelle suunnitteilla olevien muiden hankkeiden, erityisesti tuulivoimahankkeiden kanssa syntyvät yhteisvaikutukset voivat kuitenkin vähentää alueella olevien rauhoittavien luontovirkistyskohteiden määrää. Tannilan aurinkovoima-alueen vaikutus alueen virkistyskäyttöön on suuri, sillä hankealueella tapahtuva virkistystoiminta estyy lähes kokonaan. Alueella ei kuitenkaan ole varsinaisia virkistyskohteita, ja omaehtoisen virkistyskäytön alueita on myös lähiympäristössä. Alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuudessaan hankkeen virkistyskäytön vaikutuksen merkittävyys on vähäinen, tai enintään kohtalainen muiden hankkeiden yhteisvaikutusten myötä. Pienempi vaihtoehto VE2 tuottaa hieman vähäisemmät vaikutukset.

Hankkeesta syntyvät vaikutukset elinkeinoelämään ovat pääosin myönteisiä. Hanke tarjoaa maanomistajille vaihtoehtoisia tulonlähteitä, ja työllistää erityisesti rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana runsaasti. Työpaikat voivat jakautua alueellisesti tai valtakunnallisesti, riippuen paikallisten yritysten valmiuksista vastata hankkeen tarpeisiin. Hanke tuottaa lisäksi Oulun kaupungille lisätuloja, jonka avulla kaupunki voi ylläpitää palveluita ja tukea alueen elinvoimaisuutta ja viihtyisyyttä. Hankkeen elinkeinovaikutukset ovat kohtalaisen myönteisiä ja alueen herkkyys on kohtalainen, sillä harvaan asutulla alueella elinkeinoelämän muutokset ovat suhteessa suurempia. Suurempi vaihtoehto VE1 tuottaa hieman suuremmat myönteiset vaikutukset.

Kyselyvastaajat suhtautuivat hankkeeseen yleisesti ottaen varsin kielteisesti. Suurin osa vastaajista vastusti hanketta ja piti parhaana vaihtoehtoa VE0, jossa hanketta ei toteuta. Vastaajien mielestä hanke vaikuttaa liikaa alueen luontoarvoihin ja aurinkovoimahanke voitaisiin toteuttaa lähemmäs alueita, jossa energia käytetään, jotta haitat ja hyödyt jakaantuvat tasaisesti. Vastaajat odottivat Tannilan lähialueen useilla hankkeilla olevan erityisesti haitallisia yhteisvaikutuksia elinolojen, luontoarvojen ja maisemien osalta.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 10) on esitetty terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten vertailtua eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 10. Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia. Alkutuotannon harjoittamismahdollisuudet, maisemat ja luonnonympäristöt säilyvät. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttömahdollisuudet pysyvät ennallaan. Tiestön kunto, kaupungin työllisyystilanne ja vero- sekä maanvuokratulot jatkavat nykyistä kehitystä. Alue hyödynnettävissä myöhemminkin energiantuotantoon.
VE1	
++	Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia elinkeinonharjoittamiseen. Hanke mahdollistaa turvetuotannosta poistuneelle alueelle uusia elinkeinon harjoittamisen mahdollisuuksia ja luo työllisyyttä erityisesti rakentamisen aikana. Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia alueen elinoloihin hankkeen parantaessa kaupungintaloutta ja mahdollistaessa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.
+	Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia alueen elinoloihin hankkeen parantaessa kaupungin taloustilannetta ja mahdollistaessa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen ja metsästykseen, kun aurinkovoima-alueen toteuttaminen estää alueen virkistyskäytön. Lähistöllä on runsaasti muita omaehtoiseen virkistyskäyttöön sopivia alueita. Vaikutus voi läheisten tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten kanssa muodostua kohtalaiseksi. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen (1 km) asutuksen arvoon, vaikeuttaen kiinteistöjen myyntiä. Lähiasutus hyvin vähäistä. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.
– –	Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia asumisviihtyisyyteen, kun osa alueen asukkaista kokee muutoksen haittaavaan alueen luonnetta ja heikentävän henkilökohtaista paikkasuhdetta. Välittömässä lähiympäristössä vähän asutusta ja muutos tyypillisesti väliaikainen, joskin kohtalaisen pitkäkestoinen (vuosia).

VE2	
+ +	Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia elinkeinonharjoittamiseen. Hanke mahdollistaa turvetuotannosta poistuneelle alueelle uusia elinkeinon harjoittamisen mahdollisuuksia ja luo työllisyyttä erityisesti rakentamisen aikana.
+	Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinonharjoittamiseen. Hanke mahdollistaa osalle turvetuotannosta poistuneelle alueelle uusia elinkeinon harjoittamisen mahdollisuuksia ja luo työllisyyttä erityisesti rakentamisen aikana. Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia alueen elinoloihin hankkeen parantaessa kaupunginta-loutta ja mahdollistaessa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen ja metsästykseen, kun aurinkovoima-alueen toteuttaminen estää alueen virkistyskäytön. Lähistöllä on runsaasti muita omaehtoiseen virkistyskäyttöön sopivia alueita. Vaikutus voi läheisten tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten kanssa muodostua kohtalaiseksi. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen (1 km) asutuksen arvoon, vaikeuttaen kiinteistöjen myyntiä. Lähiasutus hyvin vähäistä. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.
– –	Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia asumisviihtyisyyteen, kun osa alueen asukkaista kokee muutoksen haittaavaan alueen luonnetta ja heikentävän henkilökohtaista paikkasuhdetta. Välittömässä lähiympäristössä vähän asutusta ja muutos tyypillisesti väliaikainen, joskin kohtalaisen pitkäkestoinen (vuosia).

5.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeesta syntyviä haitallisia vaikutuksia terveyteen, asumiseen ja viihtyisyyteen on mahdotonta poistaa kokonaan. Erityisesti viihtyisyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat tyypillisesti hyvin subjektiivisia ja siten moniulotteisia ja vaikeasti hallittavia. Haitallisia vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää monin tavoin: uusiutuvan energiantuotannon hyödyistä kertominen ja niiden konkretisoiminen paikallisille voi lisätä tietoisuutta hankkeen eduista. Turvallisuuteen ja alueen käyttöön kohdistuvia objektiivisia vaikutuksia voidaan ehkäistä laadukkaalla suunnittelulla ja koettuja huolia lieventää huolellisella vuoropuhelulla. Lieventämiskeinona voidaan pohtia myös kompensointia, jotta alueelle jää runsaammin energian tuottamisen hyötyjä muutosten rinnalle.

Haitallisten sosiaalisten vaikutusten vähentämisen yksi tärkeimmistä keinoista on aktiivinen ja avoin tiedottaminen sekä vuoropuhelu eri sidosryhmien kanssa koko hanketoteutuksen ajan. Tiedottamista tulee tehdä mieluummin etupainotteisesti kuin jälkikäteen. Suurin osa vastaajista (71 %) koki, ettei ollut saanut riittävästi tietoa hankkeesta. Hankkeen tarjoama tieto koettiin puutteelliseksi ja selvityksiin suhtauduttiin kriittisesti. Vastaajat toivoivat enemmän tietoa vaikutuksista luonnonympäristöön, eläimistöön, asutukseen ja asumisviihtyisyyteen ja yleisesti prosessista ja vaikutusmahdollisuuksista.

Lähialueen ihmisten epätietoisuus hanketoteutuksesta, sen eri vaiheista, aikatauluista ja toimenpiteistä voi aiheuttaa kielteisiä seurauksia ja epäluottamusta. Mikäli hankkeessa ei tuoteta riittävästi tietoa, asukkaat voivat korvata puuttuvan tiedon epäluuloilla ja paikallisesti kerätyllä vaihtoehtoisella totuuskäsityksellä. Tällöin hankkeen loppuvaiheissa olevaan selvitystietoon suhtaudutaan skeptisesti. Jatkuva, varhainen ja avoin tiedonvälitys on tärkeää. 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 aurinkovoimahankkeen toteutuksessa tai toiminnassa tulee muutoksia tai häiriötilanteita.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kokemisen osalta viestinnällä on tärkeä merkitys. Informoimalla lähiasukkaita ennen voimaloiden rakennustöitä ja rakennustöiden aikana riittävästi ja asiallisesti, voidaan vähentää mahdollista epävarmuutta hankkeen toteutusaikataulusta ja tulevista toimenpiteistä. Rakentamisesta syntyviä haitallisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat asumiseen ja viihtyvyyteen, voidaan minimoida muun muassa

ajoittamalla rakennustyöt päiväsaikaan sekä tiettyyn vuodenaikaan (pääosin muualle kuin syksyyn muun muassa metsästyksen ja virkistyksen vuoksi), mikä vähentää liikenteellisiä häiriöitä ja rakentamismelun kokemista. Rakentamisen aikaisia liikennehaittoja voidaan vähentää suunnittelemalla maansiirtokuljetusten ja muun raskaan liikenteen reitit niin, ettei ajoista aiheudu ylimääräistä haittaa asukkaille. Liikenne- ja turvallisuusvaikutuksia voidaan vähentää muun muassa ajoittamalla erikoiskuljetukset hiljaisiin liikennöintiaikoihin.

Rakennustöiden aikaista haittaa voidaan minimoida joko keston tai haittaavuuden osalta. Rakennustöiden kestoa minimoitaessa voimala-alue rakennetaan nopeasti ja eri sektorit toteutetaan yhtäaikaisesti, jotta vaikutusaika jää mahdollisimman lyhyeksi. Tällöin haitat ovat kestoltaan lyhyemmät, mutta voimakkuudeltaan suuremmat. Vaihtoehtoisesti voidaan minimoida rakennustöiden haittaavuus rakentamalla voimala-aluetta hitaammin yksi sektori kerrallaan. Tällöin haitat pysyvät voimakkuudeltaan pienempinä, mutta rakentamisvaihe kestää pidempään. Valintaa tehdessä on syytä kuulla asukkaiden ja paikallisten yhdistysten ja toimijoiden näkemyksiä ja toiveita. Alueella liikkumista tulee rajoittaa rakentamisen ajan vain hyvin perustelluista syitä.

Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään esimerkiksi maisemoimalla voimala-alueen välitöntä ympäristöä ja suuntaamalla paneeleita siten, että niiden näkyvyys lähialueille on mahdollisimman vähäinen. Merkittävä osa huolista syntyy kuitenkin huolestuttavan hankkeen realisoinnista ja kontrollin ja pysyvyyden tunteen menettämisestä merkitykselliseen lähiympäristöön, joten myös asumisviihtyisyyteen kohdistuvien haittojen ehkäisyssä vuorovaikutuksen kehittämisellä ja luottamuksen rakentamisella hanketoimijan ja asukkaiden välille on todennäköisesti suurempi merkitys, kuin yksittäisillä suunnitteluratkaisuilla. Valitulla toteutusvaihtoehdolla on vain vähäinen vaikutus. Pienempi voimala-alue tuottaa vähäisemmät vaikutukset, mutta ei poista eniten kielteisiä vaikutuksia aiheuttavaa tekijää, että voimala ylipäänsä rakennetaan. Kyselyvastauksissa ei näkynyt eroa eri vaihtoehtoihin suhtautumisen osalta.

Aurinkovoimaloiden vaikutuksia virkistyskäyttöön ja alueella liikkumiseen voidaan vähentää lisäämällä alueen läpikulkua ja esimerkiksi jättämällä alue aitaamatta. Aurinkovoima-alueen aitaamatta jättäminen vähentää hankealueen estevaikutusta, mutta ei kuitenkaan vaikuta merkittävästi alueen sopivuuteen virkistyskäyttöalueena. Tällöin aurinkovoima-alueen halki voidaan kuitenkin kulkea esimerkiksi luontoalueelta toiselle. Metsästyksen kannalta aitaamisella on sekä hyötyjä, että haittoja: toisaalta aitaaminen tuottaa estevaikutuksen ja voi saada eläimet karttamaan aluetta, mutta samalla aitaaminen estää lajien kulkeutumisen aurinkovoima-alueelle, missä näiden metsästäminen ja ajaminen on kiellettyä. Valitulla toteutusvaihtoehdolla on kokonaisuudessaan vain vähäinen vaikutus virkistyskäyttöön. Pienempi voimala-alue tuottaa vähäisemmät vaikutukset, mutta osa virkistystoiminnasta suuntautunee joka tapauksessa lähiympäristöön. Kyselyvastauksissa ei näkynyt eroa eri vaihtoehtoihin suhtautumisen osalta.

Asumisviihtyvyyden ja virkistyksen näkökulmasta tulee lisäksi varmistaa alueellisesti, että erämaisia, luonnontilaisia rakentamattomia ympäristöjä jää riittävästi. Tätä tulee pohtia kaupunki- tai seututasolla esimerkiksi yleis- tai maakuntakaavassa tai kaupungin strategiassa. Yhteisvaikutusten lieventäminen on oleellisessa osassa, kun alueelle suunnitellaan useita erillisiä ja toisistaan riippumattomia hankkeita, eikä alueen kehittämisen kokonaiskuva ole selvä varsinkaan asukkaille.

Taloudellisten vaikutusten realisoitumisessa keskeistä on, miten alueen työvoima ja yritykset pystyvät sopeuttamaan ja kehittämään toimintaansa niin, että alueella on kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluita tarjolla, kun rakentaminen käynnistyy. Paikallisten toimijoiden kanssa on hyvä pitää tiivistä keskusteluyhteyttä jo hankkeen suunnitteluvaiheessa, jotta alueelta löydetään mahdollisuuksia myös laajemmin sekä hanketta että aluetta palveleviin rakenteellisiin muutoksiin, koulutustarpeisiin ja osaamiskeskittymiin. (Savikko & Hokkanen 2023.)

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 voimajohdon reittien osalta on syytä tarkastella mahdollisuutta tarjota lunastuslain edellyttämää minimiä korkeampaa arvoa maasta, sillä nykyinen arvo koettiin liian alhaiseksi. Myös yksityisteiden käytön osalta hankkeesta vastaava laatii sopimuksen maanomistajien ja/tai tiekuntien kanssa, jossa sovitaan korvauksista. Kompensaatiota voidaan kuitenkin tehdä vapaaehtoisesti myös esimerkiksi paikallisten yhteisöiden toimintaa tukemalla.

Toisaalta Isossa-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa on havaittu, että distributiivinen (sosiaalinen) 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.)

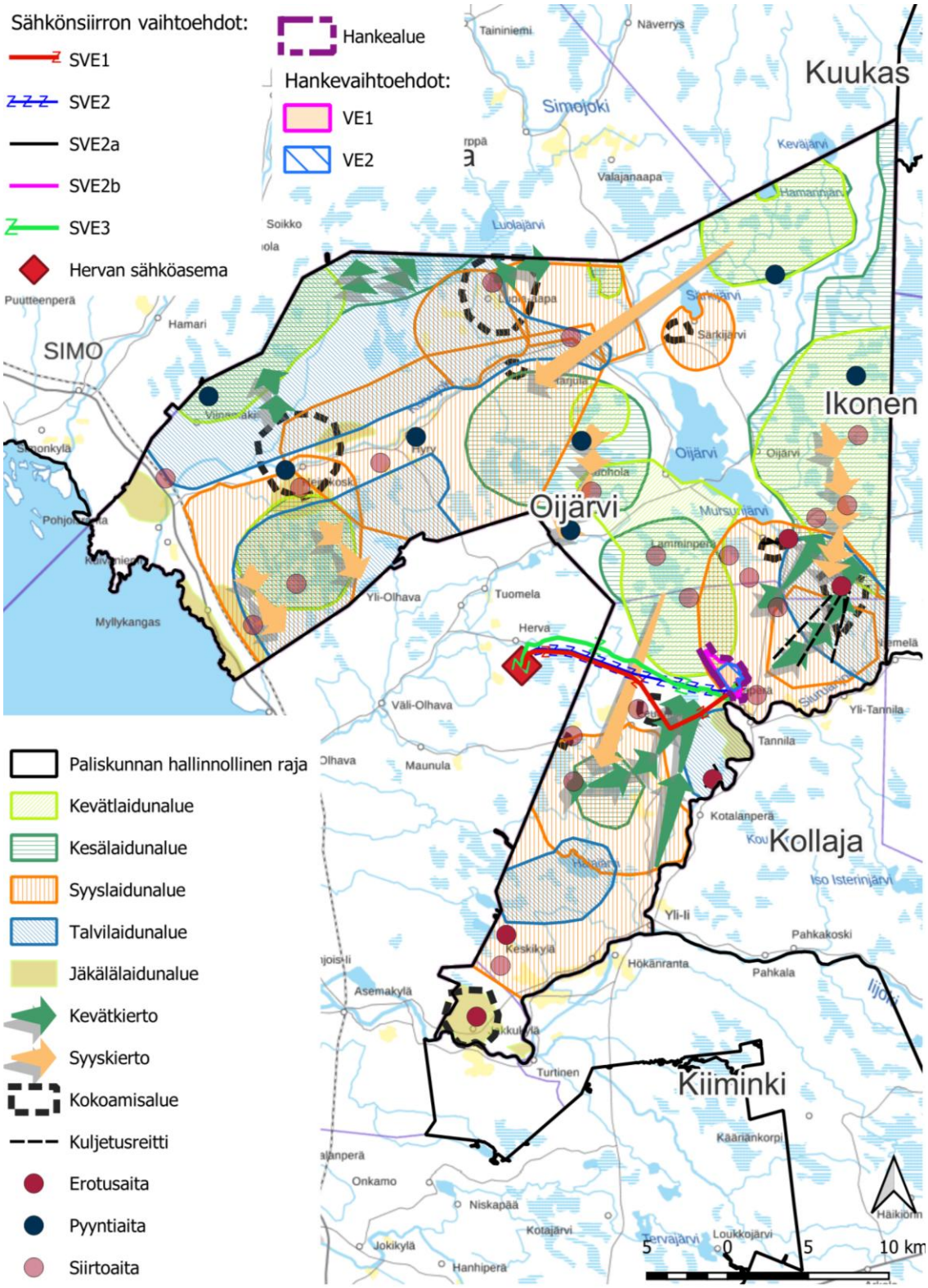
Toiminnan lopettamisen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida muun muassa ajoittamalla purkutyöt sellaiseen ajankohtaan, jona niistä on liikenteellisesti ja melun kannalta mahdollisimman vähän haittaa lähiasukkaille. Purkamisen yhteydessä tulee huomioida alueen tuleva käyttö, esimerkiksi virkistyskäyttö ennallistaen purkualueet mahdollisuuksien mukaan.

5.2 Vaikutukset poroelinkeinoon

5.2.1 Nykytila

Tannilan aurinkovoimahanke sijoittuu paneelialueiden osalta kokonaisuudessaan Oijärven paliskunnan alueelle. Hervan sähköasema, johon voimajohdot menevät, on poronhoitoalueen ulkopuolella, mutta muutoin myös sähkönsiirron alueet sijoittuvat Oijärven paliskunnan alueelle. Tannilan aurinkovoimahankkeen alue on kokonaisuudessaan paliskunnan syyslaidunalueella. Hankealueen luoteisosa on myös kevät- ja kesälaidunalueella, mutta hankevaihtoehto VE2 on rajattu niin, että aurinkovoimaloita ei sijoitu kevätlaidunalueelle. Hankevaihtoehto VE1 sijoittuu osittain kevät- ja kesälaidunalueelle, sen kaakkoisreunalle. Hankealueelle ei sijoitu erotus- tai siirtoaitoja.

Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat lyhyeltä osin syyslaidunalueelle hankealueella, ja sähkönsiirtovaihtoehto SVE3 pieneltä osin jäkälälaidunalueen pohjoisreunaan. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät muutoin sijoitu laidunalueille, mutta kevät- ja syyskierto kulkevat sähkönsiirtoreittien poikki. Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 halkaisee kokoamisalueen. Kokoamisalueen viereinen siirtoaita (Saukkosuo) ei kuitenkaan sijoitu sähkösiirtovaihtoehdon kohdalle. Läheiset erotus- ja siirtoaidat tuovat osaltaan porojen liikkumis- ja kuljetustarpeita myös Tannilan alueelle. Poroja kulkee alueella mahdollisesti ympärivuotisesti. Oijärven paliskunnan porojen laidunalueet ja poroaidat on esitetty ohessa (Kuva 25). Poroelinkeinoa on eritelty tarkemmin liitteessä 22.



Kuva 25. *Oijärven paliskunnan alueen porojen laidunalueet, kiertoreitit, kokoamisalueet ja aitaukset, sekä hankealue ja sähkönsiirtoreitti.*

5.2.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Arvioinnissa hyödynnetään uusinta tutkimustietoa, luontovaikutusten arviointia (kappale 9) ja paliskunnan tietoa alueen porojen liikkumisesta (poroelinkeinosta tarkemmin liitteessä 22). Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten lisäksi arvioidaan aurinkovoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksia alueen maa- ja metsätalouskäyttöön.

Näkemyksiä poroelinkeinon harjoittamiseen kysyttiin myös paikalliselta paliskunnalta, jota kuultiin myös porovaikutusten arvioinnin laadinnassa.

Arvioinnissa ei ole käytettävissä porojen seurantatietoja, koska alueella ei ole ollut kattavaa porojen pantaseurantaa. Pantaseuranta on tällä hetkellä meneillään WINDLIFE-hankkeen tiimoilta, mutta seurantaa on tehty vasta reilu vuosi. Tämän vuoksi arviointi perustuu kokemusperäiseen tietoon porojen liikkumisen alueiden käytön osalta.

Aurinkovoima-alueiden rakentaminen poronhoitoalueelle on melko uusi ilmiö ja sen vaikutuksia poronhoidolle ja porojen käyttäytymiseen ei toistaiseksi tunneta kovin tarkasti.

5.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tannilan aurinkovoima-alueesta aiheutuu rakentamisen aikaisia vaikutuksista porotalouteen. Rakentamisen aikana melu, liikenne ja ihmistoiminta alueella kasvavat voimakkaasti nykytilanteeseen nähden. Rakennusaikainen haitta on ohimenevää ja kestoltaan kohtalaisen lyhytaikaista, mutta porot voivat välttää aluetta, mikäli ihmistoiminta ja melu häiritsevät alueen käyttöä. Liikenne tuo tähän oman lisänsä, ja lisääntyvä liikenne tuo alueelle porokolarivaaran. Kun myöhemmin rakentamisen häiritsevä vaikutus heikkenee, porot todennäköisesti palaavat alueelle tai sen läheisyyteen.

Mikäli aurinkovoimalan rakentaminen pitkittyy, poroelinkeinoon kohdistuvat vaikutukset korostuvat. Mikäli porot siirtyvät pitkäkestoisesti kokonaan pois nykyisiltä alueilta, voidaan päätyä tilanteeseen, jossa poronhoitoa joudutaan järjestämään alueella uudelleen. Tämä vaatii lisätyötä, aiheuttaa lisäkustannuksia, sekä edellyttää mahdollisesti uusia poronhoidon rakenteita. Laidunpaineen lisääntyminen uusilla alueilla voi johtaa ristiriitoihin paliskuntien sekä ympäröivien yhdyskuntien ja muiden elinkeinojen välillä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset poroelinkeinoon ovat kielteisiä ja huomattavia, mutta väliaikaisia. Tämän vuoksi muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Tannilan alue on kooltaan pieni ja pitkälti entistä turvetuotantoaluetta. Alue sijoittuu hieman syrjään keskeisimmiltä poroelinkeinon alueilta, minkä vuoksi alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Vaikutuksen merkittävyys jää kokonaisuudessa vähäisen kielteiseksi.

Poroelinkeinovaikutuksia hankkeen sähkönsiirron osalta on kuvattu sähkönsiirron sosiaalisten vaikutusten yhteydessä kappaleessa 10.1.

5.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Melu, liikenne, ja ihmistoiminta alueella vähenevät rakennusvaiheen jälkeen. Aurinkovoimalan toimintavaiheessa merkittävimpiä suoria vaikutuksia poroelinkeinoon ovat laidunalueiden menetys sekä vähäinen alueella liikkuminen (liikenne ja ihmistoiminta). Aurinkovoima-alueen aiheuttama laidunalueen menetys on verraten pieni, ja lisäksi hanke sijoittuu syyslaitumen reunalle. Vaihtoehto VE1 sijoittuu lisäksi sekä kesä- että kevätlaidunalueen reunalle (Kuva 26). Vaihtoehto VE2 sijoittuu vain syyslaidunalueelle.

Aurinkovoimahankkeen vaikutukset poroelinkeinoihin riippuvat oleellisesti siitä, aidataanko alue kokonaan, osittain, vai jätetäänkö alue aitamaatta. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät, mikäli aurinkovoima-alue aidataan kokonaan. Tällöin hankkeen toteuttaminen estää käytännössä täysin alueen käytön kevätlaidun- ja vasoma-alueena. Vaikka laidunalueiden menetys on suhteellisen vähäinen, syntyy aitaamisesta myös epäsuoria laidunalueiden menetyksiä porojen välttämiskäyttäytymisen takia. Porot välttävät todennäköisesti myös hankealueen lähiympäristön tuttuja laitumia muuttuneiden kulkuyhteyksien ja lisääntyneiden ympäristöhäiriöiden vuoksi. Porojen siirtyminen alueelta johtaa lisäksi laidunnuspaineen kasvuun toisilla alueilla. Mikäli porot

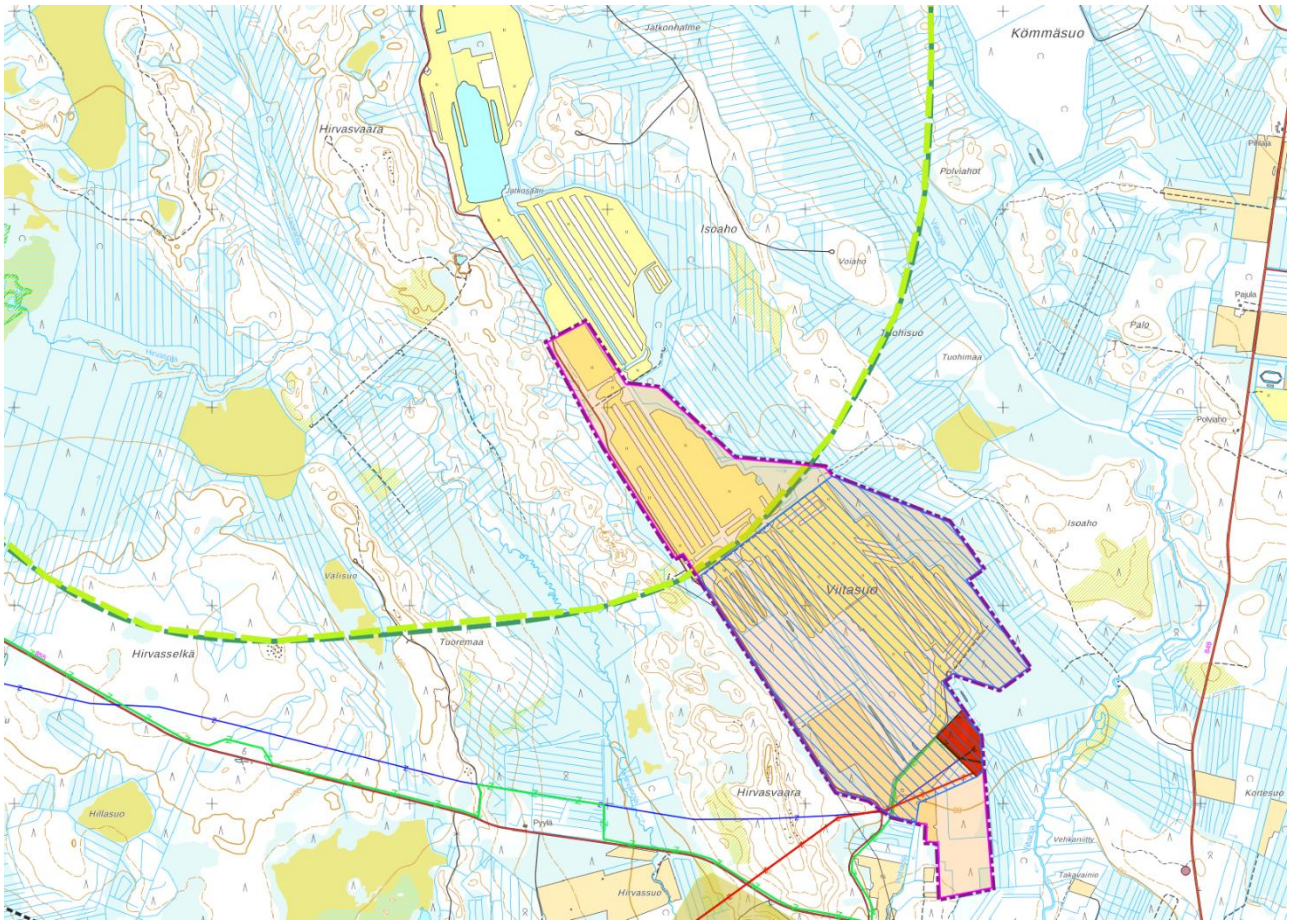
siirtyvät aitaamisen myötä alueille, missä ne aiheuttavat vahinkoja viljelyksille tai vakituiselle asutukselle, aiheutuu siitä paliskunnille vahingonestämis- ja korvausvelvollisuus. Välilliset vaikutukset lisäävät sitä kautta myös poronhoitajien työmäärään ja sitä kautta kuluihin.

Mikäli aurinkovoima-alue aidataan lohkoittain tai vain osittain, ovat vaikutukset vähäisempiä, sillä alueen läpi on edelleen mahdollista kulkea. Kulkuväylien suunnittelussa on syytä huomioida, että reittien on oltava riittävän leveitä, että porot pystyvät käyttämään niitä. Porot eivät pysty käyttämään kapeita kulkuväyliä tokkana, joten väylien tulisi olla noin 30–50 metrin levyisiä. Myös poronhoitajien tulee pystyä käyttämään väyliä esimerkiksi moottoriajoneuvoilla. Lisäksi emät voivat vasojen kanssa käyttäytyä poikkeavasti ja välttää tällaisia muista alueista poikkeavia alueita, mikä vaikuttaa kevätlaitumen osalta kielteisesti elinkeinoon. Lohkoittain aidattu aurinkovoima-alue ei kuitenkaan ole käytössä laidunalueena ja lisää laidunnuspaineen kasvua muilla alueilla. Paine voi olla hieman vähäisempi, sillä alueen läpi kulkeminen voi vähentää ympäröivien laidunalueiden välttämistä kokonaan aidattuun vaihtoehtoon verrattuna.

Siinä tapauksessa, että hanketta ei aidata, porot voivat vaeltaa vapaasti paneelialueella. Tällöin alueen suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota siihen, että aurinkovoimaloiden paneelit, kaapelit ja muut rakenteet suojataan niin hyvin, etteivät porot vahingoitu niihin eikä takertumisvaaraa ole. Paneelien tulisi olla riittävän korkealla, jotta porot voivat liikkua niiden alla. Paneelien alueelle voitaisiin lisäksi valita kasvatettavaksi poroille ravinnoksi sopivaa vihreää kasvillisuutta. Paneelialueet voivat mahdollisesti myös toimia porojen suojana räkkäaikaan ja auringon paistaessa. Porot voivat hyödyntää aluetta jatkossakin, vaikka muuntuneiden olosuhteiden vuoksi porot voivatkin välttää aluetta ainakin aluksi.

Hankkeen YVA-menettelyssä ei oteta kantaa alueen aitaamiseen. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutukset poroelinkeinon harjoittamiseen arvioidaan siten suurimpia vaikutuksia aiheuttavan vaihtoehdon mukaan ja muut vaihtoehdot esitetään lieventävinä toimenpiteinä. Mikäli alue aidataan kokonaan, poroelinkeinon harjoittaminen alueelle estyy kokonaan, minkä lisäksi lähiympäristön laidunalueita voidaan välttää muuttuneiden olosuhteiden myötä. Vaikutukset kohdistuvat myös kauemmas, kun porot etsivät uusia laidunnusalueita ja tuottavat paliskunnalle lisätöitä. Muutoksen suuruus arvioidaan suureksi. Paliskunnan mukaan kyseessä on heidän keskeisimpiin kuuluvat kevätlaitumensa (vasoma-alue), sekä osa laajaa syyslaidunta. Kevätlaidun on kuitenkin kooltaan laaja ja aurinkovoima-alue on entistä turvetuotantoaluetta, joka ei ole ollut aiemminkaan poroelinkeinon hyödynnettävissä. Alueen herkkyys arvioidaan tämän vuoksi vähäiseksi. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset poroelinkeinoon katsotaan kohtalaisen kielteisiksi.

Poroelinkeinovaikutuksia hankkeen sähkönsiirron osalta on kuvattu sähkönsiirron sosiaalisten vaikutusten yhteydessä kappaleessa 10.1.



Kuva 26. *Hankealueen sijoittuminen suhteessa kevät- ja kesälaidunalueisiin (vihreät katkoviivat) sekä entiselle turvetuotantoalueelle. Hankealue violetilla katkoviivalla, VE1 punertavalla värillä (kattaa koko hankealueen) sekä VE2 sinisellä vinoviivoituksella. Sähköasema ja siitä lähtevät sähkönsiirron vaihtoehdot näkyvät hankealueen eteläosalla. (Poronhoidon paikkatiedot -aineisto, Aineiston poiminta-ajankohta 10/2025, ©SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat)*

5.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisvaiheen vaikutukset ovat rakentamisvaiheen kaltaisia, mutta purkamisvaiheen jälkeen aitaamistarve poistuu ja alueet voidaan mahdollisesti ennallistaa myös poroelinkeinolle sopivaksi.

5.2.6 Yhteisvaikutukset

Paliskunnan kokemusten mukaan uusiutuvan energiantuotannon hankkeet, erityisesti tuulivoimahankkeet, vaikeuttavat ja hidastavat poronhoitotöitä. Paliskunnan muilla alueilla jo toteutuneet tuulivoima-alueet ovat johtaneet laidunmaiden vähenemiseen sekä porojen hajaantumiseen pienempiin ryhmiin, jolloin porojen kokoaminen hankaloituu ja poroja hakeutuu enenevissä määrin ei-toivotuille alueille, kuten viljelyksille. Vaikka aurinkovoimaloista aiheutuu tuulivoimaloita vähemmän poroihin vaikuttavaa ympäristöhäiriötä, syntyy Tannilan alueen hankkeista selviä yhteisvaikutuksia. Paliskunnan osalta on oleellista huomioida alueen toiminnallinen kokonaisuus, jossa eri alueilla on omat merkityksensä. Läheiset tuulivoimahankkeet (erityisesti Kynkäänsuon hanke) voivat muuttaa poronhoidon edellytyksiä ja vaikuttaa selvästi myös poronhoidon vuodenkiertoon ja laidunalueisiin laajassa kuvassa. Hankkeiden yhteisvaikutuksia voidaan vähentää muun muassa yhteiskäyttöisten sähkönsiirtolinjojen avulla, mutta yhteisjohtojen lieventävät vaikutukset jäävät vähäisiksi. Vaikka

Tannilan aurinkovoimahankkeen vaikutukset poroelinkeinoon jäävät kohtalaisiksi, on paliskunnan alueelle suunnitteilla olevien uusiutuvan energian hankkeiden, sekä uusien sähkölinjojen yhteisvaikutukset poroelinkeinon harjoittamiseen huomattavia. Hankkeiden olisi syytä edistää alueen kokonaiskuvan luomista, jotta paliskunnan kanssa voidaan varmistaa, että yhteisvaikutukset jäävät tasolle, jossa poroelinkeinon harjoittamisen edellytykset alueelle jatkuvat.

5.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Hankkeesta syntyvät vaikutukset poroelinkeinoon ovat vähäisen tai kohtalaisen kielteisiä riippuen tarkasteltavasta hankevaihtoehdosta. Vaikutus on suurempi vaihtoehdossa VE1, joka on pinta-alaltaan suurempi ja sijoittuu syyslaidunten lisäksi herkille kesä- ja kevätlaitumille (Taulukko 10).

Taulukko 11. Poroelinkeinon vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	
– –	Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle syys-, kesä- ja kevätlaidunalueiden menetyksen vuoksi.
VE2	
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle syyslaidunalueiden menetyksen vuoksi.

5.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Poroelinkeinoon kohdistuvia vaikutuksia tulee ensisijaisesti pyrkiä lieventämään ja toissijaisesti kompensoimaan paliskunnalle, joka sopii sisäisesti kompensaation kohdentamisesta. Selvät hankkeesta aiheutuvat kustannukset, kuten onnettomuudet tulee aina kompensoida paliskunnalle. Yhteistyö ja vuorovaikutus paliskunnan hankkeen tarkemman suunnittelun, rakentamisen ja toteuttamisen aikana on avainasemassa, jotta onnettomuus- tai häiriötilanteita onnistutaan välttämään tai tarvittaessa näistä saadaan tiedotettua asianosaisia mahdollisimman tehokkaasti. Hanketoimija on jo hankkinut paliskunnan käyttöön GPS-pantoja, joiden avulla voidaan kerätä tietoa porojen liikkeistä jatkosuunnittelua ja vaikutusten lieventämistä varten. Tietoa voidaan hyödyntää esimerkiksi rakentamisen aikaisessa työmaasuunnittelussa, kulkureittien kohdentamisessa tai ajoittamalla rakentamista vähemmän kriittisiin aikoihin.

Poroelinkeinon kannalta oleellisimmat rakenteelliset lieventämistoimenpiteet liittyvät aurinkovoima-alueiden aitaamiseen. Poroelinkeinon näkökulmasta suotuisinta olisi, että vain eläimille vaaralliset alueet (esim. sähköasema, sähkönsiirron rakenteet) aidataan. Tällöin poroille ei tarvitse muodostaa erillisiä kulkukäytäviä, vaan porot voivat liikkua tokkana vapaasti paneelien väleissä ja huoltoteillä. Jos porot voivat oleskella aitaamattoman paneelialueen sisällä, täytyy varmistaa, että aurinkovoimaloiden rakenteet ovat sellaisia, etteivät eläimet voi vahingoittua niistä tai vahingoittaa paneeleita. Paneelien tulee olla riittävän korkealla, jotta porot voivat liikkua niiden alla. Poroja tavataan myös ihmisasutuksen lähistöllä, joten ne eivät välttämättä karta aurinkovoimaloitakaan. Paneelien alla voidaan mahdollisesti kasvattaa poroille ravinnoksi sopivaa kasvillisuutta. Paneelialueet voivat mahdollisesti myös toimia porojen suojana räkkäaikaan ja auringon paistaessa. Aitaamattomana alue voi jatkua poroelinkeinon käytössä olevana alueena tietyin rajoituksin. Mikäli aurinkovoima-alue tai osia siitä aidataan, tulee sopia käytännöt tilanteisiin, joissa poroja ajautuu aidan sisäpuolelle.

5.3 Meluvaikutukset

Aurinkovoimaloiden toiminta itsessään ei tuota juurikaan meluvaikutuksia ympäristöönsä. Aurinkovoima-alueilla toiminnan aikaista ääntä muodostuu pääasiassa alueelle sijoittuvien invertereiden ja muuntajien toiminnasta. Edellä mainittujen laitteiden lisäksi ääntä ympäristöönsä tuottaa sähköasema sekä energiavarasto laitteineen.

Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikana meluvaikutuksia aiheutuu työkoneista, maanmuokkauksesta ja puiden kaatamisesta. Rakentamisen aikana muodostuva melu voi ajoittain olla iskumaista tai kapeakaistaista. Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikana alueen liikenteen aiheuttama melu tulee kasvamaan tilapäisesti. Rakentamisliikenteen meluvaikutukset rajautuvat hankealueelle ja sille johtaville teille. Rakentamisen meluvaikutukset ovat tilapäisiä ja lyhytkestoisia suhteessa koko aurinkovoimahankkeen elinkaareen.

5.3.1 Nykytila

Tannilan hankealue sijoittuu pääosin käytöstä poistuneelle turvetuotantoalueelle sekä vähäisesti metsätalouskäytössä olevalle alueelle. Lähin maa-ainesten ottolupa sijoittuu aurinkopaneelialueiden länsipuolelle noin 3,5 kilometrin etäisyydelle (Syke 2026a). Alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tuotannossa olevia tuulivoimapuistoja nykytilanteessa.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vilkkaasti liikennöityjä teitä. Hankealueelle sijoittuu päällystämätöttömiä pienehköjä yksityisteitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu lähialueen vilkkaimmin liikennöity seututie numero 855 (Yli-Ii Olhava - Pudasjärvi). Tieliikenteen ääni korostuu väylien läheisyydessä.

Alle 500 metrin etäisyydellä aurinkovoima-alueista sijaitsee kuusi asuinrakennusta hankevaihtoehdon VE1 tilanteessa, missä lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 400 metrin päässä aurinkovoima-alueesta. Hankevaihtoehdon VE2 tilanteessa lähin asuinrakennus sijoittuu noin 600 metrin päähän aurinkovoima-alueesta. Meluvaikutusten osalta hankealueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

5.3.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Arvioinnissa hankkeen meluvaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona. Arvioinnin epävarmuuksiin kuuluu toimintojen, kuten muuntamoiden, lopulliset sijoittumiset hankealueella.

5.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealue

Aurinkovoimaloiden sekä niihin liittyvien laitteiden rakentamisen aikana meluvaikutuksia aiheutuu työkoneista, maanmuokkauksesta, puiden kaatamisesta sekä työmaaliikenteestä. Rakentamistoimenpiteistä voi aiheutua tilapäistä meluhaittaa toimenpiteiden lähiympäristöön. Muodostuva melu voi ajoittain olla iskumaista tai kapeakaistaista. Rakentamisesta aiheutuvat meluvaikutukset ovat tilapäisiä ja melko lyhytkestoisia suhteessa koko aurinkovoimahankkeen elinkaareen.

Sähkönsiirto

Muista vaikutustyypeistä poiketen sähkönsiirron meluvaikutusten arviointi esitetään hankealueen meluvaikutusten luvussa, vaikutusten ollessa niin vähäisiä.

Sähkönsiirtoreitistä aiheutuu rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia, jotka muodostuvat työkoneista, rakentamistoimenpiteistä ja työmaaliikenteestä. Sähkönsiirtoreitin rakentamistyömaa siirtyy rakennusurakan edetessä sähkönsiirtoreitillä eteenpäin. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuvat meluvaikutukset arvioidaan melko lyhytkestoisiksi verrattuna koko voimajohdon elinkaareen.

5.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealue

Aurinkopaneelien toiminta itsessään ei tuota melua ympäristöönsä. Aurinkovoima-alueilla ääntä muodostuu pääasiassa hankealueelle sijoittuvien inverttereiden ja muuntajien toiminnasta. Edellä mainittujen laitteiden lisäksi ääntä ympäristöönsä tuottaa sähköasema ja energiavarasto laitteineen.

Aurinkovoimaloiden invertterit ovat toiminnassaan silloin, kun aurinkopaneelit tuottavat sähkövirtaa. Invertteri aktivoituu, kun auringon säteily on riittävän voimakasta paneelien sähköntuotannon aloittamiseen, ja se jatkaa toimintaansa, kunnes auringonlaskun myötä paneelien tuottama virta vähenee eikä enää riitä invertterien käyttöön. Näin ollen invertterit tuottavat ääntä ympäristöönsä toiminnassa olleessaan, eli valoisana vuorokauden aikana aurinkoisella ja poutaisella säällä. Aurinkovoimaloiden muuntajat ovat toiminnassaan aina, kun aurinkopaneelit tuottavat sähköä ja kun tämä sähkö syötetään verkkoon. Eli käytännössä muuntajat toimivat samanaikaisesti inverttereiden kanssa. Yöaikaan tai huonon säätilan aikana, kun paneelit eivät tuota sähköä, muuntajat eivät ole toiminnassa. Sähköasemalla ääntä muodostavat muuntajat, kompensointilaitteet ja varavoimakoneet. Sähköasemat tuottavat ääntä pääasiassa sähköntuotannon mukaan. Energiavarastossa ääntä aiheuttavia toimintoja ovat jäähdytysjärjestelmät, invertterit, muuntajat ja apulaitteisto.

Äänilähteet (invertterit, muuntajat, sähköasema, energiavarasto) ovat pistemäisiä ja muodostuvan äänen luonne on tulkittavissa jatkuvaksi ja tasaiseksi, kun aurinkovoiman tuotanto on käynnissä. Laitteiden vaikutukset korostuvat ääntä tuottavien laitteiden välittömässä läheisyydessä, mutta etäämmällä äänilähteistä vaikutukset jäävät matalan lähtömelutason takia vähäisiksi. Sähköasemat ovat pääasiassa umpinaisia rakennuksia, jolloin rakennuksen ulkoseinät rajoittavat melun vapaata leviämistä. Sähköasemien varavoimalaitteistoa käytetään lähinnä poikkeustilanteissa, joten varavoiman tuotannon meluvaikutukset ovat tulkittavissa satunnaisiksi ja tilapäisiksi. Energiavaraston melulähteet koostuvat pääasiassa jäähdytysjärjestelmistä, inverttereistä, muuntajista sekä mahdollisista apulaitteista. Energiavaraston tuottama ääni on luonteeltaan pääosin jatkuvaa ja tasaista, ja se voi olla havaittavissa erityisesti tilanteissa, joissa jäähdytys- tai muut apujärjestelmät ovat käynnissä. Meluvaikutukset korostuvat energiavaraston läheisyydessä, mutta etäämmällä vaikutukset jäävät yleensä vähäisiksi, mikäli laitteisto sijoitetaan riittävän etäälle häiriintyvistä kohteista.

Matalasta lähtömelutasosta sekä voimala-alueiden ja häiriintyvien kohteiden välisestä etäisyydestä johtuen voidaan arvioida, etteivät aurinkovoimalat aiheuta merkittäviä äänihaittoja mainituille kohteille ja riski valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisten melutason ohjearvojen ylittymiselle on erittäin pieni. Aurinkovoiman tuotannon meluvaikutukset ajoittuvat ainoastaan päiväajalle. Suunnitellun energiavarastoalueen etäisyys lähimmälle asuin- tai lomarakennukselle on yli 900 metriä, minkä takia kohteiden välisestä etäisyydestä johtuen siitä muodostuvat meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi kyseisiin häiriintyviin kohteisiin.

Sähkönsiirto

Ilmajohtoreitit SVE1 ja SVE2 aiheuttavat toiminnan aikana koronaääntä, joka on sirisevää ääntä voimajohdon läheisyydessä. Sitä aiheuttaa johtimien tai eristimien pinnalla esiintyvät koronapurkaukset. Koronailmiö on ihmiselle harmiton ja sitä esiintyy lähinnä 400 kV:n jännitetasolla. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen eristimien, johtimien tai vastaavien pintojen läheisyydessä. Ilmiön aiheuttama ääni on suurimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin aiheutuu huurretta (Fingrid 2020). Tuuli voi myös heiluttaa voimajohdon eri osia, josta saattaa aiheutua ääntä voimajohdon läheisyyteen. Tannilan suunnitteluista sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 ei arvioida aiheutuvan toiminnan aikaisia meluvaikutuksia asuin- ja lomarakennuksien kohdalle, mutta ilmajohtoreittien läheisyydessä niistä aiheutuva ääni voi olla havaittavissa. Suunnitellusta maakaapelireitistä SVE3 ei arvioida aiheutuvan toiminnan aikaisia meluvaikutuksia.

5.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu melua aurinkovoimaloiden ja voimajohdon purkutoiminnasta sekä siihen liittyvästä liikenteestä. Kun aurinkovoimalat toimintoineen sekä voimajohtoreitti on purettu, ei niistä aiheudu meluvaikutuksia.

5.3.6 Yhteisvaikutukset

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vilkkaasti liikennöityjä teitä. Hankealueelle sijoittuu päällystämätöttömiä pienehköjä yksityisteitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu lähialueen vilkkaimmin liikennöity seututie numero 855 (Yli-Ii Olhava - Pudasjärvi). Tieliikenteen ääni korostuu väylien läheisyydessä, mutta tieliikenteen ääntä voi olla kuultavissa hankealueen läheisyydessä.

Alle 15 kilometrin etäisyydelle Tannilan suunnitelluista paneelialueista ei sijoitu nykytilanteessa tuotannossa olevia tuulivoimahankkeita. Lähin suunnitteilla oleva tuulivoimahanke on Tannilan itäpuolelle suunniteltu Kynkäänsuo, jonka hankealue sijoittuu alle kahden kilometrin päähän Tannilasta.

Tannilan suunniteltujen aurinkovoimaloiden toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä melun yhteisvaikutuksia.

5.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 ei tule muutoksia nykyisiin meluvaikutuksiin.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) aiheutuu aurinkovoimaloiden ja niihin liittyvien toimintojen rakentamisesta meluvaikutuksia. Hankevaihtoehdossa VE1 aurinkovoima-alueiden pinta-ala on suurempi ja siten rakentamisen aikaiset meluvaikutukset tulkitaan suuremmiksi kuin VE2 tapauksessa. Molemmissa tapauksissa rakentamisen aikaiset meluvaikutukset tulkitaan tilapäisiksi ja melko lyhytkestoisiksi suhteessa koko aurinkovoimaloiden elinkaareen. Purkamisesta aiheutuvat meluvaikutukset aiheutuvat kuljetuksista, työkoneista sekä purkutoiminnasta. Myös purkamisesta aiheutuvien meluvaikutusten kesto on tulkittavissa melko lyhytkestoiseksi suhteessa koko aurinkovoimahankkeen elinkaareen.

Aurinkopaneelien toiminnasta itsessään ei aiheudu meluvaikutuksia, mutta aurinkopaneelien yhteyteen rakennettavista toiminnoista, kuten muuntajista ja inverttereistä, aiheutuu toiminnan aikaista ääntä. Myös energiavarastosta aiheutuu toiminnan aikaista ääntä inverttereistä, jäähdyttimistä ja muista apujärjestelmistä. Toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tilanteissa (Taulukko 12).

Taulukko 12. Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei muutoksia nykytilanteeseen nähden
VE1	
–	Toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.
VE2	
–	Toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

5.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä hiljaisempia työkoneita, aikatauluttamalla meluisimmat työvaiheet vähiten herkkään ajanjaksoon sekä tiedottamalla lähialueen asukkaita ja toimijoita ajantasaisesti hankkeen ja työvaiheiden etenemisestä.

Aurinkovoimaloiden toiminnasta ei arvioida aiheutuvan meluhaittaa lähimpiin häiriintyviin kohteisiin. Mikäli aurinkovoimaloista aiheutuvaa ääntä on tarvetta vähentää, se voidaan tehdä esimerkiksi vaikuttamalla muuntamon sekä sähköaseman ja energiavaraston laitteiden melupäästöön ja rakennusten ulkovaipan sekä mahdollisten läpivientien ääneneristykseen. Myös energiavaraston toiminnan osalta ei arvioida aiheutuvan meluhaittaa lähimpiin häiriintyviin kohteisiin. Energiavaraston meluvaikutuksia on mahdollista lieventää esimerkiksi hiljaisemmilla laitevalinnoilla ja meluntorjunnalla.

5.4 Heijastusvaikutukset

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa heijastusvaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi liikenteeseen. Heijastuvuudella tarkoitetaan valoa, joka heijastuu pinnalta. Mahdolliset heijastuksen vaikutukset ovat välkähdys (eng. glint) ja häikäisy (eng. glare). Välkähdyksellä tarkoitetaan hetkellistä kirkkaan valon välkähdystä ja

häikäisyllä jatkuvaa kirkkaan valon lähdettä. Heijastuvan valon määrään vaikuttavat auringonpaisteen määrä, maantieteellinen sijainti, paneelin heijastuvuus, vuodenaika, pilvisyys ja aurinkopaneelien suunta. (FAA 2018)

5.4.1 Nykytila

Hankealueella ei sijaitse nykytilanteessa toimintaa, josta aiheutuisi heijastusvaikutuksia. Aurinkopaneelialueiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse nykytilanteessa asuin- ja lomarakennuksia. Alle 500 metrin etäisyydellä aurinkovoima-alueista sijaitsee kuusi asuinrakennusta hankevaihtoehdon VE1 tilanteessa, missä lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hieman alle 400 metrin päässä aurinkovoima-alueesta. Hankevaihtoehdon VE2 tilanteessa lähin asuinrakennus sijoittuu hieman alle 600 metrin päähän aurinkovoima-alueesta. Kyseisten häiriintyvien kohteiden ja suunniteltujen aurinkopaneelialueiden välissä sijaitsee nykytilanteessa runsaasti puustoa.

Paneelialueiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vilkkaasti liikennöityjä teitä. Hankealueelle sijoittuu päällystämätöttömiä pienehköjä yksityisteitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu lähialueen vilkkaimmin liikennöity seututie numero 855 (Yli-Ii Olhava - Pudasjärvi). Tannilan suunniteltujen paneelialueiden länsipuolella kulkee metsätie. Asiakkaalta saadun tiedon perusteella paneelialueet on suunniteltu siten, että kyseisen tien ja paneelien väliin jätetään metsäalue, joka peittää näkymän paneelialueille.

Lähimmät lentoasemat ovat Kemi-Tornion lentoasema ja Oulun lentoasema. Kemi-Tornion lentoasema sijaitsee hankealueelta noin 70 kilometriä Luoteeseen. Oulun lentoasema sijaitsee hankealueelta noin 70 kilometriä kaakkoon. Lisäksi Pudasjärven lentokenttä sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, noin 46 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Heijastusvaikutusten näkökulmasta alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

5.4.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona. Asiantuntija-arviossa tarkastellaan suunniteltujen aurinkopaneelialueiden etäsyyttä ja mahdollista näkyvyyttä häiriintyviin kohteisiin, kuten asuin- ja lomarakennuksiin. Asiantuntija-arvio perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietoihin hankealueen lähialueen asuin- ja lomarakennuksista. Heijastusvaikutusten arvioinnissa huomioidaan MML:n ortokuvan mukaisia tietoja alueen tämän hetken puustosta.

Arvioinnin epävarmuutta voi aiheuttaa muutokset puustossa, jolloin ortokuva saattaa poiketa todelliseen tilanteeseen nähden.

5.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimaloiden rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan heijastusvaikutuksia.

5.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkopaneelit pyritään suunnittelemaan niin, että ne heijastavat mahdollisimman vähän, sillä aurinkopaneelien tehokkuus perustuu auringon säteiden keräämiseen (absorptioon) ja heijastuneita säteitä ei voida muuntaa sähköksi. Aurinkopaneelien heijastumista ei kuitenkaan täysin pystytä poissulkemaan.

Aurinkovoimaloiden paneelit voivat aiheuttaa häikäisyä auringon paistaessa. Heijastuvan valon määrään vaikuttavat auringonpaisteen määrä, maantieteellinen sijainti, paneelin heijastuvuus, vuodenaika, pilvisyys ja aurinkopaneelien suunta (FAA 2018). Aurinkopaneelialueiden välittömässä läheisyydessä Tannilan aurinkovoimaloista voi aiheutua heijastusvaikutuksia sääolosuhteista ja vuodenajasta riippuen. Tällä voi olla lieviä vaikutuksia lähialueiden mahdolliseen virkistyskäyttöön.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom ei ole antanut kriteerejä, joiden perusteella ilmaliikennepalvelun tarjoajien olisi mahdollista arvioida hankkeiden mahdollisten vaikutusten merkitystä ilmaliikenteelle ja lentoturvallisuudelle. Hankealuetta ympäröivä metsä lieventää paneeleista aiheutuvaa heijastusta merkittävästi. Lentokentät sijaitsevat melko etäällä hankealueesta (Pudasjärven lentokenttä sijaitsee noin 46 kilometrin etäisyydellä hankealueesta). Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vilkkaasti liikennöityjä teitä. Aurinkopaneelialueen länsipuolelta kulkee pienehkö yksityistie, jonka eteen hanketoimijalta saadun tiedon mukaan jätetään metsäalue pettämään näkymä paneelialueille. Metsäalue peittää suurelta osin näkymän tielle, mutta ajoittain avoimilta avoimimmilta kohdilta metsätieltä voi olla näkymä paneelialueille. Kyseiselle tielle aiheutuvien heijastusvaikutusten merkittävyys arvioidaan edellä esitetyn perusteella vähäiseksi.

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuin- ja lomarakennuksia. Asuin- ja lomarakennusten ja suunniteltujen aurinkopaneelialueiden väliin sijoittuu nykytilanteessa runsaasti puustoa ilmakuvatarkastelun perusteella (MML:n ortokuva, QGIS:n WMS-rajapinta, katsottu 22.01.2026). Etäisyys ja nykyisen puuston suojaava vaikutus huomioituna, Tannilan suunnitelluista aurinkopaneelialueista ei arvioida aiheutuvan heijastusvaikutuksia asuin- ja lomarakennusten kohdalle.

5.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutukset loppuvat toiminnan loputtua, kun aurinkovoimalat on purettu ja kerätty pois.

5.4.6 Yhteisvaikutukset

Heijastuksen osalta ei arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia.

5.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 13) on esitetty vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 heijastusvaikutusten arviointi.

Vaihtoehdossa VE0 ei muodostu heijastusvaikutuksia.

Aurinkopaneelit pyritään suunnittelemaan niin, että ne heijastavat mahdollisimman vähän säteilyä poispäin. Paneelialueiden ja sen vieressä kulkevan tien väliin on tarkoitus jättää metsäalue estämään näköyhteyttä tielle, mutta ajoittain aukeammista kohdista kyseiselle tielle voi olla näkymä aurinkopaneelialueilta. Vaihtoehdossa VE1 heijastusvaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2 suuremman paneelipinta-alan takia, mutta molempien tilanteessa vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisiksi.

Paneelialueiden sekä asuin- ja lomarakennusten väliin sijoittuu nykytilanteessa runsaasti puustoa ja kyseiset rakennukset eivät sijoitu aivan paneelien välittömään läheisyyteen. Täten heijastusvaikutukset asuin- ja lomarakennuksien kohdalle ei arvioida muodostuvan.

Taulukko 13. Välkevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	
–	Vähäisiä heijastusvaikutuksia paneeleiden välittömään lähiympäristöön. Heijastusvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan asuin- ja lomarakennusten kohdalla.
VE2	
–	Vähäisiä heijastusvaikutuksia paneeleiden välittömään lähiympäristöön. Heijastusvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

5.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen.

Aurinkopaneelien tehokkuus perustuu auringonsäteiden keräämiseen (absorptioon), joten voimaloiden suunnittelun tavoite on mahdollisimman vähäinen heijastuminen paneeleista, koska heijastuneita säteitä ei voida muuntaa sähköksi. Aurinkovoimaloista mahdollisesti aiheutuvia heijastusvaikutuksia on mahdollista lieventää, mikäli syy tälle ilmenee, lisäämällä näköesteitä tai suojakasvillisuutta aurinkopaneelien ja häiriintyvien kohteiden väliin. Myös paneelimateriaaliratkaisuilla, sijoittelulla ja paneelien kallistuskulmilla on mahdollista vaikuttaa heijastuksen muodostumiseen.

5.5 Terveysvaikutukset

Aurinkovoimaloiden terveysvaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisen aikaiseen meluun. Liikennevaikutusten arviointi on käsitelty kappaleessa 5.7 sisältäen myös liikenneturvallisuusvaikutuksia. Sähkönsiirron osalta on nostettu esiin myös terveysvaikutuksia (luvussa 10.1).

5.5.1 Nykytila

Hankealue on entistä turvetuotantoaluetta ja sen länsireunassa sijaitsee olemassa oleva tie. Nykyisen tiestön liikenne aiheuttaa alueelle vähäisesti päästöjä ja turvallisuusriskejä. Alueen nykymelutilannetta on käsitelty meluvaikutusten yhteydessä. Alueen herkkyys terveysvaikutuksille arvioidaan vähäiseksi, koska hankealueella ei ole asutusta tai vapaa-ajan asutusta.

5.5.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Aurinkovoimalla ei ole tunnistettu merkittäviä suoria terveysvaikutuksia. Terveyshaittoja on arvioitu asiantuntija-arviona.

5.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikana aiheutuu melua lisääntyvästä liikenteestä ja varsinaisista rakennustöistä. Melu on tavanomaista työmaamelua, joka aiheutuu aurinkovoimaloiden rakentamisesta, erilaisista työkoneista, maansiirtotöistä ja mahdollisista kallion räjäytyksistä. Rakentamisen aikana erityisesti sorapintaisilla kuljetusreiteillä voi tulla vaikutuksia ilmanlaatuun pölyn takia. Rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä terveysvaikutuksia. Rakennustöissä on tavanomaisia vähäisiä rakennustyömaan riskejä, jotka tulee huomioida työturvallisuuden osalta.

5.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimalla ei ole tunnistettu merkittäviä terveysvaikutuksia. Mahdollinen aurinkovoima-alueiden aitaaminen tuo kulkuesteen alueelle, mutta ei varsinaista terveysriskiä. Aurinkovoimaloista voi esimerkiksi

rikkoutumisen yhteydessä aiheutua sähköiskun tai tulipalon vaara (katso esim. TUKES 2024). Paneelialueiden aitaaminen vähentää riskiä.

5.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu lisääntynyttä liikennettä ja tavanomaista työmaamelua. Melulla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää terveysvaikutusta. Myös purkamistoimenpiteissä on tavanomaisia vähäisiä rakennustyön riskejä, jotka tulee huomioida työturvallisuuden osalta.

5.5.6 Yhteisvaikutukset

Tannilan aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan merkittäviä suoria terveysvaikutuksia myöskään siinä tilanteessa, jossa muut lähialueelle suunnitellut energiantuotanto- tai muut hankkeet toteutuvat.

5.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen terveysvaikutukset ovat yleisesti ottaen vähäisiä, mutta koettujen vaikutusten kautta yksilötasolla vaikutukset voivat olla merkityksellisiä (Taulukko 14).

Aurinkovoiman välillisesti aiheuttama myönteinen vaikutus ilmanlaatuun ja sitä kautta ihmisten terveyteen arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi.

Taulukko 14. Terveysvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
+	Mikäli aurinkovoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, muodostuu myönteisiä vaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille päästölähteiden poistuessa.
–	Aurinkovoiman aitaamisen tuomat estevaikutukset voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön, millä voi olla välillisiä terveysvaikutuksia virkistysmahdollisuuksien vähenemisen kautta. Meluvaikutus aurinkovoimalan lähialueelle rakentamisen aikana, vaikutus mm. virkistyskokemukseen. Rakentamisen aikaiset ilmanlaadun vaikutukset kuljetusreittien lähialueilla, erityisesti sorapintaisilla tieosuuksilla. Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melu- ja heijastusvaikutuksia ei aiheutuisikaan.
VE2	
+	Mikäli aurinkovoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, muodostuu myönteisiä vaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille päästölähteiden poistuessa.
–	Aurinkovoiman aitaamisen tuomat estevaikutukset voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön, millä voi olla välillisiä terveysvaikutuksia virkistysmahdollisuuksien vähenemisen kautta. Meluvaikutus aurinkovoimalan lähialueelle rakentamisen aikana, vaikutus mm. virkistyskokemukseen. Rakentamisen aikaiset ilmanlaadun vaikutukset kuljetusreittien lähialueilla, erityisesti sorapintaisilla tieosuuksilla. Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melu- ja heijastusvaikutuksia ei aiheutuisikaan.

5.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Aurinkovoimaloiden aitaaminen suunnitellaan lohkoittain, mikä pienentää estevaikutusta. Estevaikutusta voidaan lieventää myös, mikäli aurinkopaneelien aluetta ei aidata kokonaan.

Informoimalla lähiasukkaita ennen rakennustöitä, rakennustöiden aikana ja toiminnan aikana riittävästi ja asiallisesti, voidaan vähentää hankkeen toteutukseen liittyvää mahdollista epävarmuutta hankkeen toteutusaikataulusta ja hankkeen seuraavista vaiheista.

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

5.6 Turvallisuusvaikutukset

Aurinkovoimaloiden turvallisuuteen liittyvät vaikutukset tarkoittavat lähinnä rakentamisen aikaisia liikenneturvallisuusvaikutuksia, joita on käsitelty kappaleessa 5.6. Aurinkovoimalan sekä energiavaraston- ja sähköaseman toiminnan aikana turvallisuusvaikutukset liittyvät ensisijaisesti paloturvallisuuteen. Sähkönsiirron turvallisuusvaikutuksia on tarkasteltu sähkönsiirtoreittien sosiaalisten vaikutusten yhteydessä luvussa 10.1.

Aurinkosähköjärjestelmät ovat lähtökohtaisesti turvallisia oikein asennettuina, käytettyinä ja asianmukaisesti huollettuina. Aurinkovoimalat voivat muiden sähköjärjestelmien tavoin osien vaurioitumisen seurauksena muodostaa paloriskin. Aurinkovoima-alueen kasvillisuus voi myös lisätä maastopalon syttymisriskiä. Hankkeen jatkosuunnittelussa huomioidaan pelastuslaitosten kumppanuusverkoston julkaisemat aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjeen kriteerit sekä paikallisen pelastusviranomaisen vaatimukset.

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos on todennut YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa, että palon leviäminen ympäristöön tulee olla estetty riittävän laajalla palamattomalla ja kasvillisuudesta vapaalla maa-alueella. Paneelikentät tulee jakaa lohkoihin vahinkojen laajuuden rajoittamiseksi. Aurinkopuiston alueella tapahtuvan liikkumisen tulee olla rajoitettua tarkoituksenmukaisesti. Toiminnanharjoittajan tulee laatia pelastustoimintaa tukeva kohdekortti. Alueella tulee myös sijaita alkusammutusvälineitä sekä sinne tulee toteuttaa sammutusvesiallas keskeiseen paikkaan, joka on saavutettavissa raskaalla hälytysajoneuvolla.

5.6.1 Nykytila

Hankealueen tämänhetkiset suurimmat ihmisten turvallisuuteen liittyvät riskit muodostuvat lähinnä liikenteestä (henkilöautoliikenne sekä maa- ja metsätalouteen liittyvä raskas liikenne). Hankealueella sijaitseva Viitasuo on vanhaa niittynyttä turvetuotantoaluetta.

5.6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Turvallisuusvaikutusten arvioinnissa on keskitytty erityisesti aurinkovoima-alueiden toiminnanaikaisiin turvallisuusriskeihin. Myös rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä on selvitetty. Aurinkovoima-alueiden turvallisuusvaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty lisäksi Pelastuslaitoksen (2023) aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjetta. Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitokselta on saatu näkemyksiä etenkin aurinkovoimalan paloturvallisuuteen liittyen. Hankkeessa toteutetaan tarkempi palosuunnittelu myöhemmin rakennuslupavaiheessa yhdessä viranomaisten kanssa.

5.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Aurinkovoima-alueiden rakentamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset tarkoittavat lähinnä liikenneturvallisuutta ja mahdollisia työtapaturmia. Liikenneturvallisuusvaikutuksia on käsitelty liikennevaikutukset luvussa 5.7. Rakentamisen aikaisia muita turvallisuusriskejä ovat mm. sortumat, erilaiset työtapaturmat ja sähköteknisten laitteiden asennuksiin liittyvät riskit. Rakentamisen aikana työmaaliikenne on vilkasta. Tällöin muu liikenne tulee minimoida turvallisuuden edistämiseksi, kuten muillakin työmailla.

5.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimalaa, sähköasemaa ja energiavarastoa huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti, jotta voidaan taata sähkötoimitusten varmuus ja varautua mahdollisiin häiriötilanteisiin. Alle 500 metrin etäisyydellä hankealueesta ei sijaitse toiminnassa olevia turvetuotantoalueita, joten maastopaloriskin ei katsota kohonneen.

Aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset riskit liittyvät lähinnä paloturvallisuuteen. Aurinkosähköjärjestelmät ovat lähtökohtaisesti turvallisia oikein asennettuina, käytettyinä ja asianmukaisesti huollettuina. Aurinkovoimalat voivat muiden sähköjärjestelmien tavoin osien vaurioitumisen seurauksena muodostaa paloriskin. Aurinkovoima-alueen kasvillisuus ja turvepohjainen maa voivat myös lisätä maastopalon syttymisriskiä ja palon leviämistä. Rikkoontunut paneeli tai vioittunut järjestelmä voi aiheuttaa suuren jännitteen, jolloin sähköisku voi olla hengenvaarallinen tai vaurio voi aiheuttaa tulipalon. Äärimmäiset sääilmiöt voivat myös vaurioittaa järjestelmää. (Pelastuslaitoksen kumppanuusverkosto 2023)

Aurinkovoimalan sisäisten tulipalojen riskeihin lukeutuu energiavaraston palo, paneelien syttyminen, muuntamopalo sekä kaapelien, komponenttien ja inverttereiden syttyminen.

Aurinkovoimalan ulkoiset tulipaloriskit ovat maastopalot, salamaniskut, ajoneuvopalot, tupakointi sekä huolto, tuli-, asennus- ja tuhotyöt.

Tulipalon lisäksi muita tunnistettuja riskejä ovat myrsky, tulva, vaaralliset aineet, operatiivisen pelastustoiminnan puutteet ja viiveet sekä tapaturmat ja sairaskohtaukset.

5.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loppuessa aurinkovoimala sekä sähköasema ja energiavarasto puretaan toimintapaikalla pieniin osiin kuljettamisen helpottamiseksi. Toiminnan lopettamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä lisääntyneeseen raskaaseen liikenteeseen sekä työturvallisuuteen.

5.6.6 Yhteisvaikutukset

Tannilan aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan paloturvallisuuteen liittyviä yhteisvaikutuksia muiden suunniteltujen tai nykyisten lähialueella sijaitsevien tuuli- ja aurinkovoimapuistojen tai muiden toimintojen kanssa. Liikenteen ja muiden hankkeiden yhteisvaikutusten riskejä on käsitelty tarkemmin liikennevaikutusten yhteydessä.

5.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Turvallisuusvaikutusten merkittävyyttä eri hankevaihtoehtoihin on arvioitu taulukossa (Taulukko 15). Nykytilanteessa alueen turvallisuusriskit liittyvät liikenteeseen sekä aurinkovoima-alueen mahdollisiin tulipaloihin.

Turvallisuusriskien vaikutusten arvioinnissa alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi sillä alueella ei sijaitse merkittyjä virkistysreittejä tai -kohteita.

Rakentaminen lisää raskasta liikennettä, mikä kasvattaa liikenneonnettomuuksien riskiä. Liikenteen aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu luvussa 5.7.

Taulukko 15. Turvallisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
–	Aurinkovoima-alueet lisäävät vähäisesti maastopalojen riskiä.
VE2	
–	Aurinkovoima-alueet lisäävät vähäisesti maastopalojen riskiä.

5.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

Aurinkovoimalan sisäisiä käytön aikaisia paloriskejä vähennetään tarkastamalla laitteistot huolto-ohjelman mukaisesti ja osien uusinnat toteutetaan ammattitaitoisesti ja ajallaan. Energiavarastot jaetaan vyöhykkeisiin tai moduuleihin, joissa on etävalvonta ja sammutuslaitteistot. Aurinkovoimalan laitteet tulee suojata ylijännite-, ylivirta- ja oikosulkusuojauksilla. Syttymiset havaitaan varhain automaattisten palonilmaisujärjestelmien avulla.

Vikavirtatiloja seurataan etänä. Kaapelit suojataan mekaanisesti. Invertterit, muuntajat ja muut suojausta vaativat laitteet suojataan valmistajan ohjeiden mukaisesti häiriöolosuhteilta. Huoltotoimenpiteille määritellään kiireellisyys ja vastuutahot.

Ulkoisten tulipaloriskien ehkäisemiseen tulee myös kiinnittää huomiota. Laitteet suojataan ennusteiden ja laskelmien mukaisilla ukkos- ja salamasuojauksilla, hätäpysäytyksillä ja rakenteellisilla ratkaisuilla. Telineet ja paneelit suojamaadoitetaan. Paloturvallisuuden kannalta kaikki sähkötekniset alueet aidataan ja alueella järjestetään kulun- ja kameravalvonta. Maapohjan palokuorman laadulla paneelien alla voidaan vaikuttaa palojen leviämiseen. Lisäksi muuntajien, inverttereiden, sähköaseman ja energiavaraston perustukset ja lähiympäristö tulee muodostaa paloturvallisella materiaalilla. Tupakointiriskejä vähennetään ohjeistuksella ja valvonnalla sekä alueelle osoitetaan tupakointipaikat ja niiden suojavyöhykkeet. Ajoneuvokalustolle voidaan asettaa vaatimuksia laadun osalta.

Tulityöhön liittyviä riskejä ehkäistään, kun noudatetaan määräyksiä. Työntekijöiltä vaaditaan kirjallinen tulityölupa. Tulityön tekemistä valvotaan ja töitä valmistellaan esim. kastelulla. Alueella säilytetään alkusammutuskalustoa. Töiden tuloksia jälkivalvotaan sekä työmenetelmiä arvioidaan.

Mahdollisten maastopalojen leviämistä aurinkovoima-alueella ja sen läheisyydessä voidaan rajoittaa esimerkiksi maapohjan palokatkojen avulla. Huoltotiet sijaitsevat paneelikentän ja siihen rajautuvan metsän välissä, mikä ehkäisee palon leviämistä ja helpottaa sammutustoimintaa. Paneelikentät asennetaan lohkoittain ja niiden välissä sijaitsevat huoltotiet muodostavat alueen sisällä palokatkoja. Paneelikentän aluskasvillisuus pidetään riittävän lyhyenä ja kasvillisuus poistetaan paneelikenttien ja huoltoteiden ulkoreunalta riittävältä etäisyydeltä, jotta palokatko saadaan riittävän leveäksi.

Myrskyjen ja tulvien aiheuttamia riskejä ehkäistään seuraamalla sääennusteita ja ylläpitämällä selkeitä vastuita henkilöstöllä. Aurinkopaneelien kiinnityksen mitoituksessa huomioidaan poikkeukselliset tuuli- ja lumikuormat. Alue pidetään siistinä ja varastot lukittuna. Tulvariskit kartoitetaan ja riskirajojen määritelmät selvitetään kuten muuntajien ja invertterien korkeudet. Tarvittaessa alueen kuivatusta lisätään.

Vaarallisista kemikaaleista aiheutuvia riskejä ehkäistään ohjeistamalla ja vaarallisten kemikaalien määriä valvontaan ja niitä säilytetään tarkkaan. Alueella toimivia koulutetaan toimimaan onnettomuustilanteissa.

Pelastustoiminnan toimivuuteen liittyviä riskejä vähennetään sillä, että aurinkovoima-alueille on pääsy useasta eri suunnasta. Ajoväylät täyttävät pelastustien mitoitusvaatimukset, joten hankkeen sisäistä tiestöä voidaan hyödyntää mahdollisessa tulipalotilanteessa. Hyvän vesitilanteen aikana tulipalotilanteissa sammutusvettä on saatavissa läheltä alle 500 metrin etäisyydeltä hankealueen rajasta. Tarkemman teknisen suunnittelun yhteydessä varmistetaan riittävä sammutusveden saantimahdollisuus. YVA-ohjelmasta saadussa lausunnossa Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos edellyttää sammutusvesialtaan rakentamista hankealueelle.

Aurinkovoima-alueesta käytetään aina samaa nimeä ja osoitetta. Ajoreiteille ja kartoille merkitään paneelivyöhykkeet ja muut toiminnot kuten muuntajat. Selvitetään myös sammutustaktiikat ja tarve välineille tai vaahtonesteen varastoimiselle muuntajien ja energiavaraston alueella.

Aurinkovoima-alueella työskentelevän henkilöstön tapaturmariskejä vähennetään kouluttamalla työntekijät ensiapuvalmiuksilla sekä muilla tarvittavilla toiminta- ja hälytysohjeistuksilla. Ajoneuvot pysäköidään suunnitelmallisesti ja työmaa-alueen ajonopeuksia rajoitetaan ja hallitaan liikennejärjestelyillä ja toimintaohjeilla. Työntekijät perehdytetään erikoiskalustojen käyttöön. Riskialttiit työtehtävät tunnistetaan ja mahdollisuus vaihtoehtoisiin työmenetelmiin arvioidaan.

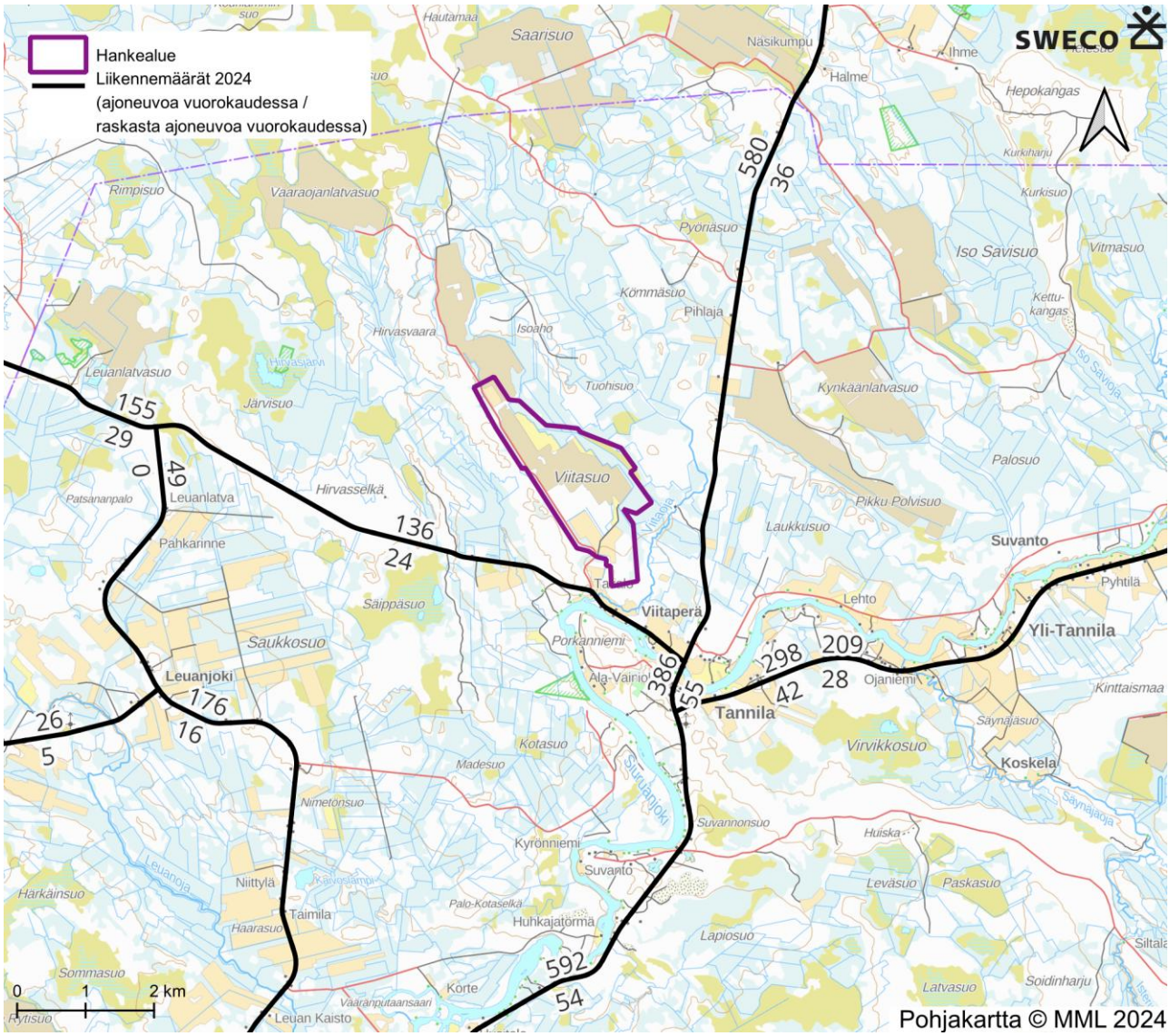
Hankkeen edetessä aurinkovoima-alueelle laadittavassa riskienhallinta- ja pelastussuunnitelmassa kuvataan tarkemmin, miten varaudutaan erilaisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin, kuten asentajien ja huoltajien tapaturmiin, kemikaalivahinkoihin, omaisuusvahinkoihin, tulipaloihin (ulkopuolisiin tai voimalan omiin vikatilanteisiin liittyviin), hallintalaitteiden pettämiseen, kunnossapitoon, valvontaan ja ohjaukseen, voimalan rakenteiden vaurioitumiseen ja ilkivaltaan. Mahdollisia onnettomuustilanteita varten aurinkopaneelialueelle on varmistettava pelastustoimelle ympärivuotinen saavutettavuus.

5.7 Liikennevaikutukset

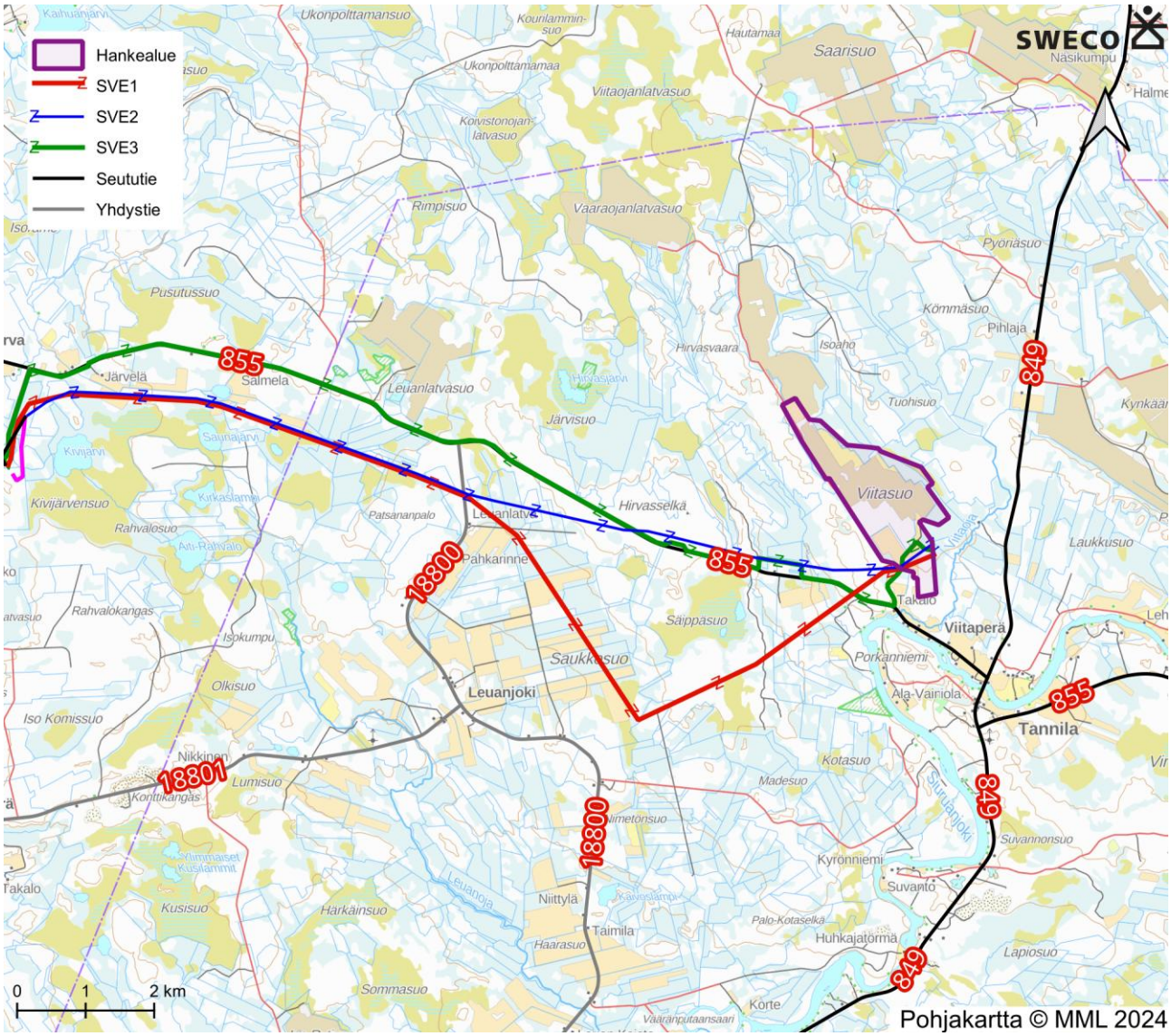
Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti aurinkovoimalan ja sen sähkönsiirron rakennusaikaan ja vähäisemmässä määrin voimaloiden toiminnan aikana huoltoliikenteeseen. Muista vaikutustyypeistä poiketen sähkönsiirron liikennevaikutusten arviointi esitetään hankealueen liikennevaikutusten luvussa, vaikutusten ollessa niin vähäisiä.

5.7.1 Nykytila

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vilkkaasti liikennöityjä teitä. Hankealueelle sijoittuu päällystämätöttömiä pienehköjä yksityisteitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu lähialueen vilkkaimmin liikennöity seututie numero 855 (Yli-Ii Olhava - Pudasjärvi), jonka kokonaisvuorokausiliikennemäärä noin 4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on enimmillään noin 130 ajoneuvoa. Raskasta liikennettä tällä tiellä kulkee noin 24 ajoneuvoa vuorokaudessa eli noin 18 % kokonaisliikennemäärästä. Hankealueen itäpuolella kulkee seututie numero 849 (Yli Ii – Matala). Tien kokonaisvuorokausiliikennemäärä hankealueen lähellä on enimmillään noin 580 ajoneuvoa. Raskasta liikennettä tällä tiellä kulkee noin 36 ajoneuvoa vuorokaudessa eli noin 6 % kokonaisliikennemäärästä. (Väylävirasto, 2023). Pääkulkureitti hankealueelle on hankealueen eteläpuolella kulkevan Viitasuontien kautta. Tämän tien liikennemäärä ei ole tiedossa. Alueen kokonaisliikennemäärät, raskaan liikenteen määrä ja tiestö on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 27 ja Kuva 28).



Kuva 27. *Liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrät hankealueen lähiympäristössä (KVL, ajoneuvoa/vrk; aineisto Väylävirasto, 2024)*



Kuva 28. Seutu- ja yhdystiet, hankealue ja sähkönsiirron vaihtoehdot.

Lähimmät lentoasemat ovat Kemi-Tornion lentoasema ja Oulun lentoasema. Kemi-Tornion lentoasema sijaitsee hankealueelta noin 70 kilometriä Luoteeseen. Oulun lentoasema sijaitsee hankealueelta noin 70 kilometriä kaakkoon. Lisäksi Pudasjärven lentokenttä sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, noin 46 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Liikennevaikutusten osalta hankealueen ja sen lähivaikutusalueen herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Vaikutusalueella ei sijaitse herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai loma-asuntoja.

5.7.2 Arviointimenetelmät 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 aurinkovoimaloiden osien toimittajasta riippuen voimalan osien, maa-ainesten, betonin ja muiden materiaalien kuljetusmäärät vaihtelevat hieman. Voimaloiden osat tulevat todennäköisesti Oulun tai Kemin sataman kautta.

Vaikutuksia lentoliikenteeseen on selvitetty Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n laatiman korkeusesterajoitusten paikkatietoaineiston (Air Navigation Finland, 2018) sekä Maanmittauslaitoksen maanpinnan korkeustietojen avulla (Maanmittauslaitos, 2022).

5.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikainen liikenne koostuu sekä raskaasta liikenteestä että henkilöautoliikenteestä. Raskaan liikenteen kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten ja aurinkovoimaloiden osien 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 aurinkovoimatoimittajien vaatimusten mukaisesti. Teiden leveyden tulee olla vähintään 3 metriä. Aurinkopaneelialueelle tulee olla huoltotiet, joita käytetään rakentamisen aikana sekä käytön aikaisiin huoltoihin. Huoltotie tarvitaan myös muuntamoalueille. Huoltoteiden leveys on vähintään 3 metriä, jotta se täyttää pelastustien vaatimukset. Lisäksi tarvitaan ohituspaikkoja. Huoltotiet suunnitellaan siten, että aurinkopaneelikenttä ja riittävä määrä lohkojen välejä on mahdollista kiertää ympäri raskaalla sammutuskalustolla. Alueella on jo nykyisellään kattava tieverkosto ja tarvittavien huoltoteiden määrä tarkentuu jatkosuunnittelussa. Tieverkkoa tulee parantaa, mikäli se ei täytä kuljetusten vaatimuksia. Esimerkiksi maantien 849 päällyste on monin paikoin huonossa kunnossa.

Tarvittavien uusien teiden rakentaminen käynnistyy puuston raivauksella ja pintamaan poistolla. Tiepohjan jakava kerros rakennetaan noin puoli 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.

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat pääasiassa hankkeen rakentamisvaiheessa. Ilmajohdon rakentamisen vaikutukset keskittyvät pylväspaikkoihin ja voimajohtopylväiden rakentamiseen. Voimajohtopylväiden perustusten rakentaminen, rakenteiden kuljetus ja muu rakentamiseen liittyvä liikkuminen lisäävät raskasta liikennettä voimajohtoreitin läheisyydessä ja sen kanssa risteävillä teillä.

Sähköaseman rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta liikenteeseen. Sähkönsiirron ilmajohdon pylväspaikat sijoitetaan siten, etteivät ne heikennä liikenneturvallisuutta aiheuttamalla esimerkiksi haittaa tienkäyttäjien näkemäalueessa. Voimajohdon ja teiden risteämiskohdissa huomioidaan kuljetusten edellyttämät tilavaatimukset, erityisesti riittävä alikulkukorkeus.

Voimajohdon rakentaminen etenee jatkuvasti eteenpäin voimajohtoreitillä, joten vaikutukset yhdessä sijainnissa ovat ohimeneviä ja lyhytkestoisia. Rakentamisesta voi aiheutua melua, tärinää ja sekä pölyämistä. Teiden ylityskohdassa voi olla tilapäisiä liikennejärjestelyjä tai liikennekatkoja, jotka vaikuttavat liikenteen sujuvuuteen.

<u>Kuljetussuunnitelma ja liikenneturvallisuus</u>

Aurinkovoimaloiden osat voivat saapua esimerkiksi Kemin tai Oulun satamiin. Kuljetusreitin pituus Oulun satamasta hankealueelle on noin 80 kilometriä ja Kemin satamasta noin 90 kilometriä. Hankkeessa ei käytetä erikoiskuljetuksia, koska aurinkovoimaloiden osat eivät ole suurikokoisia.

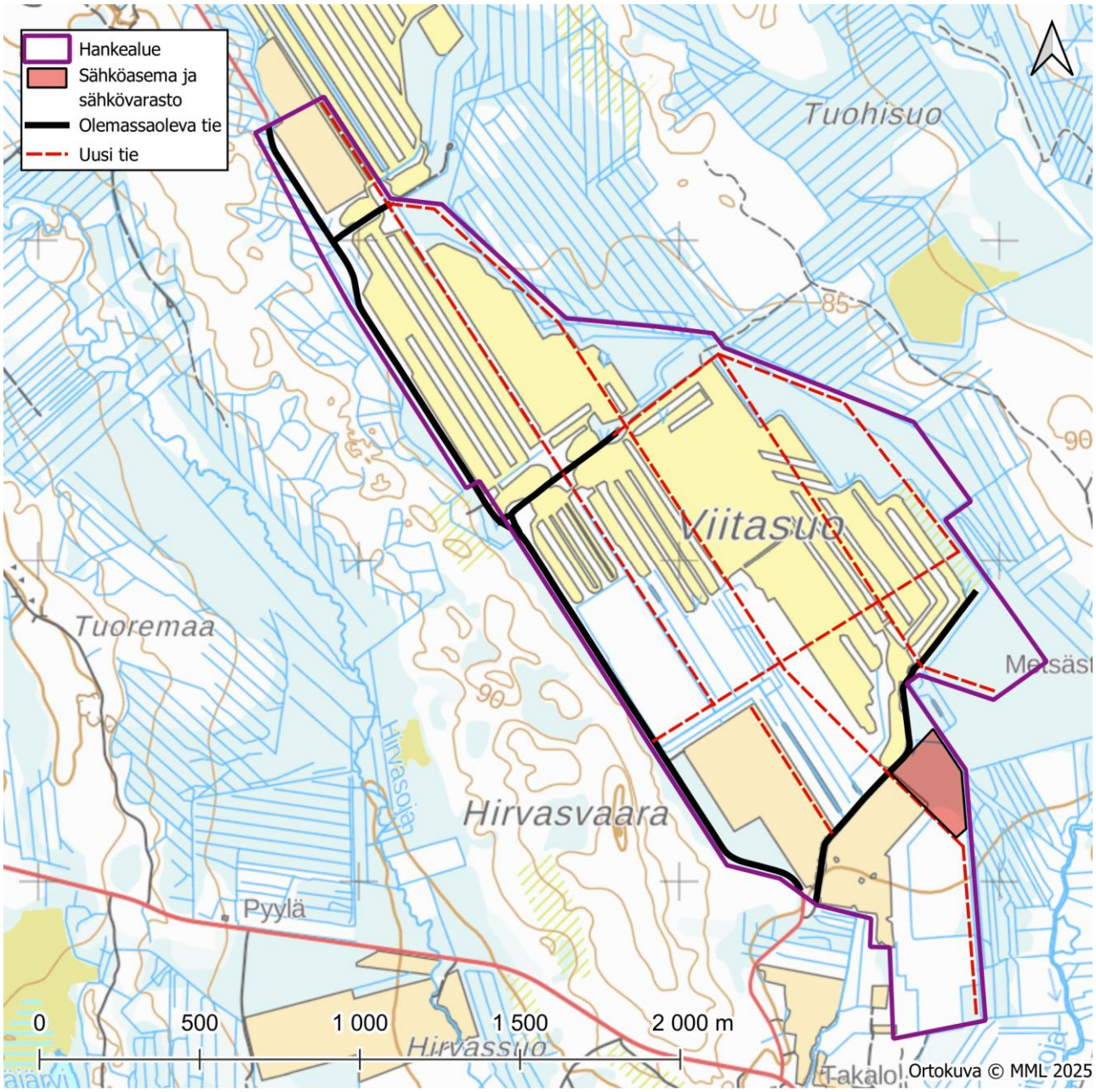
Hankealueen lähellä ei ole tierekisterin mukaista erikoiskuljetusverkostoa. Valtatie 4, joka todennäköisesti on osa aurinkovoimaloiden kuljetusreittiä, on osa SEKV-erikoiskuljetusreittiä. Erikoiskuljetusreitistöllä tierakenteet on suunniteltu 40 metriä pitkien suurten kuljetusten tarpeisiin muokattaviksi. Todennäköisillä kuljetusreiteillä

hankealueen lähellä ei ole avoimen rekisterin mukaan painorajoitettuja siltoja. Tieliikenteessä tavanomaisesti sallittua suurempien akselimassojen käyttö vaatii kuitenkin tienpitäjän luvan.

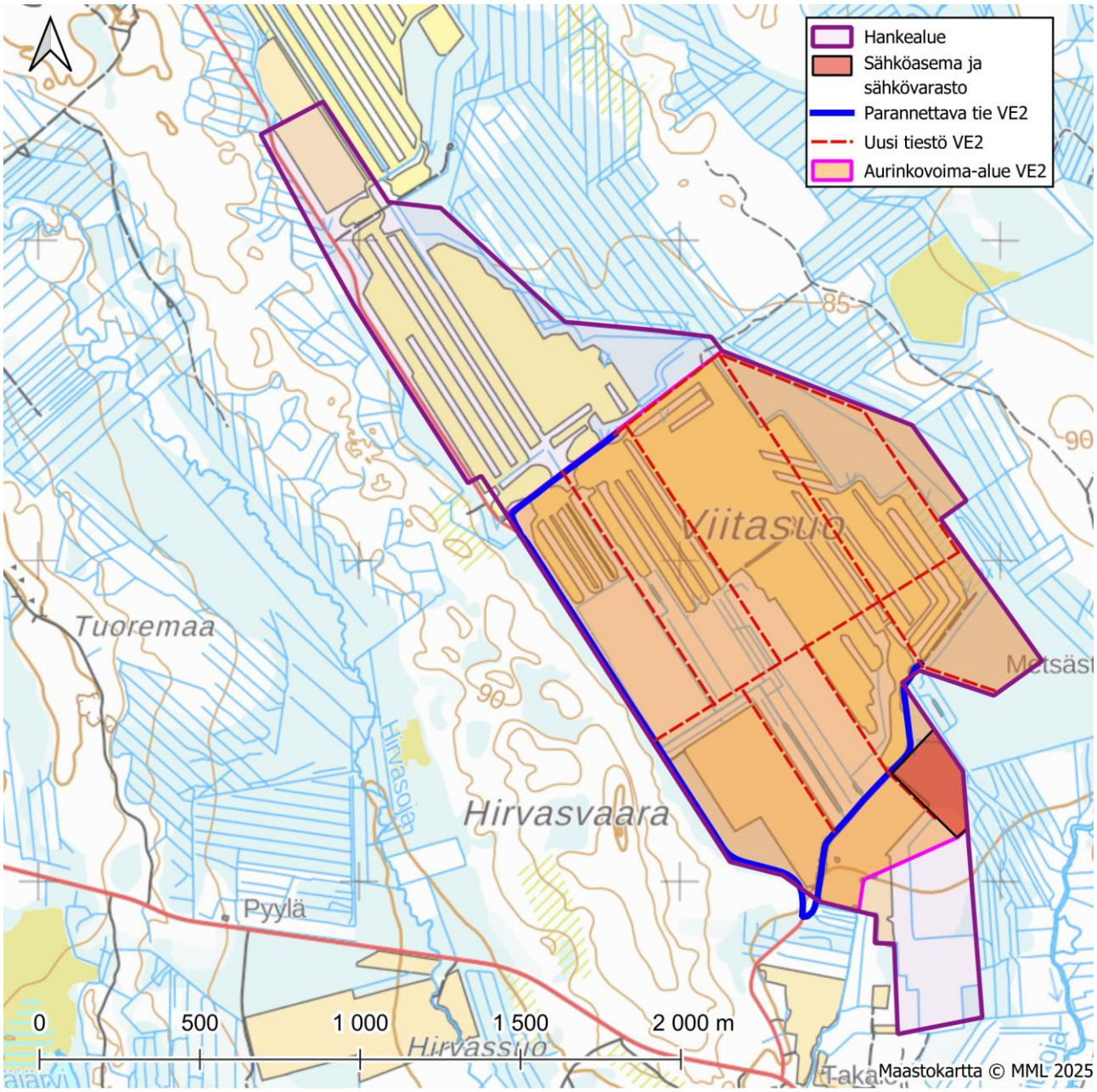
Tarkat ajouratarkastelut voidaan toteuttaa vasta kuljetuskaluston selvittyä alueelle toimitettavien aurinkovoimaloiden lopullisen koon ja tyypin mukaan. Kuljetusreitin pystygeometrian haastekohdat, kuten kuperataitteiset rautatien ylittävät sillat tulee jatkosuunnittelussa tarkastella valittavan kuljetuskaluston 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. Mahdollisia erikoiskuljetuksia varten hankevastaava hakee luvat Elinvoimakeskukselta ja noudattaa Väyläviraston laatimia ohjeita (Väylävirasto, 2022).

Teiden rakentaminen ja perusparantaminen

Hankealueen sisällä tarvittavissa huoltoteissä hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia metsäautoteitä ja niiden linjauksia. Hankealueen sisäinen tiesuunnitelma on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 29, Kuva 30). Uusien väylien rakentamisen lisäksi nykyisiä yksityisteitä tulee parantaa kuljetuksille sopivaksi. Uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus hankealueen sisällä vaihtoehdossa VE1 on noin 9,2 kilometriä ja perusparannettavien tieosuuksien pituus 4,7 kilometriä. Uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus hankealueen sisällä vaihtoehdossa VE2 on noin 6,6 kilometriä ja perusparannettavien tieosuuksien pituus noin kolme kilometriä.



Kuva 29. Hankealueen sisäinen tieverkko vaihtoehdossa VE1.



Kuva 30. Hankealueen sisäinen tieverkko vaihtoehdossa VE2.

Huoltoteiden tulee olla noin kolme 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.

Kuljetusmäärät

Kuljetusmäärät tarkentuvat hankkeen myöhemmissä vaiheissa, kun perusteelliset selvitykset perustuksista ja kuljetuksista tehdään. Arvion mukaan hanke vaatisi vaihtoehdossa VE1 noin 900 raskaan liikenteen kuljetusta alueelle ja takaisin. Vaihtoehdossa VE2 kuljetusmäärä olisi noin 600. Tämä arvio sisältää teiden kunnostuksen, aurinkovoimaloiden osien kuljetuksen sekä perustusten vaatiman betonin ja maa-ainesten kuljetukset. Henkilöajoneuvoliikenteen määrän voidaan arvioida olevan melko vähäistä hankkeen rakentamisen aikana.

Aurinkovoimaloiden osien kuljetusmatka rannikon satamista hankealueelle vaihtelee välillä 80–90 kilometriä. Maanrakennukseen tarvittavat massat pyritään löytämään mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Mikäli kaikki kuljetukset tulevat alueelle etelän suunnasta Viitaperäntien ja Viitasuontien kautta ja jakautuvat noin vuoden rakentamisjaksolle tasaisesti noin 300 vuorokauden ajalle, tarkoittaisi se keskimäärin 8 raskasta ajoneuvoa hankealueelle rakentamisvuorokaudessa ja siten 16 edestakaista matkaa. Viitasuontiellä tämä lisäys merkitsisi noin 66 % lisäystä nykytilanteen raskaan ajoneuvomäärään nähden ja noin 12 % kokonaisliikennemäärän nähden. Viitaperäntiellä tämä lisäys merkitsisi noin 29 % lisäystä nykytilanteen raskaan ajoneuvomäärään nähden ja noin 4 % kokonaisliikennemäärän nähden.

Liikennemäärien muutokset ovat huomattavasti pienemmät, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja saadaan hankealueelta. Liikenneturvallisuuteen tulee jokaisessa kuljetuksessa kiinnittää erityistä huomiota, jotta varmistetaan kaikkien tienkäyttäjien turvallisuus. Mahdolliset 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 paneelikuljetuksen matkaksi on arvioitu 85 km suuntaansa. Maa-ainesten ja kalliokiviainesten kuljetuksissa on käytetty matkana 30 kilometriä. Ajoista on noin 70 % paneelikuljetuksia ja 30 % muita kuljetuksia. Seuraavassa taulukossa on esitetty laskelma hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamista päästöistä ilmaan (Taulukko 16).

Taulukko 16. Hankkeen rakentamisen aikaiset raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.

Vaihtoehto	**VE1**	**VE2**
Kuljetukset/suunta	1 000	700
Ajomäärä yhteensä (km)	66 845	45 210
Päästöt ilmaan (tonnia)		
CO	0,041	0,029
HC	0,009	0,006
NO_X	0,596	0,414
PM	0,005	0,004
CH_4	0,001	0,000
N_2O	0,004	0,002
SO_2	0,0003	0,0002
$CO_{2ekv.}$	97,7	67,9

Uusimman saatavilla olevan tiedon mukaan vuonna 2023 Suomen henkilöautokannan keskimääräiset hiilidioksidipäästöt olivat noin 178 g/km, ja ne ovat laskeneet 4–5 g/vuosi vuosina 2019–2023, kun keskimääräinen ajosuorite on noin 14 000 kilometriä vuodessa (Autoalan tiedotuskeskus 2023).

Tannilan aurinkovoimahankkeen raskaan liikenteen hiilidioksidipäästöt eivät ole merkittävät kummassakaan hankevaihtoehdossa. Suomessa keskimääräinen henkilöauto aiheuttaa noin 1,5–1,8 tonnia CO_{2ekv} vuodessa, mikä tarkoittaisi, että Tannilan hankkeen raskaan liikenteen hiilidioksidipäästöt vaihtoehdossa VE1 vastaisivat noin 60 henkilöauton vuotuisia päästöjä ja noin 40 henkilöauton vuotuisia päästöjä vaihtoehdossa VE2.

5.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimahankkeen huoltotöistä aiheutuu liikennettä, mutta liikennemäärät eivät ole merkittäviä. Pääosin huoltoliikenne tehdään henkilö- ja pakettiautoilla. Aurinkovoimalan osien vaihtoon voidaan tarvita myös yksittäisiä raskaita ajoneuvoja.

5.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Kun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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 metsätalouskäytössä.

5.7.6 Yhteisvaikutukset

Hankealueen välittömässä läheisyydessä on vireillä Kynkäänsuon tuulivoimahanke ja läheisyydessä on myös vireillä Latvaselän tuulivoimahanke. Jos Tannilan hankealueen läheisyyteen rakentuu samanaikaisesti muita hankkeita, voi rakentamisaikaisella lisääntyvällä liikenteellä olla yhteisvaikutuksia niiden kanssa.

Aurinkovoimahankkeen rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä etenkin lähialueellaan, mutta liikennesuorite jakaantuu myös laajemmalle alueelle, jopa kymmenien kilometrien päähän rakennusmateriaalien kuljetusten osalta ja satojen kilometrien päähän aurinkovoimalan osien osalta, jolloin eri hankkeiden käyttämistä kuljetusreiteistä osa on todennäköisesti samoja. Näin ollen kaikkien samanaikaisesti rakenteilla olevien hankkeiden, joiden osat saapuvat samaan satamaan, vaikutukset liikennemääriin ja liikenteen sujuvuuteen korostuvat etenkin sataman läheisyydessä reitin alkupäässä.

Hankkeiden rakentaminen toteutetaan vaiheittain pitkän ajan kuluessa (kesto noin vuoden/hanke), 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. Läheisistä hankkeista merkittävimmät liikenteelliset yhteisvaikutukset olisivat todennäköisesti Kynkäänsuon tuulivoimahankkeella, ja lisääntyvän liikenteen yhteisvaikutukset kohdistuisivat erityisesti Tannilantielle, Tannilan keskustan ja hankealueiden välille.

5.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 liikennevaikutuksissa ei ole muutoksia verrattuna nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat keskenään samanlaisia. Merkittävyydeltään vähäisiä myönteisiä liikennevaikutuksia aiheuttaa alueen tieverkon parantuminen ja sen jääminen hankealueelle käyttöön myös toiminnan loputtua. Hankkeessa vähäisiä kielteisiä liikennevaikutuksia aiheuttavat liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden vähäinen heikentyminen (Taulukko 17). 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 kuljetuksia hiljaisiin liikennöintiaikoihin.

Taulukko 17. Liikennevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei muutoksia nykytilanteeseen verrattuna.
VE1	
+	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään metsätalouskäyttöön.
–	Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.
–	Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.
–	Rakentamisen aikana raskas liikenne lisää liikenteen onnettomuusriskiä vähäisesti.
VE2	
+	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään metsätalouskäyttöön.
–	Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.
–	Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.
–	Rakentamisen aikana raskas liikenne lisää liikenteen onnettomuusriskiä vähäisesti.

5.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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 aurinkovoima-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 Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

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

Maisema voidaan jakaa luonnonmaisemaan ja kulttuurimaisemaan, riippuen siitä, hallitsevatko maisemassa luonnon vai ihmisen toiminnan tuloksena syntyneet elementit. Aikojen kuluessa ihmisen maisemaa muokkaavat toimet ovat muuttuneet pyyntikulttuurin jäljistä pysyvän asutuksen muovaamiin maaseudun kulttuurimaisemiin ja rakennetun kulttuuriympäristön hallitsemiin taajama- ja kaupunkimaisemiin.

Rakennettu kulttuuriympäristö muodostuu yhdyskuntarakenteesta, rakennuksista sisä- ja ulkotiloineen, pihoista, puistoista sekä erilaisista rakenteista (kuten esim. kadut tai kanavat). Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennetun kulttuuriympäristön ohella myös arkeologinen kulttuuriperintö ja perinnemaisemat. (Museovirasto, Kulttuuriymparistomme.fi)

6.1 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila

Arviointiselostukseen ei liity erillistä maisemaselvitystä. Maiseman nykytilan kuvaukseen sisältyy maisemaselvitystä vastaava sisältö, johon kuuluvat maisemapiirteiden kuvailu, maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön erityispiirteiden ja arvojen kuvailu sekä analyysi maiseman herkkyydestä muutoksille.

Maisemapiirteiden kuvailuun sisältyvät teemat:

- Korkeussuhteet
- Maisemakuva
- Maisemarakenne
- Luonnonmaisema
- Vesistöt
- Kulttuurimaisema
- Näkymät

Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvojen kuvailuun sisältyvät:

- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)
- Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö
- Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö
- Suojellut kohteet
- Perinnemaisemat (perinnebiotoopit)

Kulttuuriympäristöön kuuluu kulttuurimaiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön lisäksi myös arkeologinen kulttuuriperintö. Arkeologista kulttuuriperintöä ja siihen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan luvussa 7.

6.1.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu

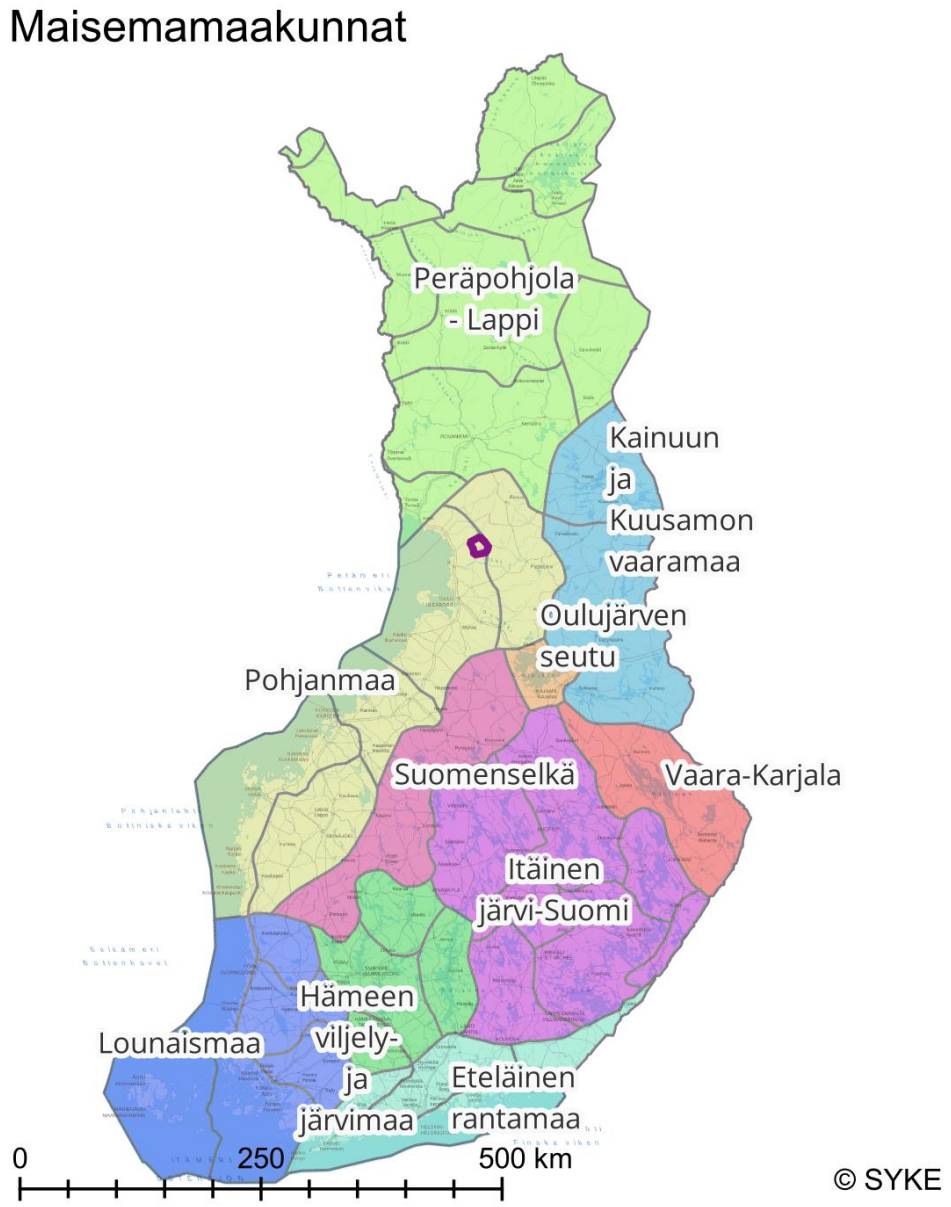
Hankealue sijaitsee Pohjanmaan maisemamaakunnan alueella, Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseudun itäosassa, lähellä Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudun rajaa (Kuva 31).

Pohjanmaa on laaja aluekokonaisuus, jonka luonne vaihettuu eri tekijöiden suhteen sekä etelästä pohjoiseen että rannikolta sisämaahan siirryttäessä. Yhteistä koko alueelle ovat suurehkot joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat selännealueet sekä suhteellisen tasainen maasto. Maaston

korkeusvaihtelut ovat yleensä vähäisiä, mutta paikoin kohtalaisen vaihtelevia tai kumpuilevia. Maisemassa vaihtelevat mannerjäätikön muovaamat moreenialueet sekä jäätikköjokien sedimentaation tuloksena syntyneet loivapiirteiset alueet. Viljavia savikkoalueita on maisemamaakunnan pohjoisosissa lähinnä jokilaaksoissa. Ne on raivattu pelloiksi. Selännealueilla varsinaisen luonnonkasvillisuuden yleisilme on yleensä karu. Soita on peltoviljelyn ulkopuolella olevasta maa-alasta melkein koko maakunnassa lähes tai selvästi yli puolet. Pohjanmaa on ollut jo pitkään asuttua ja maakunnalla on pitkät ja vankat kulttuuriperinteet. Kulttuuri on keskittynyt jokivarsille: asutus on perinteisesti sijainnut nauhamaisesti jokien ja niiden rantoja myötäilevien teiden varsilla.

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaa rytmittävät kohtisuoraan kohti merta laskevat virrat ja jokilaaksoissa sijaitsevat, yleensä kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Järviä ei Pohjois-Pohjanmaan jokiseudulla ja rannikolla juuri ole. Aapasoita on runsaasti. Kasvillisuuden yleisilme on karu, mutta seudulla on paljon erikoisia kasvillisuustyyppejä. Asutus keskittyy jokilaaksoihin. Viljelymaat keskittyvät jokilaaksoihin. Kylät tiivistyvät pienille kumpareille. Suuria asuinrakennuksia on rakennettu myös joen rantamalle. Perinteinen pihapiiri suurine talousrakennuksineen on usein kiinteä, neliömäinen, mutta avonurkkainen.

Pohjois-Pohjanmaan nevalakeus on suhteellisen tasaista maastoa. Korkeusvaihtelut ovat vähäisiä aina seudun itärajalle asti, missä topografia alkaa nopeasti jyrketä kohti Kainuun vaaramaita. Reilusti yli puolet maa-alasta on suota. Loppu on lähes kokonaan metsää. Peltoa maa-alasta on hyvin vähän, ja se on keskittynyt jokivarsille. Asutus on harvaa, vesistöjen varsilla on yksittäisasutusta sekä muutamia pieniä taajamia. (Ympäristöministeriö 1992b)



Kuva 31. *Maisemamaakuntajako. Hankealue sijaitsee Pohjanmaan maisemamaakunnan alueella, Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseudun itäosassa. Hankealueen likimääräinen sijainti on merkitty kartalle violetilla. (Kartta: Suomen ympäristökeskus).*

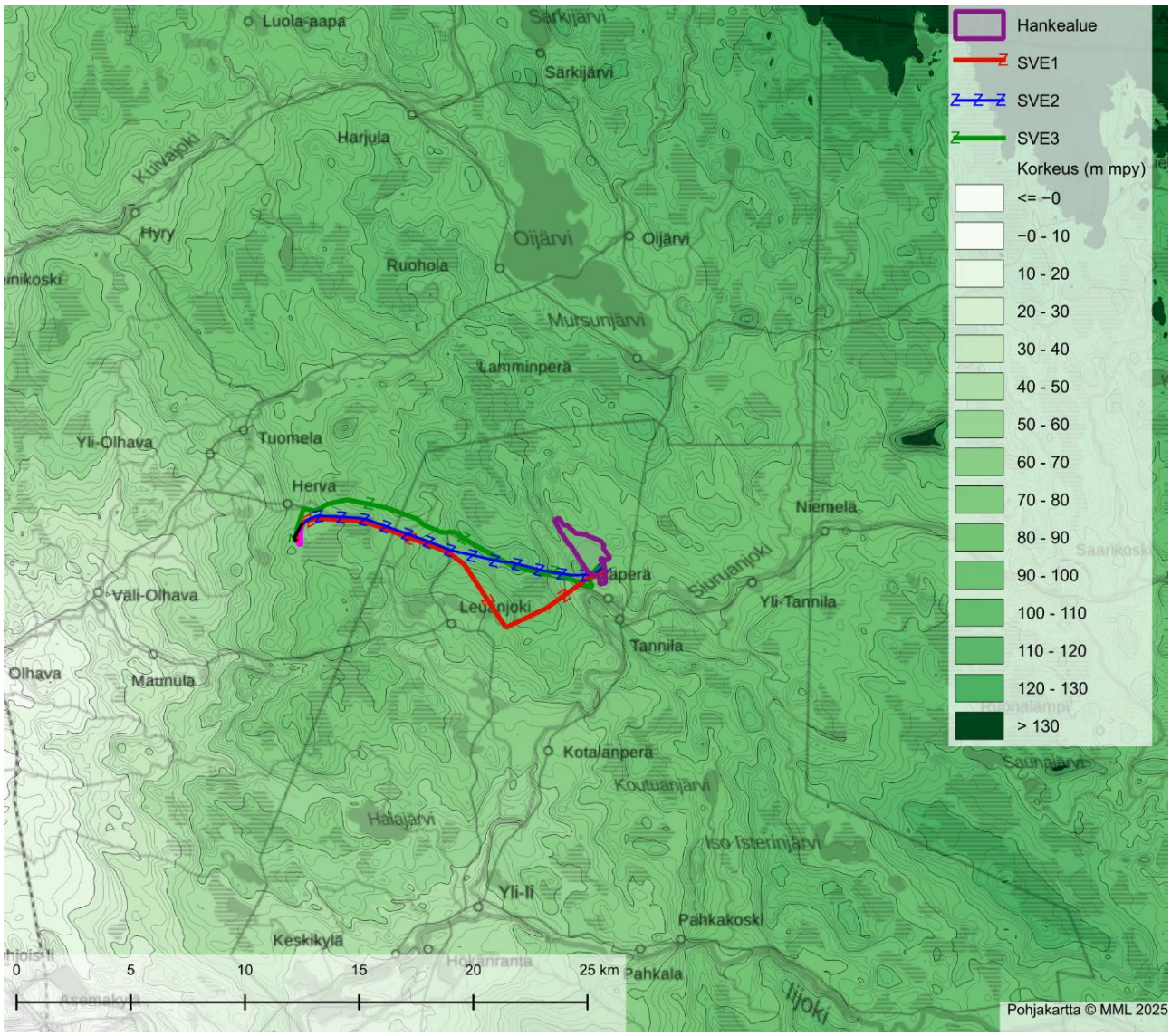
6.1.2 Maisemapiirteet

Korkeussuhteet

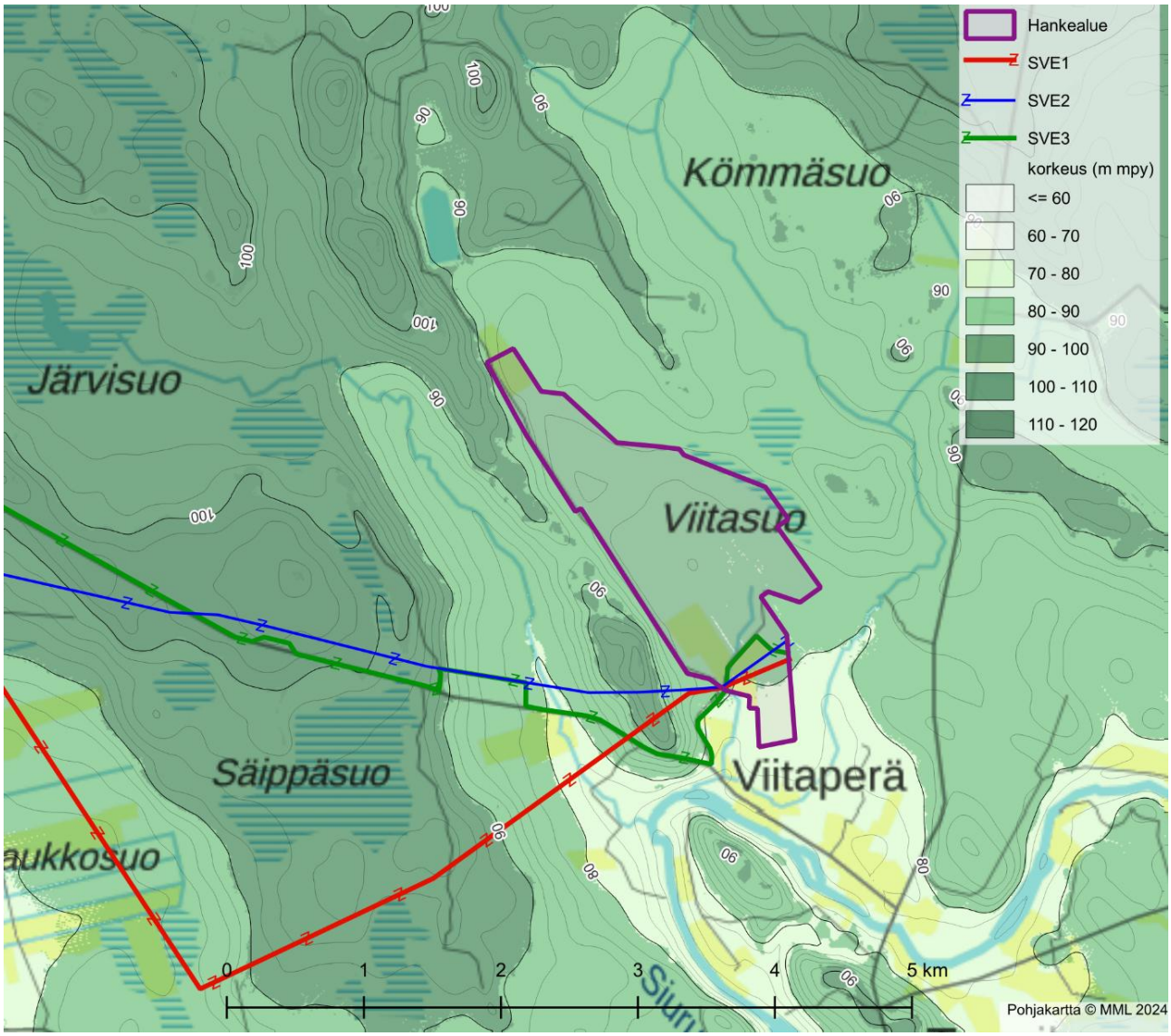
Suurmaisemassa hankealue sijaitsee Iijoen vesistöön kuuluvan Siuruanjoen ja Kuivajoen vesistöön kuuluvan Oijärven väliin rajautuvalla selännealueella (Kuva 32, Kuva 33). Selännealueen korkeimmat kohdat sijaitsevat Oijärven etelä- ja lounaispuolisilla alueilla. Siellä korkeimpana erottuu Linkankankaan ja Korkiamaan välinen luode-kaakkosuuntainen selänne, joka kohoaa 110–115 metriä meren pinnan yläpuolelle (jäljempänä mpy). Maasto laskee selännealueelta lounaaseen ja länteen Pohjanlahden rannikkoalueen suuntaan sekä etelään ja kaakkoon Siuruanjokilaakson suuntaan.

Siuruanjokea ympäröivillä alueilla on laajoja, maastonmuodoltaan varsin tasaisia suoalueita. Suoalueilla on laajoja turvetuotantoalueita. Soiden keskellä korkeimpina kohtina erottuu kaakko-luodesuuntaisia harjanteita. Suoalueilla korkeus maanpinnasta on noin 80–90 metriä mpy. Siuruanjokivarressa maaston korkeus on 75–80 metriä mpy.

Tannilan hankealue sijaitsee selännealueen eteläreunalla Siuruanjokilaakson tuntumassa. Välittömästi hankealueen länsipuolella sijaitsee Hirvasvaara, kaakko-luodesuuntainen pitkänomainen ja kapea harjanne, joka jatkuu kaakon suuntaan Porkanniemelle ja edelleen Huiskanharjulle. Hirvasvaaralla maaston korkeus on 95–100 metriä mpy. Hankealueen koillispuolella tasaisten suoalueiden keskellä kohoumina erottuvat Isoaho ja Voiaho, korkeudeltaan enintään 90 metriä mpy. Hankealueella maasto laskee loivasti kaakkoon Viitaojan ja Siuruanjoen suuntaan. Hankealueella maaston korkeus on noin 80–90 metriä mpy.



Kuva 32. *Hankealueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtolinjausten sijainti suurmaisemassa. Hankealue sijaitsee Siuruanjoen ja Oijärven väliin rajautuvalla selännealueella. Maastonmuodot ovat suhteellisen tasaisia. Suurmaisemassa maasto laskee länteen Pohjanlahden rannikkoalueen suuntaan.*



Kuva 33. *Hankealue ja sähkönsiirtovaihtoehdot suhteessa maisemarakenteeseen. Hankealue sijaitsee maastonmuodoiltaan tasaisella suoalueella Siuruanjokilaakson pohjoispuolella. Hankealueen länsipuolella erottuu kaakko-luodesuuntainen Hirvasvaara.*

Maisemakuva

Hankealue on pääosin Viitasuon entistä suoaluetta, joka on ollut turvetuotantokäytössä. Turvetuotanto on päättynyt ja alue on alkanut heinittyä ja metsittyä, mutta alueen puusto on vielä nuorta. Entisellä turvetuotantoalueella maisema on avointa tai puoliavointa, pikkuhiljaa metsittymässä olevaa maisemaa (Kuva 35). Pahaojan varressa hankealueen eteläosassa on avointa peltomaisemaa. Hankealueen länsireunalla kulkee Siuruanjokivarresta Viitaojanlatvasuolle johtava Viitasuontie.

Turvetuotantoalueen ympärillä hankealueen koillispuolella, Hirvasvaaralla hankealueen länsipuolella ja Viitaojan varsilla hankealueen kaakkoisosissa on maisemakuvaltaan sulkeutunutta metsämaisemaa. Metsäalueilla on myös hakkuuaukeita ja eri kasvun vaiheessa olevaa talousmetsää, myös nuoria taimikoita. Hankealueen luoteispuolella Hirvasvaaran ja Isoahon väliin rajautuvilla suoalueilla on entisiä turvetuotantoalueita. Alla olevissa kuvissa (Kuva 34–Kuva 37) on esitetty hankealueen ja sen lähialueen maisemaa valokuvin ja ilmakuvan avulla.



Kuva 34. *Hankealueen eteläosassa maisema on avointa viljelysaluetta.*



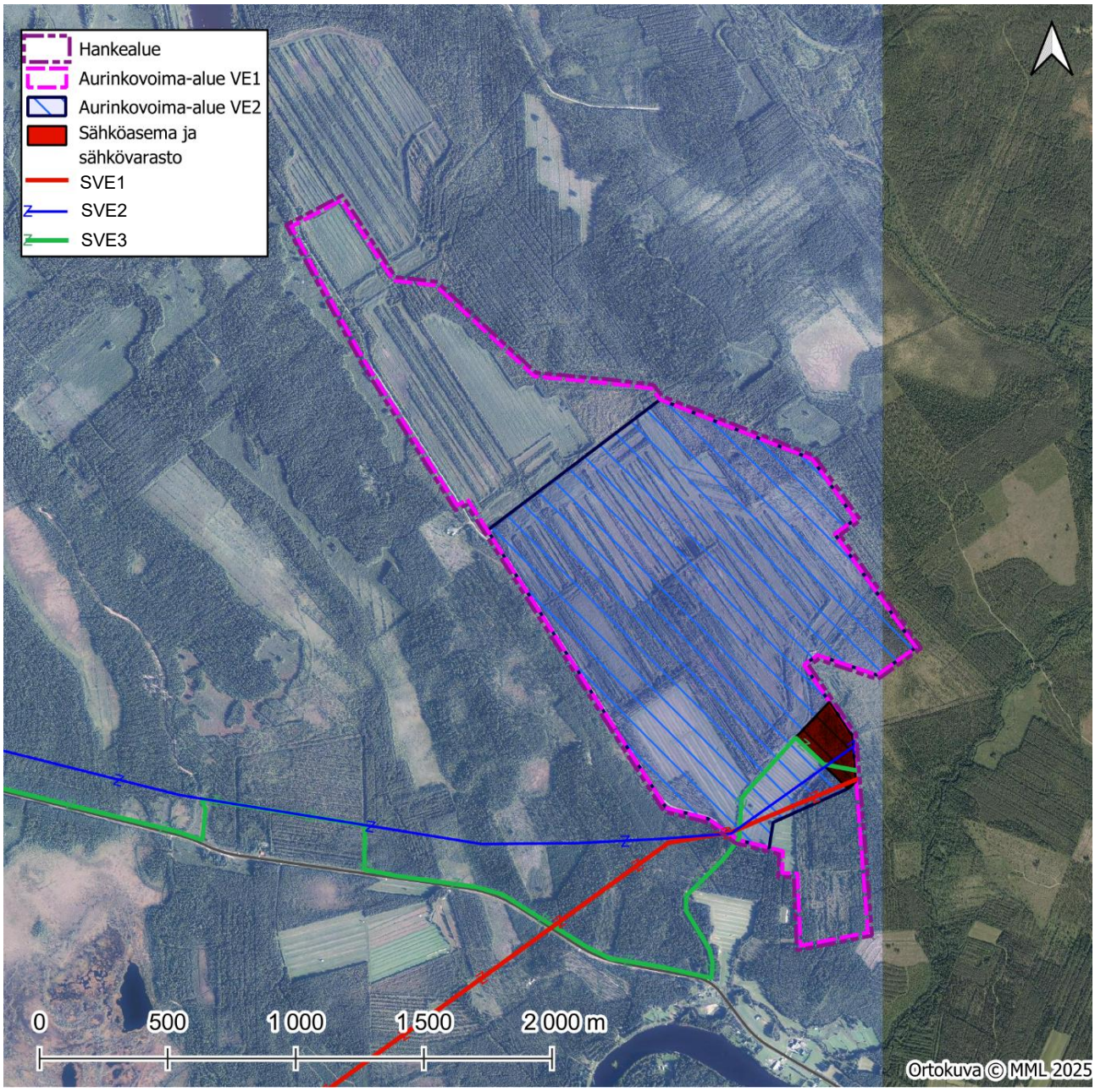
Kuva 35. *Paikoin turvetuotantoalue on alkanut heinittyä ja pusikoitua.*



Kuva 36. *Panoraamakuva Tannilan kylästä. Kuva on otettu Viitaperäntieltä Hakalan peltoalueiden kohdalta luoteeseen hankealueen suuntaan. Kylän viljelysaukeat ovat tässä kohdassa laajimmillaan. Muualla kylässä Siuruanjokivarren peltoalueet ovat selvästi pienialaisempia.*

Hankealuetta ympäröivät lännessä, pohjoisessa ja idässä asumattomat, metsätalouskäytössä olevat alueet. Siuruanjokea ympäröivillä tasaisilla, suovaltaisilla mailla valtaosa metsätalousalueesta on ojitettua suoaluetta. Alueella on eri kasvun vaiheessa olevaa talousmetsää. Ojittamattomia avosoita on hyvin vähän. Hankealueen lähituntumassa (alle kilometrin päässä) sijaitsee pienialainen avosuo Tuohisuolla, ojitettujen metsäalueiden keskellä.

Hankealuetta lähinnä asutusta ja asuinpaikkoja ympäröiviä, maisemakuvaltaan avoimia viljelysaukeita on Siuruanjokivarressa hankealueen eteläpuolella, alle kilometrin päässä hankealueesta.



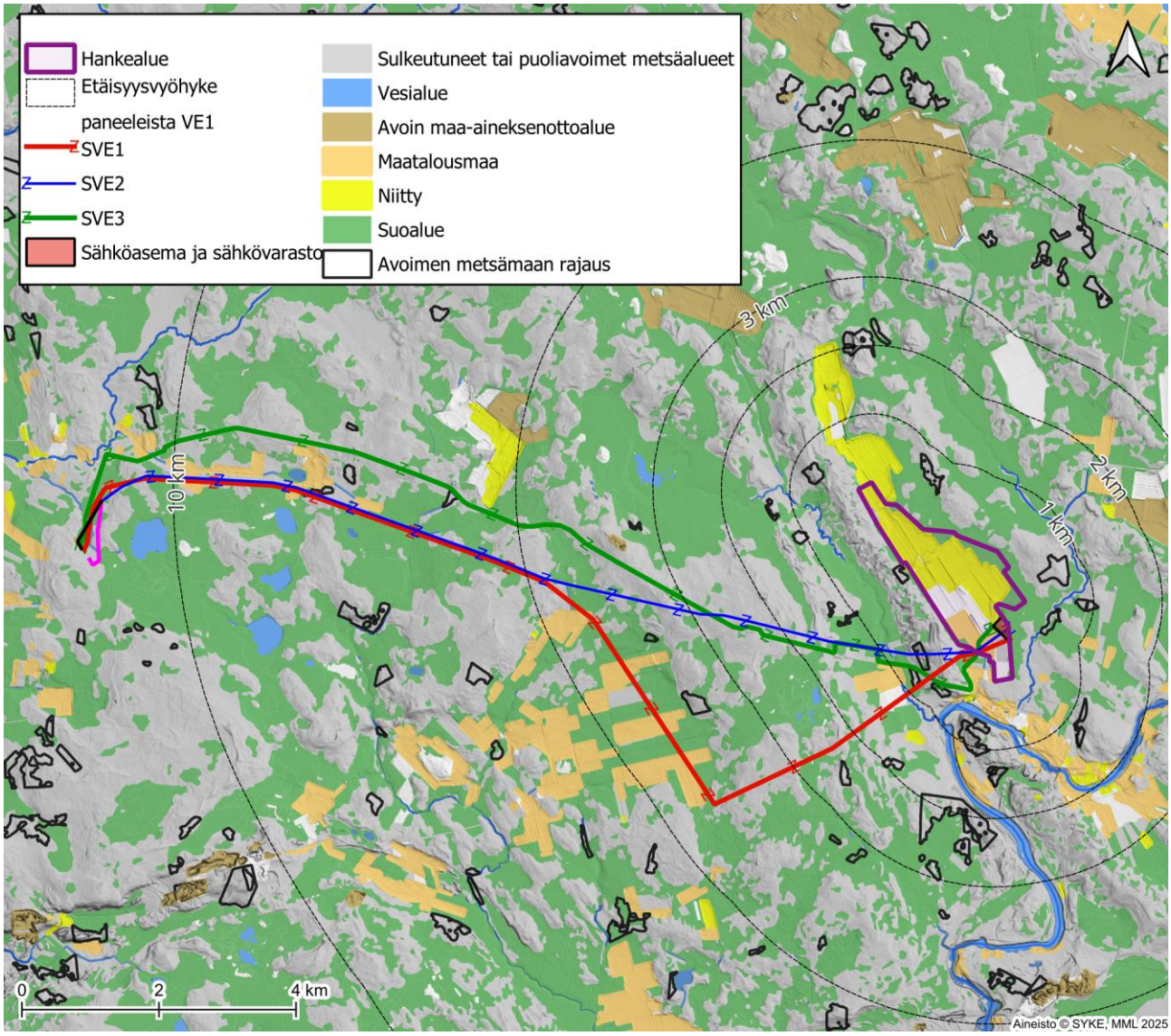
Kuva 37. *Hankealue ortokuvassa. Valtaosa hankealueesta on entistä turvetuotantoaluetta. Hankealueen eteläosassa Pahaojan varressa näkyy viljelyskäytössä olevia peltoaukeita. Vaihtoehdossa VE1 aurinkovoima-alueen eteläkärki ulottuu metsätalousalueelle. Hankealuetta ympäröivät lännessä, pohjoisessa ja idässä asumattomat metsätalousalueet. Siuruanjokea ympäröivillä tasaisilla, suovaltaisilla mailla valtaosa metsätalousalueesta on ojitettua suoaluetta.*

Maisemarakenne

Hankealueella ja sen lähialueilla maisemassa vaihtelevat luode-kaakko-suuntautuneet matalat kankaat ja niiden väliin jäävät turvemaat. Alue on hyvin soista ja maastonmuodoiltaan tasaista.

Maisemarakenteessa hankealue sijoittuu Siuruanjokilaakson pohjoispuolella, maisemaa juovittavien kaakko-luodesuuntaisten selänteiden väliin rajautuvalla suoalueella, Viitasuolla. Viitasuota rajaa lännen puolella yhtenäinen Hirvasvaara, koillisen puolella Viitasuon ja Tuohisuon välissä kohoavat matalat kumpareet, Isoaho ja

Voiaho. Siuruanjoki tekee Hirvasvaaran kohdalla jyrkän mutkan luoteen suuntaan. Joen mutkassa jokeen tukeutuvat asutus ja viljelysalueet ulottuvat alle yhden kilometrin päähän hankealueesta (Kuva 38).



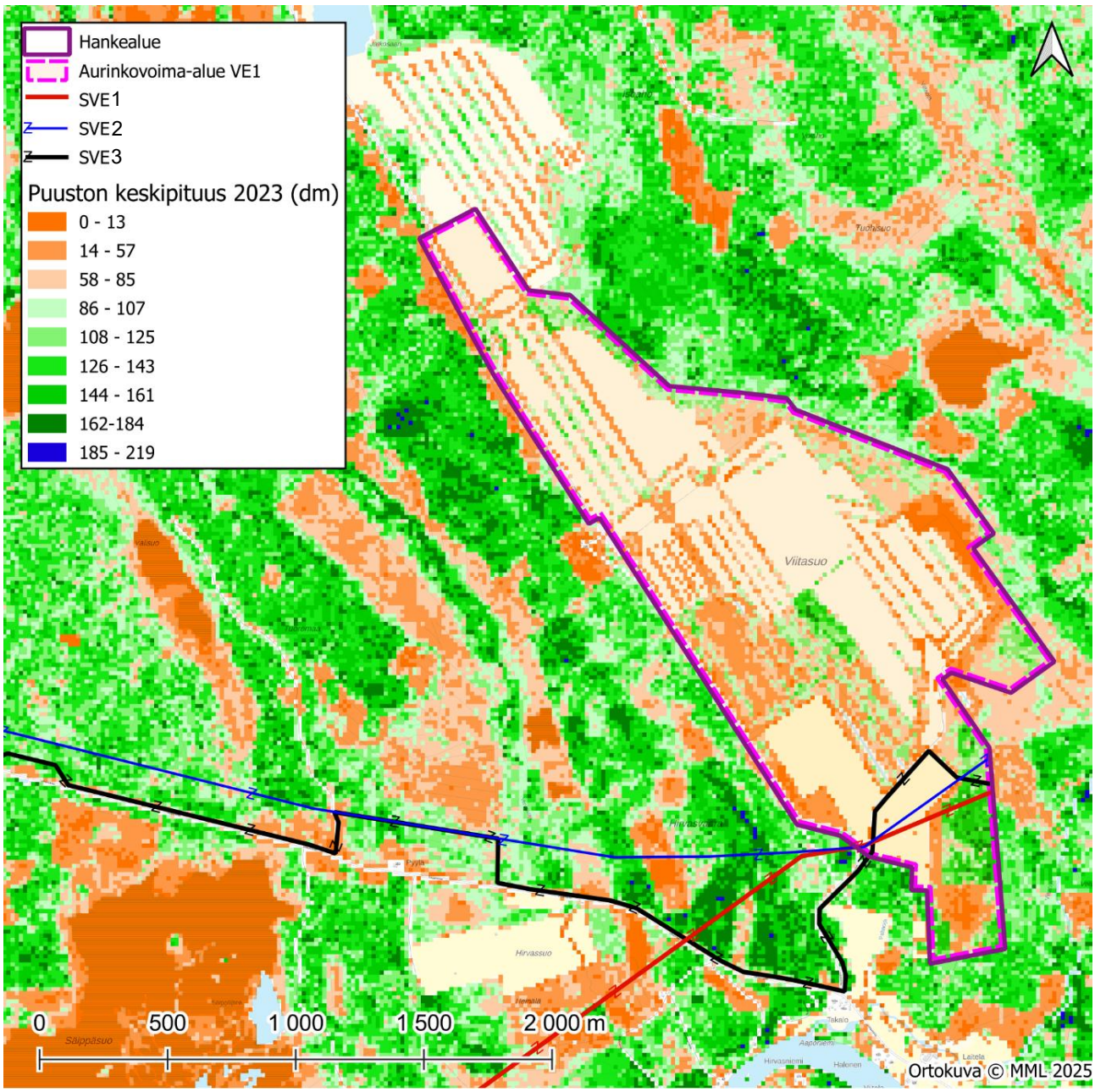
Kuva 38. *Analyysikartta, maisemarakenne ja maiseman avoimuus. Hankealueella maisema on avointa, heinittynyttä entistä turvetuotantoaluetta, hankealueen eteläosassa avointa maatalousmaata. Hankealueen ympärillä on pääasiassa metsä- ja suoalueita. Hankealueen luoteispuolella sijaitsevat turvetuotantoalueet näkyvät kartalla niittyalueina. Hankealueen lähituntumassa maatalousmaat sijoittuvat pääasiassa Siuruanjoen varteen.*

Luonnonmaisema

Hankealueen maisema on ihmisen toiminnan muokkaamaa maisemaa. Valtaosa hankealueesta on entistä turvetuotantoaluetta, joka on toiminnan päättymisen jälkeen alkanut heinittyä ja metsittyä. Hankealueen ympärillä on pääasiassa talousmetsää, joka sijoittuu suurelta osin ojitetuille suoperäisille alueille. Hankealueen ja sen lähialueiden metsäkuvio on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 39).

Hankealueella ja sen lähiympäristössä alueen taloudellinen hyödyntäminen on ollut turvetuotannon lisäksi hyvin tehokasta. Turvemaat on laajalti ojitettu metsätalouskäyttöön, joten suoala on vähentynyt huomattavasti alkuperäisestä. Alueen luonnontilaisemmat tai luonnontilaisen kaltaiset osat ovat paksuturpeisuutensa vuoksi ojitusten ulkopuolelle jääneitä avosoita.

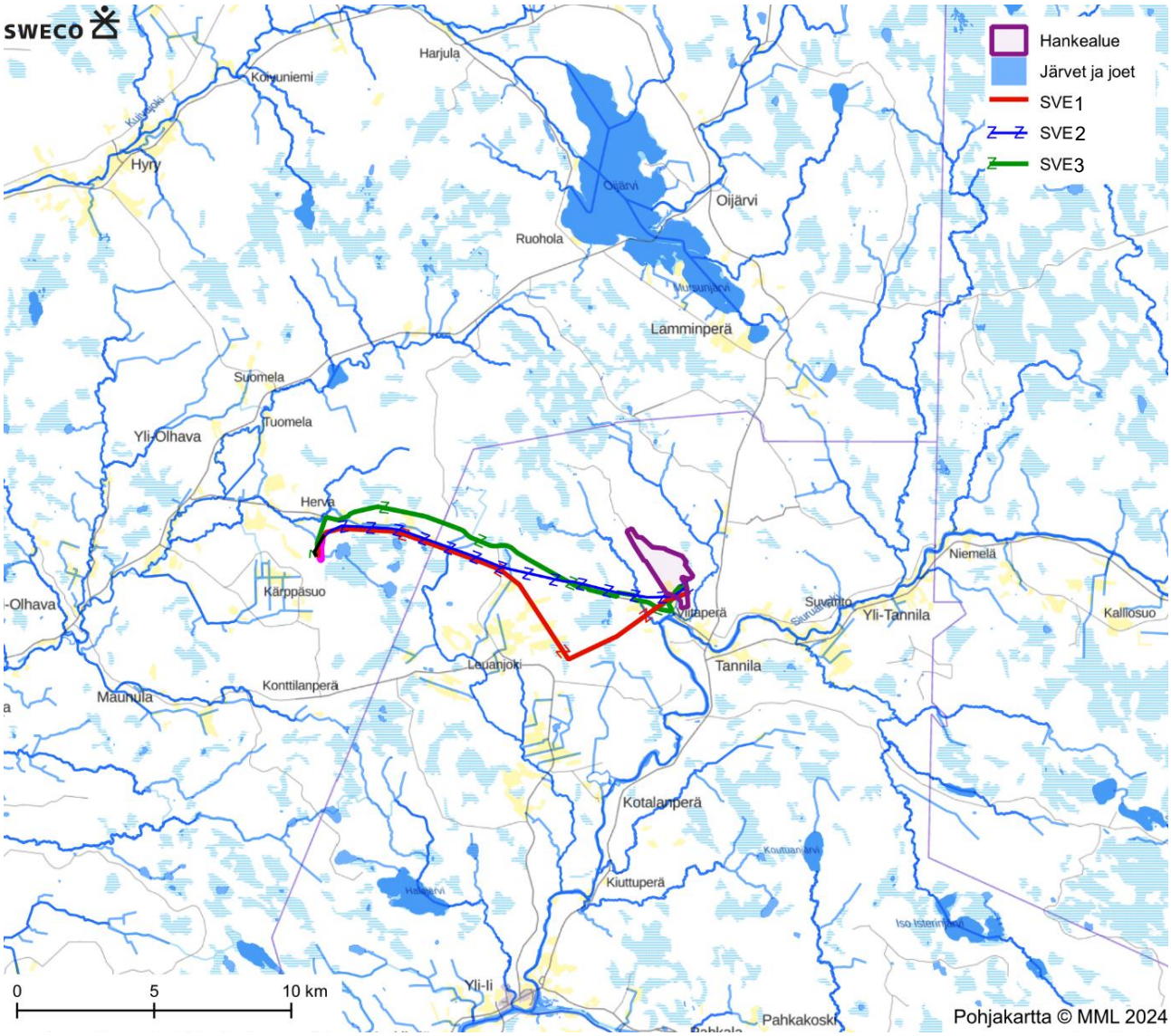
Hankealueella tai sen lähituntumassa ei ole luonnonarvoalueita eikä arvokkaita luontokohteita.



Kuva 39. *Hankealueen ja sen lähialueiden metsäkuvio. Hankealueella puusto on matalaa, pääasiassa alle metrin korkuista. Korkeampaa puustoa on vain hyvin pienellä alalla hankealueen kaakkoiskulmalla.*

Vesistöt

Hankealueen eteläpuolella kulkee Siuruanjoki, joka on läntisin Iijoen merkittävistä sivujoista. Joki tekee hankealueen eteläpuolella Hirvasvaaran – Porkanniemen kohdalla jyrkän mutkan luoteen suuntaan. Mutkassa Siuruanjokeen laskevat Hirvasvaaran itäpuolella Viitaoja ja Pahaoja, Hirvasvaaran länsipuolella Hirvasoja. Alla olevalla kartalla (Kuva 40) on esitetty hankkeen vaikutusalueen vesistöt.

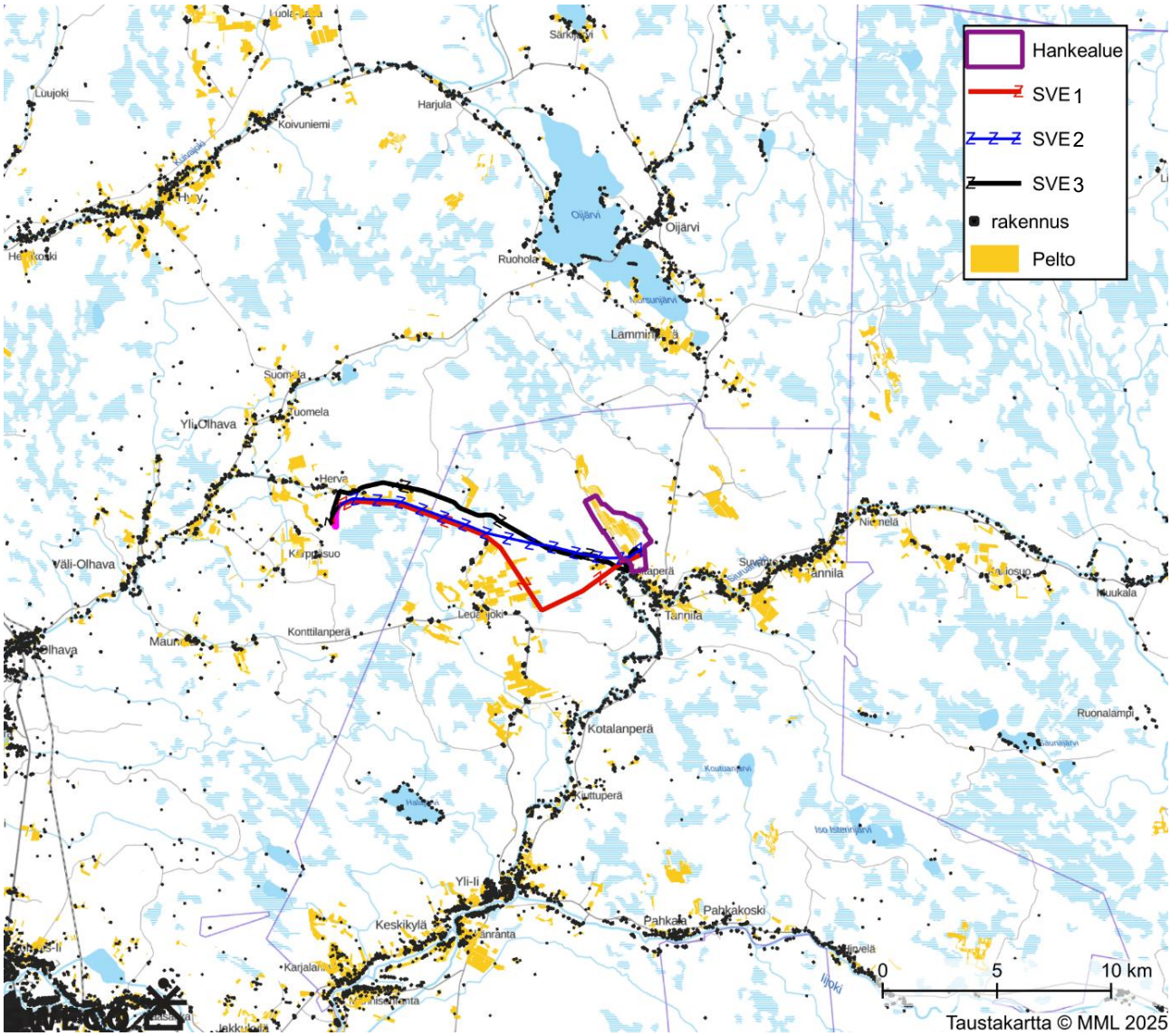


Kuva 40. Vaikutusalueen vesistöt. Huomattavin vesistö hankealueen lähiseudulla on Siuruanjoki.

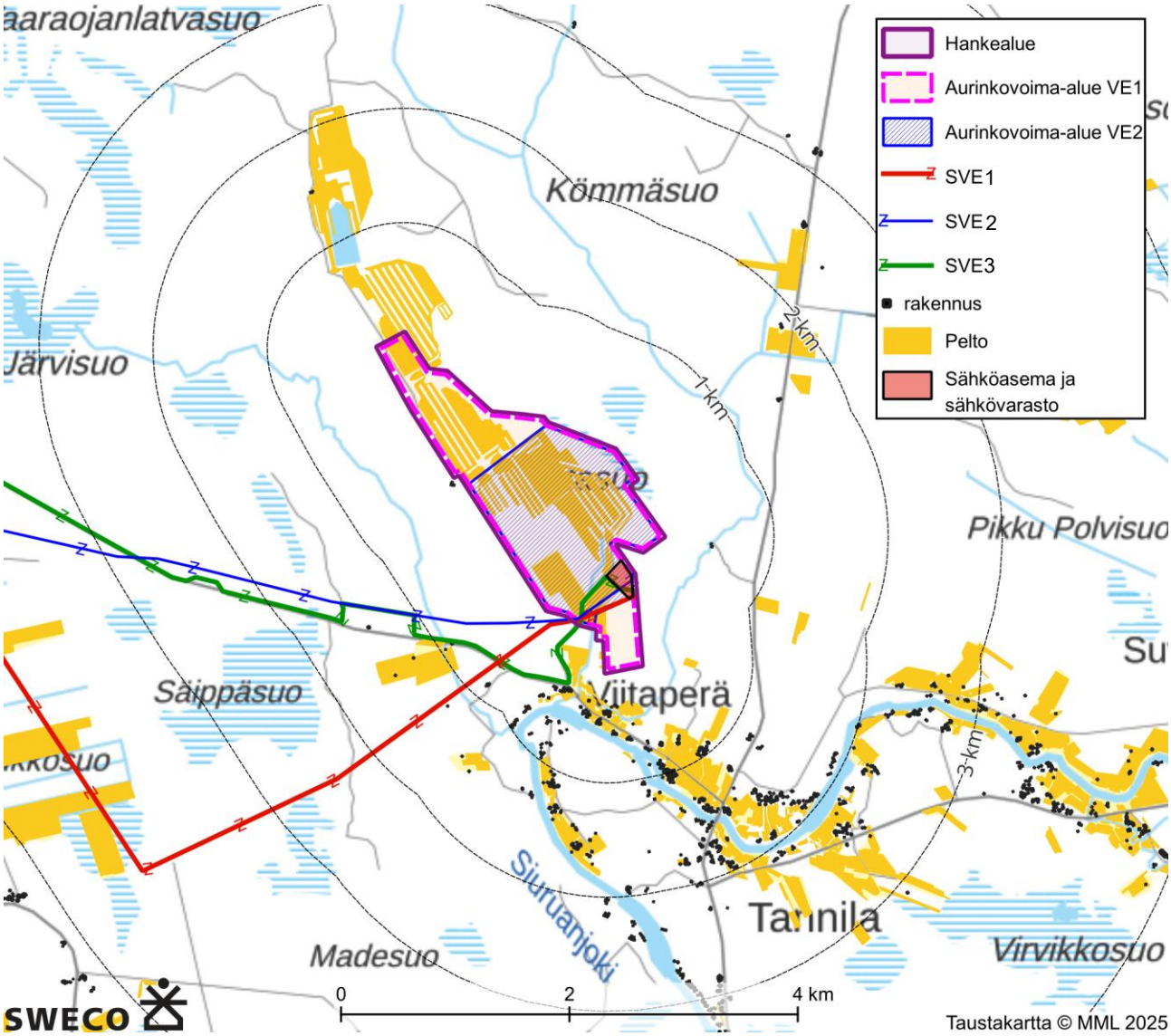
Kulttuurimaisema

Hankealueen läheisyydessä asutus keskittyy Siuruanjoen varteen (Kuva 41). Viljellyt peltoalueet reunustavat jokea kapeana, katkonaisena, paikoin jokivarsilta metsän puolelle levenevinä nauhoina (Kuva 42). Jokea myötäilevät molemmin puolin vanhat maantiet. Siuruanjokivarressa kulttuurimaisema on pienipiirteistä. Jokiuoma on kapea ja polveileva. Sitä reunustavat joen tuntumassa sijaitsevat asuinpaikat ja pienialaiset, metsän rajaamat viljelysalueet. Taustalla maisemassa näkyvät matalina kumpareina ja harjanteina erottuvien selännealueiden metsät. Maisema avautuu vasta ihan joen tuntumassa.

Siuruanjoen mutkassa hankealueen eteläpuolella sijaitsee Tannilan kylä. Kylässä risteävät Siuruanjokivartta pitkin idän suuntaan johtava maantie, Ritvantie, ja joen yli pohjoiseen kohti Oijärveä johtava Tannilantie. Tannilan kylässä asuinpaikat keskittyvät yksittäisinä asuinpaikkoina ja usean asuinpaikan muodostamina rykelminä jokivarsille pienille kumpareille sekä teiden varsille. Kylässä on sekä vanhaa perinteistä rakennuskantaa että uudempaa asuinrakentamista. Pihapiirien ympärillä joen tuntumassa on avoimia viljelysalueita. Laajempia avoimia peltoalueita on mm. Saukkokosken kohdalla joen pohjoispuolella. Viitaojan suistossa jokimaisema, viljelysalueet ja Hirvasvaaran yli kulkeva tie muodostavat omaleimaisen kokonaisuuden.



Kuva 41. *Asutus ja viljelysalueet sijaitsevat jokien varsilla ja järvien ympärillä. Viljelysalueet ovat pieniä ja sijaitsevat pääosin vesistöjen varsilla. Hankealueen lähituntumassa asutusta ja viljelysaukeita on Tannilan kylässä Siuruanjoen varressa. Lähin isompi asutuskeskittymä on Yli-Iin taajama, joka sijaitsee Iijoen ja Siuruanjoen yhtymäkohdassa hankealueen lounaispuolella. Tannilan hankealueen keskellä on vanhoja heinittyneitä turvesoita. Ne näkyvät kartalla samalla merkinnällä kuin viljelyksessä olevat pellot, vaikka ne eivät viljelysalueita olekaan.*



Kuva 42. *Hankealueen lähituntumassa asutus ja viljelysalueet sijaitsevat Siuruanjoen varsilla hankealueen eteläpuolella. Asutuskeskittymänä erottuu Tannilan kylä. Kylän laajimmat viljelysaukeat sijaitsevat Siuruanjoen pohjoispuolella Viitaperällä. Tannilan hankealueen keskellä sijaitsevat heinittyneet vanhat turvetuotantoalueet näkyvät kartalla samalla merkinnällä kuin viljelyksessä olevat pellot, vaikka ne eivät viljelysalueita olekaan.*

Näkymät

Hankealueen maisema on pääosin avointa tai puoliavointa entistä turvetuotantoaluetta, joka on alkanut metsittyä. Hankealueen eteläosassa Pahaojan varressa on avointa peltomaisemaa. Avoimilla alueilla rakennukset ja rakenteet, kuten aurinkovoimaloiden, sähköaseman ja energiavarastoalueen rakenteet, erottuvat maisemassa.

Hankealueen ympärillä on metsäalueita. Metsäisillä alueilla maisema on sulkeutunutta, pitkiä ja laajoja näkymiä ei muodostu. Metsäalueilla on myös hakkuuaukeita ja eri kasvun vaiheessa olevaa talousmetsää, myös nuoria taimikoita. Metsäalueilla aurinkovoimaloiden rakenteet jäävät puuston katveeseen jo varsin läheltä hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä. Hakatuilla ja istutetuilla metsäalueilla uusi metsä kasvaa hiljalleen ja peittää vähitellen näkymät.

Maisemavaikutusten kannalta keskeisiä ovat Siuruanjoen ja Viitaojan varsilla sijaitsevilta Tannilan kylän viljelysaukeilta ja asuinpaikoilta luoteeseen ja pohjoiseen hankealueen suuntaan avautuvat näkymät. Laajimmat viljelysaukeat sijaitsevat joen pohjoispuolella Viitaperällä.

6.1.3 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet

Arvokkaat maisema-alueet

Hankealueella tai sen vaikutusalueella (alle viiden kilometrin päässä) ei ole arvokkaaksi määriteltyä maisemaa.

- Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat ja Simon rannikon kulttuurimaisemat, sijaitsevat yli 30 kilometrin päässä hankealueesta.
- Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Karjalankylän – Hökänrannan kulttuurimaisemat Iijokivarressa, sijaitsee lähimmiltä osiltaan noin 16 kilometrin päässä hankealueesta.

Valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö

Hankealueella ei ole arvokkaaksi määriteltyä maisemaa tai rakennettua kulttuuriympäristöä. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee yksittäinen valtakunnallisesti arvokas kohde. Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia kohteita on lähimmillään Tannilan kylässä Siuruanjokivarressa.

Valtakunnallisesti arvokas kohde:

- Pyramidikattoiset kesänavetat / Haapaniemi sijaitsee Siuruanjokivarressa hankealueen kaakkoispuolella, noin 3,5 kilometrin päässä (VE1) / 3,8 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta.

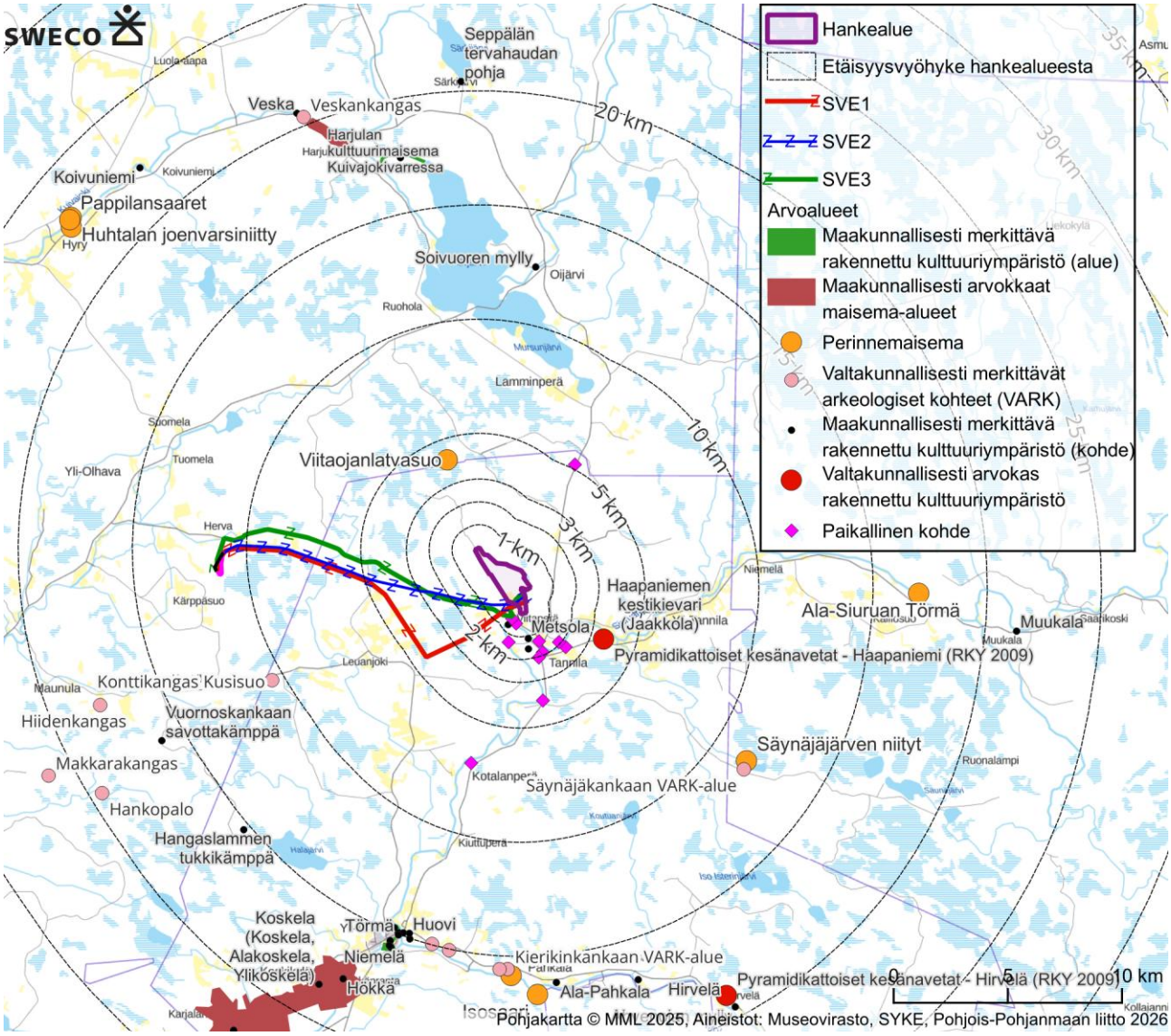
Maakunnallisesti arvokkaat kohteet:

- Hirvasniemi (Porkanniemessä, noin 700 metrin päässä (VE1) / noin 950 metrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).
- Metsola (Tannilan kylässä, noin 1,1 kilometrin päässä (VE1) / noin 1,5 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).
- Tannilan hautausmaa (Tannilan kylässä, noin 1,6 kilometrin päässä (VE1) / noin 2 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).
- Haapaniemen kestikievari (Jaakkola) (Tannilan kylässä, noin 3,6 kilometrin päässä (VE1) / noin 3,9 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).

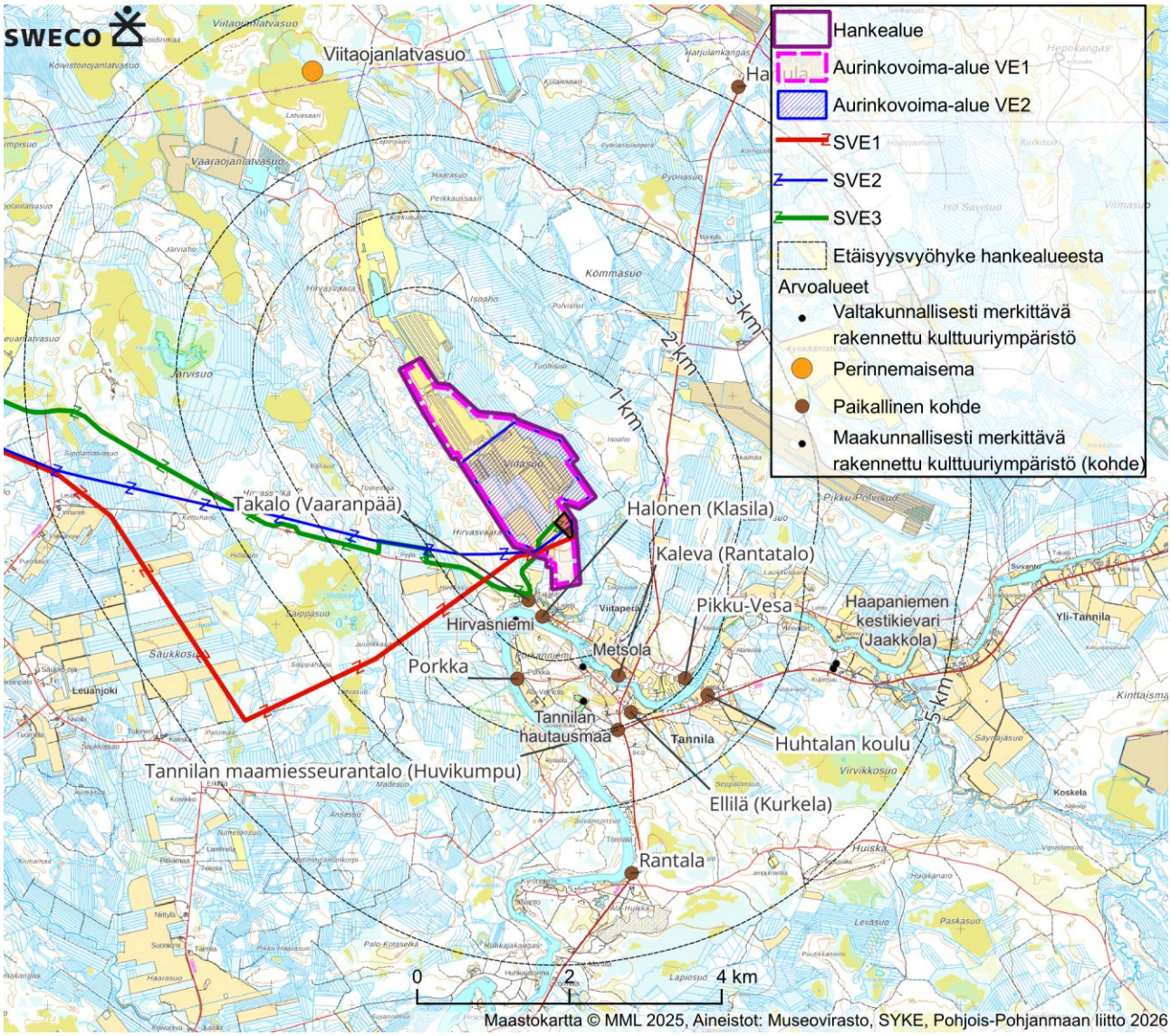
Paikallisesti arvokkaat kohteet:

- Takalo (Vaaranpää) (Tannilan kylässä, noin 0,4 kilometrin päässä (VE1) / noin 0,6 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).
- Halonen (Klasila) (Tannilan kylässä, noin 0,4 kilometrin päässä (VE1) / noin 0,8 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).
- Porkka (Tannilan kylässä, noin 1,3 kilometrin päässä (VE1) / noin 1,7 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).
- Kaleva (Rantatalo) (Tannilan kylässä, noin 1,4 kilometrin päässä (VE1) / noin 1,8 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).
- Ellilä (Kurkela) (Tannilan kylässä, noin 1,8 kilometrin päässä (VE1) / noin 2,3 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).
- Tannilan maamiesseurantalo (Huvikumpu) (Tannilan kylässä, noin 2 kilometrin päässä (VE1) / noin 2,5 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).
- Pikku-Vesa (Tannilan kylässä / Siuruanjokivarressa, noin 1,9 kilometrin päässä (VE1) / noin 2,4 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).
- Huhtalan koulu (Tannilan kylässä / Siuruanjokivarressa, noin 2,3 kilometrin päässä (VE1) / noin 2,8 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).
- Rantala (Siuruanjokivarressa, noin 4 kilometrin päässä (VE1) / noin 4,4 kilometrin päässä (VE2) aurinkovoima-alueesta).

Hankealueen ympärillä sijaitsevat arvoalueet ja kohteet on esitetty alla olevilla kartoilla (Kuva 43 ja Kuva 44).



Kuva 43. *Arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö, perinnebiotoopit, suojellut kohteet ja arkeologinen kulttuuriperintö hankealueen ympäristössä. Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat yli 15 kilometrin päässä, lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet yli 30 kilometrin päässä hankealueesta.*



Kuva 44. *Arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö, perinnebiotoopit, suojellut kohteet ja arkeologinen kulttuuriperintö hankealueen lähiympäristössä. Alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas ja muutamia maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, jotka on nimetty kartalle, sekä yksittäinen perinnemaisemakohde.*

Hirvasniemi

Hirvasniemi on yksi alueen vanhoista mahtitiloista. Pihapiiri sijaitsee Porkanniemellä Siuruanjoen mutkassa. Pihapiiriin kuuluu asuinrakennus ja puojirakennus, pihan ulkopuolella rannassa on saunarakennus. Pihapiirissä edelleen jäljellä olevat rakennukset ovat säilyneet alkuperäisessä asussaan. Ne ovat edustavia esimerkkejä talonpoikaisesta rakentamisperinteestä. Maalaamattomat hirsirakennukset muodostavat eheän, hienosti säilyneen ja vanhoista ajoista kertovan kokonaisuuden. Hirvasniemellä on myös paikallishistoriallista arvoa, siellä on ollut mm. kauppa ja lauttaranta. MRKY 2015: R, Ht, H, S. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b).

Metsola

Metsolan pihapiiri sijaitsee Porkanniemellä Siuruanjoen varrella. Pihapiiriin kuuluu mansardikattoinen asuinrakennus ja pieni puojirakennus. Kookas asuinrakennus on valmistunut vuonna 1919 ja talousrakennus samoihin aikoihin. Rakennukset ovat säilyneet alkuperäisessä asussaan. Huvilamainen asuinrakennus poikkeaa

perushahmoltaan paikallisesta talonpoikaisesta rakentamisperinteestä. Rakennuksessa on jugendin tyylipiirteitä. Pihapiiri on harvinainen, hyvin säilynyt esimerkki 1910-luvun lopun rakennusperinteestä. MRKY 2015: R, H, Ht, S. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b).

Tannilan hautausmaa

Tannilan hautausmaa on historiallinen yli 200 vuotta vanha hautapaikka. Se on Iin seudun vanhin hautausmaa. Hautausmaan vanha osa on säilynyt koskemattomana vanhoine hautoineen ja polkuineen. MRKY 2015: H, Ht, M, S, I. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b).

Haapaniemen kestikievari (Jaakkola)

Kestikievarina toiminut Haapaniemi sekä kokonaisuuteen kuuluvat savusauna ja kesänavetta on rakennettu 1850-luvulla, jyväaitta vuonna 1870. Kalamaja on rakennettu vuonna 1752, se on siirretty Haapaniemen tilalle Oijärveltä 1897. Haapaniemen kestikievarilla on Tannilan kylässä merkittävä paikallishistoriallinen asema. Talo on toiminut majatalona. Vanha päärakennus on saneeraustöiden myötä menettänyt alkuperäistä ilmettään. Pihapiiri on kuitenkin edelleen kokonaisuutena arvokas. Siihen kuuluu useita alkuperäisessä asussaan säilyneitä talousrakennuksia. Kokonaisuuteen kuuluu valtakunnalliseksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi (RKY 2009) määritelty pyramidikattoinen kesänavetta. MRKY 2015: R, Ht, H. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b).

Haapaniemen kestikievari osoitetaan alueella voimassa olevassa Siuruanjoen osayleiskaavassa (hyväksytty 2002) kulttuurihistoriallisesti arvokkaana kohteena.

Suojellut rakennukset

Hankealueella tai sen vaikutusalueella ei ole suojeltuja rakennuksia.

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.

Hankealueen lähialueilla ei ole perinnemaisemakohteita. Perinnemaisemakohteena huomioitu Viitaojanlatvasuo sijaitsee hankealueen pohjoispuolella yli neljän kilometrin päässä.

6.1.4 Maiseman herkkyys muutoksille

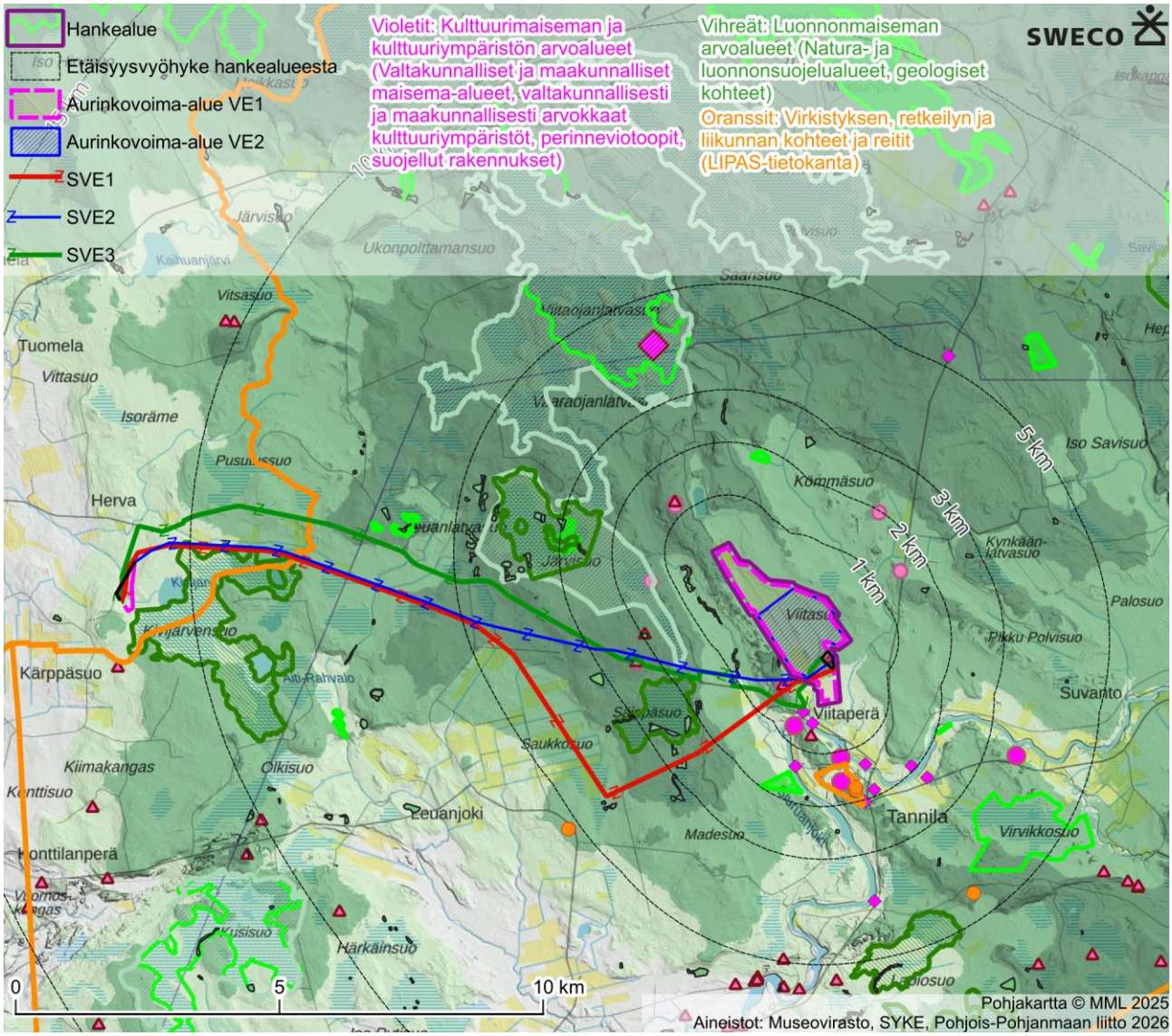
Maiseman sietokyky ja herkkyys muutoksille ovat riippuvaisia mm. maiseman luonnontekijöistä (mm. pinnanmuodot ja peitteisyys), sekä kulttuuritekijöistä (mm. maiseman arvoalueet ja maisemassa näkyvät rakennukset). Herkkiä aluekokonaisuuksia ja kohteita ovat mm. kansainvälisesti, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet.

Hankealue sijaitsee Siuruanjoen ja Oijärven väliin rajautuvalla selännealueella. Hankealue on pääosin entistä, vastikään käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta. Turvetuotantoalue on heinittynyttä ja osittain metsittymässä olevaa, nykyisellään avointa tai puoliavointa maisemaa. Osalla hankealuetta on viljelyksessä olevaa peltoa ja metsätalousaluetta. Hankealuetta ympäröivät pääasiassa ojitetuilla suoalueilla sijaitsevat metsätalousalueet. Metsäisillä alueilla, joilla näkymät ovat lyhyitä ja rajattuja, maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Entinen turvetuotantoalue on ihmisen toiminnan seurauksena voimakkaasti muuttunutta maisemaa, jonka herkkyys muutoksille on vähäinen.

Hankealueen lähituntumassa Siuruanjokivarressa on kulttuurimaisema-aluetta, johon kuuluu asutusta ja viljelyksessä olevia peltoalueita. Asutuilla alueilla ja kulttuurimaisema-alueilla, joille ei ole määritelty erityisiä arvoja, maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Paikallisesti arvokkaat kohteet huomioidaan osana kulttuurimaisemaa, jonka herkkyys on lähtökohtaisesti vähäinen. Vaikutusten arvioinnissa kuitenkin tunnistetaan arvokohteet ja painotetaan niiden merkitystä maisemassa ja niiden tienoille mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia.

Maakunnallisesti arvokkaina huomioitujen kohteiden tuntumassa maiseman herkkyys muutoksille on arvottamisen perusteella kohtalainen. Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on huomioitu maakuntakaavoissa. Niitä koskevissa määräyksissä tavoitteena on arvojen perustana olevien piirteiden säilyttäminen. Valtakunnallisesti arvokkailla alueilla maiseman herkkyys muutoksille on arvostatuksen perusteella lähtökohtaisesti suuri.

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 (Kuva 45). Paikallisesti merkittävissä virkistyskohteissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Hankealueella tai sen lähituntumassa ei ole paikallistasoa merkittävämpiä virkistysalueita. Tannilan kylässä hieman yli kilometrin päässä hankealueesta sijaitsevat Tannilan kuntorata, laavu, Tannilan mäenlaskupaikka ja Tannilan pallokenttä.



Kuva 45. *Herkkinä alueina on huomioitu kulttuurimaiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet, luonnonmaiseman arvoalueet sekä virkistys- ja retkeilyalueet.*

6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Merkittävimmät aurinkovoimahankkeesta aiheutuvat vaikutukset maisemaan syntyvät aurinkovoimaloiden ja muut tarvittavan infran, kuten tiestön ja sähkönsiirron, rakentamisesta ja siihen liittyvästä puuston poistosta. Vaikutus maisemaan kohdistuu pääasiassa hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön.

Aurinkovoimahankkeen elinikä on hankkeen suunnittelussa huomioitujen skenaarioiden mukaan noin 35 vuotta, mahdollisesti 50 vuotta. Pidempiaikaisessa skenaariossa oletetaan, että aurinkopaneelit uusitaan hankkeen aikana. Vaikutus on pitkäaikainen ja luonteeltaan pysyvä.

6.2.1 Aurinkovoimalat maisemassa

Aurinkopaneelit ovat matalia rakenteita, jotka muodostavat laajan aurinkopaneelikentän. Rakenteiden korkeus on enimmillään 2,5–3 metriä. Aurinkopaneelit ovat likimain yksikerroksisten rakennusten korkuisia. Ne eivät

erotu kaukomaisemassa voimakkaasti ympäristöstään, joten aurinkovoimalan visuaalinen vaikutusalue jää useimmiten paikalliseksi. Kuitenkin aurinkovoimalat muuttavat hankealueen maiseman luonnetta. Lähialueelta katsottuna pinta-alaltaan laaja aurinkopaneeleista muodostuva tuotantoalue voi olla maisemavaikutuksiltaan merkittävämpi kuin esimerkiksi yksittäiset tuulivoimalat.

Arvioinnissa epävarmuustekijänä on se, että aurinkovoiman merkityksestä maisemassa tai sen kokemisesta ei ole vielä toistaiseksi olemassa yleispiirteistä ja yleisesti sovellettavissa olevaa tietoa.

Aurinkovoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat monet tekijät, kuten maastonmuodot, maisematilat ja maaston suuntautuneisuus, maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus, aurinkovoima-alueen pinta-ala, rakenteiden sijainti ja maaston korkeussuhteet, rakenteiden korkeus, koko, väritys ja valaistus. Aurinkovoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat myös vuodenajat sekä valo-olosuhteet.

Aurinkovoimaloiden näkymiseen maisemassa vaikuttavat näkymiä rajaavat ja katkaisevat elementit. Esimerkiksi rakennukset, viheralueiden kasvillisuus ja metsäalueiden puusto peittävät varsin tehokkaasti voimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Aurinkovoimaloiden osalta kasvillisuuden määrä ja laatu vaikuttavat etäisyyteen, jolta paneelit on mahdollista nähdä. Esimerkiksi lehtipuuvaltaisilla alueilla aurinkovoimalat näkyvät kauemmas lehdettömään aikaan kuin lehtien ollessa puissa.

Etäisyyden vaikutus aurinkovoimaloiden havaitsemiseen maisemassa eroaa esimerkiksi tuulivoimaloiden havainnoinnista, koska aurinkovoimalat ovat merkittävästi tuulivoimaloita matalampia. Puustoisen vyöhykkeen sisään sijoittuessaan aurinkovoimalat erottuvat maan tasolta tarkasteltuna vain lähiympäristöönsä, eikä havainnointietäisyydellä tämän vyöhykkeen ulkopuolella ole enää merkitystä näkyvyyteen. Maisemallisesti avoimille alueille – kuten peltojen tai soiden laidoille – sijoittuessaan aurinkovoimalat näkyvät välitöntä lähiympäristöään kauemmas. Tällöin havainnointietäisyys vaikuttaa maisemavaikutusten merkittävyyteen.

Maisemavaikutukset voivat muodostua suuriksi ja myös etäältä havaittaviksi silloin, kun aurinkovoima-alue sijoitetaan entuudestaan metsäiselle alueelle, jolloin alueen puusto poistetaan aurinkovoimaloiden rakentamisen yhteydessä. Puuston poistamisen seurauksena avautuvat näkymät voivat erottua muutoksina maisemassa. Puuston poistamisen aiheuttama vaikutus erottuu maisemakuvassa latvussiluetin muuttumisena, samaan tapaan kuin avohakkuiden yhteydessä.

Maisemavaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa aurinkovoima-alueen sijainti maisemassa sekä alueen laajuus: vaikutukset muodostuvat suurimmiksi laajoilla aurinkovoima-alueilla, jotka sijaitsevat suurmaisemassa kauaksi näkyvillä alueilla, esimerkiksi kauas näkyvien selänteiden lakialueilla tai näkymien taustoina kauas erottuvilla reuna-alueilla.

Teollisen kokoluokan aurinkovoimaloita ei tulisi sijoittaa arvokkaisiin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin tai kulttuuri- tai luonnonmaisemiin, joihin ne eivät luonteeltaan sovi.

Avoimessa maisemassa visuaalisia vaikutuksia voidaan punnita tapauskohtaisesti. Aurinkovoimaloiden sijoittaminen avoimeen maisemaan on usein luontevampi ratkaisu kuin metsän kaataminen voimaloiden tieltä. Puuston kaataminen aurinkovoima-alueelta eroaa aukkohakkuista: hakkuualueet metsitetään pian hakkuiden jälkeen, kun taas aurinkovoima-alueella maiseman muutos suljetusta avoimeksi on pidempiaikainen muutos maisemassa.

Maiseman visuaalisten ja kulttuurihistoriallisten arvojen lisäksi voimaloiden sijoittamisessa tulee huomioida maisemavaikutusten osalta myös muuttuvat maaperään ja hydrologiaan liittyvät tekijät. Pitkään samalla paikalla sijaitsevien paneelien, niiden perustusten, alueen hydrologisten muutosten ja varjostuksen voidaan katsoa muuttavan maisemaa verrattain pysyvästi. Vaikutus ja sen merkittävyys vaihtelevat suuresti maisematyypeittäin. Esimerkiksi aurinkovoimaloiden sijoittamista viljavimmille peltoalueille tulisi harkita ja tutkia tarkemmin. Käytöstä poistuvat turvetuotantoalueet ja muut muokatut ja maisemaltaan suojaisat joutomaat soveltuvat periaatteessa hyvin voimaloiden paikaksi, sillä niiden maisemalliset arvot on jo pitkälti menetetty ja ympäristö voimakkaasti muokattua. Turvesuot ja huonommat viljelyalueet ovat kuitenkin Suomessa tyypillisesti maaperältään erityisen pehmeitä ja routivia, joten niiden laajempi kestävä hyödyntäminen aurinkoenergian tuotannossa edellyttää innovatiivista perustustekniikkaa. Verrattain nuorten pehmeiköiden huono kantavuus ja routiminen ovat tyypillisiä erityisesti Suomen maisemalle, eikä maisemaan sovellettavia ratkaisuja voida siten suoraan kopioida esimerkiksi Keski-Euroopasta.

Aurinkovoima-alueet useimmiten aidataan, mikä vaikuttaa maiseman kokemiseen ja siellä liikkumiseen erityisesti alueilla, joille aurinkovoimaa toteutetaan useissa hankkeissa. Siinä missä tuulivoimalat sijoittuvat maisemaan pistemäisesti, aurinkovoimalat ottavat haltuunsa paneelikentän alle jäävän maa-alan. Aurinkovoimaa on siten luontevaa toteuttaa maantieteellisesti pienialaisemmissa kokonaisuuksissa kuin tuulivoimaa.

Varsinaisten aurinkopaneelien lisäksi maisemavaikutuksia voi aiheutua sähkönsiirtoon tarvittavista rakenteista, kuten voimajohdoista, sekä tiestön muutostarpeista ja muista mahdollisista rakenteista. Sähköverkkoon liittymiseen käytettävät voimajohdot pylväineen näkyvät tyypillisesti oleellisesti kauemmas kuin aurinkovoimaloiden aurinkopaneelit. Sähkönsiirron merkitystä maisemassa kuvataan luvussa 10.3.

6.2.2 Arviointimenetelmät

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten tunnistaminen ja arviointi

Tannilan aurinkovoima-alueen vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan maiseman herkkyyden arvioinnin, maisemarakennetta kuvaavien karttojen sekä maisemakuvaa havainnollistavien ilmakuvien, valokuvien, karttojen ja paikkatietojen avulla. Vaikutusten arvioinnin tukena on näkymäalueanalyysi, jonka laatimisesta on vastannut Sweco Finland Oy. Maisemaan kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan ja havainnollistetaan myös havainnekuvien (valokuvasovitteiden) avulla. Kuvien laatimisesta on vastannut Sweco Finland Oy. Aineistot täydentävät toisiaan. Vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina aineistojen pohjalta.

Maiseman herkkyyden ja sietokyvyn arvioinnissa huomioidaan mm. maiseman luonnontekijät, kuten pinnanmuodot ja peitteisyys, sekä kulttuuritekijät, kuten maiseman arvoalueet ja maisemassa näkyvät rakennukset. Erityisen herkkinä aluekokonaisuuksina ja kohteina huomioidaan mm. valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet.

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

Vaikutusten arviointi kohdistuu hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön, alle kilometrin päähän hankealueesta. Maisemavaikutukset jäävät pääosin hankealueen sisäpuolelle, sillä paneelit ovat matalia, tyypillisesti korkeintaan 2,5–4 metriä korkeita. Soveltuvilta osin huomioidaan mm. herkiltä alueilta, kuten arvoalueilta ja asutuilta alueilta, hankealueen suuntaan avautuvat tärkeät näkymät ja niiden mahdolliset muutokset.

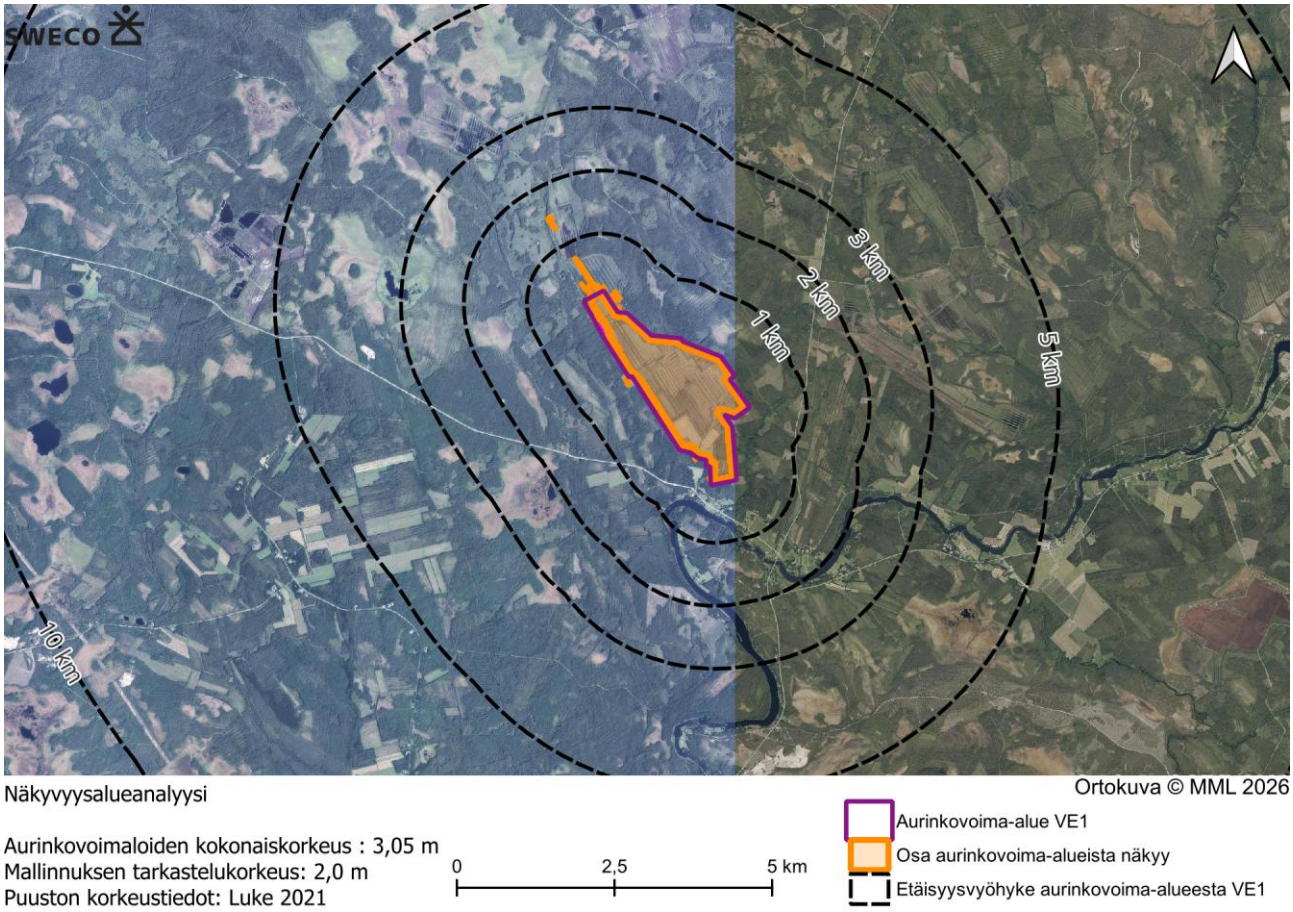
Näkymäalueanalyysi

Suunniteltujen aurinkovoimaloiden näkyvyyttä maisemassa on tarkasteltu näkymäalueanalyysimallinnuksien avulla (ZVI, Zone of Visual Impact). Näkymäalueanalyysin tulos kuvastaa, kuinka laajalle alueelle suunnitellut aurinkovoima-alueet todennäköisesti näkyvät. Näkymäalueanalyyseissä on mallinnettu suunniteltujen Tannilan aurinkopaneelialueiden näkymistä yli viiden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista paneelialueista. Mallinnustulokset hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta on esitetty alla olevilla mallinnuskartoilla.

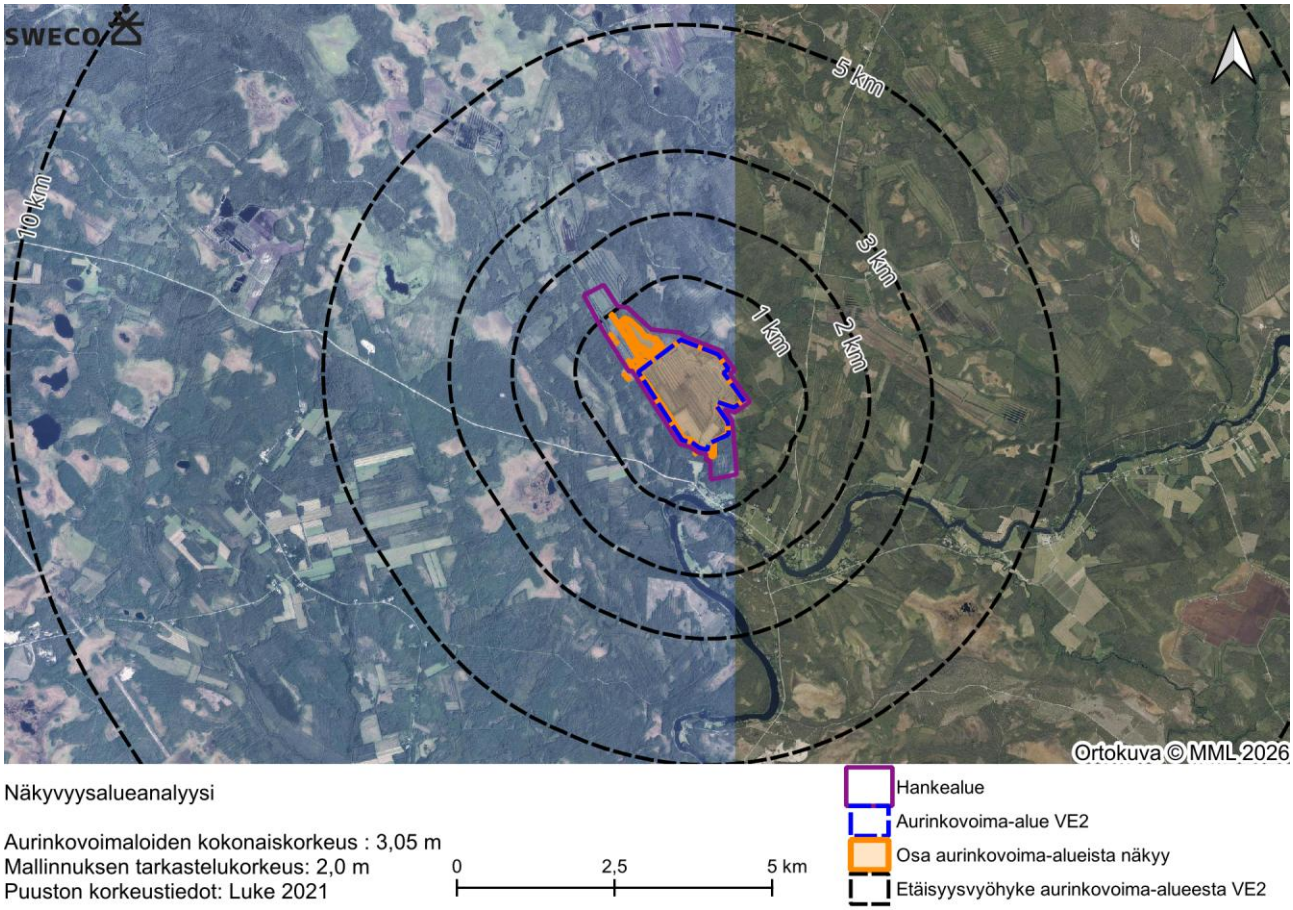
Analyyseissä aurinkopaneelialueet on jaettu pistemäisiin kohteisiin, joille on annettu asiantuntija-arvion mukaan analyysikorkeudeksi 3,05 metriä. Mallinnuksessa tarkastelukorkeutena, eli miltä korkeudelta maisemaa katsotaan, on käytetty 2,0 metriä. Mallinnuksessa on käytetty korkeusmallina Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia. Puustoaineistona mallinnuksessa on käytetty Luonnonvarakeskuksen metsätietokannan aineistoa vuodelta 2021 (Monilähteisen metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2021). Mallinnuksessa laskentaresoluution tarkkuus on 10 * 10 m. Mallinnus on laadittu windPRO- mallinnusohjelmistolla.

Näkymäalueanalyysi on teoreettinen mallinnus, jossa sään oletetaan olevan selkeä. Mikäli yksikin aurinkopaneelialueen sisälle sijoittuva kohde näkyy analyysin perusteella laskentapisteeseen, tulkitaan aurinkopaneelialueet mallinnuksessa näkyväksi. Puuston korkeudessa ja peittävyydessä on vuodenaikaista ja vuosittaista vaihtelua, mikä aiheuttaa puustoaineistosta muodostuvaa epävarmuutta. Puustoaineistoa on karsittu

hankealueelta, koska suunniteltuja aurinkovoima-alueita sijoittuu kohtiin, jossa puustoaineiston perusteella on puustoa. Hanketoimijalta saadun tiedon perusteella aurinkovoima-alueen ja sen länsipuolelle sijoittuvan tiestön väliin on tarkoitus jättää metsäalue, joka osittain peittää aurinkovoimaloiden näkymän tiealueelle. Tämän takia aurinkovoima-alueiden näkyminen erityisesti tiealueille on todennäköisesti vähäisempää kuin analyysitulosten perusteella. Analyysi ei huomioi rakennuksien peittävää vaikutusta, minkä takia todellisessa tilanteessa näkyvyys rakennusten taakse on analyysitulosta vähäisempää. Paneelialueiden näkyvyyttä on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 46 ja Kuva 47).



Kuva 46. Näkymäalueanalyysi, VE1.



Kuva 47. Näkymäalueanalyysi, VE2.

Havainnekuvat eli valokuvasovitteet

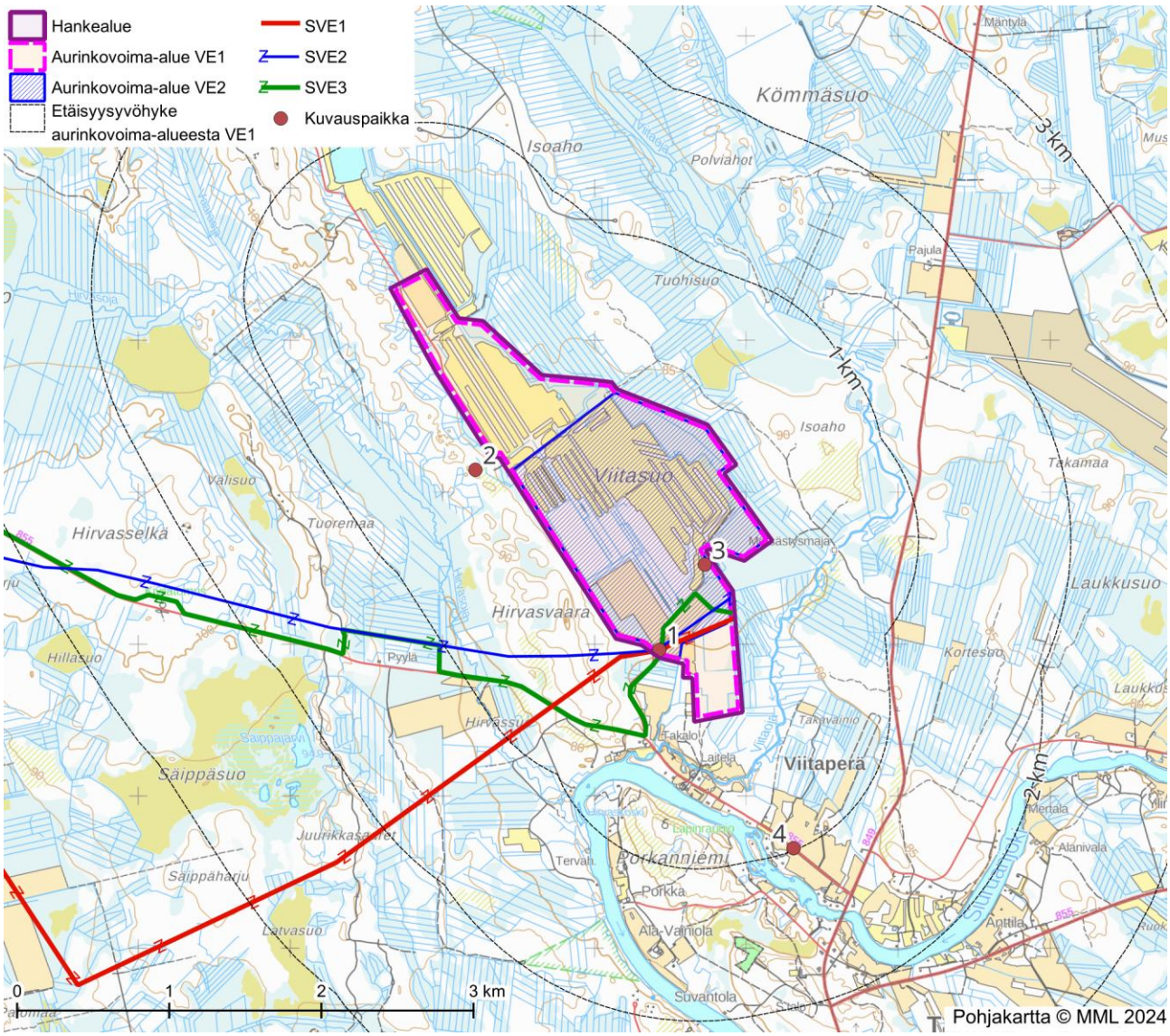
Visuaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna havainnekuvia eli valokuvasovitteita. Havainnekuvat on laatinut Sweco Finland Oy. Havainnekuvat esitetään suuremmassa koossa tämän arviointiselostuksen liitteessä 6.

Valokuvasovitteissa tavoitteena on ollut luoda mahdollisimman havainnollisia visualisointeja hankealueelle suunnitelluista rakenteista, tässä tapauksessa aurinkovoimaloista. Kuvauspaikkojen valinnassa on huomioitu muun muassa maiseman avoimuus, asutuksen läheisyys, virkistysalueet sekä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön tunnistetut arvot.

Kuvat ovat otettu kuvaajan silmän korkeudelta, arviolta noin 1,6 metriä maanpinnasta. Käytetty kamera on Nikon D3200 ja polttoväli 34 millimetriä, joka vastaa täyskennon polttoväliä 51. Valokuvat on otettu yksittäisinä otoksina, jotka on yhdistetty realistisen laajakulmaisen näkymän saavuttamiseksi panoraamakuviksi Photoshop Pro -ohjelmalla. Aurinkovoimalan rakenteet on mallinnettu ArchiCAD-ohjelmalla ja viimeistelty Photoshop Pro -ohjelmassa.

Havainnekuvien kuvauspisteet sijaitsevat sekä hankealueella että hankealueen ympäristössä metsäteiden varsilla (Kuva 48). Havainnekuvien kuvauspaikat olivat seuraavat:

1. Havainnekuva alueen lounaisosasta
2. Havainnekuva alueen länsipuolelta Hirvasvaaralta
3. Havainnekuva alueen kaakkoisosasta
4. Havainnekuva Tannilan kylästä Viitaperältä



Kuva 48. *Havainnekuvien kuvauspaikat: 1. havainnekuva alueen lounaisosasta, 2. havainnekuva alueen länsipuolelta Hirvasvaaralta, 3. havainnekuva alueen kaakkoisosasta ja 4. havainnekuva Tannilan kylästä Viitaperältä.*

Havainnekuvissa on esitetty hankealueella sijaitsevat aurinkopaneelit, sähkönsiirtorakenteet, sähköasema sekä energiavarasto, mikäli ne kuvassa näkyvät (Kuva 49). Havainnekuvissa on muokattu pois hankealueen kasvillisuutta siltä osin kuin sitä todennäköisesti aurinkovoimalan alta poistettaisi. Kauempaa Viitaperältä otetussa havainnekuvassa aurinkopaneelit on osoitettu vihreällä värillä, koska puusto peittää näkymän paneelialueelle (Kuva 57).

Lähdeaineisto

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)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a)
- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016) (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan taustaselvitys (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016c)
- Museoviraston muinaisjäännösrekisteri (Museovirasto 2026)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)

Soveltuvilta osin maisemapiirteiden ja maisemavaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty myös julkaisua Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024 (Ympäristöministeriö 2024a).

6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maisemavaikutukset ovat rakentamisvaiheessa paikallisia ja kohdistuvat tieverkon muutostarpeisiin sekä aurinkovoima-alueiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen.

6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

6.4.1 Aurinkovoima-alueelle kohdistuvat vaikutukset

Tannilan aurinkovoima-alue sijoittuu Viitasuon entiselle turvetuotantoalueelle, Siuruanjokivarressa sijaitsevan Tannilan kylän pohjoispuolelle. Aurinkopaneelialueiden pinta-ala on vaihtoehdossa VE1 244 hehtaaria, vaihtoehdossa VE2 165 hehtaaria. Aurinkovoima-alueen pinta-ala on vaihtoehdossa VE1 selvästi laajempi kuin vaihtoehdossa VE2.

Aurinkovoima-alueella muutokset maisemassa ovat erittäin suuria. Alue muuttuu umpeen kasvavasta entisestä turvetuotantoalueesta energiantuotantoalueeksi. Alueelle turvetuotantotoiminnan päättymisen jälkeen kasvanut nuori puusto poistetaan ja alueelle rakennetaan aurinkopaneelialueet. Viitasuon eteläpuolella sijaitsevat peltoalueet muuttuvat niin ikään aurinkopaneelialueiksi. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen edellyttää pienialaisen talousmetsäalueen hakkuuta aurinkovoima-alueen eteläkärjessä.

Aurinkovoima-alue tulee erottumaan maisemakuvassa avohakkuun kaltaisena maisemakuvaltaan avoimena alueena. Avohakkuusta poiketen aluetta ei kuitenkaan metsitetä heti uudelleen, se tulee säilymään avoimena niin kauan kuin aurinkovoimalat ovat toiminnassa. Viitasuon turvetuotantoalueella maisema on jo entuudestaan avointa, joten muutos ei erotu maisemassa samalla lailla kuin esimerkiksi metsäalueella, jolta kookas puusto poistetaan.

Aurinkovoima-alueella maisemakuvaa tulevat hallitsemaan lohkoista muodostuvat aurinkopaneelikentät, jotka muodostuvat varsinaisista aurinkopaneeleista ja niitä kannattavista telineistä. Aurinkopaneelien korkeus on 2,5–4 metriä maanpinnasta.

Rakentamisen seurauksena aurinkovoima-alue muuttuu aidatuksi ja suljetuksi alueeksi, jonka käyttäminen esimerkiksi virkistäytymiseen ei ole enää mahdollista. Tämä vaikuttaa erityisesti maisemakokemuksiin. Tyypillisesti kaikille avoimen metsäalueen muuttuminen suljetuksi teollisuusalueeksi voidaan kokea voimakkaasti kielteisenä asiana. Entinen turvetuotantoalue ei kuitenkaan ole potentiaalista virkistysaluetta, joten vaikutus maisemakokemukseen jäänee virkistysmielessä vähäiseksi. Melko vähäinen ala metsäaluetta poistuu

virkistyskäytöstä hankealueen eteläkärjestä vaihtoehdossa VE1. Aurinkovoima-alueen ympärille jää jatkossakin laajoja metsäalueita, jotka ovat edelleen käytettävissä mm. metsästykseen, marjastukseen, retkeilyyn ja virkistäytymiseen.

Näkymäalueanalyysi osoittaa, että aurinkopaneelit näkyvät pääasiassa aurinkovoima-alueella. Aurinkopaneelit näkyvät aurinkovoima-alueella kulkeville teille. Aurinkopaneelit voivat näkyä myös hankealueen länsireunalla kulkevalle Viitasuontielle, riippuen siitä onko tien ja aurinkovoima-alueen välissä puustoinen suojavyöhyke vai avautuuko tietä suoria näkymiä aurinkovoima-alueelle.

Aurinkovoima-alueeseen kuuluu aurinkopaneelialueiden lisäksi noin neljän hehtaarin laajuinen sähköaseman ja energiavaraston alue (Kuva 49). Se sijoittuu aurinkovoima-alueen kaakkoiskulmalle, entuudestaan metsäiselle alueelle. Energiavaraston ja sähköaseman alueelta poistetaan puusto ja alueelle rakennetaan tarvittavat rakenteet ja rakennukset. Energiavarastointi voidaan toteuttaa konttirakenteina tai vaihtoehtoisesti kaarihalleina, joiden korkeus on arviolta 3–5 metriä. Sähköasema ja energiavarastointialue aidataan turvallisuussyistä. Myös sähköaseman ja energiavaraston alueella muutokset maisemassa tulevat olemaan erittäin suuria.



Kuva 49. *Kuvauspaikka 1, näkymä alueen lounaisosasta koilliseen. Tien luoteispuolella näkyvät aurinkopaneelikentät. Kuvan oikeassa reunassa näkyy sähköaseman ja energiavaraston alue.*

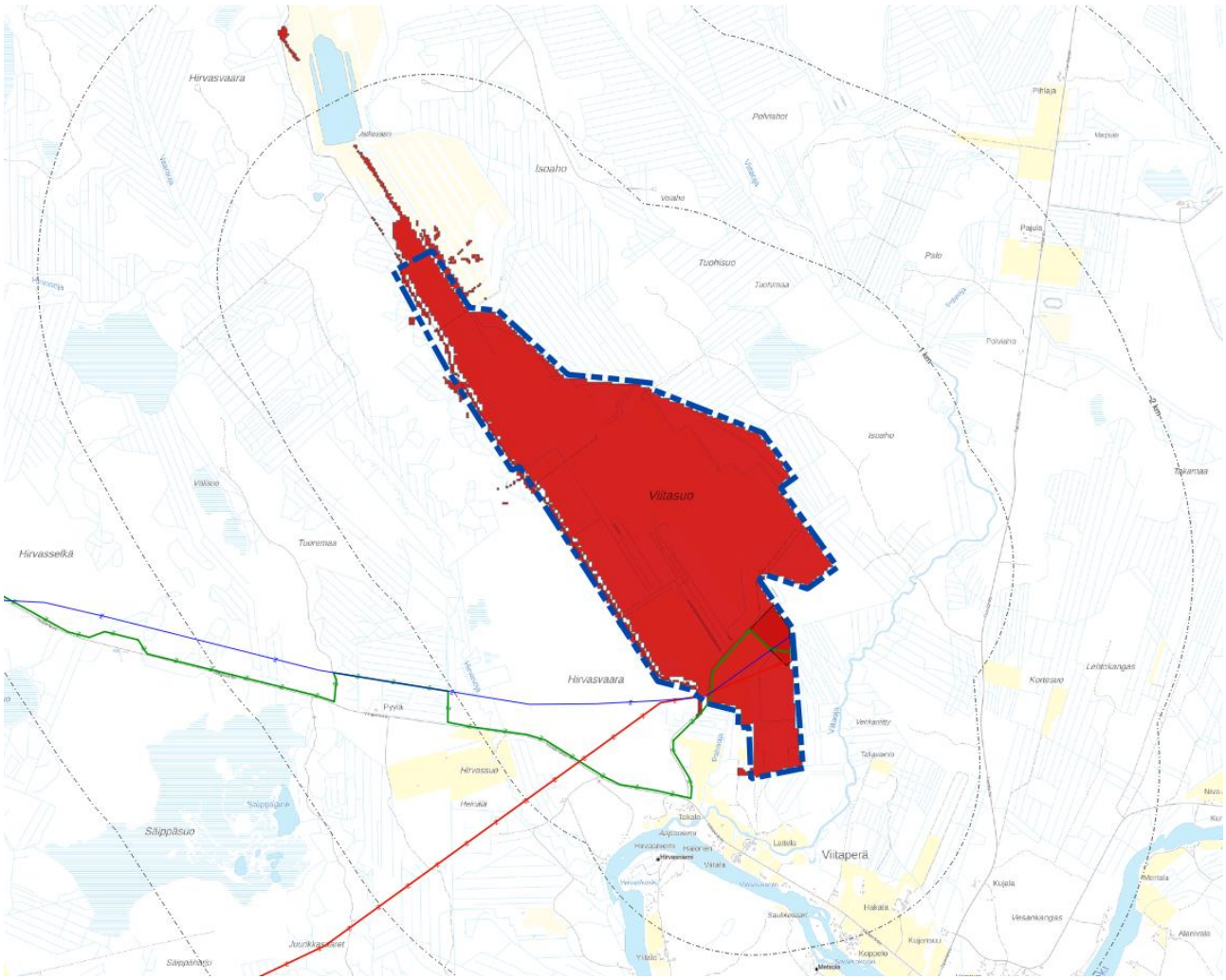


Kuva 50. *Kuvauspaikka 3, näkymä alueen koillisosasta länteen (aurinkopaneelialueen reunalta paneelien suuntaan).*

6.4.2 Aurinkovoima-alueen välittömään lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset (alle 1 km)

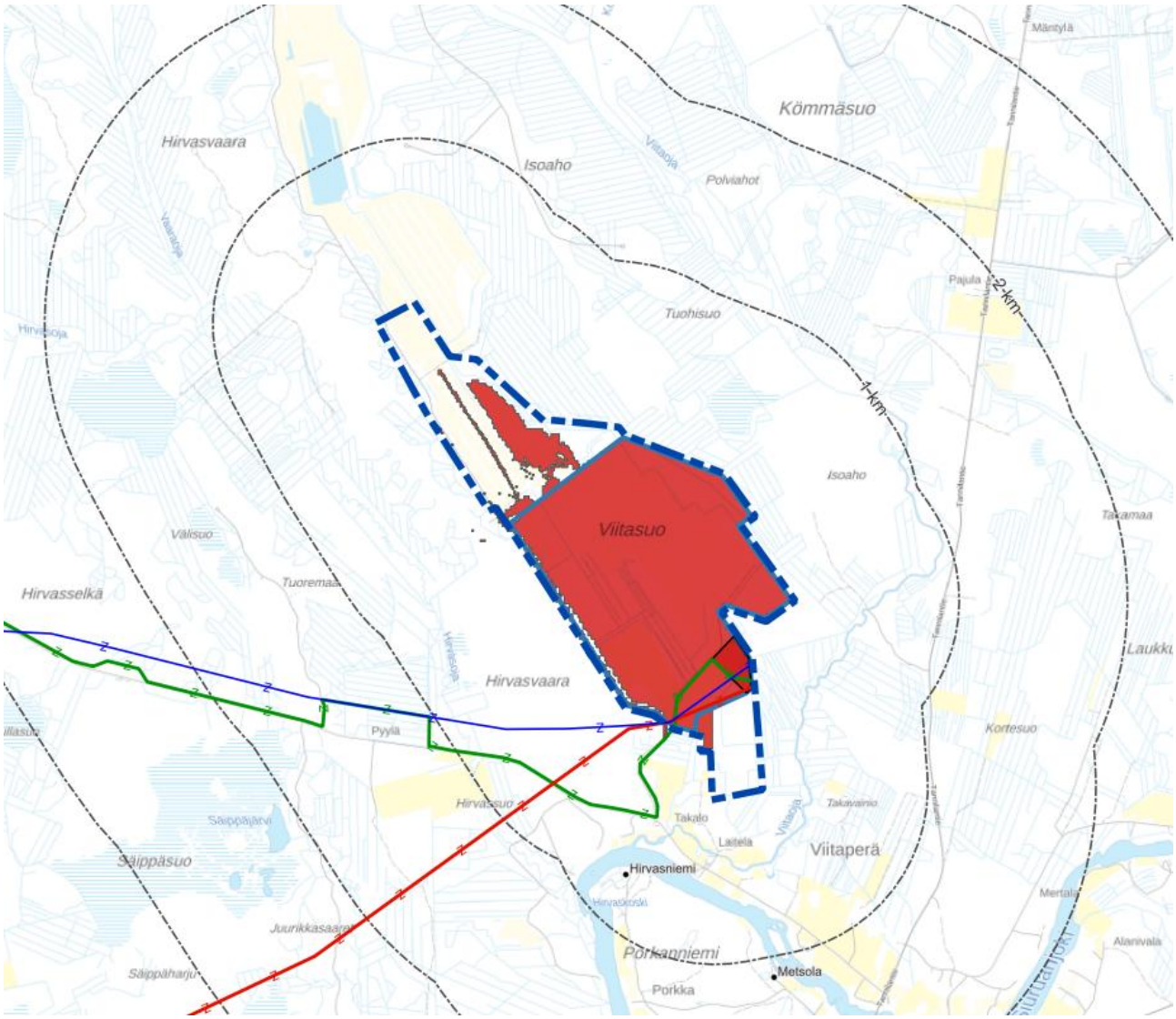
Aurinkovoima-alueella tapahtuvat muutokset näkyvät maisemassa pääasiassa sen välittömässä lähiympäristössä. Muutokset näkyvät paikallisesti alueille, joilta avautuu avoimia näkymiä aurinkovoima-alueen suuntaan. Kauempana maisemassa aurinkovoima-alue voi näkyä hakkuuaukon kaltaisena avoimena maisematilana, esimerkiksi korkeammilta maastonkohdilta aluetta kohti avautuvissa näkymissä.

Näkymäanalyysien mukaan aurinkopaneelit tulevat näkymään aurinkovoima-aluetta ympäröiville alueille vain hyvin vähäisessä määrin (Kuva 51). Vaihtoehdossa VE1 aurinkopaneelit näkyvät paikallisesti aurinkovoima-alueen luoteispuolella sijaitsevalle entiselle turvetuotantoalueelle. Lisäksi aurinkopaneelit näkyvät hyvin paikallisesti välittömästi aurinkovoima-alueen vieressä sijaitseville alueille: ne näkyvät Viitasuontielle ja sen lähituntumassa sijaitseville paikoille, joilla maisema on avointa, Hirvasvaaralla sijaitseville hakkuuaukeille sekä aurinkovoima-alueen eteläreunalla sijaitsevalle pienelle metsän ympäröimälle peltoaukealle.



Kuva 51. *Vaihtoehto VE1. Alueet, joille aurinkopaneelit näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, osoitetaan kartalla punaisella värillä. Aurinkopaneelit näkyvät aurinkovoima-alueen ulkopuolelle vain hyvin paikallisesti. Laajimmin ne näkyvät aurinkovoima-alueen luoteispuolella sijaitsevalle entiselle turvetuotantoalueelle.*

Vaihtoehdossa VE2 aurinkopaneelit näkyvät aurinkovoima-alueen luoteispuolella sijaitsevalle entiselle turvetuotantoalueelle (Kuva 52). Lisäksi aurinkopaneelit näkyvät hyvin paikallisesti välittömästi aurinkovoima-alueen vieressä sijaitseville alueille: Viitasuontielle ja sen lähituntumassa sijaitseville paikoille, joilla maisema on avointa, Hirvasvaaralla sijaitseville hakkuuaukeille sekä aurinkovoima-alueen eteläosassa sijaitseville Pahaojan varren peltoaukeille.



Kuva 52. *Vaihtoehto VE2. Alueet, joille aurinkopaneelit näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, osoitetaan kartalla punaisella värillä. Aurinkopaneelit näkyvät aurinkovoima-alueen ulkopuolelle vain hyvin paikallisesti. Laajimmin ne näkyvät aurinkovoima-alueen luoteispuolella sijaitsevalle entiselle turvetuotantoalueelle.*

Muutokset maisemassa jäävät molemmissa hankevaihtoehdoissa aurinkovoima-alueen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevilla alueilla vähäisiksi ja hyvin paikallisiksi.

Hirvasvaaralle kohdistuvat vaikutukset

Aurinkovoima-alueen länsipuolella sijaitsevalta Hirvasvaaralta idän suuntaan avautuvia näkymiä on tutkittu myös havainnekuvien avulla (Kuva 53 ja Kuva 55). Kuvauspaikka sijaitsee noin 220 metrin päässä (VE1) / 270 metrin päässä (VE2) lähimmistä aurinkopaneelialueista. Kuvauspaikka sijaitsee hakkuuaukealla, jonka keskellä on rakennuksia. Kyseessä ei ole asuinpaikka.

Hirvasvaaralla maisema on pääasiassa metsäaluetta, joten puusto peittää harjanteelta avautuvia näkymiä. Aurinkovoima-alue erottuu kuitenkin paikallisesti Hirvasvaaralla sijaitsevalle hakkuuaukealle. Hakatulle alueelle kasvava metsä tulee aikanaan peittämään näkymän.

Teoreettisen arvioinnin mukaan aurinkovoima-alue näkyisi Hirvasvaaralle, mikäli vaaralla toteutettaisiin laajoja päätehakkuita. Toisaalta Hirvasvaaralla tehdyt laajat päätehakkuut muodostuisivat tällöin mm.

virkistystoiminnan ja maisemamielikuvien kannalta selvästi suurempina hahmottuviksi maisemavaurioiksi kuin etäämmällä maisemassa näkyvä aurinkovoima-alue.



*Kuva 53. Ote havainnekuvasta 2, **VE1**. Hirvasvaaralla sijaitsevalta hakkuuaukealta avautuu näkymä aurinkovoima-alueen suuntaan. Vaihtoehdossa VE1 alue näkyy tälle paikalle selvästi laajempana ja lähempänä kuin alempana esitetyssä vaihtoehdossa VE2.*



*Kuva 54. Ote havainnekuvasta 2, **VE1**, jossa näkyvillä oleva paneelialue on korostettu värillä näkyvyyden hahmottamisen helpottamiseksi.*



*Kuva 55. Ote havainnekuvasta 2, **VE2**. Hirvasvaaralla sijaitsevalta hakkuuaukealta avautuu näkymä aurinkovoima-alueen suuntaan.*



*Kuva 56. Ote havainnekuvasta 2, **VE2**, jossa näkyvillä oleva paneelialue on korostettu värillä näkyvyyden hahmottamisen helpottamiseksi.*

Tannilan kylän viljelysaukeille kohdistuvat vaikutukset

Tannilan kylässä asutus keskittyy Siuruanjoen varsille. Vaihtoehdossa VE1 aurinkovoima-alue ulottuu lähimmillään noin 400 metrin päähän, vaihtoehdossa VE2 noin 600 metrin päähän lähimmistä Tannilan kylään kuuluvista asuinpaikoista. Asuinpaikkojen yhteydessä sijaitsevat peltoaukeat ovat varsin pienialaisia ja metsän rajaamia. Laajimmat viljelysaukeat sijaitsevat Viitaperällä Siuruanjoen pohjoisrannalla, lähimmillään hieman alle yhden kilometrin päässä aurinkovoima-alueesta.

Tannilan kylästä ei avaudu näkymiä aurinkovoima-alueelle. Asuinpaikkojen ja niitä ympäröivien viljelysaukeiden sekä aurinkovoima-alueen välissä on metsää ja puusto peittää näkymiä. Aurinkovoimaloiden rakenteet ovat selvästi metsäalueilla kasvavaa puustoa matalampia. Aurinkovoima-alue sijaitsee maastossa alavalla alueella, maastonmuodot eivät korosta alueella sijaitsevien rakenteiden merkitystä maisemaelementteinä.

Viitaperän viljelysaukeille aiheutuvia maisemavaikutuksia on tutkittu myös havainnekuvien avulla. Kuvauspiste sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yhden kilometrin päässä, vaihtoehdossa VE2 1,6 kilometrin päässä aurinkopaneelialueesta. Havainnekuvan perusteella aurinkopaneelit eivät näy lainkaan Tannilan kylään.



Kuva 57. Havainnekuva 4, näkymä Tannilan kylästä Viitaperältä luoteen suuntaan. Tannilan aurinkovoima-alueen paneelikentät on osoitettu kuvassa vihreällä värillä. Käytännössä ne jäävät kokonaan viljelysaukeaa rajaavan taustametsän katveeseen.

Teoriassa mahdolliset metsänhakkuut voivat avata näkymiä Tannilan kylästä aurinkovoima-alueen suuntaan. Niiden vaikutukset jäänevät kuitenkin melko paikallisiksi. Päätehakattu metsäalue metsitetään uudelleen, ja metsä kasvaa pikkuhiljaa täyteen mittaansa. Hakkuiden laajuutta ja ajankohtia ei voida etukäteen arvioida, mikä on huomioitava epävarmuustekijänä. Toisaalta on melko epätodennäköistä, että kylän ja aurinkovoima-alueen välissä sijaitsevalla metsäalueella toteutettaisiin kerralla niin laajoja päätehakkuita, että niiden seurauksena muodostuisi pitkiä ja laajoja näkymiä aurinkovoima-alueen suuntaan.

6.4.3 Aurinkovoima-alueen ulommalle vaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (1–5 km)

Maiseman ja kulttuuriympäristön osalta vaikutusten arvioinnissa on huomioitu varovaisuusperiaatteen mukaisesti noin kahden – viiden kilometrin etäisyydelle ulottuva ulompi vaikutusalue.

Maisemapiirteiden, maastonmuotojen ja näkyvyysalueanalyysin perusteella arvioituna yli kilometrin päässä sijaitseville alueille ei aiheudu maisemavaikutuksia. Aurinkovoima-alue sijaitsee suovaltaisella, metsätalouskäytössä olevalla selännealueella. Siuruanjokilaakson ja aurinkovoima-alueen väliin jää molemmissa hankevaihtoehdoissa metsäaluetta. Maastonmuodot ovat tasaisia, aurinkovoima-alue ei sijaitse maisemarakenteessa merkittävällä tai kauaksi näkyvällä paikalla.

6.4.4 Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset

Arvokkaille maisema-alueille tai arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustaviin alueisiin ja kohteisiin ei kohdistu Tannilan aurinkovoimahankkeen aiheuttamia maisemavaikutuksia.

6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Aurinkovoimahankkeen elinikä on hankkeen suunnittelussa huomioitujen skenaarioiden mukaan vähintään 35 vuotta, mahdollisesti 50 vuotta. Pidempiaikaisessa skenaariossa oletetaan, että aurinkopaneelit uusitaan hankkeen aikana. Toiminnan loppumisen jälkeen aurinkovoimaloiden maanpäälliset rakenteet puretaan, paneelien perustukset ja kaapeloinnit poistetaan ja materiaalit kierrätetään tai myydään jälkimarkkinoilla.

Aurinkovoimaloiden osalta maiseman paikallinen palautuminen riippuu suurelta osin aurinkovoima-alueen purkamisen tavasta ja siihen liittyvistä ihmisten välisistä sopimuksista. Teollisen kokoluokan aurinkovoiman tuotanto on Suomessa nuorta ja sen toteuttamiseen liittyvät käytännöt vasta kehittymässä. Arviointiin liittyy siten epävarmuuksia.

Toiminnan loppumisen ja rakenteiden purkamisen jälkeen aurinkovoimalat häviävät maisemasta. Voimaloiden poistuttua maisema alkaa metsittyä, jollei aluetta maisemoida tai hyödynnetä muihin käyttötarkoituksiin. Turvetuotantoon aiemmin käytetystä alueesta voi muodostua myös kosteikko.

6.6 Yhteisvaikutukset

Tannilan aurinkovoima-alue tulee pääosin sijoittumaan jo entuudestaan avoimelle alueelle, eli kookasta puustoa ei ole hankkeen toteuttamisen yhteydessä tarpeen poistaa. Puustoa tullaan poistamaan paikallisesti aurinkovoima-alueen eteläosasta (vaihtoehdossa VE1) sekä sähköaseman ja energiavaraston alueelta.

Puuston poistaminen ennestään metsäiseltä alueelta saattaisi avata näkymiä esimerkiksi ympärille sijoittuvia tuulivoima-alueita kohti. Tannilan aurinkovoima-alueen toteuttaminen ei kuitenkaan aiheuta juurikaan muutoksia maiseman avoimuuteen tai maisemakuvassa näkyvään latvussiluettiin.

6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Aurinkovoima-alueella muutokset maisemassa ovat erittäin suuria. Alue muuttuu entisestä turvetuotantoalueesta energiantuotantoalueeksi. Alueella paikoin kasvava, pääosin matala puusto poistetaan ja alueelle rakennetaan aurinkovoiman tuotannon edellyttämät rakenteet. Aurinkovoima-alueelle rakennetaan aurinkopaneelialueet, energiavarastoalueelle sijoitetaan merikonteista tai kaarihalleista koostuva energiavarasto ja sähköasema. Aurinkopaneelialueet sekä sähköaseman ja energiavaraston alue aidataan.

Maisemavaikutukset muodostuvat sekä aurinkovoima-alueella että sähköaseman ja energiavaraston alueella merkitykseltään suuriksi. Entisellä turvetuotantoalueella maisema on jo entuudestaan ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaamaa. Maisemaan ei liity suojeltavia arvoja. Maiseman herkkyys on vähäinen. Alue soveltuu hyvin aurinkoenergian tuotantoalueeksi.

Aurinkovoima-alueen ympärillä on molemmissa vaihtoehdoissa pääasiassa metsätalousalueita, joilla on eri kasvun vaiheessa olevaa talousmetsää. Maisemakuva on suljettua metsämaisemaa. Metsäisillä alueilla, joilla näkymät ovat lyhyitä ja rajattuja, maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Aurinkovoima-alueen suuntaan avautuvat näkymät peittyvät puustoon jo pienen matkan päässä alueen rajoilta.

Aurinkovoima-alueen välittömässä lähiympäristössä muutokset maisemassa jäävät hyvin vähäisiksi ja paikallisiksi. Aurinkopaneelit näkyvät vain hyvin paikallisesti muutamille aurinkovoima-alueen välittömässä läheisyydessä sijaitseville avoimille alueille, mm. tiealueille, hakkuuaukeille ja metsän rajaamille peltoalueille. Maiseman herkkyys muutoksille on näillä alueilla vähäinen. Maisemavaikutukset arvioidaan merkitykseltään vähäisiksi.

Maisemavaikutuksia ei aiheudu Siuruanjokivarteen asutuille alueille ja kulttuurimaisema-alueille. Aurinkovoima-alueelle sijoittuvat rakenteet eivät näy Tannilan kylään. Arvokkaille maisema-alueille tai rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden tuntumaan ei muodostu maisemavaikutuksia.

Aurinkovoima-alueen ympärille sen välittömään lähiympäristöön ulottuvien vaikutusten väliset eroavaisuudet ovat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 varsin vähäisiä (Taulukko 18). Aurinkovoima-alueella vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa VE1, jossa tuotantoalue on pinta-alaltaan laajempi kuin vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 18. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei muutoksia nykytilanteeseen verrattuna.
VE1	
0	Aurinkovoima-alueen ulommalle vaikutusalueelle (2–5 km) ei muodostu maisemavaikutuksia.
–	Hyvin vähäisiä paikallisia vaikutuksia aurinkovoima-alueen välittömään lähiympäristöön. Vaikutukset eivät kohdennu keskeisille asutuille alueille Siuruanjokivarteen.
– – –	Aurinkovoima-alueella maisemavaikutukset ovat suuret. Alue muuttuu entisestä turvetuotantoalueesta energiantuotantoalueeksi. Alue on jo entuudestaan ihmisen voimakkaasti muokkaamaa maisemaa, maiseman luonne kestää muutosta hyvin. Vaihtoehdossa VE1 aurinkovoima-alue on pinta-alaltaan laajempi kuin vaihtoehdossa VE2, joten muutoksenalainen alue on laajempi.
VE2	
0	Aurinkovoima-alueen ulommalle vaikutusalueelle (2–5 km) ei muodostu maisemavaikutuksia.
–	Hyvin vähäisiä paikallisia vaikutuksia aurinkovoima-alueen välittömään lähiympäristöön. Vaikutukset eivät kohdennu keskeisille asutuille alueille Siuruanjokivarteen.
– – –	Aurinkovoima-alueella maisemavaikutukset ovat suuret. Alue muuttuu entisestä turvetuotantoalueesta energiantuotantoalueeksi. Alue on jo entuudestaan ihmisen voimakkaasti muokkaamaa maisemaa, maiseman luonne kestää muutosta hyvin. Vaihtoehdossa VE2 aurinkovoima-alue on pinta-alaltaan pienempi kuin vaihtoehdossa VE1, joten muutoksenalainen alue on pienempi.

6.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Haitalliset vaikutukset maisemakuvaan ja näkymiin muodostuvat pääasiassa teknisten rakenteiden, kuten aurinkopaneeleiden, sähköaseman rakenteiden ja energiavarastokonttien näkymisestä maisemassa. Aurinkovoima-aluetta ympäröivillä metsäalueilla kasvava puusto peittää näkymiä ja vähentää siten maisemavaikutuksia.

Maisemavaikutukset voidaan jatkossakin pitää vähäisinä välttämällä laajoja avohakkuita aurinkovoima-alueen välittömässä läheisyydessä. Hankealueen reunoilla aurinkovoima-alueen sekä sähköaseman ja energiavarastoalueen ympärillä on hyvä ylläpitää näkymiä peittävää suojapuustoa. Suojapuuston istuttamista voidaan tukea osayleiskaavassa annettavilla kaavamerkinnöillä ja -määräyksillä.

7 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

7.1 Nykytila

Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin mukaan hankealueella ei sijaitse tunnettuja arkeologisia kohteita. Lähin tunnettu kiinteä muinaisjäännös sijaitsee reilu 300 metrin etäisyydellä hankealueesta, Hirvasvaara (1000046475) rakkakuopat. Hirvasvaaran laen eteläosassa olevassa rakkakivikossa sijaitsee kaksi rakkakuoppaa ja muita epämääräisempiä pieniä kuopanteita. Toinen rakkakuoppa valleineen on kooltaan 5 x 4 x 0,3 metriä ja toinen on kooltaan 2 x 2 x 0,4 metriä.

Lähin valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen kohde (VARK) Konttikangas Kusisuo (100645) sijaitsee yli 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Kohteiden tiedot on tarkistettu Muinaisjäännösrekisteristä 02/2026.

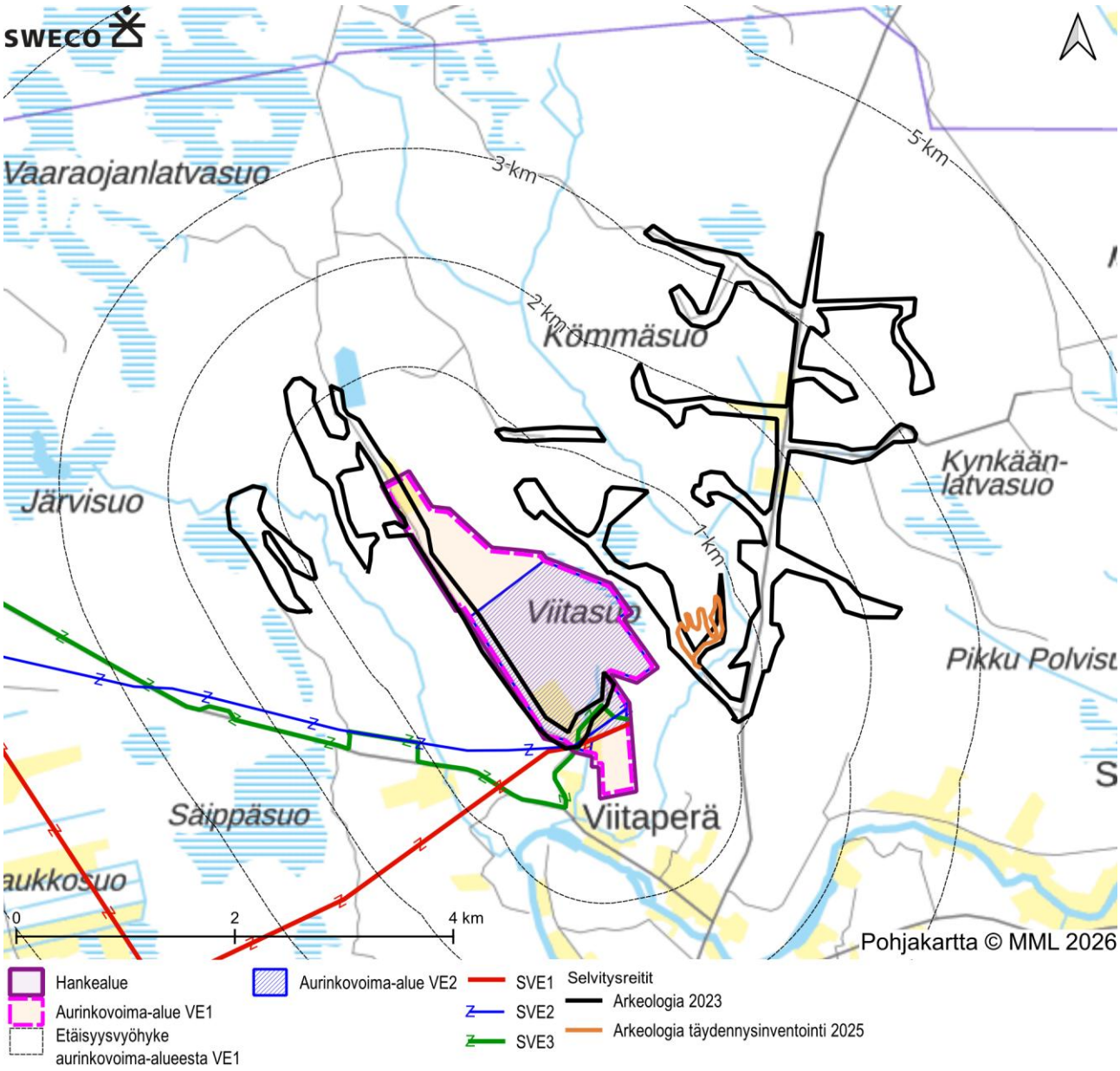
7.1.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankeen arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu hyödyntämällä olemassa olevia rekisteri- ja paikkatietoaineistoja sekä alueella laadittuja arkeologisia inventointeja. Hankealueelle on laadittu arkeologinen inventointi vuonna 2022 (liite 4) ja täydennysinventointi vuonna 2025 (liite 5). Alla olevalla kartalla on esitetty inventoinneissa kuljetut reitit (Kuva 58).

Arvioinnissa on huomioitu valtakunnallisesti arvokkaat arkeologiset kohteet (VARK-kohteet), kiinteät muinaisjäännökset sekä muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet. Vaikutusten merkittävyyttä on tarkasteltu suhteessa kohteiden arkeologiseen ja kulttuurihistorialliseen arvoon.

Arvioinnissa on tarkasteltu erityisesti aurinkovoimahankkeen rakentamiseen ja maanrakennukseen liittyvien toimenpiteiden, kuten rakenteiden, huoltoteiden, kaapelointien sekä muiden maankäyttötoimien sijoittumista suhteessa arkeologisiin kohteisiin sekä niiden etäisyyttä kohteista. Arvioinnissa on huomioitu sekä pysyvät että väliaikaiset rakentamistoimenpiteet.

Vaikka hankealueella on toteutettu arkeologinen inventointi, arviointiin liittyy edelleen epävarmuutta mahdollisesti havaitsematta jääneiden arkeologisten kohteiden osalta. Erityisesti maaperään kätkeytyneet kohteet, joista ei ole maanpinnalla havaittavia jäänteitä, voivat jäädä inventoinneissa tunnistamatta. Mikäli maankaivutöiden yhteydessä havaitaan aiemmin tuntematon kiinteä muinaisjäännös, työt on keskeytettävä välittömästi ja havainnosta on ilmoitettava Museovirastolle tai alueelliselle vastuumuseolle (Pohjois-Pohjanmaan museo).



Kuva 58. Arkeologisissa inventoinneissa maastossa kuljetut alueet 2023 ja 2025.

7.1.2 Muinaismuistolain rauhoittamat kiinteät muinaisjäännökset ja muu arkeologinen kulttuuriperintö

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).

Kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi arkeologiseksi kulttuuriperinnöksi määritellään ihmistoiminnan seurauksena syntyneitä jäännöksiä, niin kutsuttuja muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Nämä kohteet eivät ole muinaismuistolain nojalla rauhoitettuja. Museoviraston tai alueellisen museoviranomaisen tulkinnan mukaan kohteet tulee kuitenkin dokumentoida arkeologisen selvityksen yhteydessä.

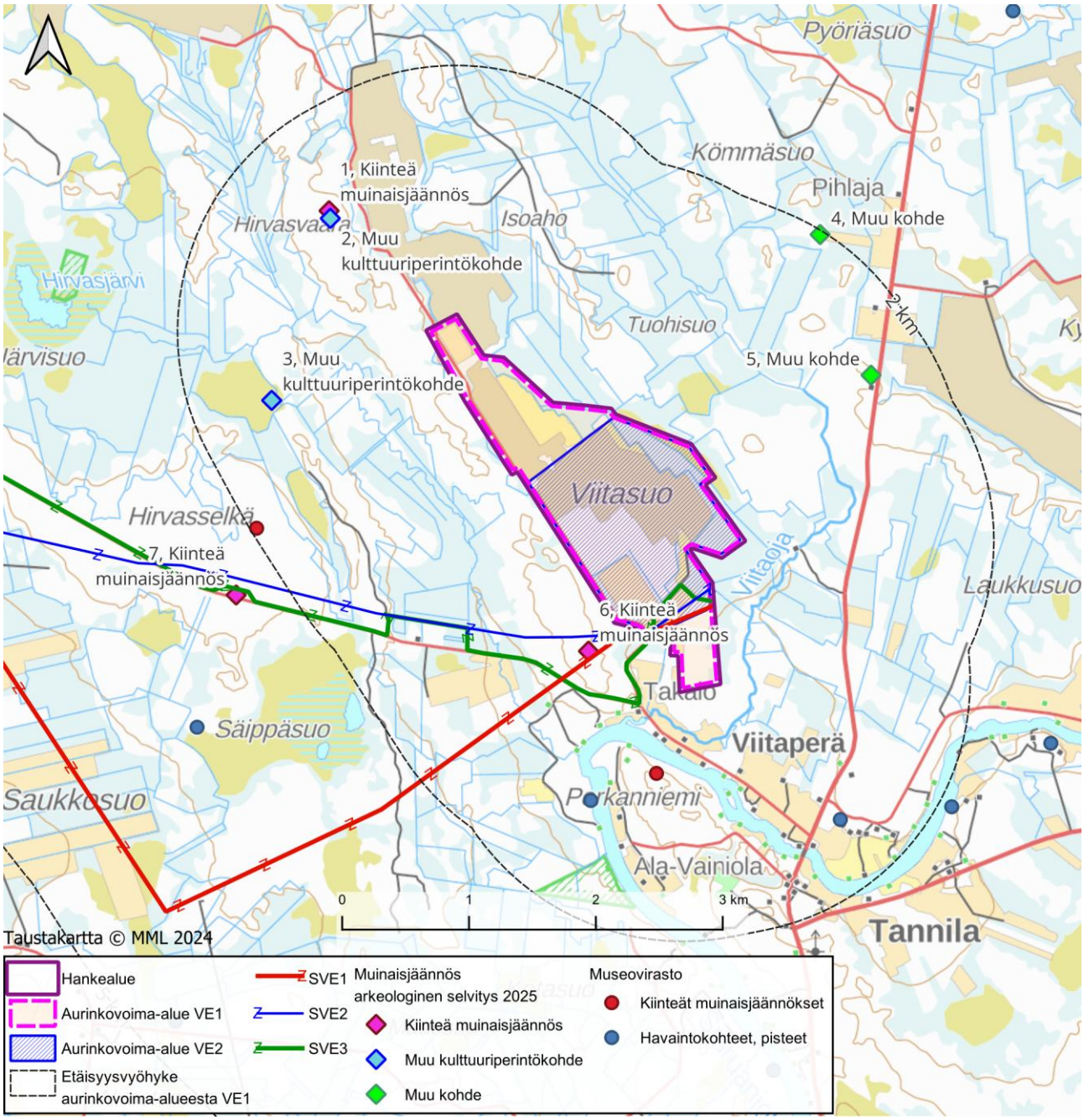
Lähtökohtaisesti aurinkopaneelien ja sähkönsiirtolinjojen sijainnit suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu. Muinaisjäännöksiin voi kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoamis-, varastointi, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden kautta. Huolellisella suunnittelulla voidaan vaikuttaa siihen, ettei väliaikaisista toiminnoista aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Rakentamisen lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida myös aurinkovoimaloiden huolto- ja kunnostustöissä. Arkeologisille kohteille voi aiheutua riskitilanteita, jos niitä ei tunnisteta tai osata huomioida maastossa.

7.1.3 Arkeologiset inventoinnit

Hankealueelle on laadittu ensimmäinen arkeologinen inventointi vuonna 2022 (liite 4). Arkeologinen inventointi kattoi tuolloin suunnitteilla olevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen alueen, joka oli pinta-alaltaan noin 2 000 ha sekä sähkösiirtolinjojen vaihtoehdot. Aurinkovoimahankkeen alueen laajentumisen johdosta alueella suoritettiin täydennysinventointi vuonna 2025 (liite 5) arkeologisesti potentiaalisella alueella, jota ei ollut tarkastettu maastossa vuonna 2022.

Ennen ensimmäistä inventointia hankealueelta ei tunnettu arkeologisia kohteita. Vuonna 2022 suoritetussa inventoinnissa dokumentoitiin kolme kiinteää muinaisjäännöstä Hirvasvaara pohjoinen (1000050744), Hirvasvaara (1000046475) ja Hirvasselkä (972010006), kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta Järvisuo itä (1000050746) ja Hirvasvaara 2 (1000050745) sekä kaksi muuta kohdetta (Kuva 59). Inventoidut kohteet eivät sijaitse hankealueella. Sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee kaksi kiinteää muinaisjäännöstä Hirvasselkä (972010006) ja Hirvasvaara (1000046475). Arkeologisessa täydennysinventoinnissa maastossa ei havaittu uusia kohteita.

Arkeologinen taustaselvitys kattaa koko hankealueen. Inventoinnin maastotyöt painottuivat suunnittelutilanteen mukaisille muuttuvan maankäytön alueille sekä lidar-aineiston, historiallisten karttojen ja topografian perusteella määritellyille arkeologisesti potentiaalisille alueille. Modernilla ajalla muokatut maastot, kuten ojitetut suo- ja kosteikkoalueet, maanottoalueet sekä turvetuotantoalueet, ovat arkeologisen kulttuuriperinnön kannalta pääosin löydöttömiä. Näille alueille ei pääsääntöisesti kohdisteta arkeologisia maastotöitä, ellei taustaselvityksessä ilmene viitteitä mahdollisista arkeologisista kohteista.



Kuva 59. Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet hankealueen lähiympäristössä.

7.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Lähtökohtaisesti aurinkovoimaloiden paikat sekä mahdolliset maa-ainesten ottopaikat, maanläjityspaikat ja väliaikaiset varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueet suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

Museoviraston muinaisjäännösrekisterin ja hankealueelle laaditun arkeologisen inventoinnin mukaan aurinkovoima-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole arkeologisia kohteita. Lähin kiinteä muinaisjäännös sijaitsee yli 300 metrin päässä.

7.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

7.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

7.5 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Arkeologiset kohteet on huomioitu suunnittelussa, eikä niille aiheudu vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa VE1 tai VE2 (Taulukko 19).

Taulukko 19. Vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
+	Tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä on lisääntynyt.
VE1	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
VE2	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.

7.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologisiin kohteisiin ei laadittujen selvitysten perusteella kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

8 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

8.1 Nykytila

8.1.1 Elinkeinotoiminta

Pääosa hankealueesta on entistä Viitasuon turvetuotantoaluetta. Alueen turvetuotantokäyttö on vastikään päättynyt. Entisellä turvetuotantoalueella ei tällä hetkellä harjoiteta mitään elinkeinoa, mutta alue soveltuu esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen.

Entinen turvetuotantoalue on osittain avointa niittynyttä aluetta. Osittain alue on alkanut metsittyä ja alueen puusto on pääasiassa melko nuorta.

Hankealueen reuna-alueilla, entisen turvetuotantoalueen ympärillä sekä hankealueen lähialueilla, on pääasiassa metsätalouskäytössä olevia alueita. Hankealueen koillisreunalla entistä turvetuotantoaluetta rajaavat suopohjaiset, ojitetut metsäalueet. Hankealueen keskiosissa sekä kaakkoiskärjessä lähellä Siuruanjokeen laskevaa Viitaojaa on metsätalouskäytössä olevaa ojitettua suoaluetta. Hankealueen lounaisreunalla Hirvasvaaralla on talousmetsää, mutta myös hakkuuaukeita ja taimikoita.

Hankealueen kaakkoiskärjessä, Siuruanjokeen laskevaa Pahaojaa ympäröivillä alueilla on viljelyskäytössä olevia peltoaukeita.

Tannilan hankealue kuuluu poronhoitoalueeseen. Hankealue sijoittuu Oijärven paliskunnan alueelle ja paliskunnan syyslaidunalueen reunalle. Vaihtoehdossa VE1 hankealueen luoteisosa sijoittuu paliskunnan kevät- ja kesälaidunalueelle. Hankealueella ei ole erotus- tai siirtoaitoja.

Hankealueella ei sijaitse vakinaista asutusta tai loma-asutusta. Asutusta on lähimmillään hankealueen eteläpuolella Siuruanjoen, Viitaojan ja Pahaojan varsilla. Lähimmät vakinaiset asuinpaikat sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 noin 400 metrin etäisyydellä ja vaihtoehdossa VE2 noin 600 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Asuinpaikkoja ympäröivät pienialaiset viljelysaukeat. Hankealueen ja asuinpaikkojen ja niitä ympäröivien viljelysaukeiden väliin jää metsätalouskäytössä olevia alueita. Suoria näköyhteyksiä asuinpaikoilta hankealueelle ei nykytilanteessa muodostu. Siuruanjokivarressa on vakinaisen asutuksen lisäksi myös loma-asutusta. Lähimmät loma-asuinpaikat sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 noin 600 metrin etäisyydellä ja vaihtoehdossa VE2 noin 700 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta.

Hankealuetta lähinnä sijaitsevat asuinpaikat kuuluvat Tannilan kylään. Tannilan kylä sijaitsee Siuruanjokivarressa, jokea myötäilevien maanteiden (Viitaperäntien ja Ritvantien) sekä niiden kanssa risteävän Tannilantien varsilla. Tannilan kylässä asutus ja viljelysmaat sijaitsevat pääasiassa Siuruanjoen varsilla. Siuruanjokivarsilla kauempana hankealueesta on paikoin harvaa, paikoin pienkyliksi tihentyvää asutusta. Koko Tannilan postinumeroalueella asukasmäärä vuonna 2024 oli 171 henkilöä (Tilastokeskus, 2026). Postinumeroalue kattaa myös muun muassa osan Siuruanjokivarresta. Lähin taajama on Yli-Ii, joka sijaitsee hankealueen lounaispuolella yli 14 kilometrin etäisyydellä.

8.1.2 Hankealueen ja vaikutusalueen herkkyys muutoksille

Hankealue on ihmistoiminnan muokkaamaa maisemaa. Alueelle ei kohdistu tällä hetkellä tiedossa olevia maankäytön kehittämispaineita eikä rakentamistarpeita. Hankealue sijaitsee vaihtoehdossa VE1 lähimmiltä osiltaan melko lähellä Siuruanjokivarren asutusta ja Tannilan kylää. Asutusta ei kuitenkaan ole aivan hankealueen välittömässä läheisyydessä. Vaihtoehdossa VE2 asutuksen ja hankealueen välinen etäisyys on pidempi. Kokonaisuutena maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten osalta hankealueen ja sen lähivaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi.

8.2 Suunniteltu maankäyttö

8.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain (AKL 132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtion ja kuntien viranomaisten on otettava tavoitteet huomioon toiminnassaan ja edistettävä niiden toteuttamista. Viranomaisten tulee myös arvioida toimenpiteidensä vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden suhteen. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet huomioidaan maakuntakaavoituksessa, jonka kautta ne konkretisoituvat myös alemman tason kaavoihin ja muihin alueidenkäytön suunnitelmiin.

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 nykyisissä valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa ovat toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen, tehokas liikennejärjestelmä, terveellinen ja turvallinen elinympäristö, elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Tannilan aurinkovoima-alueen suunnitteluun liittyvät etenkin seuraavat, alla olevassa tekstissä kursiivilla korostetut 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.
- Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.

2. Tehokas liikennejärjestelmä

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

3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- *Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin*.
- *Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja*.
- *Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin*.

- 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*.

8.2.2 Maakuntakaavat

Maakuntaliitto vastaa maakuntakaavan laatimisesta ja sen ajan tasalla pitämisestä. Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma alueiden käytöstä. Siinä pyritään löytämään ratkaisu ylikunnallisiin, seudullisiin ja muihin vaikutuksiltaan laajoihin suunnittelukysymyksiin. Maakunnan omien sisäisten tavoitteiden ohella maankäytön suunnittelua ohjaavat valtioneuvoston hyväksymät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä alueidenkäyttölaki ja rakentamislaki.

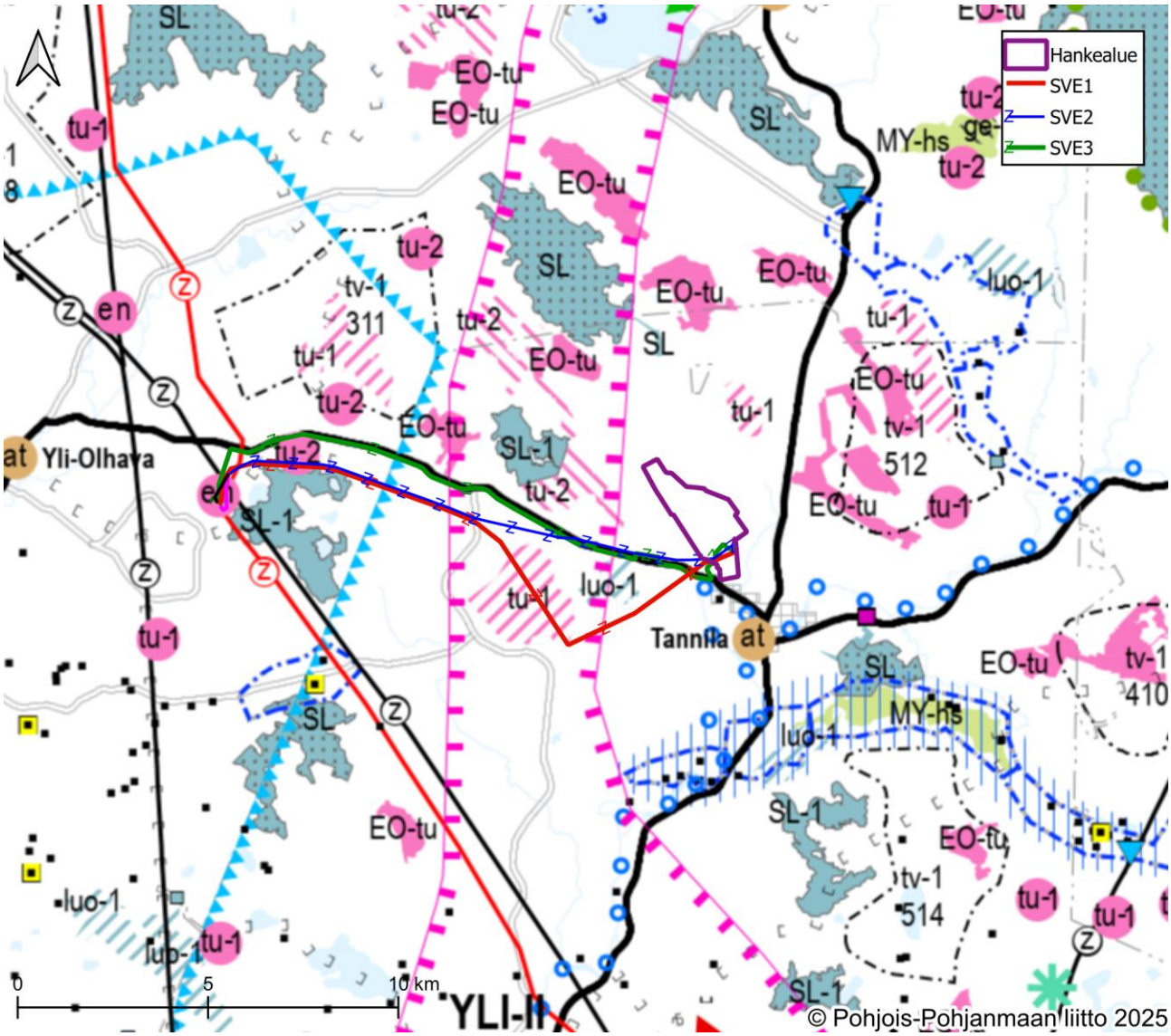
Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, jossa maakuntakaava on laadittu vaiheittain. Hankealueella on voimassa kolme vaihemaakuntakaavaa:

1. vaihemaakuntakaava on vahvistettu 23.11.2015 (lainvoimainen 3.3.2017)
2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 (lainvoimainen 2.2.2017)
3. vaihemaakuntakaava on hyväksytty 11.6.2018 (lainvoimainen 21.1.2022)

Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla on hyväksytty energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Pohjois-Pohjanmaan liitto on ilmoittanut maankäyttö- ja rakennusasetuksen 93 § mukaisesti, että maakuntahallitus on 18.8.2025 antamallaan päätöksellä (§ 92) määrännyt Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 § nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Voimaan tullessaan vaihemaakuntakaava on kumonnut ja muuttanut Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen kaavaratkaisuja kaava-asiakirjoissa esitetyllä tavalla.

Alueidenkäyttölain 32 §:n mukaisesti maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Kuntakaava voi edetä kunnanvaltuuston hyväksymiskäsittelyyn, vaikka maakuntakaavasta olisi valitettu kyseisten alueiden osalta. Näin ollen Tannilan aurinkovoimahankkeessa ohjeena olevat maakuntakaavat ovat vaihemaakuntakaavat 1.–3. sekä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, jossa on esitetty aiempien maakuntakaavojen

kumottavat tai muuttuvat merkinnät ja määräykset. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan voimaantulon yhteydessä on julkaistu yhdistelmäkartta, jossa on koottuna voimassa olevat merkinnät. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025.) Alla olevalle kartalle on koottu ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Kuva 60).



Kuva 60. *Ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta. (Kartta Pohjois-Pohjanmaan liitto). Tannilan hankealue on esitetty kartalla violetilla rajauksella.*

Maakuntakaavassa hankealue osoitetaan molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) ns. valkoisena alueena. Alueelle ei osoiteta kaavamerkintöjä. Maakuntakaavassa ilman aluevarauksia oleville valkoisille alueille ei ole osoitettu mitään valtakunnallisesti, maakunnallisesti eikä seudullisesti merkittävää käyttötarkoitusta. Valkoiset alueet ovat enimmäkseen maa- ja metsätalousalueita. Maakuntakaava ei ota kantaa valkoisten alueiden maankäyttöön. Valkoisten alueiden maankäytöstä päättäminen tapahtuu kuntatasolla. Maankäyttö on kuitenkin suunniteltava ja toteutettava niin, ettei maakuntakaavan toteuttamista vaikeuteta.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa on annettu yleisiä suunnitteluperiaatteita ja -määräyksiä, jotka koskevat koko maakuntakaava-aluetta, myös kaavan valkoisia alueita, joilla ei ole kaavamerkintöjä. Tannilan hankealuetta ja sen lähialueita koskevat seuraavat yleismääräykset:

Maa- ja metsätalous:

- Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset.
- Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

Rantojen käyttö:

- Rakentamista ohjataan sietokyvyltään hyville rannoille. Rakentamattomien ja pienten vesistöjen rannoille rakentamista ei suosita. Maisemallisesti keskeiset ja arat rannat jätetään rakentamisen ulkopuolelle.
- Vakituisen asumisen ja loma-asutuksen sijoittumisessa suositaan kyläkeskusten, taajamien ja matkailukeskusten läheisyyttä. Suunnitelmallisella asuntorakentamisella tuetaan erityisesti maaseudun asutuksen ja palvelujen säilymistä.
- Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon ranta-alueen ympäristöolosuhteet, vesihuollon järjestäminen sekä rakennusoikeuden, yhteiskäyttöalueiden ja yleisten alueiden tasapuolinen jakautuminen eri maanomistajille. Yksityiskohtaisemmissa kaavoissa voidaan taajamien ja kylien ulkopuolella enintään puolet rantaviivasta osoittaa rakennusmaaksi. Pienissä vesistöissä rantarakentamisen mitoituksessa tulee lisäksi ottaa huomioon vesistön sietokyky ja vesipinta-ala. Pienissä saarissa mitoituksen tulee perustua saaren pinta-alaan.

Turvesoiden käyttö:

- Turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti entisiin tuotantoalueisiin liittyviä soita, ojitettuja soita tai sellaisia ojittamattomia soita, joiden luonnon- tai kulttuuriarvot eivät ole seudullisesti merkittäviä. Tuotantoa tulee harjoittaa niin, että sen valuma-aluekohtainen vesistön kuormitus vähenee valtakunnallisen vesiensuojelun tavoiteohjelman mukaisesti. Turvetuotannon lopettamisen jälkihoidon ympäristövaikutukset tulee käsitellä valvonta- ja lupaviranomaisten kanssa ennen tuotannon päättymistä.
- Suopohjien jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueelliset maankäyttötarpeet.

Aurinkovoiman osalta Tannilan hankealueen aurinkovoimarakentamista koskevat erityisesti seuraavat yleiset suunnittelumääräykset (Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava):

- Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Nämä voivat olla mm. pilaantuneiden maiden alueita, käytöstä poistettuja kaatopaikkoja, läjitys- ja täyttöalueita, meluvalleja, entisiä turvetuotantoalueita, entisiä teollisuusalueita ja kaivosalueita tai huonosti tuottavia viljelysalueita. Aurinkovoimaloiden suunnittelua ja toteuttamista on vältettävä luonnontilaisille ja metsäisille alueille sekä varmistuttava, ettei merkittäviä kielteisiä ilmastovaikutuksia muodostu.
- Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien aurinkovoima-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa. Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen tai muutoin jo muokatuille alueille.
- Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten

ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet, merkittävät virkistysalueet sekä linnuston kannalta tärkeät alueet (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet) eivät sovellu teolliseen aurinkovoimatuotantoon. Tapauskohtaisesti voidaan harkita aurinkovoimaloiden sijoittamista myös näille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden energiahankkeiden kanssa merkittävästi lisää rakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia yllä mainittuihin kokonaisuuksiin.

- Aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Aurinkovoimarakentamiselle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.
- Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös aurinkovoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.
- Aurinkovoiman tuotantoalueiden vesistövaikutusten suuruus riippuu kuivatustarpeesta ja kuivatuksen kohteena olevasta maaperästä. Potentiaalisesti haitallisimpia vaikutuksia ilmenee vanhoille turvetuotantoalueille perustettavilla hankkeilla, mikäli happamoittavat vaikutukset ovat uhanneet vesistöjä jo turvetuotannon aikana. Aurinkovoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota.
- Toiminnanharjoittajan tulee selvittää teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden eli yli yhden piikkimegawatin (1 MWp) mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille sekä niistä mahdollisesti aiheutuvat rajoitukset aurinkoenergiatuotannon sijoittumiselle suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä. Mahdolliset häiriövaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille tulee selvittää ja arvioida yhteistyössä viranomaisten kanssa.

Hankealueen lähivaikutusalueella sijaitsevat maantiet, Yli-Iistä Tannilan kautta Oijärvelle johtava Tannilantie sekä hankealueen eteläpuolella Siuruanjokivarressa kulkeva Viitaperäntie, osoitetaan maakuntakaavassa merkinnällä seututie, yhdystie tai pääkatu (1. ja 3.vmkk). Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.

st/yt/pk **SEUTUTIE, YHDYSTIE TAI PÄÄKATU** *(1. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.

Hankealueen lähivaikutusalueelle ulottuva Siuruanjoki osoitetaan maakuntakaavassa tärkeänä melonta- ja vesiretkeilyreittinä (2. ja 3.vmkk). Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia melonta- tai vesiretkeilyreittejä pääjokiuomien ulkopuolella.

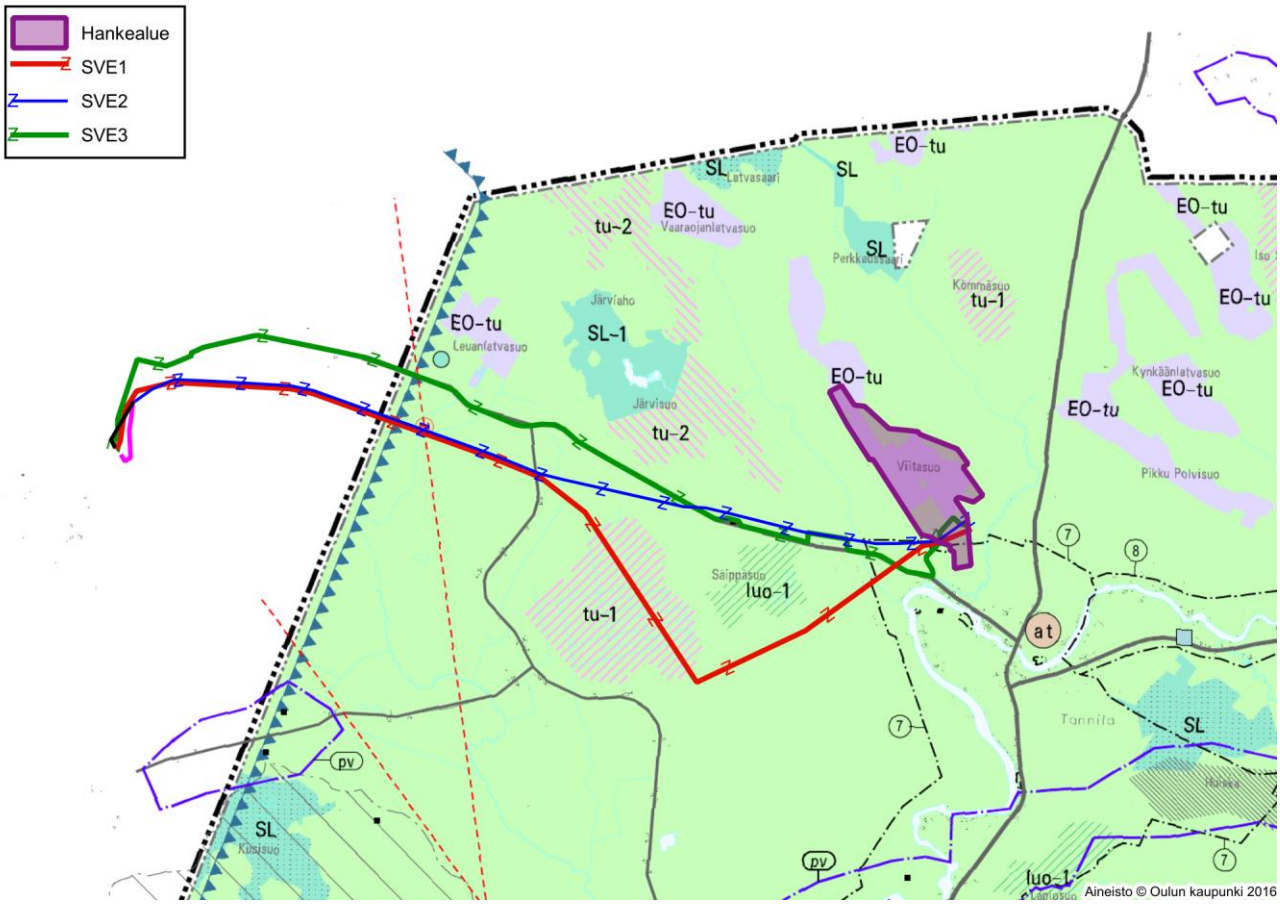
TÄRKEÄ MELONTA- TAI VESIRETKEILYREITTI *(2. ja 3.vmkk)*

Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia melonta- tai vesiretkeilyreittejä pääjokiuomien ulkopuolella.

8.2.3 Yleiskaavat

Uuden Oulun yleiskaava

Hankealueella on voimassa Uuden Oulun yleiskaava (Kuva 61). Yleiskaava on hyväksytty Oulun kaupunginvaltuustossa 18.4.2016. Uuden Oulun yleiskaava on lainvoimainen.



Kuva 61. Ote Uuden Oulun yleiskaavasta. Tannilan hankealue osoitetaan kartalla violetilla värillä.

Hankealueella sijaitseva Viitasuo osoitetaan yleiskaavassa turvetuotantoalueena EO-tu. Merkinnällä on osoitettu maakuntakaavan mukaiset turvetuotantoalueet, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.

EO–tu	TURVETUOTANTOALUE. Merkinnällä on osoitettu maakuntakaavan mukaiset turvetuotantoalueet, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.

Hankealue ulottuu Viitasuon turvetuotantoaluetta ympäröivälle alueelle, joka osoitetaan yleiskaavassa maaseutukehittämisvyöhykkeenä 2, maaseutu. Make-2. Maaseutuvyöhyke muodostuu kaupunkirakenteen kanssa vuorovaikutuksessa toimivasta maaseudusta. Vyöhykettä kehitetään maa- ja metsätalouteen, monipuolisiin muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen, maaseudun maisemaan ja kulttuuriympäristöihin, loma-asumiseen sekä luonnon moninaiskäyttöön perustuen.

MAASEUTUKEHITTÄMISVYÖHYKE 2, MAASEUTU.
Make-2. Maaseutuvyöhyke muodostuu kaupunkirakenteen kanssa vuorovaikutuksessa toimivasta maaseudusta. Vyöhykettä kehitetään maa- ja metsätalouteen, monipuolisiin muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen, maaseudun maisemaan ja kulttuuriympäristöihin, loma-asumiseen sekä luonnon moninaiskäyttöön perustuen.

Make-2-aluetta koskevat suunnittelumääräykset:

- Erityistä huomiota tulee kiinnittää maaseutuelinkeinojen toimintaedellytysten turvaamiseen, rantojen ja vesistöjen yleisen virkistyskäytön edistämiseen, rakennetun ympäristön ja luonnonympäristön arvojen säilymiseen sekä kaupunkiseudun materiaali- ja energiahuollon turvaamiseen.
- Vyöhykkeelle voi sijoittaa maa- ja metsätaloutta ja muuta maaseutumaista elinkeinotoimintaa palvelevaa rakentamista ja asumista. Rakennukset on sijoitettava siten, ettei niistä aiheudu merkittävää maisema- eikä ympäristöhaittaa. Asuinrakennukset on pyrittävä sijoittamaan olevien yhdyskuntateknisten verkostojen piiriin ja olemassa oleviin kyliin. Asuinrakentamisesta ei saa aiheutua kunnalle kohtuuttomia kustannuksia pitkälläkään aikavälillä.
- Vyöhykkeelle saa lisäksi sijoittaa sille soveltuvaa muuta maankäyttöä, elinkeinoja ja rakentamista kuten materiaali- ja energiahuoltoa palvelevia laitoksia ja rakennuksia sekä maa- ja kiviaineisten ottoa ja käsittelyä erityislakien ja lupajärjestelmän mukaisesti. Vyöhykkeelle tulee suunnitella kattavat kaupunkiseudun sisäiset ja maakunnalliset reitistöt virkistyksen ja matkailun tarpeisiin mm. ratsastukseen, moottorikelkkailuun, hiihtoon ja patikointiin.
- Kake-4- ja make-1-vyöhykkeiden läheisiä maaseutualueita tulee tarvittaessa ohjata yksityiskohtaisemmilla yleiskaavoilla.
- Kaupunkivyöhykkeiden läheisyydessä tulee ottaa huomioon ulkoilun ohjaustarve.

Vaihtoehdossa VE1 hankealueen eteläosa ulottuu Siuruanjoen osayleiskaavan alueelle. Osayleiskaavan rajaus osoitetaan Uuden Oulun yleiskaavassa pistekatkoviivalla ja numerotunnuksella 7.

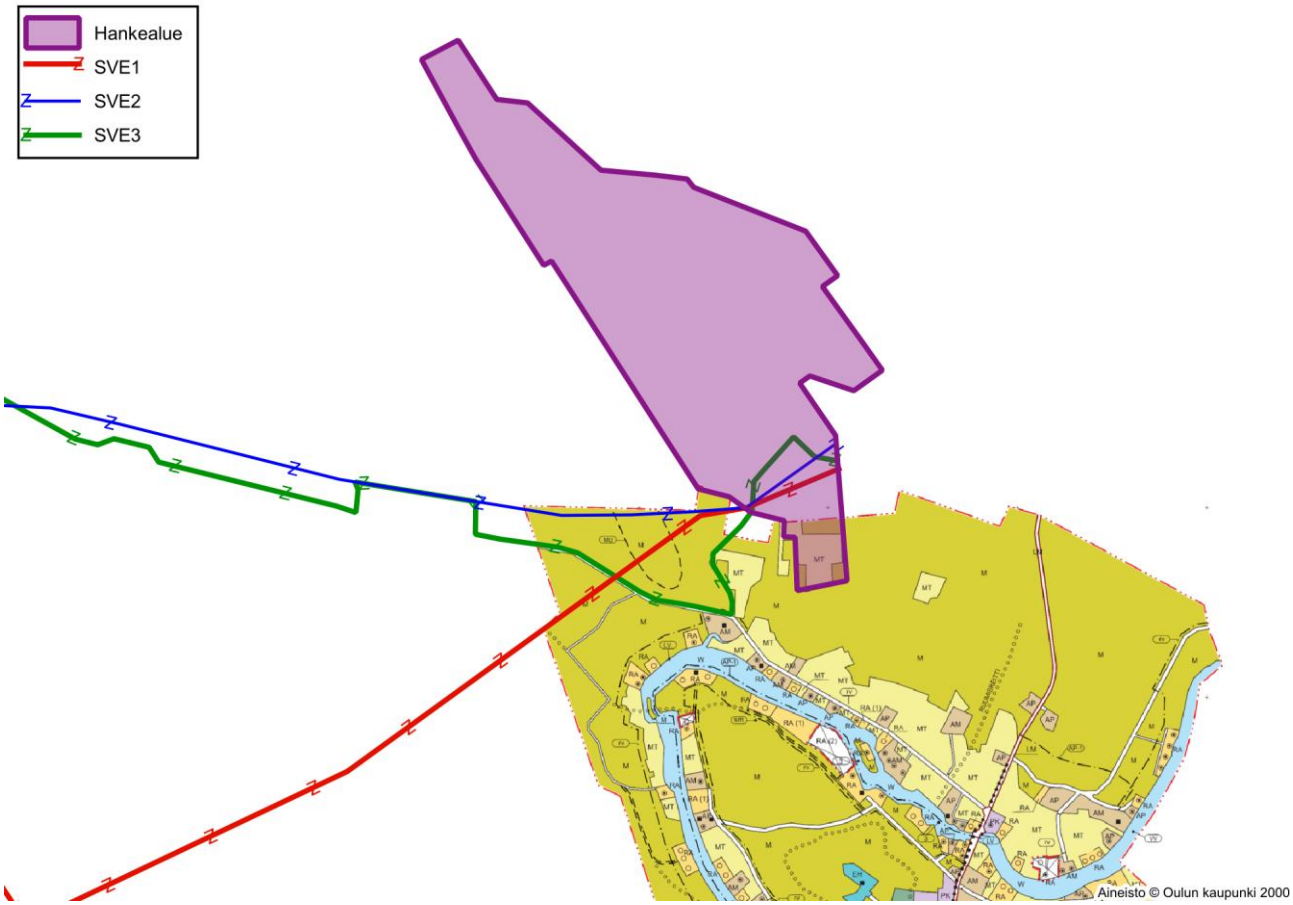
Uuden Oulun yleiskaavassa Tannilan kylä osoitetaan kylänä merkinnällä at. Merkinnällä on osoitettu kylät, jotka toimivat ympäröivän maaseudun asutuskeskittyminä ja keskuksina. Suunnittelumääräysten mukaan kyliä kehitetään niiden ominaispiirteet säilyttäen. Keskeisten kyläalueiden suunnittelussa ja uusien rakennuspaikkojen osoittamisessa tulee erityisesti ottaa huomioon kyläkuvan parantaminen ja liikenneturvallisuus. Kaupunkikehittämisvyöhykkeen läheisten kyläalueiden kehittäminen ei saa aiheuttaa haittaa asemakaava-alueiden tarkoituksenmukaiselle toteutumiselle. Make-2-kehittämisvyöhykkeellä keskeisille kyläalueille voidaan tarvittaessa laatia osayleiskaavoja tai oikeusvaikutuksettomia kyläsuunnitelmia tai -kaavoja rakentamisen ohjaamiseksi.

at

KYLÄ.
Merkinnällä on osoitettu kylät, jotka toimivat ympäröivän maaseudun asutuskeskittyminä ja keskuksina.

Siuruanjoen osayleiskaava

Vaihtoehdossa VE1 hankealueen eteläosa ulottuu Siuruanjoen osayleiskaava-alueelle (Kuva 62). Vaihtoehdossa VE2 hankealue ulottuu Siuruanjoen osayleiskaava-alueen rajalle saakka. Siuruanjoen osayleiskaava on vahvistettu pääosin 17.4.2000, tilan 4:19 osalta 21.5.2002. Kaava on oikeusvaikutteinen.



Kuva 62. Ote Siuruanjoen yleiskaavasta. Tannilan hankealue osoitetaan kartalla violetilla värillä.

Vaihtoehdossa VE1 hankealueen eteläosaan osoitetaan Siuruanjoen yleiskaavassa maa- ja metsätalousalueena (MT) ja maa- ja metsätalousvaltaisena alueena (M). Vaihtoehdossa VE2 hankealueen rajalle ulottuu maa- ja metsätalousvaltainen alue (M).

M MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.

Maa- ja metsätalousvaltaisella alueella rakennuspaikat voivat muodostaa korkeintaan 5 asuinrakennuksen ryhmän. Rakennus kuuluu ryhmään, jos sen etäisyys toisesta asuinrakennuksesta on vähemmän kuin 200 m.

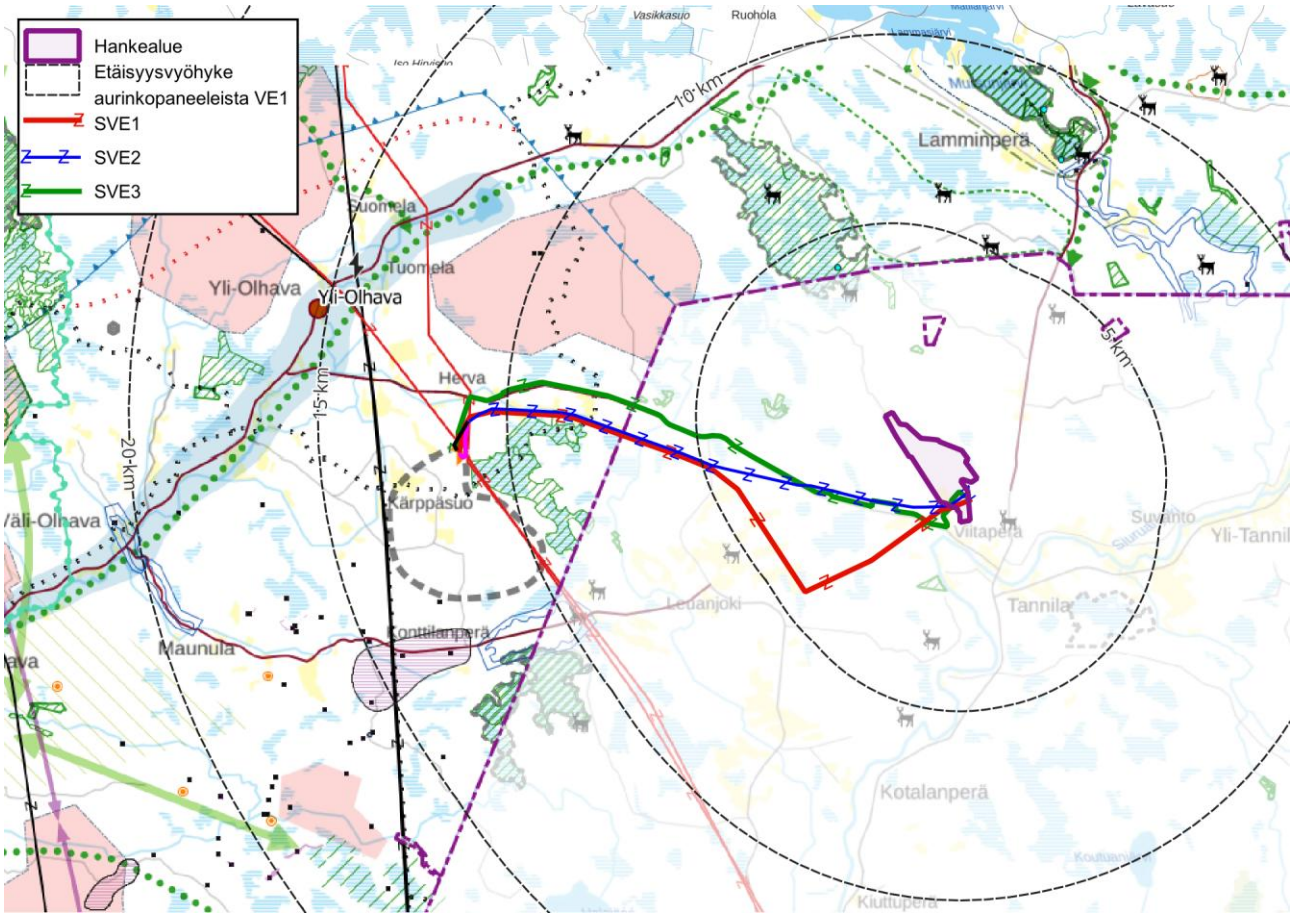
MT MAA- JA METSÄTALOUSALUE.

Maa- ja metsätalousalueella rakennuspaikat voivat muodostaa korkeintaan 5 asuinrakennuksen ryhmän. Rakennus kuuluu ryhmään, jos sen etäisyys toisesta asuinrakennuksesta on vähemmän kuin 200 m.

Osayleiskaavassa pientalovaltaiset asuntoalueet AP, maatilojen talouskeskusten alueet AM sekä loma-asuntoalueet RA ja RA (1) sijoittuvat Siuruanjokivarteen jo entuudestaan asutuille alueille ja niiden yhteyteen. Jokivarteen osoitetaan pientalovaltaiseen asumiseen varattava alue AP-1.

Iin strateginen yleiskaava 2040

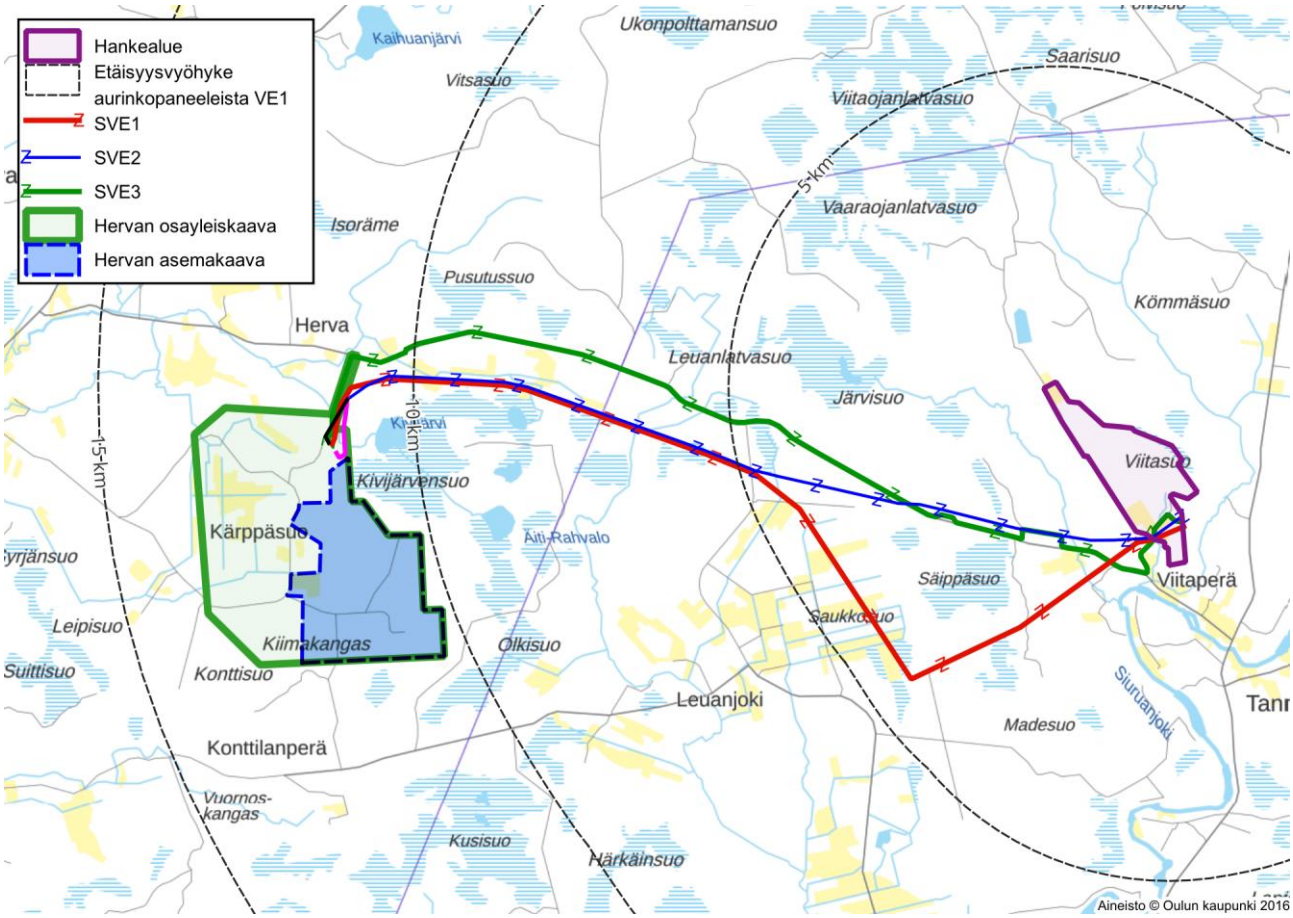
Iin strateginen yleiskaava on hyväksytty 19.5.2025. Iin strateginen yleiskaava ulottuu lähimmillään noin neljän kilometrin päähän (VE1) / noin viiden kilometrin päähän (VE2) hankealueen pohjoisosista (Kuva 63).



Kuva 63. Ote Iin strategisesta yleiskaavasta. Tannilan hankealue osoitetaan kartalla violetilla värillä.

8.2.4 Asemakaavat

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu asemakaavoitettuja alueita. Lähimpänä sijaitseva asemakaava-alue on Hervan asemakaava-alue, joka sijaitsee yli 10 kilometrin etäisyydellä (Kuva 64). Iin Hervan asemakaava on kuulutettu vireille 9.12.2025. Hervan alueella on vireillä myös Hervan osayleiskaava. Kaavojen tavoitteena on mahdollistaa palvelinkeskuksen rakentaminen tulevan Hervan sähköaseman läheisyyteen.



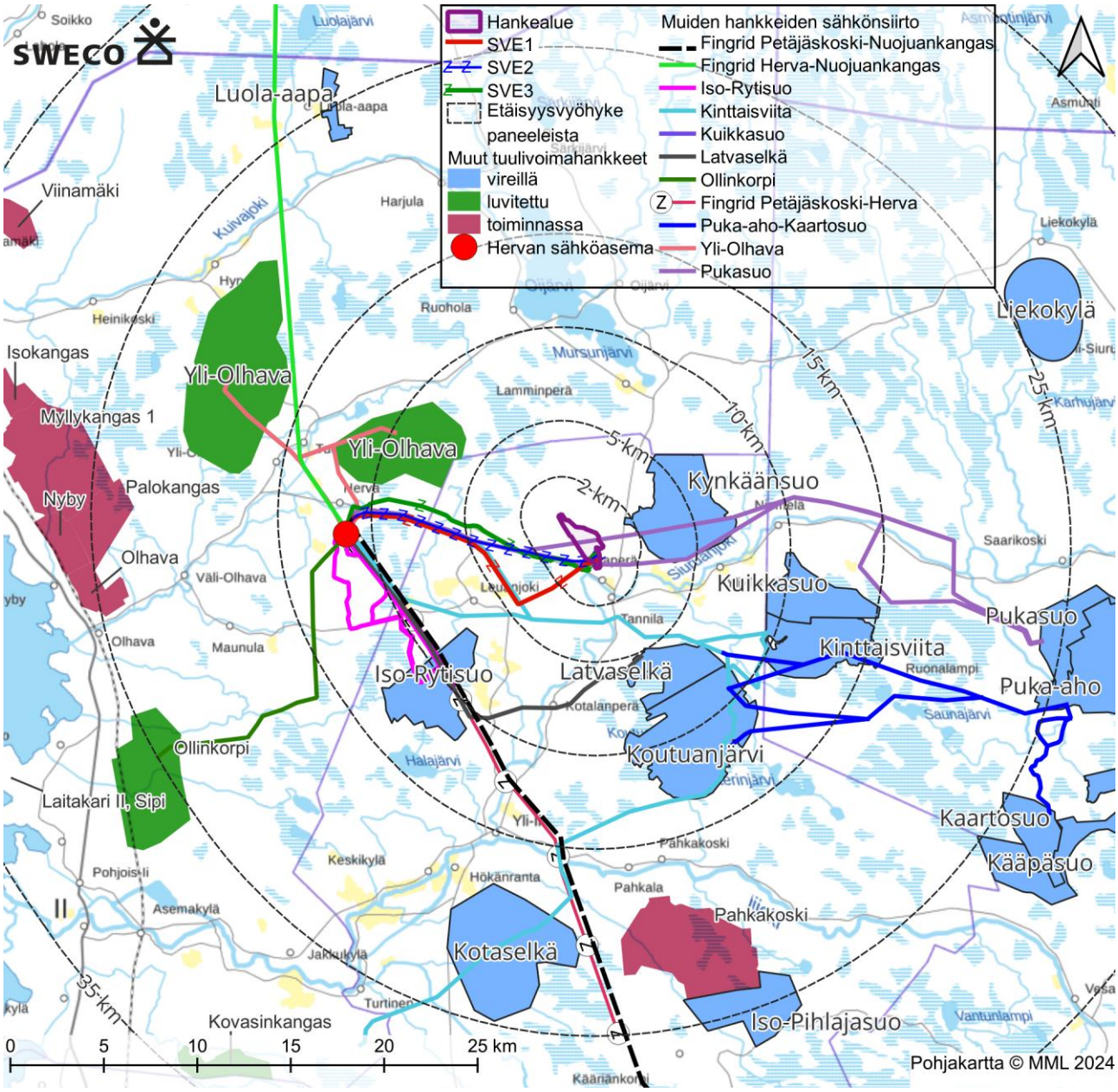
Kuva 64. Hervan osayleiskaava- ja Hervan asemakaava-alueet. Tannilan hankealue osoitetaan kartalla violetilla värillä.

8.2.5 Vaikutusalueen tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeet

Tannilan hankealuetta ympäröivillä alueilla on vireillä useita tuulivoimahankkeita (Kuva 65). Lähinnä Tannilan hankealuetta sijaitsee Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoiman hankealue, joka ulottuu lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydelle. Muut vireillä olevat hankkeet sijaitsevat selvästi kauempana, lähimmillään yli viiden kilometrin etäisyydellä Tannilan hankealueesta. Tannilan kylän läheisyyteen sijoittuvat Kynkäänsuon hankkeen lisäksi Latvaselän, Kuikkasuon, Kinttaisviidan, Latvaselän, Koutuanjärven ja Iso-Rytisuon vireillä olevat tuulivoimahankkeet.

Jo luvitetut ja rakennetut tuulivoima-alueet sijaitsevat yli kuuden kilometrin etäisyydellä Tannilan hankealueesta. Lähimmäksi sijoittuu Iin kunnan alueella sijaitseva Yli-Olhavan tuulivoimahanke.

Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava on vireillä. Kaavoituksen tavoitteena on mahdollistaa enintään 15 tuulivoimalan ja 130 ha aurinkovoima-alueen sekä niihin liittyvien huoltoteiden, maakaapeleiden ja tarvittavien sähköasemien rakentaminen. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on maksimissaan 300 metriä ja yksikköteho 7–10 MW.



Kuva 65. *Läheisten tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sekä voimajohtojen sijainnit. Hankkeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä. Tilanne 23.4.2026.*

8.3 Arviointimenetelmät 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 kuvataan hankkeen vaikutukset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen. Vaikutukset selvitetään asiantuntija-arviona.

Arvioinnissa tarkastellaan erityisesti 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?
- 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. Lähtötietoina käytetään kaava-asiakirjojen lisäksi myös ilmakuvia, karttoja sekä paikkatietoaineistoa.

Arvioinnin epävarmuustekijänä maankäytön näkökulmasta on lähinnä mahdollinen ennakoimaton kehitys. Maakuntakaavan ja kuntien suunnitelmien pohjalta Tannilan hankealueelle ei kohdistu muuta tiedossa olevaa maankäytön muutospainetta.

8.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Aurinkovoima-alueen rakennusaikana vaikutuksia esiintyy metsän raivauksesta, alueen tieverkon kehittämisestä sekä aurinkovoimaloiden, alueen sisäisen sähköverkon ja energiavaraston rakentamisesta. Alueen rakentaminen aurinkovoima-alueeksi on hankkeen toiminta-aikaan verrattuna lyhytaikainen toimenpide.

Puuston poistaminen aurinkovoima-alueelta voi aiheuttaa vaikutuksia puuainesvarantoihin. Viitasuon entisellä turvetuotantoalueella ja sen lähituntumassa puustoa on kuitenkin vähän ja se on varsin nuorta, joten vaikutus jää vähäiseksi.

Metsänraivauksen ja rakennustöiden aikana alueelle suuntautuvan liikenteen määrä lisääntyy. Tiestön kehittämisessä huomioidaan aurinkovoimaloiden osien kuljettamiseen sekä huoltoon tarvittavat liikenneväylät. Hankealueella olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää rakentamisen aikana sekä toiminnan aikaisina huoltoteinä. Olemassa olevien hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien teiden perusparantaminen parantaa alueen tieverkostoa.

Aurinkovoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointeina. Maakaapelit sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

8.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoima-alueelle kohdistuu luonteeltaan pysyvä, suora maankäyttömuutos. Aurinkovoima-alueen osalta muu maankäyttö alueella ei pääosin ole mahdollista.

Tiedossa olevien suunnitelmien tai näköpiirissä olevien mahdollisten kehityskulkujen osalta hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole odotettavissa merkittäviä maankäyttömuutoksia aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä merkittävää rakentamista, kuten uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tai muiden vastaavien alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankkeen toteuttamisesta ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Hankkeen toteutuessa hankealueelle ei voida osoittaa uutta asutusta. Vakituiseen asumiseen ja loma-asumiseen tarkoitetun rakentamisen mahdollisuudet estyvät hankealueella, kun hankealue osoitetaan energiantuotantoalueeksi. Hankealueelle ei nykyisellään kohdistu rakentamispaineita. Turvetuotantokäytössä ollut suoalue ei ole sellaista aluetta, johon olisi lähtökohtaisesti jatkossakaan mielekästä suunnitella asumista, joten vaikutus asutuksen tuleviin suunnittelumahdollisuuksiin hankealueella jää olemattomaksi.

Hankealueen läheisyydessä asutus ja viljelysalueet keskittyvät pääasiassa Siuruanjoen varrelle. Aurinkovoima-alue ei näy jokivarren asutuille alueille tai viljelysaukeille. Aurinkovoima-alue voi jossain määrin ohjata Siuruanjokivarressa Tannilan kylässä sijaitsevien asuttujen alueiden kehitystä ja erityisesti uusien asuinrakennusten sijoittumista. Kylän odotettu kasvu ei kuitenkaan ole niin merkittävä, että aurinkovoima-alueen voitaisiin

nähdä rajoittavan kylän kasvumahdollisuuksia. Aurinkovoima-alueen toteuttaminen voi rajoittaa rakentamismahdollisuuksia hyvin vähäisessä määrin lähimmillä kiinteistöillä. Aurinkovoima ei aiheuta tuulivoiman kaltaisia ympäristöön ulottuvia häiriöitä.

Hankealue on pääosin jo käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta, joka on pikkuhiljaa metsittymässä. Maisemapiirteet, alueen arvot ja sijainti huomioiden vanha turvetuotantoalue soveltuu hyvin aurinkovoima-alueeksi. Hankkeen toteutuessa alueen maankäyttömuodot monipuolistuvat, kun metsätalouden rinnalle syntyy uusiutuvaa energiantuotantoa.

Hankkeen vaikutukset maankäyttöön kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Aurinkovoima-alueeksi rakennettava alue on hankkeen käytössä kauan. Hankealuetta ympäröivät metsätalousalueet voidaan jättää suurimmaksi osaksi ennalleen.

Maisemavaikutusten vuoksi metsänhoitotoimenpiteet aurinkovoima-alueen välittömässä lähiympäristössä tulee suunnitella jatkossa tarkasti. Suojapuustolla on merkitystä aurinkovoima-alueen eteläpuolella Siuruanjokivarressa sijaitsevan asutuksen ja viljelysalueiden suunnassa. Tästä voi aiheutua vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset metsätaloudelle arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.

Hankealueella ei ole todettuja valtakunnallisia tai maakunnallisia arvoja: hanke ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille (VAMA 2021) eikä valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueille (RKY). Hanke ei sijoitu Natura-alueelle tai muulle valtakunnallisesti merkittävälle luonnonarvoalueelle.

Hankkeella arvioidaan olevan toteutuessaan vaikutuksia poronhoitoon. Toimintavaiheessa merkittävimmät suorat vaikutukset kohdistuvat laidunalueiden menetykseen sekä alueen lisääntyneeseen käyttöön, kuten liikenteen ja muun ihmistoiminnan kasvuun. Aurinkovoima-alueen aiheuttama laidunmenetys on kokonaisuutena suhteellisen vähäinen, ja hanke sijoittuu syyslaitumen reunavyöhykkeelle. Vaihtoehdolla VE2 ei arvioida olevan vaikutuksia muihin laidunalueisiin. Vaihtoehto VE1 sijoittuu lisäksi kesä- ja kevätlaidunalueiden reunavyöhykkeelle. Vaikka aurinkovoimalat eivät tuota merkittävää melua tai liikettä (kuten esim. tuulivoimaloiden lavat), estää voimaloiden toteuttaminen alueen käytön kevätlaidun- ja vasoma-alueena todennäköisesti kokonaan, ainakin mikäli alueella kulku estetään aitaamalla alue. Mikäli aurinkovoima-alue aidataan osittain tai esimerkiksi lohkoittain, alueen läpi kulkeminen olisi jatkossa mahdollista. Poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 5.2.

Aurinkovoima-alueella tai sen lähituntumassa ei ole olemassa olevia virkistyspaikkoja, -reittejä tai -alueita. Jatkossa aurinkovoima-alueen aitaaminen rajoittaa alueella liikkumista. Entinen turvetuotantoalue ja sitä rajaavat soiset metsäalueet eivät todennäköisesti ole satunnaisen omaehtoisen virkistystoiminnan kannalta houkuttelevia alueita.

8.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä alueen käyttöä voidaan suunnitella uudelleen ilman merkittäviä rajoituksia. Lähtökohtaisesti toiminnan loputtua alueen maankäyttö palautuu maa- ja metsätalouskäyttöön, ja aurinkovoimaloiden rakennusalueet metsittyvät ajan kuluessa. Alueen muutos energiantuotantoalueesta muuhun käyttöön voi vaatia yleiskaavan muutoksen tai -kumoamisen.

Toiminnan lopettamisen aikainen vaikutus on erityisesti lisääntynyt liikenne voimaloiden mahdollisessa purkutilanteessa. Toiminnan loputtua alueen maankäyttö on mahdollista palauttaa entiselle turvetuotantoalueelle sopivaan käyttöön. Alue voidaan ottaa maa- ja metsätalouskäyttöön tai esimerkiksi ennallistaa soveltuvilta osin kosteikoksi. Alueen eri osat voidaan tarvittaessa ottaa eri käyttöön. Jatkossa alueelle voidaan tarpeen mukaan osoittaa muutakin käyttöä sen aikaisten tarpeiden mukaisesti.

Toiminnan päätyttyä alueelle jää tiestöä, joka mahdollistaa esimerkiksi metsätalouteen 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 hankealueen teiden aurauksessa voi tapahtua muutoksia.

8.7 Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin

Hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia ei ole käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa. Voimassa olevissa kaavoissa ei ole osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä.

Aurinkovoima-alueen osalta ei ole tällä hetkellä olemassa yhtenäistä ohjeistusta tai oikeuskäytäntöä siitä, mitä alueidenkäyttölain (AKL) tai rakentamislain mukaisia lupamenettelyjä sovelletaan teollisen kokoluokan aurinkovoimaloiden rakentamisessa. Alueidenkäyttölaki ei mahdollista teollisen kokoluokan aurinkovoimaloiden rakentamislupien myöntämistä suoraan yleiskaavan perusteella. Hankkeen luvittaminen voidaan ratkaista joko asemakaavalla tai rakentamislain mukaisella sijoituspäätöksellä ja rakentamisluvalla. Valmisteilla olevan alueidenkäyttölain uudistuksen myötä lakiin on tulossa mahdollisuus aurinkovoimaloiden rakentamislupien myöntämiseen suoraan yleiskaavan pohjalta. Lakimuutosta ei ole vielä hyväksytty.

8.7.1 Hankkeen suhde Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa ns. valkoisille alueille ei ole osoitettu mitään valtakunnallisesti, maakunnallisesti eikä seudullisesti merkittävää käyttötarkoitusta. Alueet ovat enimmäkseen maa- ja metsätalousalueita. Valkoisten alueiden maankäytöstä päättäminen tapahtuu lähtökohtaisesti kuntatasolla. Kunta voi sijoittaa näille alueille paikallisia toimintoja ja päättää maankäytöstä alueellaan. Myöskään hankealueen läheisyyteen ei ole osoitettu aurinkovoimatuotannon kanssa ristiriidassa olevia merkintöjä. Hanke ei vaikeuta maakuntakaavan toteuttamista.

Hankkeen suhde maakuntakaavan aurinkovoimaa koskeviin suunnittelumääräyksiin:

Määräys	**Hankkeen suhde määräykseen**
Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Nämä voivat olla mm. pilaantuneiden maiden alueita, käytöstä poistettuja kaatopaikkoja, läjitys- ja täyttöalueita, meluvalleja, entisiä turvetuotantoalueita, entisiä teollisuusalueita ja kaivosalueita tai huonosti tuottavia viljelysalueita. Aurinkovoimaloiden suunnittelua ja toteuttamista on vältettävä luonnontilaisille ja metsäisille alueille sekä varmistuttava, ettei merkittäviä negatiivisia ilmastovaikutuksia muodostu.	• Hanke sijoittuu entuudestaan ihmisen muokkaamalle alueelle. Valtaosa hankealueesta on vastikään käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta. Kummatkin hankevaihtoehdot ovat määräyksen mukaisia.
Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa. Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen tai muutoin jo muokatuille alueille.	• YVA-menettelyssä on arvioitu myös hankkeen sähkönsiirron vaikutuksia (kuvattu omassa osiossaan). Osiossa on tarkasteltu myös sähkönsiirron yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtoa suunnitellaan yhteistyössä alueen muiden hanketoimijoiden sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden (Fingrid, Elenia) kanssa.
Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja	• Hankealue ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle tai rakennetun kulttuuriympäristön alueelle, Natura-

rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet, merkittävät virkistysalueet sekä linnuston kannalta tärkeät alueet (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet) eivät sovellu teolliseen aurinkovoimatuotantoon. Tapauskohtaisesti voidaan harkita aurinkovoimaloiden sijoittamista myös näille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue ei yksin tai yhdessä muiden energiahankkeiden kanssa merkittävästi lisää rakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia yllä mainittuihin kokonaisuuksiin.	alueelle tai muulle alueelle, johon liittyy esimerkiksi luonto- tai virkistysarvoja. Hankealueen herkkyys muutoksille on vähäinen. Hankealueella ei ole tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä.
Aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Aurinkovoimarakentamiselle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.	• Aurinkovoimahankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kulttuuri-, maisema- tai luontoarvoille, muille elinkeinoille tai asutukselle. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty uusinta selvitystietoa. Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -verkostoon kuuluvia alueita. Vaikutukset on kuvattu tarkemmin osiossa 9.5.
Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös aurinkovoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.	• Aurinkovoimahankkeen suunnittelussa on arvioitu poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia. Paliskuntien kanssa on järjestetty neuvottelut poronhoitolain mukaisesti. Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset poronhoidolle ovat hankevaihtoehtoa VE1 vähäisempiä.
Aurinkovoiman tuotantoalueiden vesistövaikutusten suuruus riippuu kuivatustarpeesta ja kuivatuksen kohteena olevasta maaperästä. Potentiaalisesti haitallisimpia vaikutuksia ilmenee vanhoille turvetuotantoalueille perustettavilla hankkeilla, mikäli happamoittavat vaikutukset ovat uhanneet vesistöjä jo turvetuotannon aikana. Aurinkovoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota.	• YVA-menettelyssä on arvioitu hankkeen vesistövaikutuksia. Arvioinnin mukaan kummankin hankevaihtoehdon pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on kohtalainen, liittyen maankäytön muutoksiin. Vaikutuksia on lähinnä ojaverkoston vedenlaadulle, mutta riski pysyvistä vaikutuksista (uomaylitykset, hydrologiset vaikutukset) on olemassa.
Toiminnanharjoittajan tulee selvittää teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden eli yli yhden piikkimegawatin (1 MWp) mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille sekä niistä mahdollisesti aiheutuvat rajoitukset aurinkoenergiatuotannon sijoittumiselle suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä. Mahdolliset	• Hankkeeseen liittyen pyydetään tarvittavat lausunnot Puolustusvoimilta ja asiaan liittyviltä viranomaisilta. Määräyksessä esille nostetut asian huomioidaan tarvittavilta osin hankkeen jatkosuunnittelussa.

häiriövaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille tulee selvittää ja arvioida yhteistyössä viranomaisten kanssa.	

8.7.2 Hankkeen suhde Uuden Oulun yleiskaavaan

Uuden Oulun yleiskaavassa valtaosa hankealueesta osoitetaan turvetuotantoalueena. Alue on entistä turvetuotantoaluetta, jolla turvetuotantotoiminta on jo päättynyt. Aurinkovoima-alueen rakentamisen jälkeen turvetuotantoaluetta ei ole enää mahdollista käyttää osayleiskaavassa osoitetussa käyttötarkoituksessa. Toisaalta aurinkovoimatuotannon toteutuessa alueelle sijoittuu edelleen energiantuotantoon liittyvää toimintaa.

8.7.3 Hankkeen suhde Siuruanjoen osayleiskaavaan

Siuruanjoen osayleiskaavassa uuden asuinpaikat osoitetaan Siuruanjokivarteen olemassa olevan asutuksen yhteyteen. Kaavassa ei pyritä asutuksen laajentamiseen Tannilan hankealueen suuntaan. Hankkeen toteuttaminen ei estä osayleiskaavan toteuttamista.

Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueen eteläkärki ulottuu Siuruanjoen osayleiskaava-alueelle, osayleiskaavassa maa- ja metsätalousalueena (MT) ja maa- ja metsätalousvaltaisena alueena (M) osoitetuille alueille. Hankealueen tuleva käyttötarkoitus poikkeaa osayleiskaavassa osoitetusta maankäytöstä.

Hankevaihtoehdossa VE2 hankealue ulottuu Siuruanjoen osayleiskaava-alueen rajalle saakka. Hanke ei suoranaisesti estä osayleiskaavan toteuttamista. Maa- ja metsätalousalueilla on hyvä huomioida hankealueen ja jokivarren asuttujen alueen välille avautuvat näkymät. Asutuksen ja viljelysaukeiden sekä aurinkovoima-alueen väliin on hyvä jättää suoria näkymiä peittävää suojapuustoa. Suojapuustoa ei ole huomioitu voimassa olevassa yleiskaavassa.

8.8 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Tannilan aurinkovoimahankkeessa on otettu huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- ➔ Aurinkovoimatuotanto perustuu alueen omiin vahvuuksiin, kuten harvaan asutukseen ja kohtuullisella etäisyydellä sijaitseviin sähkönsiirtoyhteyksiin, jotka mahdollistavat tuotannon toteuttamisen alueelle.
- ➔ Uusiutuviin energiamuotoihin siirtyminen auttaa yhteiskunnan vähähiilisyystavoitteen saavuttamisessa.
- ➔ Aurinkovoimahanke edistää kunnan elinvoimaisuutta ja elinkeinoelämän edellytyksiä. Aurinkovoiman rakentaminen ja aurinkovoimatuotanto tarjoavat uusia mahdollisuuksia elinkeinoelämälle ja lisäävät työpaikkoja.

Tehokas liikennejärjestelmä

- ➔ Hankkeen yhteydessä hyödynnetään ja tarvittaessa parannetaan ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä.
- ➔ Hankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuuteen tai kehittämismahdollisuuksiin. Rakentamisaikana aurinkovoimahanke aiheuttaa väliaikaista haittaa hankealueelle kulkevan tieyhteyden liikenteen sujuvuuteen. Hankkeella ei ole vaikutuksia lentoasemien kehittämisedellytyksiin.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- ➔ Aurinkovoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu asutus alueella ja voimala-alueet on sijoitettu riittävän etäälle vakituisesta asutuksesta, jotta ihmisille ei koidu kohtuutonta haittaa. Hanke ei aiheuta ihmisille merkittäviä terveyshaittoja tai riskejä.
- ➔ Aurinkovoima on yksi ilmaston kannalta parhaista energiantuotantomuodoista.
- ➔ Aurinkovoimala ei käytön aikana aiheuta merkittävää melua tai tärinää eikä heikennä ilmanlaatua.
- ➔ Hankkeessa on otettu huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet. Aurinkovoima-alueen sijainti on valittu siten, ettei se 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

- ➔ Hankealue ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille (VAMA 2021) eikä valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueille (RKY). Hanke ei heikennä valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvoja tai luonnonperinnön arvoja.
- ➔ Hanke lisää uusiutuvan energian tuotantoa ja tukee täten luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä sekä ilmastonmuutoksen hillitsemistä. Hanke vähentää toteutuessaan metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa vähäisessä määrin.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- ➔ Aurinkovoimahanke tukee uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.
- ➔ Hanke edistää kokonaisuudessaan erityisesti tämän tavoitteen toteuttamista.

8.9 Yhteisvaikutukset

Oulussa ja naapurikunnissa on useita toiminnassa, rakenteilla tai suunnitteluvaiheessa olevia uusiutuvan energian hankkeita. Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri toiminnot aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna.

Suunnitteilla olevista hankkeista Tannilan aurinkovoimahankkeen läheisyyteen sijoittuvat muun muassa Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahanke sekä Kuikkasuon, Kinttaisviidan, Koutuanjärven, Latvaselän ja Iso-Rytisuon tuulivoimahankkeet. Hankealueen läheisyydessä Iin kunnan alueella sijaitseva Yli-Olhavan tuulivoimahanke on luvitettu. Hieman etäämmällä hankealueesta sijaitsee useita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita eri kuntien alueella. Etenkin Iin kunnan alueella on myös runsaasti toiminnassa olevia tuulivoima-alueita.

Iin kunnassa Hervan alueella on vireillä myös osayleiskaavan ja asemakaavan laatiminen. Laadittavan osayleiskaavan tarkoituksena on yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen suunnitellun Hervan sähköaseman ympäristössä ja mahdollistaa teollisuuden, mukaan lukien palvelinkeskuksen ja sen tarvittavien tukitoimintojen, sijoittuminen alueelle.

Maankäyttöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa painottuvat maa- ja metsätalouteen, ekologisiin yhteyksiin, maisemavaikutuksiin sekä virkistysalueisiin. Yhteisvaikutuksena energiahankkeet aiheuttavat jonkin verran rajoitteita alueiden käyttöön etenkin metsätalousnäkökulmasta, sillä metsätalouteen varattavat alueet muuttuvat energiantuotantoalueiksi ja metsäpinta-ala vähenee. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä ja paikallisia. Nykytilanteesta tarkasteltuna Tannilan hankkeen osuus on tämän vaikutuksen kannalta vähäinen, sillä alue on pääosin entistä turvetuotantoaluetta. Useiden hankkeiden toteutumisella voi olla vaikutuksia laajoille virkistysreittikokonaisuuksille reittien suunnittelun näkökulmasta.

Ekologisten yhteyksien osalta on tärkeää, että eläimet ja eliöt pääsevät liikkumaan alueelta toiselle. Varsinkin laajoilla alueilla liikkuvat lajit voivat välttää tai muuttaa kulkureittejään ihmistoiminnan lisääntyessä ja alueiden käytön muuttuessa. Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeen tausta-aineistoksi laaditussa Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä on määritelty Pohjois-Pohjanmaan alueen ekologisia yhteyksiä.

Tiedossa olevat uusiutuvan energian hankkeet

Uusiutuvan energian hankkeet sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Mikäli asutus ja siihen liittyvät toiminnot laajenisivat voimakkaasti, tuulivoima- ja aurinkovoima-alueiden sijainti vaikuttaisi siihen, mihin suuntaan yhdyskuntarakenteen laajentaminen olisi mahdollista toteuttaa. Huomioiden Tannilan alueen yhdyskuntarakenteen kehityksen, asutuksen ja siihen liittyvien toimintojen laajentuminen voimakkaasti olevan yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle on epätodennäköistä. Kokonaisuudessaan hankkeet voivat jossain määrin vähentää haja-asutusluonteista rakentamista hankealueiden läheisyydessä ja ohjata rakentamista kyläalueille. Hankkeilla voi olla myös myönteisiä vaikutuksia alueen eri kuntien kaavoissa osoitettujen tonttien ja rakennuspaikkojen kysyntään, sillä hankkeet lisäävät työpaikkoja ja seudun elinvoimaisuutta.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa. Hankkeiden toteutumisen myötä alueelle muodostuisi varsin merkittävä uusiutuvan energian tuotantokeskittymä.

8.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 (hanketta ei toteuteta) ei ole suoraa vaikutusta alueen maankäytön nykytilanteeseen tai yhdyskuntarakenteeseen. Alueelle on mahdollista osoittaa muita sinne soveltuvia maankäyttömuotoja. Tällöin kuitenkin hankkeesta saatavat hyödyt jäävät saavuttamatta.

Aurinkovoima-alueen rakentaminen on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaista. Hanke tukee erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista. Molemmat hankevaihtoehdot (VE1 ja VE2) mahdollistavat uusiutuvan energiantuotannon lisäämisen. Ero vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on melko pieni, eikä se ole Suomen mittakaavassa merkittävä. Uusiutuvan energian lisäämisen näkökulmasta myönteinen vaikutus on kummassakin vaihtoehdossa merkittävyydeltään kohtalainen. Hankkeen toteutuminen myös vahvistaa alueen elinvoimaa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti, myönteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.

Hankealueen herkkyys muutoksille on vähäinen. Aurinkovoima-alueen toteuttamisen aiheuttama muutos alueella on luonteeltaan pysyvä ja merkittävyydeltään kohtalainen. Rajoittavat, kielteiset vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen muodostuvat kokonaisuudessaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Vaikutukset ovat hivenen suuremmat vaihtoehdossa VE1. Vaikutusten yhteenveto on esitetty alempana taulukossa (Taulukko 20).

Tannilan aurinkovoima-alue sijoittuu aurinkovoimatuotannon kannalta sopivalle alueelle. Alue ei sijoitu kiinni olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen eikä näin varaa aluetta yhdyskuntarakenteeseen tukeutuvilta toimilta kuten työpaikka- tai teollisuusalueilta. Hanke ei johda merkittävään rakentamiseen tai alueiden käytön uudelleen järjestämiseen.

Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä. Lisäksi aurinkopaneelialueelle tarvitaan huoltotiet, joita käytetään rakentamisen aikana sekä käytön aikaisiin huoltoihin. Huoltotie tarvitaan myös muuntamoalueelle. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä merkittäviä muutoksia yleiseen tieverkkoon.

Hanke ei olennaisella tavalla estä olemassa olevien maankäytön suunnitelmien tai kaavojen toteutumista. Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevan Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan kanssa. Hanke poikkeaa Uuden Oulun yleiskaavassa valtaosalle aluetta osoitetusta käyttötarkoituksesta turvetuotantoalueena. Turvetuotanto alueella on kuitenkin jo päättynyt. Vaihtoehdossa VE1 hanke poikkeaa pienellä osalla aluetta Siuruanjoen osayleiskaavassa osoitetusta käyttötarkoituksesta maa- ja metsätalousalueena.

Aurinkovoima-aluetta ei sijoiteta ominaispiirteidensä, arvojensa tai toimintojensa puolesta herkälle alueelle. Hankealueella ei ole asutusta tai loma-asutusta. Hankealue ei ole potentiaalista asutukselle osoitettavaa aluetta.

Vaihtoehdossa VE1 hankealue on laajempi kuin vaihtoehdossa VE2. Asutuille alueille mahdollisesti kohdistuvat rajoitukset ovat hivenen suuremmat vaihtoehdossa VE1, jossa hankealue ulottuu lähemmäs Siuruanjokivarressa sijaitsevaa Tannilan kylää, kuin vaihtoehdossa VE2.

Aurinkovoima-alueen toteuttamisen aiheuttama muutos alueen nykyiseen maankäyttöön on kohtalainen. Alue on jo entuudestaan ihmisen toiminnan muokkaama. Molemmissa vaihtoehdoissa alue muuttuu entisestä

turvetuotantoalueesta ja metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Alueella ei ole muuta maankäytön kehittämispainetta.

Taulukko 20. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
+	Hankealuetta on mahdollista hyödyntää muussa maankäytössä.
– –	Aurinkovoimahankkeesta saatavat hyödyt jäävät toteutumatta.
– –	Uusiutuvan energian lisäämiseen liittyvien valtakunnallisten ja maakunnallisten tavoitteiden edistäminen jää toteutumatta.
VE1	
+ +	Hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.
+	Hanke vahvistaa alueen elinvoimaa.
–	Hanke rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueen välittömässä läheisyydessä. Hankealue ulottuu lähemmäs asutusta kuin vaihtoehdossa VE2.
–	Supistaa vähäisessä määrin poronhoidon käytössä olevaa pinta-alaa.
–	Hanke supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.
–	Hanke poikkeaa Uuden Oulun yleiskaavassa osoitetusta käyttötarkoituksesta turvetuotantoalueena, turvetuotanto alueella on kuitenkin jo päättynyt. Hanke poikkeaa pienellä osalla aluetta Siuruanjoen osayleiskaavassa osoitetusta käyttötarkoituksesta maa- ja metsätalousalueena.
VE2	
+ +	Hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.
+	Hanke vahvistaa alueen elinvoimaa.
–	Hanke rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueen välittömässä läheisyydessä.
–	Supistaa vähäisessä määrin poronhoidon käytössä olevaa pinta-alaa. Vaikutus hieman vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE1.
–	Hanke supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.
–	Hanke poikkeaa Uuden Oulun yleiskaavassa osoitetusta käyttötarkoituksesta turvetuotantoalueena, turvetuotanto alueella on kuitenkin jo päättynyt.

8.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi aurinkovoimahankkeen sisäisten tieyhteyksien ja muun infrastruktuurin huolellisella jatkosuunnittelulla ja toteutuksella. Tarpeetonta puuston poistoa erityisesti hankealueen eteläpuolella, hankealueen ja Siuruanjokivarressa sijaitsevan asutuksen ja viljelysaukeiden väliin rajautuvilla alueilla, tulee välttää.

Aurinkovoimahankkeen maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös hyödyntämällä aluetta mahdollisuuksien mukaan myös muussa maankäytössä. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi myös muita käyttötarkoitukseen sopivia toimintoja. Tällöin mahdolliset kielteiset ympäristövaikutukset keskittyvät. Muita käyttötarkoitukseen sopivia toimintoja voivat olla aurinkovoimatuotannon kanssa yhteensopivia toimintoja, kuten laidunnusta, niittoa tai muuta kevyttä maatalouskäyttöä ja luonnonhoitoa. Muita esimerkkejä voi olla hulevesien hallintaan liittyviä ratkaisuja, kuten ojia, painanteita tai imeytysalueita, sekä hankkeen tarvitsemia infrastruktuuriratkaisuja, kuten huoltoteitä ja kaapelointia. Lisäksi alueella voidaan mahdollisuuksien mukaan toteuttaa vähävaikutteista yhteiskäyttöä, kuten virkistyskäyttöä, edellyttäen, että alueen turvallisuus ja käytettävyys eivät siitä olennaisesti heikkene.

9 Vaikutukset luonnonympäristöön

9.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

9.1.1 Nykytila

Nykytilan kuvaus perustuu alueelta tehtyyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiin hankealueelta ja suunniteltujen voimajohtojen alueilta (Liite 7 ja Liite 25). Luontoselvityksessä on kuvattu alueen luonnon ja kasvillisuuden yleispiirteet sekä luonnon kannalta arvokkaat kohteet. Arvokkaita luontokohteita ovat luonnonsuojelulain 64 § ja vesilain 2. luvun 11 § mukaiset suojellut luontotyypit, uhanalaiset luontotyypit (Kontula ja Raunio 2018) ja muut kasvillisuudeltaan huomionarvoiset kohteet ja lajiesiintymät. Arvokkaita lajeja ovat luontodirektiivin mukaiset, erityisesti suojeltavat, Suomen kansainväliset vastuulajit, uhanalaiset (Hyvärinen ym. 2019) ja muut huomionarvoiset lajit.

Hankealue sijaitsee keskiboreaalisella Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjois-Pohjanmaan aapa-suovyöhykkeellä. Viitasuo, joka kattaa valtaosan hankealueesta, on kuivatettu turvetuotantoon. Turvetuotannon loputtua alueita on otettu viljelykäyttöön. Viitasuo on ojituksin kuivatettu 60- ja 90-lukujen välissä, jonka jälkeen osia alueesta on myös metsitetty tai ne ovat metsittyneet. Puusto on nykyisellään nuorta ja sekalajitteista.

Turvetuotannon lisäksi hankealuetta ympäröivän alueen muu taloudellinen hyödyntäminen on ollut hyvin tehokasta. Turvemaat on laajalti ojitettu metsätalouskäyttöön ja suoala on huomattavasti alkuperäisestä vähentynyt. Ympäröivän alueen luonnontilaisemmat tai luonnontilaisen kaltaiset osat ovat paksuturpeisuutensa vuoksi ojitusten ulkopuolelle jääneitä avosoita. Metsätalouskäytössä oleva puusto on pääasiassa melko nuorta. Nykyiselle hankealueelle ei sijoitu lainkaan luonnontilaisen kaltaisia soita tai metsiä.

Alkuperäisen hankealueen kasvillisuutensa ja luontotyyppiensä puolesta huomioitavat kohteet ovat pienialaisia yksittäisiä luonnon monimuotoisuutta lisääviä kohteita muuten voimakkaasti käsitellyssä metsäluonnossa. Alueella toteutetun kasvillisuusselvityksen mukaan kohteet ovat metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, niillä esiintyy uhanalaisia luontotyyppejä tai arvokasta lajistoa tai ne ovat luonnontilaisuutensa vuoksi muuten huomionarvoisia kohteita. Alueella ei esiinny luonnonsuojelulain tai vesilain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. Kaikki kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä rajatut arvokohteet sijaitsevat nyt tarkasteltavan aurinkovoima-alueen ulkopuolella.

<u>Arvokkaat luontokohteet ja lajisto</u>

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä löydettiin yhteensä seitsemän arvokasta kohdetta, joista kaikki sijaitsevat tässä selostuksessa tarkasteltavan hankealueen ulkopuolella. Alkuperäisen hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet ja huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten (Liite 7) mukaan on lueteltu alla (Taulukko 21).

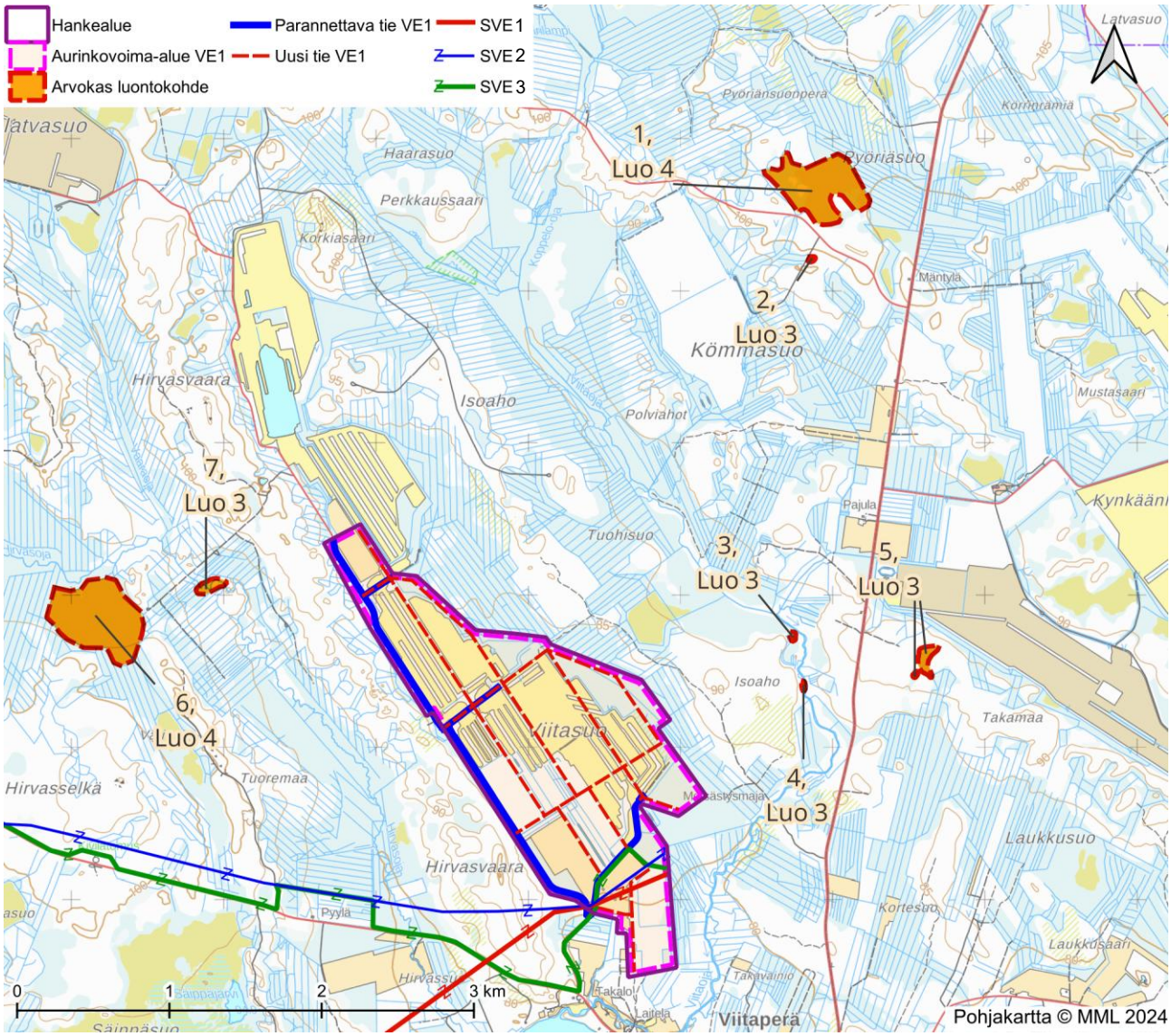
Taulukossa käytetty luokitus seuraa soveltaen Mäkelän ja Salon (2023) luontokohteiden luokitteluohjeistusta:
Luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet (esim. luonnonsuojelulaki, vesilaki)
Luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet
Luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet
Luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet

Huomionarvoisena lajina tavattiin ahokissankäpälä (NT, silmälläpidettävä) yli kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta. Alueelta ei ole tiedossa muita huomionarvoisen lajiston (uhanalaiset lajit Hyvärinen ym. 2019, erityisesti suojeltavat, luonnonsuojelulain mukaan rauhoitetut, luontodirektiivin liitteen IV lajit) esiintymiä Suomen Lajitietokeskuksen laji.fi-tietokannassa (Suomen lajitietokeskus 2024a).

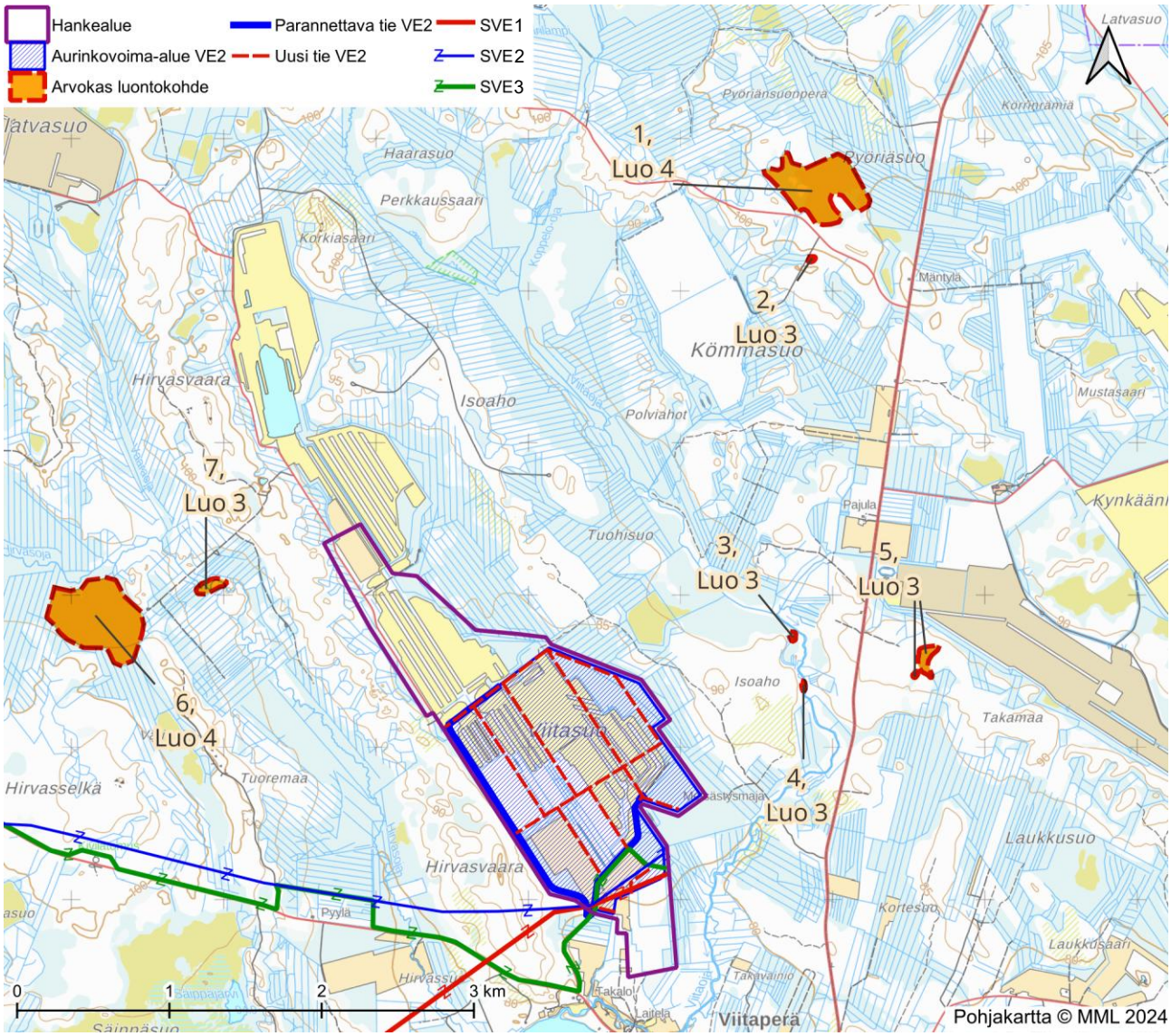
Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä rajatut arvokkaat luontokohteet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 21) ja kartalla (Kuva 66 ja Kuva 67).

Taulukko 21. Arvokkaat luontokohteet, sekä niiden uhanalaisuus, laki ja arvoluokka, kasvillisuusselvityksen (Liite 7) mukaan. Selvitys tehtiin alkuperäiselle, tuulivoima-alueet käsittävälle hankealueelle. Kohde 7 on koko ojan varsi ja siksi siihen on merkitty useampia luontotyyppejä. Lyhenteiden selitykset: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = uhanalainen, vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen, ML = metsäkeskuksen rajaama metsälakikohde, (ML) = metsälakikohteeksi ehdotettu kohde

Kohde	**Kuvaus**	**Uhanalaisuus (Koko maa / E-suomi) tai lakiperuste**	**Arvoluokka**
1	harvapuustoinen räme / avoin neva	ML	4
2	puuton lyhytkorsineva	LC / LC, ML	3
3	metsäkortekorpi	EN / EN, ML	3
4	metsäkortekorpi	EN / EN, ML	3
5	tupasvillaräme	NT / VU	3
6	avoin ojittamaton neva		4
7	havumetsävyöhykkeen pikkujoet ja purot - Hirvasoja	EN / EN	3
7	metsäkortekorpi	EN / EN, ML	3
7	ruohokorpi	VU / EN	3



Kuva 66. *Arvokkaat luontotyypit VE1 läheisyydessä hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaan (Liite 7). Maastokartta MML.*



Kuva 67. *Arvokkaat luontotyypit VE2 läheisyydessä hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaan (Liite 7). Maastokartta MML.*

9.1.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (Liite 7) ja sen lähtötietojen perusteella. Luontoselvitysten lähtötietoina on käytetty alueen peruskarttoja, ilmakuvia, Suomen Lajitietokeskuksen lajitietoja (tietopyynnöt käyttörajoitettuun aineistoon vuosina 2022, 2023 ja 2024), ympäristöhallinnon tietokantoja ja puustotietoja (Luonnonvarakeskus MVMI). Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Maastokartoitukset kohdistettiin esitietojen perusteella alkuperäisen hankealueen alalla alueille, joilla arvioitiin olevan erityisiä luonnon kannalta merkittäviä kohteita ja/tai arvokasta lajistoa. Arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät on rajattu kartalle lähtötietojen ja maastokäyntien perusteella. Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset on tehty maastokartoituksina hankealueen osalta 12.- ja 14.7., 16.8. ja 2.9.2022. On huomioitavaa, että luontoselvitykset tehtiin aiemman suunnitteluvaiheen laajemmalle alueelle, joka käsitti myös tuulivoima-alueet. Siten selvityksissä esitettävät tulokset koskevat selvästi suurempaa aluetta, kuin mitä nyt pelkän aurinkovoimahankkeen tapauksessa käsitellään.

Aurinkovoimarakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät paneelialueiden, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisten) ja sähköaseman alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä. Sähkönsiirtoa käsitellään erillisissä osioissa (luvussa 10.5).

9.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Aurinkovoima-alueen rakennusvaiheessa paneelialueilta, sähköaseman alueelta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Paneelialueilta olemassa oleva kasvillisuus häviää tai vähintäänkin muuttuu varjostuksen lisääntyessä. Rakentamisen vaikutukset ovat suoria; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi. Paneelialueen 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 esimerkiksi pintavalunnan muutoksista.

Aurinkovoima-alue sijaitsee valtaosin entisillä turvetuotantoalueilla, jotka ovat sittemmin olleet viljelyskäytössä. Nyt niittymäisen (ei luonnontilainen) turvetuotantoalueen lisäksi paneelialueella on nuorta puustoa ja pensaikkoa. Alueella ei ole lainkaan muokkaamatonta luonnonympäristöä. Paneelialueella tai sähköaseman ja energiavarastonalueella tai niiden vaikutusalueella ei ole arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai lajiesiintymiä. Kaikki kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä rajatut huomionarvoiset kohteet sijaitsevat vähintään 600 metriä paneelialueen ulkopuolella eikä niille siten arvioida aiheutuvan vaikutuksia paneelialueen rakentamisesta.

9.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin keskittyvät rakentamisaikaan. Toiminnan aikana aluetta pidetään vapaana kasvillisuudesta, eikä kasvillisuus siten pääse paneelialueille palautumaan, mutta kasvillisuuteen ei aiheudu uusia merkittäviä vaikutuksia.

9.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Paneelialueen purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen luontaisestikin peittää paneelialueet ja tienvarret, mikäli aluetta ei oteta muuhun käyttöön. Entisen turvetuotantoalueen kasvillisuus ei jo nykyisellään muokatuiden vesitalousolosuhteitten takia palaudu kokonaan entiselleen ilman ennallistamistoimia, joskin tämä on luettava alkuperäiseen maankäytön, eli turpeentuotantoalueen vaikutuksiin.

9.1.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muiden hankkeiden kanssa. ”Aurinkovoima-alueiden […] vaikutuksista on toistaiseksi erittäin huonosti tietoa. Selkeä havaittava yhteisvaikutus on kuitenkin alueiden poistuminen lajien elinympäristöstä aina kun hankkeita toteutetaan metsään tai käytöstä poistuneille turvetuotantoalueille. Monissa tapauksissa vanhat turvetuotantoalueet ovat muodostuneet tai ovat kehittymässä kosteikkoalueiksi. Aurinkovoiman rakentaminen pysäyttää ja kumoaa tämän monimuotoisuuden kannalta suotuisan kehityksen.” (Maakuntahallitus 2024). Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

9.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään täysin tai melkein kokonaan ihmisen muokkaamaa aluetta, jolla ei ole erityisiä luontoarvoja. Alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Rakentaminen vähentää kasvillisuutta alueella ja sillä on siten vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, mutta alueen herkkyys huomioiden vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan vähäisiksi.

Jos aurinkovoimahanketta ei rakenneta, alue säilyy nykyisellään. Alue ei nykytilassaan ilman ennallistamistoimia palaudu luonnontilaiseksi, mutta sinne voi kehittyä joitain luontoarvoja, kuten arvokasta kasvilajistoa. Arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät jäävät molemmissa hankevaihtoehdoissa etäälle, mutta VE1 ulottuu niitä lähemmäs suuremman pinta-alan takia. Ero hankevaihtoehdoissa on kuitenkin hyvin vähäinen kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta (Taulukko 22).

Taulukko 22. Kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Vaikutuksia kasvillisuuteen ei aiheudu.
VE1	
–	Vähäinen, rakennettavalta alueilta kasvillisuus häviää. Ei vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppeihin tai lajistoon.
VE2	
–	Vähäinen, rakennettavalta alueilta kasvillisuus häviää. Ei vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppeihin tai lajistoon.

9.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arvokkaat luontokohteet ovat paneelialueen vaikutusalueen ulkopuolella, eikä erityisiä vaikutusten lievennyskeinoja esitetä kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin liittyen. Hankkeessa suositellaan kuitenkin tarkastelemaan ennallistamisen ja vapaaehtoisen ekologisen kompensaation mahdollisuuksia todettujen (joskin vähäisten) kielteisten luontovaikutusten hyvittämiseksi. Vaikka virallista ekologista kompensaatiota ei voida toteuttaa esimerkiksi viljelyskäytössä olevilla alueilla, voidaan hankkeen luontojalanjälkeä pienentää (tai jopa luontokädenjälkeä kehittää) eri tavoin hankkeen jatkosuunnittelussa. Ennallistamalla esimerkiksi aurinkovoimakäytön ulkopuolelle jäävää turpeentuotantoaluetta, voitaisiin alueelle tuottaa luontoarvoja (luonnonarvohehtaareja), joita siellä nykyisellään ei maankäytön intensiivisyydestä johtuen esiinny.

9.2 Vaikutukset linnustoon

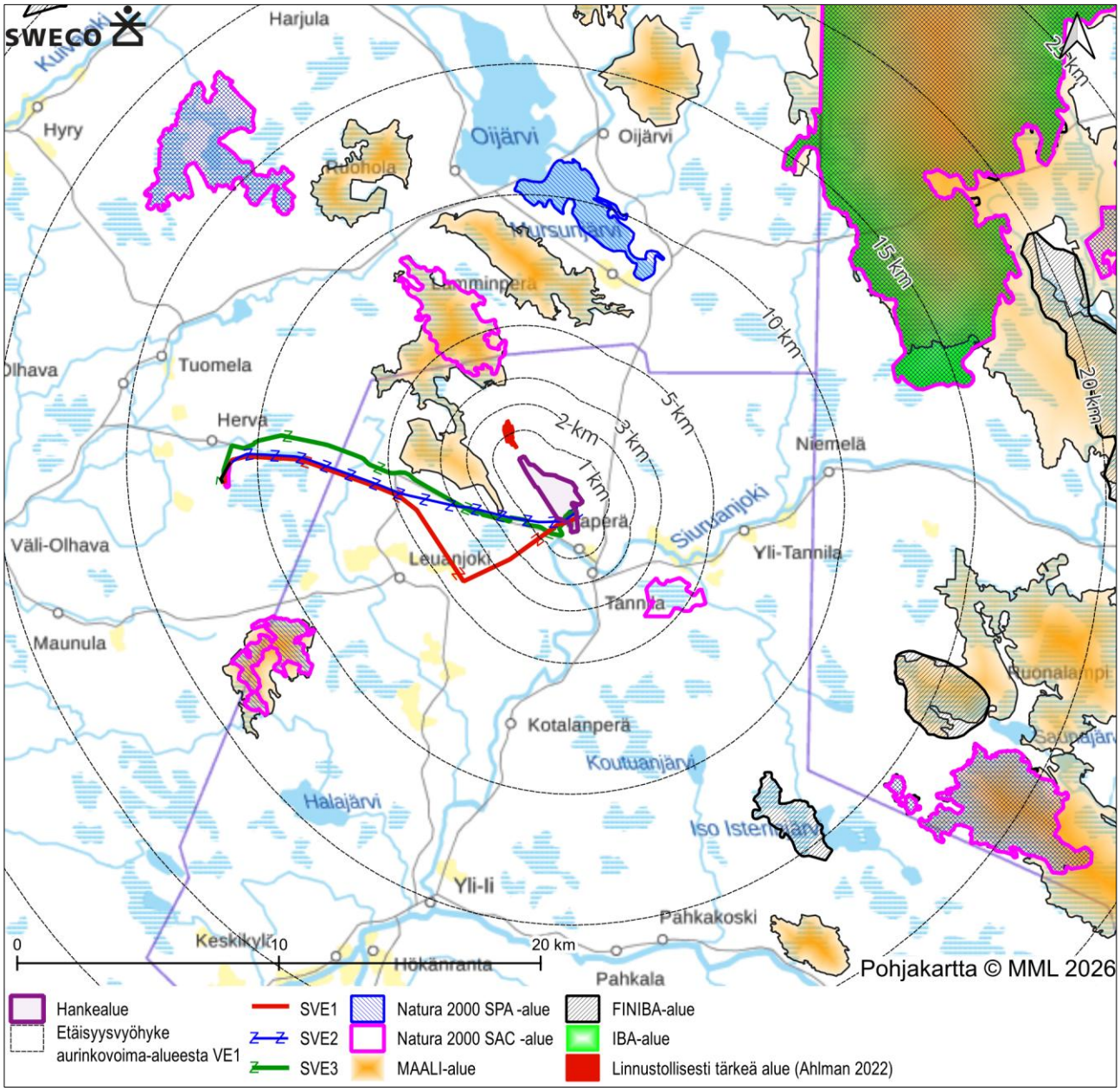
9.2.1 Nykytila

Pesimälinnusto

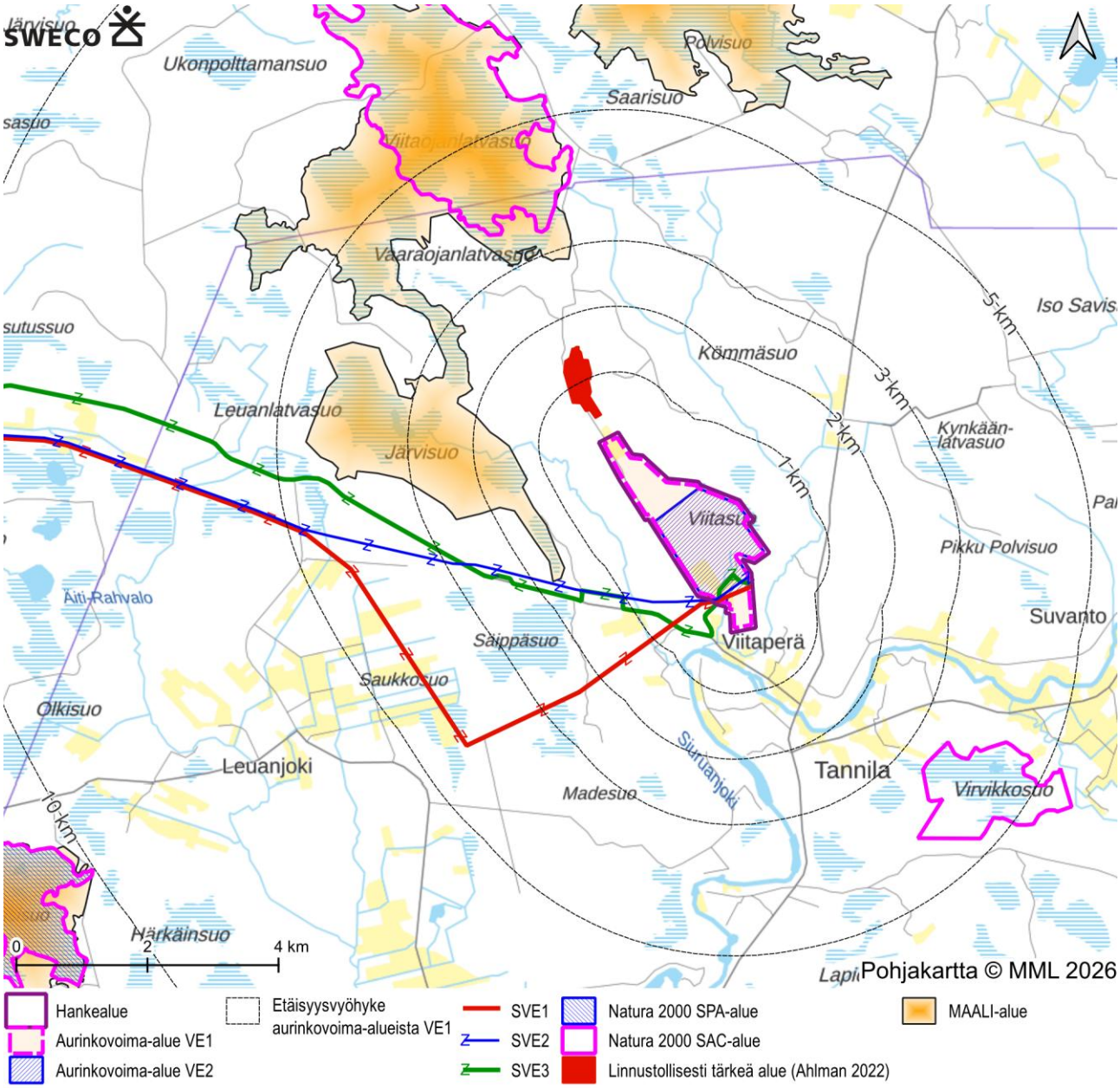
Hankealueen linnustoarvoja selvitettiin kaudella 2022 pesimälinnustoselvityksessä (liite 10), kevätmuuttoselvityksessä (liite 8), syysmuuttoselvityksessä (liite 9), päiväpetolintujen kevät- ja kesäseurannassa (liitteet 14 ja 15), pöllöselvityksessä (liite 13), metsojen soidinpaikkakartoituksessa (liite 11) ja maakotkan talvisessa lentoreittitarkkailussa (liitteet 16–17) sekä vuonna 2023 tehdyssä sähkönsiirron luontoselvityksessä (liite 24).

Hankealueen lähialueilla sijaitsee useita linnustollisesti arvokkaita alueita (Kuva 68). Lähimmät lintudirektiivin perusteella suojellut Natura-alueet ovat Mursunjärvi-Lammasjärvi-Matilanjärvi-Lamminperä (FI1101404, SPA) noin 8,2 kilometriä suunnitellun hankkeen pohjoispuolella, Kusisuo (FI1106401, SAC/SPA) noin 10 kilometrin etäisyydellä lounaispuolella ja Litokaira (FI1103827, SAC/SPA) noin 12,9 kilometrin etäisyydellä koillispuolella. Litokaira on myös kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) ja Suomen tärkeä lintualue (FINIBA) (BirdLife International 2021, Leivo ym. 2002).

Kymmenen kilometrin säteellä sijaitsee kaksi maakunnallisesti tärkeää lintualuetta (MAALI), Järvisuo-Ojalatvansuot noin 1,5 kilometriä hankealueesta länteen ja Polvisuo 5,3 kilometriä pohjoiseen (Kuva 69). Järvisuo-Ojalatvansuon pesimälinnustoon kuuluvat mm. metsähanhi (vaarantunut), riekko (vaarantunut) ja naurulokki (vaarantunut). Polvisuon pesimälinnustoon kuuluvat mm. riekko ja jänkäsirriäinen (silmälläpidettävä). (Repo ja Auvinen 2011, PPLY 2025).



Kuva 68. *Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat lintudirektiivin (SPA) ja luontodirektiivin (SAC) mukaiset Natura-alueet, FINIBA- ja IBA- alueet, MAALI- alueet sekä hankkeen linnustoselvityksissä tunnistettu linnustollisesti tärkeä alue. Hankealueen läheisyydessä.*

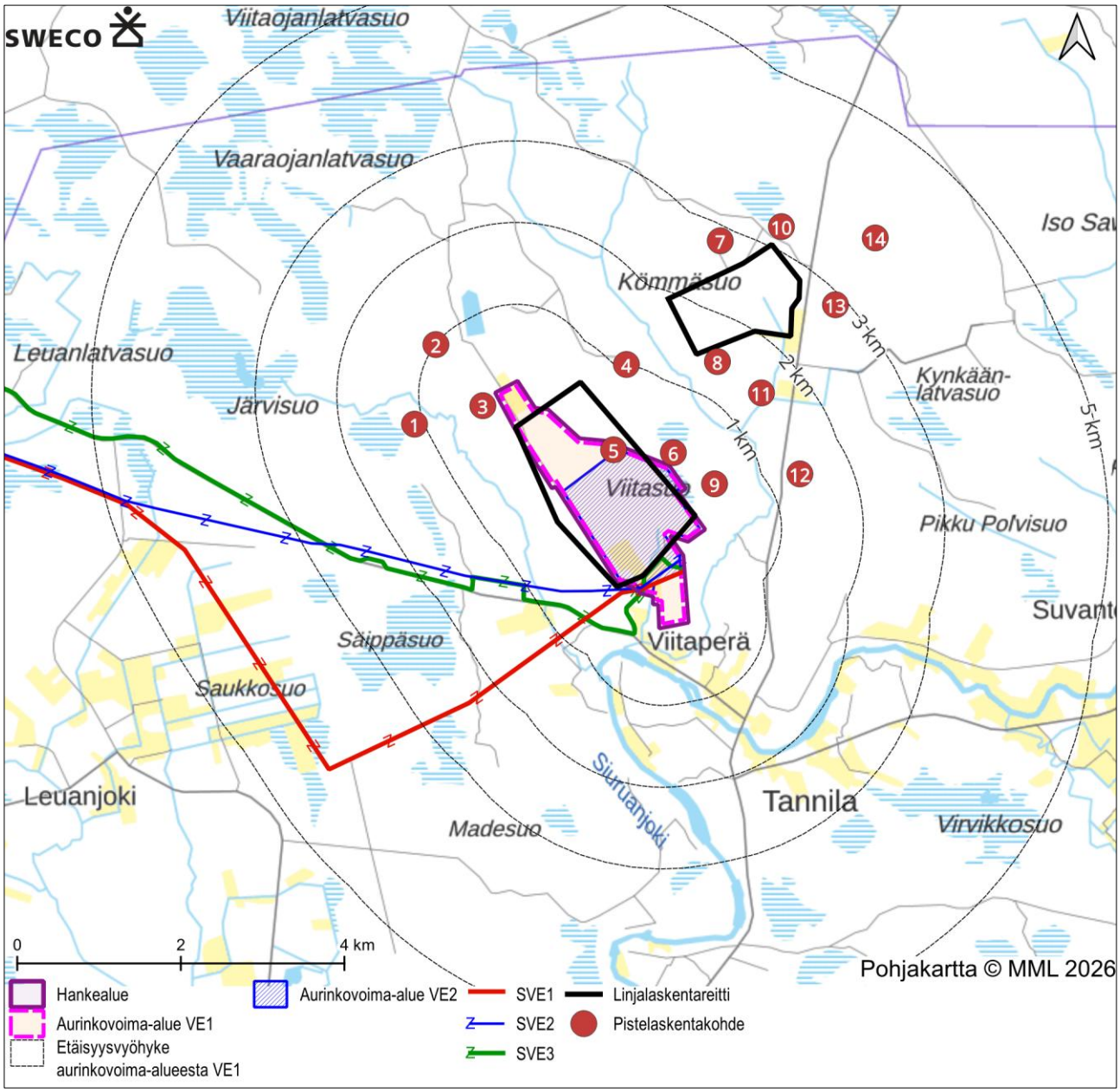


Kuva 69. *Lähempänä kuvattuna hankealueen läheisyydessä sijaitsevat lintudirektiivin (SPA) ja luontodirektiivin (SAC) mukaiset Natura-alueet, FINIBA- ja IBA- alueet, MAALI- alueet sekä hankkeen linnustoselvityksissä tunnistettu linnustollisesti tärkeä alue. Hankealueen läheisyydessä.*

Pesimälinnustoselvitys

Linnustoselvitys tehtiin kevään ja kesän 2022 aikana. Hankealueella tehtiin yhteensä 21 sovellettua kartoituslaskentaa. Lintuja inventoitiin hankealueelta siten, että arvokkaiden lintulajien (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) reviirit merkittiin karttapohjille. Inventointeja suunnattiin mahdollisesti arvokkaille alueille. Maalinnustoa inventoitiin myös linja- ja pistelaskennoin. Linjalaskenta toteutettiin kahdella linjalla, joista toinen oli noin 7,3 kilometriä ja toinen on 4,7 kilometriä pitkä, joista toinen sijoittui suunnitellun aurinkovoima-alueen ympärille. Pistelaskenta toteutettiin neljäntoista pisteen laajuisena. Linjalaskentareitit ja -pisteet on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 70).

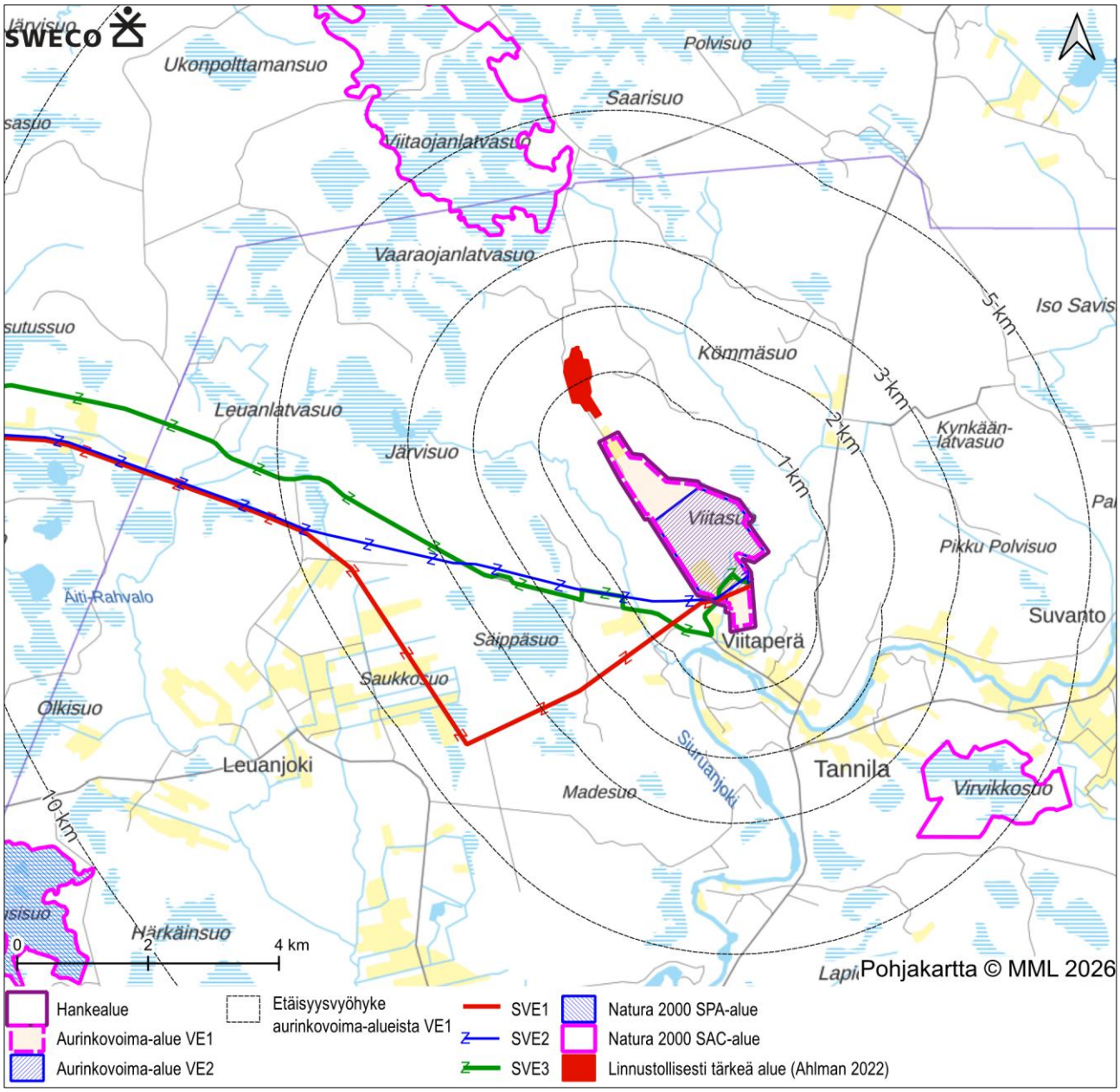
On huomioitavaa, että selvitykset tehtiin aiemman suunnitteluvaiheen laajemmalle alueelle, joka käsitti myös tuulivoima-alueet. Siten esitettävät tulokset koskevat selvästi suurempaa aluetta, kuin mitä nyt pelkän aurinkovoimahankkeen tapauksessa käsitellään.



Kuva 70. Linjalaskennan linjojen ja pistelaskennan havainnointipisteiden sijainnit selvitysalueella vuonna 2022.

Linjalaskentatulosten perusteella hankealueella ja sen lähistöllä pesii 121 paria / neliökilometri. Se on tavanomaisen pieni lukema talousmetsäalueilla. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria ja rehevissä lehdoissa se voi kohota jopa 400–600 pariin / neliökilometri. Tutkimusalueen runsaimpia lajeja olivat peippo, pajulintu ja harmaasieppo. Nämä kolme lajia muodostivat 42 prosenttia kokonaisparimäärästä. Yleisiä lajeja olivat myös vihervarpunen, metsäkirvinen, hernekerttu ja punarinta. Tannilan suunnitellun aurinkovoima-alueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin. Tutkimusalueelta ja sen välittömästä läheisyydestä löydettiin yhteensä 62 lajin reviirejä, joista valtaosa on hyvin

tavallisia pesimälajeja. Huomionarvoisia lajeja havaittiin 32, joista kahdeksan on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajia, 11 Suomen erityisvastuulajia, kaksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalaista, seitsemän vaarantunutta ja 12 silmälläpidettävää sekä yksi alueellisesti uhanalainen. Havaintojen perusteella tutkimusalueelta ja sen läheisyydestä rajattiin yksi linnustollisesti arvokas alue (Kuva 71), joka sijoittuu noin 415 metriä hankealueesta pohjoisluoteeseen. Alueella pesii monipuolisesti kosteikkolajistoa, kuten kolme paria erittäin uhanalaisia tukkasotkia ja vaarantunut haapana sekä laulujoutsen, kurki, liro, taivaanvuohi, ruokokerttunen ja pajusirkku.



Kuva 71. Pesimälinnustoselvityksen perusteella rajattu linnustollisesti tärkeä alue (Ahlman 2022f).

Metson ja teeren soidinpaikat

Vuoden 2022 metson soidinpaikkaselvitys (Liite 11) tehtiin soidinaikaan 22.3., 25.3., 26.3., 28.4., 29.4., 30.4. ja 1.5. Lisäksi kartoitettiin myös teeriä, pyitä ja riekkoja. Kanalintuaineistoa kerättiin myös nisäkkäiden lumijälkilaskentojen (Liite 21) yhteydessä. Inventoinnit tehtiin hyvällä säällä, jolloin tuuli oli riittävän tyyni yksilöiden havaitsemiseksi soitimen huippuaikana. Myöskään räntä- ja lumisateiden aikana ei tehty kartoituksia, sillä lumijäljet olisivat olleet peitossa.

Maastoinventointien aikana metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin useilta eri alueilta hakomispuiden ja jälkien/jätösten muodossa. Tarkastuskäyntien perusteella hankealueen koillisosasta varmistettiin metson soidinpaikka, jossa oli vähintään kaksi koirasta. Tarkemmat sijaintitiedot löytyvät vain viranomaiskäyttöön tarkoitetusta Oulun Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen metsojen soidinpaikkaselvityksestä (Liite 11). Muista kanalinnuista teeriä havaittiin soitimella kolmessa eri paikassa (1–3 yksilöä), joista vain yksi sijaitsi hankealueella. Pyistä tehtiin yhteensä neljä havaintoa. Riekkohavaintoja tehtiin vain yksi, ja sekin aurinkovoimalaitoksen hankealueen ulkopuolella.

Metsojen herkkyys hankkeelle arvioidaan vähäiseksi, sillä metsokanta vaikuttaa olevan alueella selvityksen perusteella melko heikko, ja etäisyyttä hankealueesta todettuun soidinalueeseen on yli kolme kilometriä. On kuitenkin muistettava, että selvitys on tehty vain yhtenä vuonna, ja kanalintukannoissa on paljon vuosien välistä vaihtelua.

Pesivät päiväpetolinnut ja pöllöt

Tannilan suunniteltu aurinkovoima-alue on osa maakotkan reviiriä. Vaikutusarviointi kyseiseen salassa pidettävään lajiin esitellään erillisessä viranomaisliitteessä (Liite 18). Maakotkan lentoreittitarkkailuja tehtiin Tannilan hankealueella yhteensä 305,5 tuntia 42 päivänä vuonna 2022 (Liitteet 14–17). Käytössä olivat myös Metsähallituksen hallinnoiman Lajigis- tietokannan pesätiedot maakotkasta ja Metsähallituksen laatimat elinympäristö- ja lentoaikamallinnusrasterit ja niistä johdetut reviirien rajat.

Suomen Lajitietokeskuksen (2024d, salatun ja karkeistetun aineiston sisältävä tietopyyntö tehty 17.12.2024) *Suojelunarvoiset petolintujen pesäpaikat*- aineistossa ei ole tunnettuja päiväpetolintujen tai pöllöjen pesäpaikkoja suunnitellulta aurinkovoima-alueelta. Sen sijaan rengastusrekisterissä on suopöllön ja tuulihaukan pesintätietoja aurinkovoima-alueelta. Uusin tiedossa oleva tuulihaukan pesintä on vuodelta 2011 ja suopöllön vuodelta 2003. Lisäksi kahden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee useita tuulihaukan, varpushaukan ja helmipöllön pesäpaikkoja, yksi hiirihaukan, kaksi hiiripöllön, kaksi kanahaukan, neljä mehiläishaukan ja yksi viirupöllön pesäpaikka. Lähinnä aurinkovoima-aluetta oleva petolinnun pesä on kanahaukan, joka sijaitsee 280 metriä hankealueesta, jossa on pesitty vuonna 2015 ja jolloin kaksi poikasta rengastettiin.

Hankealueen mahdollisia pöllöreviirejä selvitettiin yöllisillä inventointikuunteluilla, jotka tehtiin sopivan leutoina öinä 26.–27.2.2022, 15.–16.3.2022 ja 21.–22.3.2022. Eri lajit soivat usein eri aikaan, minkä vuoksi inventointikierroksia oli kolme. Hankealueen pöllöselvityksen (Liite 13) yhteydessä tehtiin ainoastaan kaksi pöllöhavaintoa hankealueen ulkopuolella: yksi viirupöllöreviiri ja yksi helmipöllöreviiri. Viiru- ja helmipöllön osalta yleisenä ohjeena on pyrkiä säilyttämään mahdollisimman laajasti vanhoja ja luonnontilaisia metsiä, mikäli sellaisia on alueella. Tällaiset metsäkohteet tarjoavat yleensä sopivia pesäpaikkoja molemmille lajeille. Muilta osin ei erityisiä maankäyttösuosituksia voida antaa. Tarkemmat tiedot reviirien sijainnista on esitetty Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen salassa pidettävässä pöllöselvityksessä (Liite 13).

Päiväpetolintujen lentoreittien tarkkailua tehtiin päiväpetolintujen kevätseurannassa kymmenenä päivänä 5.4.-16.5.2022 välisenä aikana (Liite 14), päiväpetolintujen kesäseurannassa 24.5.–12.8.2022 15 päivänä (Liite 15) sekä syysmuuton seurannan yhteydessä kymmenenä päivänä 28.8.–19.10.2022 välisenä aikana. Pesimäkaudella tehtiin seurantaa 24.5.–12.8.2022 välisenä aikana siten, että maastoinventointeja toteutettiin yhteensä viitenätoista päivänä kahden henkilön voimin. Kesäseurannan aikana havainnointia tehtiin hankealueen länsilaidalla olevan Hirvasvaaran hakkuuaukolta käsin.

Hankealueen päiväpetolintujen kevätseurannassa kirjattiin yksi lento sinisuohaukasta, kaksi kanahaukasta, kaksi varpushaukasta ja kolme maakotkasta. Yksikään näistä lennoista ei kulkenut suunnitellun aurinkovoima-

alueen yli. Tarkemmat tiedot lennoista on esitetty Oulun Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen päiväpetolintujen kevätseurantaraportissa (Liite 14).

Hankealueen päiväpetolintujen kesäseurannassa kirjattiin havaintoja päiväpetolinnuista seuraavasti: mehiläishaukka (EN) 3, merikotka (LC) 2, arosuohaukka (EN) 5, sinisuohaukka (VU) 1, kanahaukka (NT) 4, varpushaukka (LC) 9, piekana (EN) 8, maakotka (VU) 23, sääksi (LC) 2 ja tuulihaukka (LC) 4. Lajeista mehiläishaukka, merikotka, sinisuohaukka, kanahaukka, sääksi ja tuulihaukka olivat satunnaisiksi luokiteltavia lentohavaintojen vähäisen määrän perusteella. Havaintojen perusteella arosuohaukkaparilla oli reviiri alueella, varpushaukalla oli todennäköisesti reviiri hankealueella tai sen lähistöllä ja piekanalla oli hyvin todennäköisesti reviiri hankealueella. Tarkemmat sijaintitiedot on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa Oulun Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen päiväpetolintujen kesäseurantaraportissa (Liite 15).

Salassa pidettävät lajit

Hankealueella ei sijaitse salassa pidettävien lajien pesäpaikkoja (Suomen lajitietokeskus 2024b-d). Hankealue on kuitenkin osa maakotkan reviiriä. Maakotkan vaikutusarviointi esitetään erillisessä salassa pidettävässä raportissa (Liite 18), joka on toimitettu tilaajan ja yhteysviranomaisen käyttöön.

Muuttolinnusto

Hankealue sijoittuu kevätmuuton osalta kurjen valtakunnalliselle päämuuttoreitille. Aurinkovoiman vaikutus muuttaviin kurkiin on vähäinen. Muiden lajien päämuuttoreitit eivät osu hankealueelle. Tannilan aurinkovoimahanke sijoittuu metsävaltaiselle alueelle noin 40–50 kilometrin etäisyydelle Pohjanlahden rantaviivasta, joten Pohjanlahden päämuuttovirrat jäävät hyvin etäälle hankealueen länsipuolelle. (Toivanen ym. 2014)

Yli-Iin Tannilan suunnitellun aurinkovoimahankkeen yhteydessä selvitettiin hankealueen ja sen lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa syksyllä 2021 (Liite 9) ja keväällä 2022 (Liite 8). Selvitystä tehdessä hanke oli vielä tuulivoimahanke. Kevätmuuttoselvitys sisälsi kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia havainnointia 5.4.-16.5.2022 välisenä aikana. Havaintopisteenä oli hankealueen itälaidalla oleva Kynkäänlatvasuon turvetuotantoalue, josta oli erinomainen näkyvyys kaakkoon ja laajasti länteen. Etelään ja pohjois-luoteeseen oli hyvä sekä itä- ja koillispuolen sektorille heikko näkyvyys. Paikalta pystyi hallitsemaan hyvin alueen yli koilliseen ja pohjoiseen suuntautuvaa muuttoa ja vain hankealueen länsireunalla hyvin matalalla lentäneitä lintuja ei ollut mahdollista nähdä. Myös syysmuuttoa havainnoitiin kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia. Syysmuuton tarkkailu toteutettiin 28.8.–19.10.2021 välisenä aikana. Havaintopisteeksi valittiin syysmuuton aikana hankealueen luoteispuolella oleva Hirvasvaara, jolta oli erinomainen näkyvyys pohjoiskoilliseen ja kaakkoon sekä hyvä näkyvyys koko itäpuolen sektorille kohti hankealuetta.

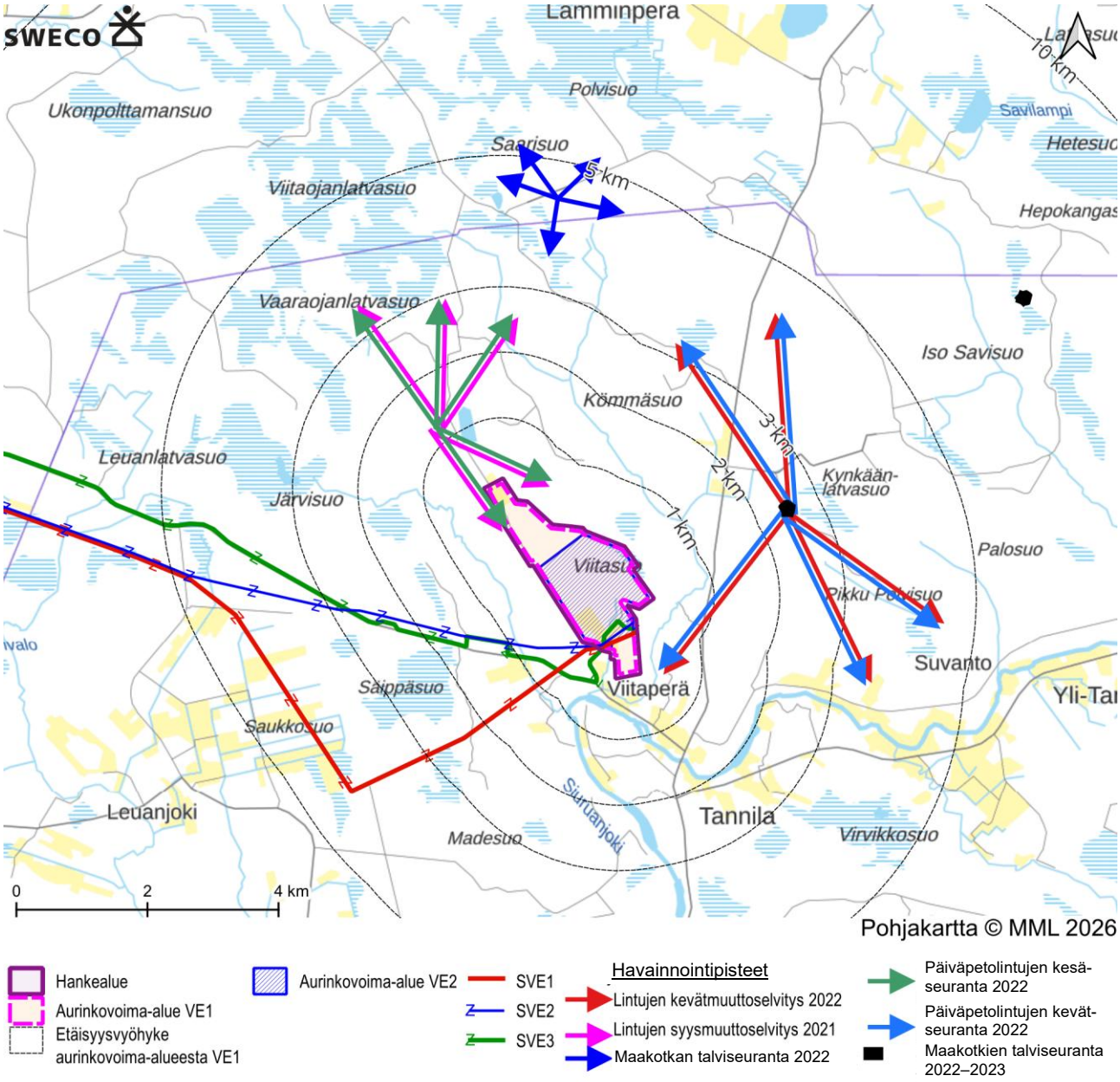
Kevätmuuton tarkkailussa kirjattiin yhteensä 4 067 lentoa. Eniten havaittiin peippoja (729 yks.), mutta myös kurkia (638), vihervarpusia (611), järripeippoja (365), punakylkirastaita (338), urpiaisia (213) ja räkättirastaita (209). Edellä mainitut seitsemän lajia muodostivat noin 76 prosenttia kokonaislentomäärästä. Yhteensä vain noin seitsemän prosenttia kirjatuista lennoista lensi riskikorkeudella. Kookkaita lintuja havaittiin hyvin niukasti, yhteensä 1 023. Tuntia kohden havaintolentoja kirjattiin keskimäärin 51, mikä on vähäinen lukema sisämaassa keväällä. Tulosten perusteella voidaan päätellä, että kyseessä on tavanomaista heikompi sisämaan muuttoreitti, ainoastaan kurkia havaittiin kohtalaisesti. (Liite 8).

Syysmuuton tarkkailussa kirjattiin yhteensä 8 384 lentoa. Eniten havaittiin punakylkirastaita (2 087 yks.), mutta myös peippolajia (1 240), kurkia (1 035), räkättirastaita (665), laulu- punakylkirastaita (502), vihervarpusia (416) ja urpiaisia (355) havaittiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä seitsemän lajia ja lajiparia muodostivat 75 prosenttia kokonaislentomäärästä. Kookkaita lintuja, kuten hanhia ja päiväpetolintuja havaittiin niukasti, yhteensä 1 540 yksilöä. Tuntia kohden kirjattiin keskimäärin 105 lentoa, mikä on tavanomaista pienempi lukema syksyllä sisämaassa. (Liite 9).

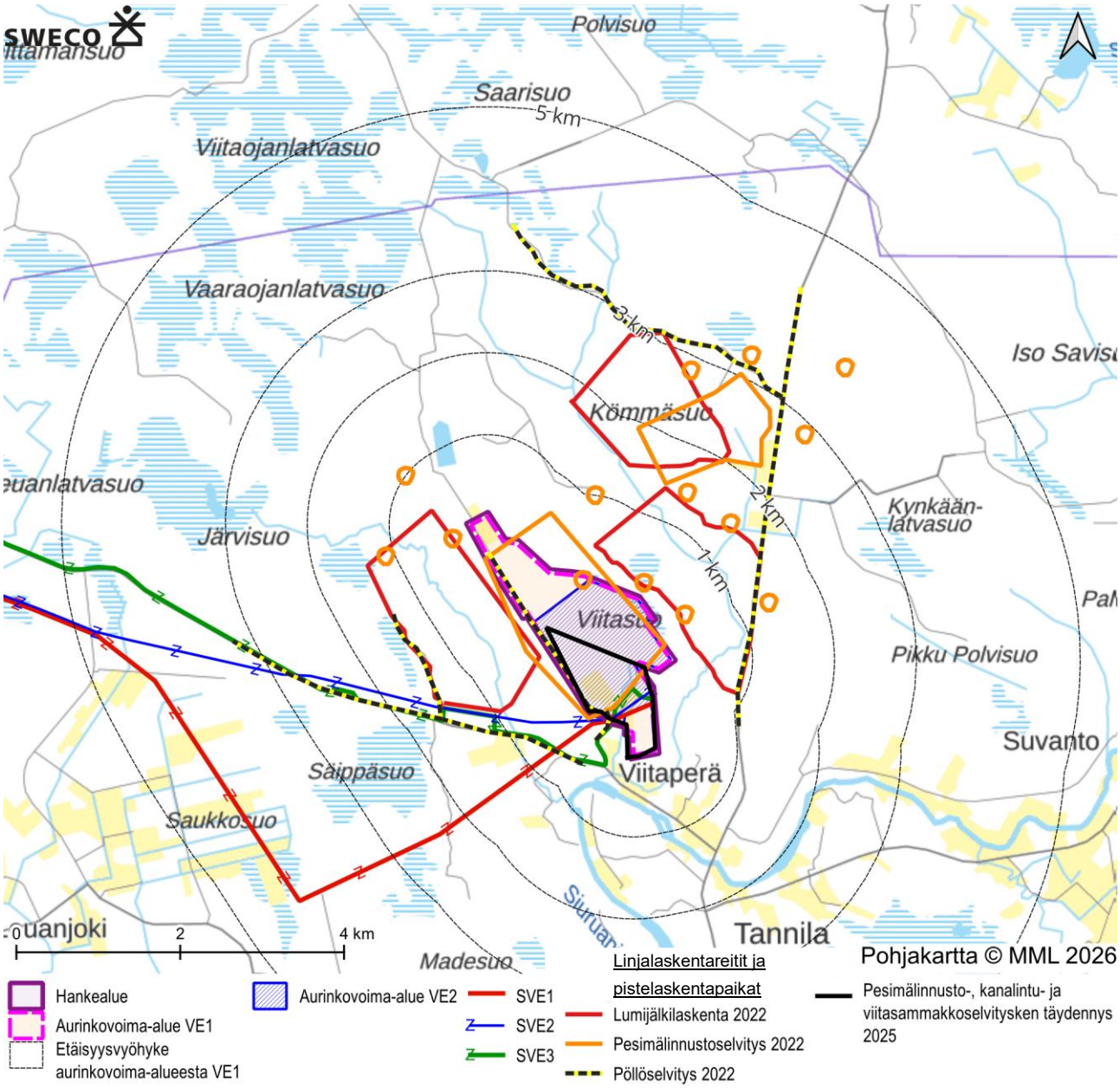
Tämän hankkeen herkkyys muuttolinnuille katsotaan olevan pieni (VE1 ja VE2), sillä hanke ei käytännössä vähennä muuttolintujen määriä eikä siten pienennä havaittujen lintulajien populaatiokokoja. Hankkeen vaikutuksille (VE1 ja VE2) altistuu vain pieni osa muuttolintujen kokonaispopulaatiosta. Varsinaisia muuttoreittejä ei kevät- ja syysmuuttoselvitysten havaintojen perusteella voitu osoittaa. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tunnettuja merkittäviä muuttolintujen levähdys- tai ruokailualueita.

9.2.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen linnustovaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona huomioiden sekä aurinkovoimaloiden suorat että epäsuorat vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden energiahankkeiden kanssa. Arviointi perustuu tutkimustietoon ja selvitettyihin hankealueen kevät- ja syysmuuttolintujen määriin ja lajistoon sekä pesivien arvokkaiden (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintujen reviiritietoihin, petolintujen käyttämiin lentoreitteihin ja metsojen soidinpaikkoihin. Maastokartoituksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustoselvityksiin yleensäkin. Niitä on kuvattu itse selvityksissä. Maastossa tehtyjä linnustoselvityksiä on täydennetty Suomen Lajitietokeskuksen tietokannoista saaduilla aineistoilla. Lisäksi lähtötietoina on käytetty tärkeiden lintualueiden (IBA, FINIBA, MAALI) rajauksia sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden (SPA-alueiden) rajauksia. Lisäksi salassa pidettävän lajin seurannan havainnoista on tehty vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu liite. Alla oleviin karttoihin on koostettu alueen linnustoselvitysten havainnointipisteet, linjalaskentareitit ja pistelaskentapaikat (Kuva 72 ja Kuva 73).



Kuva 72. *Hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten havainnointipisteet. Kartalla nuolet kuvaavat havainnointisektoreita. Havaintosektorit on kuvailtu tarkemmin muutto- ja petolintuseurantaraporteissa.*



Kuva 73. Linjalaskentareitit ja pistelaskentapaikat alueella tehdyille linnustoselvityksille.

9.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueella ja sen ympäristössä aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksen, liikenteen, maansiirtokoneiden ja muun ihmistoiminnan väliaikaista lisääntymistä. Häiriöitä linnustolle aiheuttavat melu ja elinympäristön muutoksiin liittyvät tekijät. Voimaloiden rakennusaikana lajien elinympäristö muuttuu, kun kasvillisuus raivataan rakentamisalueilta. Rakennusaikaisen melun vaikutus ulottuu kauemmas ja voi häiritä lintuja erityisesti pesimäaikaan, jolloin pesintä voi epäonnistua.

Raivaustöiden ja rakentamisen aikaisten muutosvaikutusten suuruusluokka (VE1 ja VE2) alueen linnustolle on vähäinen, mikäli rakennustyöt tehdään lajien pesimäajan ulkopuolella. Vaikutusten merkittävyys on pieni. Jos raivaustyöt ja rakennustyöt tehdään pesimäkaudella, vaikutus alueen pesimälinnustoon arvioidaan kohtalaisesti heikentäväksi molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

9.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoima-alueen suurimmat linnustoon kohdistuvat vaikutukset syntyvät todennäköisesti elinympäristömuutoksista ja elinympäristöjen häviämisestä. Aurinkovoima-alueen myötä elinympäristö muuttuu ja monien tiettyä elinympäristöä suosivien lajien elinympäristö katoaa kokonaisuudessaan tai heikkenee merkittävästi. Toinen vaikutusmekanismi liittyy paneeleiden mahdolliseen törmäysriskiin. Aurinkovoimaloiden on todettu joissakin tutkimuksissa aiheuttavan kuolleisuutta törmäysten kautta (mm. Kosciuch ym. 2020), mutta eräässä (vertaisarvioimattomassa) tutkimuksessa lisäkuolleisuutta ei todettu (Feltwell 2013). Uusimmissa tutkimuksissa on arvioitu, että aurinkovoimalat aiheuttavat nykyisellään maailmanlaajuisesti noin 17.3 miljoonaa lintukuolemaa vuosittain (Fleming 2025). Esimerkiksi muuttavat vesilinnut voivat pyrkiä laskeutumaan aurinkopaneelikentälle, sillä aurinkopaneeleista heijastuva polarisoitunut valo voi näyttää lintujen silmiin vesistöltä. Lisäkuolleisuutta voi aiheutua etenkin suurille vesilintulajeille (mm. kuikka, kaakkuri, hanhet, joutsenet) (Bennun et al. 2021). Niin kutsutun järviefektin arvioidaan kuitenkin toisen tutkimuksen (Kosciuch et al. 2021) mukaan olevan melko epätodennäköinen ja tiettyihin olosuhteisin (sää, valo, kulma ym.) rajoittunut ilmiö. Lajikohtaisia tutkimuksia ei vaikutuksen merkittävyydestä ole, mutta koska törmäysriski vaikuttaa pääasiassa kohdistuvan vesilintuihin, voinee lisäkuolleisuus vaikuttaa tiettyihin uhanalaisiin lajeihin paikallisella tasolla. Tannilan aurinkovoimahankkeen törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset linnuille arvioidaan vähäisiksi, koska alue ei ole tärkeiden muuttoreittien varrella eikä ole tiettävästi tärkeä levähdysalue.

Vaikutuksia uhanalaisiin ja muihin huomionarvoisiin lajeihin

Pesivät petolinnut ja pöllöt

Petolintukohtaisia metsänkäsittelysuosituksia on annettu julkaisussa Petolinnut ja metsätalous (Pohjois-Karjalan Lintutieteellinen Yhdistys ry, 2002). Kanahaukan kohdalla suositellaan pesän ympärille jätettäväksi vähintään 50 metrin säteellä käsittelemätön tai varovasti harvennettu alue, mutta oleellisinta on säilyttää 25 metrin säteellä suojaava käsittelemätön puusto. Pesimäaikaan (15.3.–31.7) suositellaan maalis-huhtikuussa 400 metrin häiriötön puskurivyöhyke, touko-kesäkuussa 300 metrin häiriötön puskurivyöhyke ja kesä-heinäkuussa 200 metrin häiriötön puskurivyöhyke.

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 tutkimuksessa (Kaisanlahti-Jokimäki ym, 2008) maakotkien reviiriasutus oli alhaisempi, jos reviiri oli turistikohteen läheisyydessä. Lisäksi Balotari-Chiebao ym. (2015) tutkimuksen mukaan merikotkien lisääntymismenestys oli 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.) Whitfield ym. (2008) keräsivät yli 1 000 asiantuntijanäkemystä eri lintulajien valpastumis- ja lentoonlähtöetäisyyksistä. Petolinnuista mm. kanahaukan valpastumisetäisyydet on esitetty kyseisessä julkaisussa. Kanahaukan valpastumisetäisyyden mediaaniksi haudonta- ja poikasaikana on arvioitu 125 metriä haudonta-aikana ja 175 metriä poikasaikana. Yksilöiden välillä on kuitenkin suuri ero ja joillain yksilöillä valpastumisetäisyys voi olla huomattavasti suurempi.

Kokonaisvaikutukset hankealueella pesivään kanahaukkaan arvioidaan vähäisiksi, sillä vaikka tunnettu pesä on 280 metrin etäisyydellä suunnitellusta aurinkovoima-alueesta (VE1 ja VE2), uutta avointa aluetta ei olla raivaamassa ja nykyinen etäisyys on rakennusvaiheen ja toimintavaiheen aikainen riittävä puskurivyöhyke.

Metsäkanalinnut

Tannilan metsoselvityksessä rajattiin yksi metson soidinalue Tannilan alkuperäiselle hankealueelle, johon kuului myös tuulivoimaa. Nykyisestä aurinkovoiman hankealueesta matkaa on yli kolme kilometriä. Varovaisuusperiaatteen vuoksi arvioidaan, että hanke saattaa jonkin verran pienentää metson sekä teeren paikallista kannan tiheyttä. On kuitenkin hyvä ottaa huomioon, että metsäkanalintujen kannanvaihtelua tapahtuu huomattavasti myös luonnostaan sekä muusta ihmistoiminnasta kuten metsätaloudesta ja metsästyksestä johtuen. Vuoden 2022 havainnot metsäkanalinnuista on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevassa, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa metsoselvityksessä (Liite 11).

Maakotka

Lajin tarkempi vaikutusarviointi esitetään salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (Liite 18). Maakotkaraportin johtopäätöksenä on, että elinympäristömenetyksiä tarkasteltaessa Tannilan suunniteltu aurinkovoimahanke aiheuttaisi maakotkareviirille vähäiset vaikutukset.

9.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Aurinkovoimahankkeen loppuessa voimalarakenteiden purkamisesta aiheutuva melu sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva melu hankealueella lisääntyvät aluksi, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi (vertaa rakentamisen aikaiset vaikutukset). Häiriövaikutus on lajikohtainen.

Purkutöiden loputtua voimalarakenteiden aiheuttama vähäinen törmäysriski alueella lakkaa, joten vaikutus lintujen kuolleisuuteen tai elinympäristön käyttöön poistuu välittömästi tai viimeistään muutaman vuoden kuluessa lintujen oppiessa käyttämään alueita, joita ne mahdollisesti ovat tottuneet välttämään. Kasvillisuus on tärkeä tekijä lintujen elinympäristön valinnassa. Varsinkin puuston kasvu entisille voimalapaikoille kestää kymmeniä vuosia. Vähitellen puusto palautunee voimala-alueelle.

Toiminnan lopettamisen aikaisten muutosvaikutusten suuruusluokka alueen linnustolle on vähäinen, mikäli purkutyöt tehdään lajien pesimäajan ulkopuolella. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

9.2.6 Yhteisvaikutukset

Usean tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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 metsäkuvioiden häviäminen ja suolinnustolla mahdolliset ojitukset sekä rakentamisen aiheuttama häiriö saattavat uhata onnistunutta pesintää.

Usean tuuli- ja aurinkovoimahankkeen yhteisvaikutukset ovat sitä suuremmat mitä useampi puisto ja voimala on kyseessä. Kuitenkin maakuntatasolla rakentamatonta ja ojittamatonta erämaista metsäaluetta ja suoaluetta löytyy moninkertaisesti suhteessa maakuntakaavoihin osoitettuihin tuulivoima-alueisiin, joten metsäkanalinnuilla, petolinnuilla ja suolinnustolla on paljon korvaavia elinympäristöjä, pesämetsiä ja soidinpaikkoja aurinko- ja tuulivoimarakentamisesta huolimatta.

Oulun kaupungin ja naapurikuntien alueella on käynnissä tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Niiden sijaintia ja suunnittelun vaihetta (vireillä, luvitettu tai rakennettu) on esitetty luvun 8.2.5 kuvassa 65. Hankealue rajautuu itäosastaan vireillä olevaan Kynkäänsuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelualueeseen. Lisäksi Oulun kaupungin alueella sijaitsee vireillä oleva Iso Rytisuon tuulivoimahanke sekä Iin kunnan alueella vireillä oleva Yli-Olhavan tuulivoimahanke. Hankealueen lounaispuolelle, sähkönsiirtoreittien läheisyyteen, sijoittuu suunnitteilla oleva Petäjäskoski-Nuojuankangas 400 + 110 kV voimajohtohanke.

Tannilan hankealue sekä edellä luetellut hankkeet sijaitsevat sisämaassa, eikä niiden kohdalla ole lintujen valtakunnallisia päämuuttoreittejä tai muuton tihentymiä. Lintujen muutto sisämaassa on useimmiten hajanaista ja leveänä rintamana etenevää, jolloin sellaista tilannetta ei synny, missä suuri määrä muuttajia joutuisi kiertämään suurena massana tuulipuistoja. Siten yhteisvaikutukset muuttolinnustoon jäävät pieniksi. Törmäyksiä on todettu tapahtuvan niin harvassa ja satunnaisesti, että lajien suojelun taso tai niiden populaatiokasvukerroin ei heikkene. Maakotkan osalta todetaan, että toteutuessaan Tannilan aurinkovoimahanke yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa aiheuttaisi elinympäristömenetyksiä tarkasteltaessa kohtalaiset kielteiset vaikutukset, sillä toteutuessaan hankkeiden pinta-ala olisi noin 9 % maakotkareviirin pinta-alasta. Tannilan aurinkovoima-alue peittäisi yksinään vain noin prosentin maakotkan reviirin pinta-alasta, ja kun aurinkovoimaan ei liity vastaavaa törmäysriskiä kuin tuulivoimaan, Tannilan osuus muodostuvasta häiriövaikutuksesta jäisi vähäiseksi.

9.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään enimmäkseen entistä turvetuotantoaluetta. Viitasuo on ojituksin kuivatettu 60- ja 90-lukujen välissä, jonka jälkeen osia alueesta on myös metsitetty tai ne ovat metsittyneet. Hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä rajattiin yksi linnustollisesti arvokas alue.

VE0 vaihtoehdossa alue ja linnusto säilyvät nykyisellään. Jos hanke toteutuu, niin nykyiset lintujen elinympäristöt häviävät rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä.

Korkean herkkyyden lajeista silmällä pidettävän (NT) kanahaukan pesä sijaitsee lähellä hankealuetta, noin 280 metrin etäisyydellä. Muutosten suuruusluokka päiväpetolintuihin arvioidaan pieneksi ja merkittävyys enintään kohtalaisiksi (VE1, VE2).

Tannilan aurinkovoimahankkeen aiheuttamien muutosten suuruusluokka salassa pidettävään lajiin arvioidaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa pieneksi. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan niin ikään molemmissa vaihtoehdoissa pieneksi.

Tannilan aurinkovoimahankkeen herkkyys metsäkanalinnuille arvioidaan vähäiseksi (VE1 ja VE2), sillä hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole tiedossa metsäkanalintujen merkittäviä soidinpaikkoja. Muutosvaikutusten suuruusluokka arvioidaan vähäiseksi, sillä kanalintukannat ovat tehtyjen selvitysten perusteella alueella melko heikot.

Tämän hankkeen herkkyys muuttolinnuille katsotaan olevan pieni molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2), sillä hanke ei käytännössä vähennä muuttolintujen esiintymää eikä aiheuta populaatioiden merkittävää pienenemistä. Hankkeen vaikutuksille (VE1 ja VE2) altistuu vain pieni osa muuttolintujen kokonaispopulaatiosta. Siten Tannilan aurinkovoima-alueella arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa olevan toteutuessaan merkittävyydeltään pieniä vaikutuksia muuttolinnustoon (taulukko 23).

Taulukko 23. Linnustovaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
	Ei vaikutusta
VE1	
–	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski sekä muuttolinnuille että pesiville linnuille, mahdollista vähäistä kielteistä rakennusaikaista meluhäiriötä.
– –	Jos raivaustyöt ja rakennustyöt tehdään pesimäaikana, vaikutukset arvioidaan kohtalaisesti alueen pesimälinnustoa heikentäväksi
VE2	
–	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski sekä muuttolinnuille että pesiville linnuille, mahdollista vähäistä kielteistä rakennusaikaista meluhäiriötä.
– –	Jos raivaustyöt ja rakennustyöt tehdään pesimäaikana, vaikutukset arvioidaan vähäisesti alueen pesimälinnustoa heikentäväksi.

9.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen ajoittamisella pesimäkauden ulkopuolelle voidaan vähentää linnustoon kohdistuvaa häiriövaikutusta. Erityisesti päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikkojen läheisyydessä olevien voimaloiden rakennuksen ajoittuminen kyseisen laji pesimäajan ulkopuolelle vähentää petolintuihin kohdistuvaa häiriötä.

Aurinkopaneeleiden polarisoidun valon heijastamisen aiheuttamaa törmäysriskiä voidaan mahdollisesti vähentää käyttämällä mattapinnoitteita, mutta vaikutusta on tähän mennessä tutkittu vain hyönteisillä (Száz et al. 2016).

9.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajeihin

EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (78 §) mukaisesti kielletty. Hankealueelta (alkuperäinen, laajempi hankealuerajaus) on kartoitettu luontodirektiivin liitteen IV a lajeista viitasammakon, saukon ja lepakoiden esiintymistä erillisselvityksissä (liitteet 19–21, liite 23). Alueella esiintyy todennäköisesti myös suurpetoja. Hankealue on liito-oravan pääasiallisen esiintymisalueen ulkopuolella, eikä hankkeessa tehty liito-oravaselvitystä. Hankealue ei ole metsäpeuran esiintymisaluetta.

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

9.3.1 Nykytila

<u>Liito-orava</u>

Uusimman valtakunnallisen uhanalaisuusluokituksen mukaan liito-orava on vaarantunut (VU) (Hyvärinen ym., 2019). Liito-orava asettuu mieluiten kuusivaltaiseen metsään, jossa on seassa riittävästi lehtipuita. Liito-oravan pääasiallinen levinneisyysalue Suomessa ei ulotu Tannilan alueelle, eikä hankkeessa suoritettu liito-oravaselvitystä. Lähimmät suomen lajitietokeskukseen kirjatut havainnot lajista sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta (Suomen Lajitietokeskus, 2026). Aurinkovoima-alue on kokonaan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi soveltumatonta elinympäristöä. Metsärakenteen puolesta sopivia paikkoja ei ole paneelialuetta ympäröivällä alueellakaan merkittävästi, joten lajin leviämistä lähialueelle voidaan pitää epätodennäköisenä, vaikka lajin levinneisyysalue Suomessa laajenisi.

Viitasammakko

Viitasammakko on mieltynyt erityisesti reheviin vesistöihin ja vaatii kutupaikaltaan riittävästi suojaisaa kasvillisuutta. Kyseessä on hyvin paikkauskollinen laji, joka pysyttelee vain muutaman neliökilometrin alueella läpi vuoden. Viitasammakot kerääntyvät ryhmäsoitimelle jo varhain keväällä.

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin lajin soidinkaudella 16.5., 17.5., 18.5. ja 25.5., että kaikki silloin käytössä olevan luontoselvitysalueen potentiaaliset kohteet inventoitiin. Viitasammakoiden soidinkausi alkoi monin paikoin poikkeuksellisen myöhään toukokuun alkupuolella kylmän kevään vuoksi. Kartoitukset tehtiin lajin soidinkaudella, jolloin se oli varmuudella käynnissä. Tutkimusalueella tehtiin viitasammakkohavaintoja alueen luoteisrajalta Viitasuon turvetuotantoalueen pohjoislaidan kosteikolta Hirvasvaaran ja Jatkosaaren välistä. Paikalta kirjattiin vähintään 6–14 yksilöä. Koko kosteikko on lajille sovelias lisääntymis- ja levähdyspaikka (kuva 3). Alueelta tai sen läheisyydestä ei tunneta vanhoja havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024a). Suurin osa tarkastetuista kohteista oli liian kuivia viitasammakoille. Löydetyn viitasammakkokohteen lisäksi potentiaalisia kohteita olivat lähinnä Kömmäsuon lounaispuolella olevat kaksi kaivettua pientä lampea ja Kynkäänlatvasuon länsilaidalla olevat pienet lammet, mutta niiltä ei tehty havaintoja sammakoista.

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 (9/2020) 70 §:n rauhoitussäännökset. Kiellettyä on tahallinen tappaminen ja pyydystäminen, tahallinen vahingoittaminen ja tahallinen häiritseminen erityisesti eläinten lisääntymisaikana ja niiden elämänkierron aikana tärkeillä paikoilla. Suomessa tavattavia yleisiä lepakkolajeja ovat pohjanlepakko (tavataan miltei koko Suomesta), vesisiippa (tavataan Etelä- ja Keski-Suomessa), viiksisiippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti), isoviiksisiippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti) ja korvayökkö (pohjoisimmillaan havaittu Kokkolan tasolta) (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2014).

Lepakoiden esiintymistä selvitettiin aktiiviseurantamenetelmällä kolmella kartoituskerralla kesä-, heinä- ja elokuussa 2022. Inventoinnit tehtiin kolmella kierroksella siten, että yksi kierros kesti neljä yötä. Selvitys tehtiin silloin käytössä olevan luontoselvitysalueen suuren pinta-alan vuoksi yleispiirteisenä. Lepakoita havainnoitiin ultraäänidetektorin (Petterson D 200 ja Echo Meter Touch 2 Pro) avulla sopivina tyyninä ja lämpiminä öinä pyöräillen ja osin kävellen teitä ja metsäalueita läpi. Kartoitusten aikana alueella havaittiin kesäkuussa vain kaksi pohjanlepakkoa sekä heinä- ja elokuussa yksi pohjanlepakko. Kaikki havainnot tehtiin Kerolantien varrelta. Muita havaintoja ei tehty, joten kokonaisuutena lepakoita havaittiin erittäin niukasti. Tulokset kertovat alueen olevan elinympäristönä lepakoille heikkolaatuista. Havaintojen perusteella Kerolantien alun pieni osa voidaan tulkita luokkaan III, eli muuksi lepakoiden käyttämäksi alueeksi. Kyseinen luokitus ei ole kuitenkaan sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomioiminen on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa.

Saukko

Saukko kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajeihin, joille edellytetään tiukkaa suojelua. Suojelulla tähdätään kyseisten lajien pitkäaikaiseen säilymiseen EU:n alueella. Liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla (Nieminen & Ahola 2017). Saukko on Suomessa elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Lajin elinpiiri on hyvin laaja, usein kymmenien kilometrien pituinen vesistöreitin osa. Suotuisat lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat yleensä jokialueilla, joiden rannoilla kasvaa puuvartisia kasveja. Saukolle sopivissa vesistöissä myös veden laatu on hyvä ja alueelta toiselle on kulkuyhteydet vesireittejä pitkin. Koska saukko ei itse pysty tekemään avantoja jäähän, laji on talvella riippuvainen läpi talven sulana pysyvistä virtapaikoista.

Saukon talvinen inventointi perustuu lumijälkilaskentaan saukon talvisilla ruokailupaikoilla ja niiden välillä. Saukkoselvitykset on helpointa tehdä talvella, jolloin voidaan myös varmistaa, onko selvitettävällä alueella lisääntymispaikkaa. Saukkonaaraat keskittävät pentueensa elämän ympäri vuoden sulana pysyville virtavesien osille, joten poikueen talvinen ruokailupaikka on osa saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Karttatarkastelun perusteella selvitettäväksi vesistöksi valikoitui Viitaoja, josta selvityksen kohteena oli

luontoselvitysalueella sijoittuva, noin 1,7 kilometrin pituinen metsäojaa leveämpi uomajakso. Suomen lajitietokeskuksen tietokannassa (2024a) ei ollut suunnittelualueelle sijoittuvia saukkohavaintoja. Lähin havainto oli yhdeksän kilometrin päässä lounaassa, Leuanojan läheisyydessä vuodelta 2014.

Saukkoselvityksen maastokäynti tehtiin 13.2.2024. Maastokäynnillä kuljettiin lumikengillä kartoitettavan uomajakson molempia rantoja pitkin etsien saukon jälkiä ja jätöksiä ja pyrkien tunnistamaan saukon lisääntymis- ja levähdyspaikat. Maastoselvityksen aikana ei havaittu saukon lumijälkiä tai jätöksiä. Viitaoja oli selvityksen aikaan kokonaan jäässä, eikä saukon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia sulapaikkoja ollut tarjolla. Aurinkovoimahankkeen alueella ei ole potentiaalia saukon elinympäristöksi.

Suurpedot

Muista luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista hankealueella voi esiintyä suurpedoista karhu ja ilves sekä liitteen II lajeista ahma ja vastikään liitteeseen V siirretty susi. Susi ja ahma ovat erittäin uhanalaisia lajeja ja karhu silmälläpidettävä, ilves puolestaan on luokiteltu elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym., 2019). Hankkeessa toteutetussa lumijälkilaskennassa ei tehty havaintoja suurpedoista.

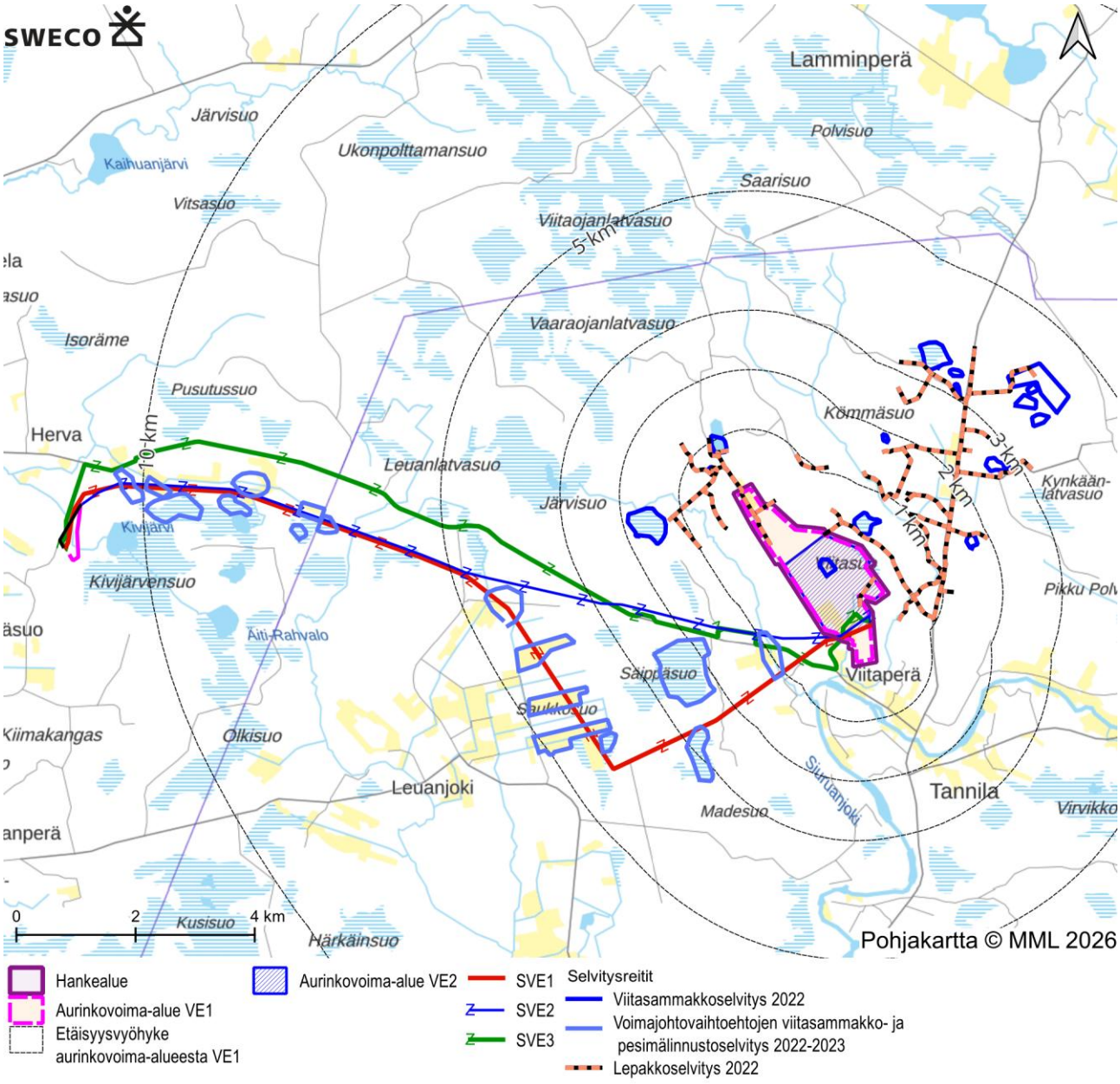
Tannilan alue ei ole vuosien 2019–2025 aikana kuulunut tiedetyille susireviireille (LUKE 2025). Hankealuetta lähimmät susireviirit sijaitsivat vuonna 2025 yli 50 kilometrin päässä etelässä.

Tannila kuuluu Pohjois-Pohjanmaan riistakeskuksen alueeseen ja Pohjoisen Oulun riistanhoitoalueeseen. Karhun kanta on alueella vähäinen, sillä karhun levinneisyys Suomessa on painottunut itään ja kaakkoon. Samoin ahmakannan esiintyvyys alueella on vähäinen, sillä Suomessa ahmakannan esiintyvyys on itäpainotteinen ja ahmakannan kasvu viimeisten 10 vuoden aikana on painottunut poronhoitoalueen ulkopuolelle (LUKE, 2026b; Kojola ym. 2020). Viimeisten kahdeksan vuoden aikana Pohjois-Pohjanmaan alueilla metsästettyjen karhuyksilöiden määrä on ollut laskusuuntainen, kun taas ilvesyksilöiden määrä on ollut noususuuntainen. Vuonna 2024 Pohjoisen Oulun riistanhoitoalueella karhuja saatiin saaliiksi 14 kappaletta ja ilveksiä 24 kappaletta (SVT, 2024; Heikkinen ym., 2021 b; Holmala ym., 2020).

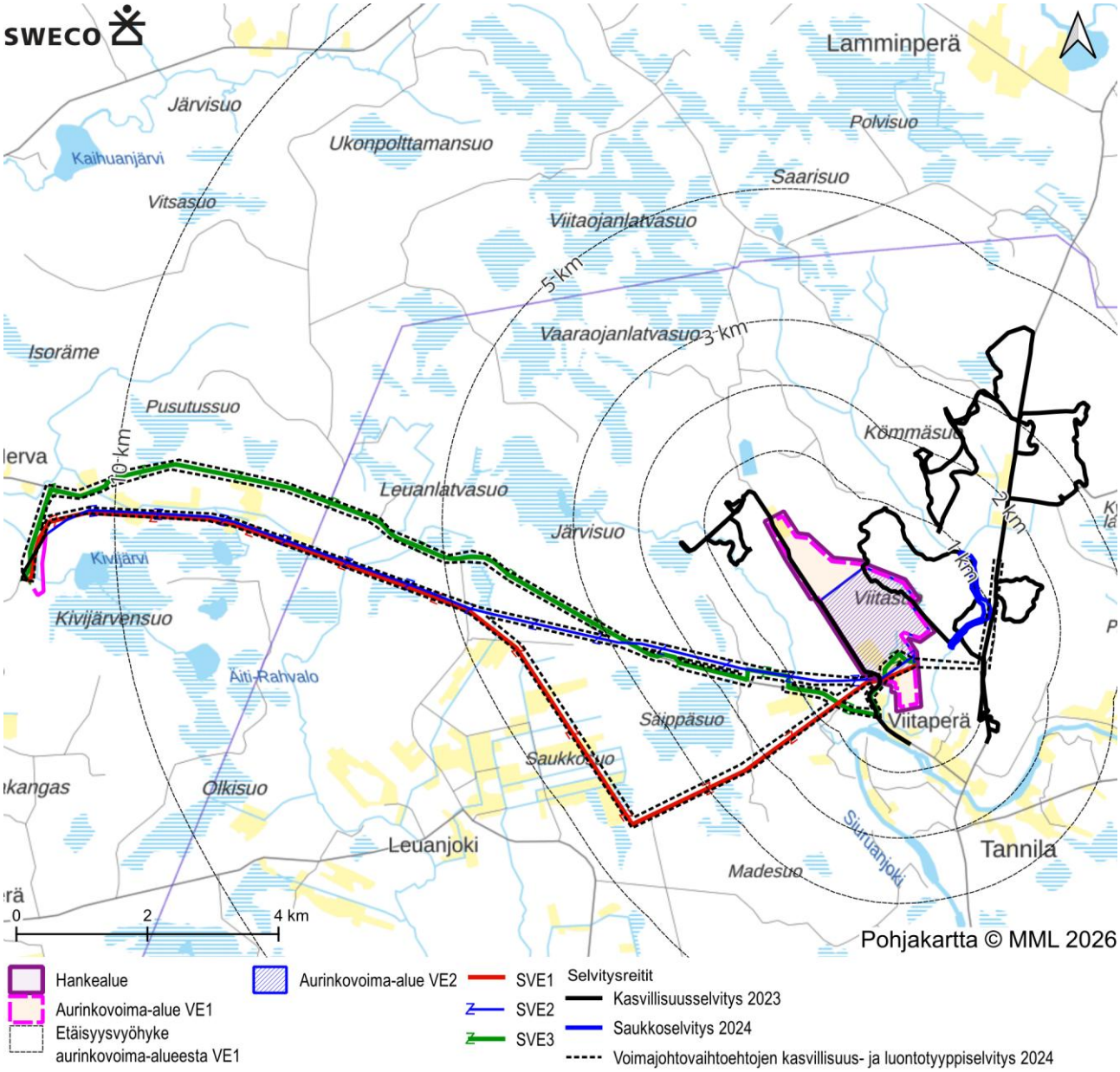
9.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Aurinkovoiman rakentaminen voi aiheuttaa eläimistölle haittaa lähinnä elinympäristöjä muuttamalla tai häiriövaikutuksen kautta ihmistoiminnan lisääntyessä. Rakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta aiheutuvan vaikutuksen suunta ja voimakkuus riippuu siitä, kohdistuuko rakentaminen lisääntymis- ja levähdyspaikoille, saalistuspaikoille tai muille eläinten käyttämille paikoille (esim. siirtymäreitit levähdyspaikkojen ja saalistusalueiden välillä). Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, missä määrin lähistöllä on tarjolla korvaavia ympäristöjä.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona selvityksiin ja muihin lähtötietoihin perustuen. Arviointiin ei liity merkittävää epävarmuutta aurinkovoimahankkeen sijoittuessa nykyisellääänkin ihmisen voimakkaasti muokkaamalle alueelle. Alla olevalle kartalle (Kuva 74 ja Kuva 75) on koottu maastossa kuljetut reitit niiden lajien selvityksissä, joissa paikkatieto on ollut saatavilla.



Kuva 74. *Maastossa selvitetyt alueet viitasammakkoselvityksen, lepakkoselvityksen ja voimajohtojen viitasammakko- ja pesimälinnustoselvitysten osalta.*



Kuva 75. Maastossa selvitetyt alueet saukkoselvityksen osalta. Kartalla näkyy myös kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä kuljetut alueet.

9.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Liito-orava

Lajia ei tiedetysti esiinny alueella, eikä sille arvioida aiheutuvan vaikutuksia alueen rakentamisesta.

Viitasammakko

Luontoselvitysalueella tehtiin viitasammakkohavaintoja Viitasuon turvetuotantoalueen pohjoislaidan kosteikolta Hirvasvaaran ja Jatkosaaren välistä. Havaintopaikka jää etäälle rakentamisalueista. (Hankevaihtoehdossa VE1 paneelialue ulottuu noin 700 metrin etäisyydelle lisääntymis- levähdyspaikasta ja vaihtoehdossa

VE2 etäisyyttä on yli kaksi kilometriä). Koska alueella ei tehty viitasammakoihin liittyviä havaintoja muualla ja Viitasuon todettiin olevan valtaosin liian kuiva lajille, ei aurinkovoimahankkeen rakentamisesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia viitasammakolle. Löydetty lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain mukaisesti kielletty, joten se tulee huomioida asianmukaisesti hankesuunnittelussa ja rakentamisvaiheessa.

Lepakot

Lepakkoselvityksen tulosten perusteella tulkittiin kaksi pienialaista aluetta luokan III lepakkoalueiksi. Alueet sijaitsevat etäällä aurinkovoima-alueesta, jolla ei nähdä olevan lepakoille erityistä merkitystä. Lepakoille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia alueen rakentamisesta.

Suurpedot

Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikenne voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Rakentamisaikainen häiriö on luonteeltaan ohimenevää. Aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan erityistä merkitystä suurpedoille.

Rakentamisen aikana suurpedoille aiheutuu häiriövaikutuksia ihmistoiminnan lisääntyessä alueella aurinkovoima-alueen, teiden ja sähkönsiirron rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat muun infrastruktuurin kuten teiden rakentamisen vaikutuksia, tai turvetuotantoa ja metsätaloutta, mitä hankealueella nykyiselläänkin harjoitetaan. Häiriövaikutus on kuitenkin tilapäinen ja arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi, jos rakennustytöt aloitetaan lajien lisääntymiskauden kriittisimmän ajanjakson (huhti-heinäkuu) ulkopuolella. Pelkän aurinkovoima-alueen rakentamisen vaikutukset suurpetoihin ovat vähäisemmät, kuin erillisselvityksessä tarkastellut tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset.

9.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Liito-orava

Lajia ei tiedetysti esiinny alueella, eikä sille arvioida aiheutuvan vaikutuksia hankkeesta sen toiminnan aikana.

Viitasammakko

Aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan toiminnan aikaisia vaikutuksia viitasammakkoon.

Lepakot

Aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan toiminnan aikaisia vaikutuksia lepakoihin.

Suurpedot

”Aurinkovoima-alueet on monissa tapauksissa aidattava, joten esimerkiksi suuremmat nisäkkäät eivät voi niillä liikkua.” (Maakuntahallitus 2024). Aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan muita toiminnan aikaisia vaikutuksia suurpetoihin. Alueella voi olla nykyisellään merkitystä suurpetojen saalistusalueena, joskin sen merkitys ympäristössään arvioidaan vähäiseksi.

9.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Aurinkovoima-alueen purkutöihin liittyvä meluhäiriö on samantapaista kuin rakentamisvaiheessa ja sen vaikutus eläimistölle on väliaikainen.

9.3.6 Yhteisvaikutukset

Yksittäisille luontodirektiivilajeille ei arvioida aiheutuvan ennustettavissa olevia yhteisvaikutuksia Tannilan aurinkovoimahankkeen ja muiden hankkeiden kanssa. Vaikutuksia eläimiin yleisesti, sekä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin käsitellään seuraavassa osiossa (luvussa 9.4).

9.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on kokonaan tai lähes kokonaan ihmisen muokkaamaa aluetta, jolla arvioidaan olevan vähäinen merkitys luontodirektiivin liitteen IV ja II lajeille. Hankealueen ei tiedetä kuuluvan susireviireihin. Aurinkovoima-alueet aiheuttavat kuitenkin joillekin lajeille estevaikutusta, joka on luonnollisesti merkittävämpi, mikäli alue aidataan. Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakentaminen sijoittuu Viitasuon käytöstä poistuneelle turpeentuotantoalueelle, joka on hankealueeksi suunnitelluin osin nykyisellään pääosin kuivunut niityksi tai pelloksi. Viitasuon pohjoisosassa, johon on muodostunut tai jäänyt laajempi vesiallas, todettiin sijaitsevan viitasammakon lisääntymis- levähdyspaikka. Lisääntymis- levähdyspaikkaa ei saa ilman poikkeuslupaa heikentää. Molemmat hankevaihtoehdot voidaan asiantuntija-arvion mukaan rakentaa siten, että lisääntymis- ja levähdyspaikka ei heikenny. Paneelialueiden alan (ja etäisyyden Viitasuon pohjoisosiin) takia arvioidaan VE2 kuitenkin vaihtoehdoista vaikutuksiltaan vähäisemmäksi, vaikka ero on käytännössä merkityksetön (Taulukko 24). Mikäli aurinkovoimahanketta ei rakenneta, vähäisetkin vaikutukset jäävät syntymättä.

Taulukko 24. 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 saattaa aiheuttaa vähäistä häiriötä eläimistölle. Hankealueesta aiheutuu estevaikutusta maata pitkin alueella liikkuville eläimille.
VE2	
–	Vähäinen, ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen saattaa aiheuttaa vähäistä häiriötä eläimistölle. Hankealueesta aiheutuu estevaikutusta maata pitkin alueella liikkuville eläimille.

9.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Lieventävinä toimenpiteinä voidaan ajoittaa paneelialueiden ja muun infrastruktuurin rakennustyöt myös muiden eläinten, kuten linnustonkin osalta, pesimäkauden (viitasammakon osalta lajin soidinkauden) ulkopuolelle. Tätä rajoitusta ei kuitenkaan katsota välttämättömäksi, sillä alueen ympäristössä ei katsota olevan luontodirektiivin IV ja II liitteen lajeille oleellisia elinympäristöjä eikä viitasammakoiden soitimen katsota todennäköisesti häiriintyvän hankealueen rakentamisesta.

9.4 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 9.3.

9.4.1 Nykytila

<u>Hankealueen eläimistö</u>

Hankealueen muuhun 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 2021 on Tannilan alueella ollut 3,31 yksilöä/1 000 ha (Luke, luonnonvaratieto). Seudulla metsästettäviä lajeja ovat mm. jänis, rusakko ja metsäkauris. Muuta metsien nisäkäslajistoa voivat olla valkohäntäpeura, kettu, supikoira, näätä ja muut pienpedot, orava ja pienet nisäkkäät, kuten myyrät.

Lumijälkilaskenta

Alueelle on tehty lumijälkiselvitys helmikuussa 2022 (Liite 21) kolmelta ennalta suunnitellulta reitiltä, joiden pituudet olivat 6,8 kilometriä, 5,6 kilometriä ja 6,6 kilometriä. Lumijälkilaskennoissa merkittiin yhteensä kuuden nisäkäslajin jälkihavaintoja. Eniten havaintoja kirjattiin metsäjäniksistä (77). Eniten jälkiä havaittiin Tuohimaan, Palon ja Isoahon ympäristössä hankealueen eteläosassa. Suurin ero muihin reitteihin verrattuna oli erityisesti hirvien ja oravien aktiivinen liikkuminen alueella. Reitin varrella oli useita hirvien oleskelupaikkoja, mikä selittää runsaan jälkimäärän. Selvitetyllä alueella havaittiin hyvin tavanomaisten lajien lumijälkiä, eikä merkittäviä lajeja havaittu.

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.

Lähialueen luonnon ydinalueet (SYKE 2018b) eivät ole karttatarkastelun perusteella riippuvaisia hankealueesta, joskin Siuruanjoki hankealueen eteläpuolella rajoittaa useiden lajien liikkumista vaihtoehtoisia reittejä pitkin ydinalueiden välillä. Metsien monimuotoisuutta mittaavan zonaatio -menetelmään (SYKE 2018a) perustuvan analyysissa hankealueen lähimmät metsäiset alueet ovat saaneet monimuotoisuudeltaan vähäisiä arvoja. Hankealueen pohjoisosa vaikuttaa zonaatio -analyysin perusteella hiukan eteläosaa merkityksellisemmältä tässä tarkastelussa.

Hankealue sijoittuu TUULI- hankkeessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021) osoitettujen viheryhteystarve -merkintöjen väliin siten, että pienen hankealueen vaikutusalue ei ulotu yleispiirteisinä tulkittavien merkintöjen alueelle. Lähimmäs hankealuetta ulottuu selvityksessä tunnistettu yhteys ”Olhava – Oulanka”, joka sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle. Yhteys on määritetty koko maakunnan läpi itä-länsisuuntaisesti, yhdistäen Litokairan, Syötteen, Salmitunturin ja Oulangan alueet toisiinsa. Hankealueesta itään sijoittuu yhteys ” Haapajärvi – Litokaira”, joka yhdistää Litokairan muihin maakunnan merkittäviin Natura-alueisiin ja toimii siten myös oleellisena metsäpeuran kulkuyhteytenä. Pohjois-pohjanmaan maakuntakaavan viheryhteystarvemerkinnät sijaitsevat yli 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen ja etelään. Uuden Oulun yleiskaavassa (Uuden Oulun kunta 2013) lähiseudulla ei ole merkintöjä viheryhteystarpeista.

9.4.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Lähtötietoina vaikutusten arvioinnissa eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on käytetty hankkeeseen laadittuja luonto- ja lajiselvityksiä, Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistoja, sekä kartta- ja

ilmakuvatarkasteluita. Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineisto luonnon ydinalueista sisältää useita luonnonympäristöiksi luettavia maankäyttöluokkia ja huomioi maankäytön reunavaikutusalueet näihin alueisiin, mutta ei indikoi erityisiä luontoarvoja. Monimuotoisuusarvoja tarkasteltiin zonaatio -menetelmään perustuvan analyysiaineiston avulla. Vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, että eläinten liikkumisesta alueella on vain rajallista tietoa. Erityistä epävarmuutta liittyy yhteisvaikutuksena aiheutuvaan häiriöttömien alueiden yleiseen vähenemiseen.

9.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Aurinkovoimahankkeen häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen aikaan, jolloin koneiden 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.

9.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Lisääntyneen ihmistoiminnan aiheuttama häirintävaikutus heikentää etenkin ihmistä karttavien ja laajoja yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien, kuten suurpetojen karhun, ilveksen, ahman ja suden, mahdollisuuksia käyttää aluetta elinympäristönään tai liikkumiseen. Eläimet voivat myös tottua lisääntyneen ihmistoiminnan aiheuttamaan häiriöön. Eläinten suhtautumista aurinkovoima-alueisiin ei juuri ole tutkittu. Uudet tiet voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta helpottaa eläinten liikkumista. Tien pientareet voivat luoda uusia ruokailupaikkoja esimerkiksi hirvelle.

Aurinkovoimahankkeen vaikutusalue on aikaisempaa tuulivoimahanketta vähäisempi, eivätkä epäsuorat vaikutukset eläinten liikkumiseen siten ulotu merkittävän kauas. Alueen ominaispiirteet huomioiden arvioidaan, ettei alueella ole merkittävää, paikallista tai seudullista merkitystä eläinten liikkumiselle. Eläinten liikkumisen kannalta aurinkovoima-alueen mahdollinen aitaaminen kuitenkin lisää estevaikutusta.

Hankealueella arvioidaan pienen kokonsa, ominaispiirteidensä ja sijaintinsa takia olevan vain vähäistä merkitystä ekologisille yhteyksille. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta TUULI- hankkeessa tunnistettuihin vihreyhteystarpeisiin.

9.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

9.4.6 Yhteisvaikutukset

Kaikella maankäytöllä on kuitenkin vaikutuksia eläimiin vähintäänkin elinympäristöjen pirstaloitumisen myötä, joten jonkinasteiset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat väistämättömiä. Tannilan aurinkovoimahanke ja sen itäpuolelle sijoittuva Kynkäänsuon hankealue (Kuva 76) sähkönsiirtoineen aiheuttavat yhteisvaikutuksellisesti suuremman estevaikutuksen ja häiriöttömän alueen vähenemisen seudulla. Hankealueiden väliin jää noin 1,5 kilometrin levyinen alue, johon jää joitain luontoselvityksissä todettuja luontoarvoja ja niidenkin myötä kohtuullisen laadukkaaksi arvioitua elinympäristöä ekologisille yhteyksille. Väliin jäävälle alueelle suunnitellaan voimajohtoa, joka ei valtaosalle lajeista aiheuta estevaikutusta, mutta rikkoo kuitenkin osaltaan yhtenäistä metsäistä aluetta. Mikäli hankealueita ei aidata, on yhteisvaikutuksellisestikin muodostuva estevaikutus vähäinen. Häiriöttömien ja luonnontilaisten kaltaisten metsien lajit välttelevät todennäköisesti aluetta jo nykyiselläänkin alueella harjoitetun voimakkaan maankäytön takia.

9.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Alueen seudullinen ja paikallinen merkitys arvioidaan vähäiseksi hankealueen ominaispiirteiden, maankäytön intensiteetin ja hankealueen koon takia (Taulukko 25). Alueen merkitystä lisää kuitenkin hankealueen eteläpuolella sijaitseva Siuruanjoki, joka osaltaan ohjaa eläinten liikkumista. Mikäli hankealue aidataan, alueelle muodostuu estevaikutus, joka Siuruanjoki huomioiden vaikuttaa eläinten liikkumiseen etenkin itä-länsisuuntaisesti. Eläinten liikkumiselle on kuitenkin vaihtoehtoisia reittejä.

Taulukko 25. Eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
–	Vähäinen kielteinen vaikutus; hankealue ei sijoitu luonnon ydinalueelle tai lähelle kaavoissa merkittyjä viheryhteystarvealueita. Alueella on kuitenkin todennäköisesti merkitystä kulkuyhteysalueena joen rajoittaessa eläinten liikkumista hankealueen eteläpuolella. Alueen lajisto on kuitenkin tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Vaikutus on vähäisempi, mikäli hankealuetta ei aidata. Vähäiset yhteisvaikutukset ovat todennäköisiä.
VE2	
–	Vähäinen kielteinen vaikutus; hankealue ei sijoitu luonnon ydinalueelle tai lähelle kaavoissa merkittyjä viheryhteystarvealueita. Alueella on kuitenkin todennäköisesti merkitystä kulkuyhteysalueena joen rajoittaessa eläinten liikkumista hankealueen eteläpuolella. Alueen lajisto on tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Vaikutus on vähäisempi, mikäli hankealuetta ei aidata. Vähäiset yhteisvaikutukset ovat todennäköisiä.

9.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Estevaikutuksen pienentämiseksi suositellaan, että aurinkovoima-aluetta ei aidata tai se aidataan osissa. Etenkin itä-länsisuuntaiset, paneelialueiden osien väliin jätettävät viheryhteyskäytävät palvelisivat alueella liikkuvia lajeja.

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

9.5.1 Nykytila

Hankealueella tai sen rajojen tuntumassa ei sijaitse luonnonsuojelualueita, tai muita tiedettyjä luonnonympäristön arvoalueita. Lähimmät luonnonsuojelualueet ovat yksityismaiden luonnonsuojelualueita. Hankealueesta koilliseen sijaitseva Hakalehto (YSA263817) ulottuu hankevaihtoehdossa VE1 noin 1,7 kilometrin etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 noin 2,5 kilometrin etäisyydelle. Hankealueesta länteen sijaitseva Hirvasjärven luonnonsuojelualue (YSA266735), ulottuu hankevaihtoehdossa VE1 noin 2,6 kilometrin etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 noin 3,7 kilometrin etäisyydelle. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa alue on nimellä Järvisuo ja laajemmalla rajauksella suojelualueeksi merkitty. Hankealueesta etelään Siuruanjoen rannalla sijaitseva Pöllömettä (YSA253518) ulottuu (Siuruanjoen mutkan yli mitattuna) hankevaihtoehdossa VE1 noin 1,6 kilometrin etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 noin 1,8 kilometrin etäisyydelle.

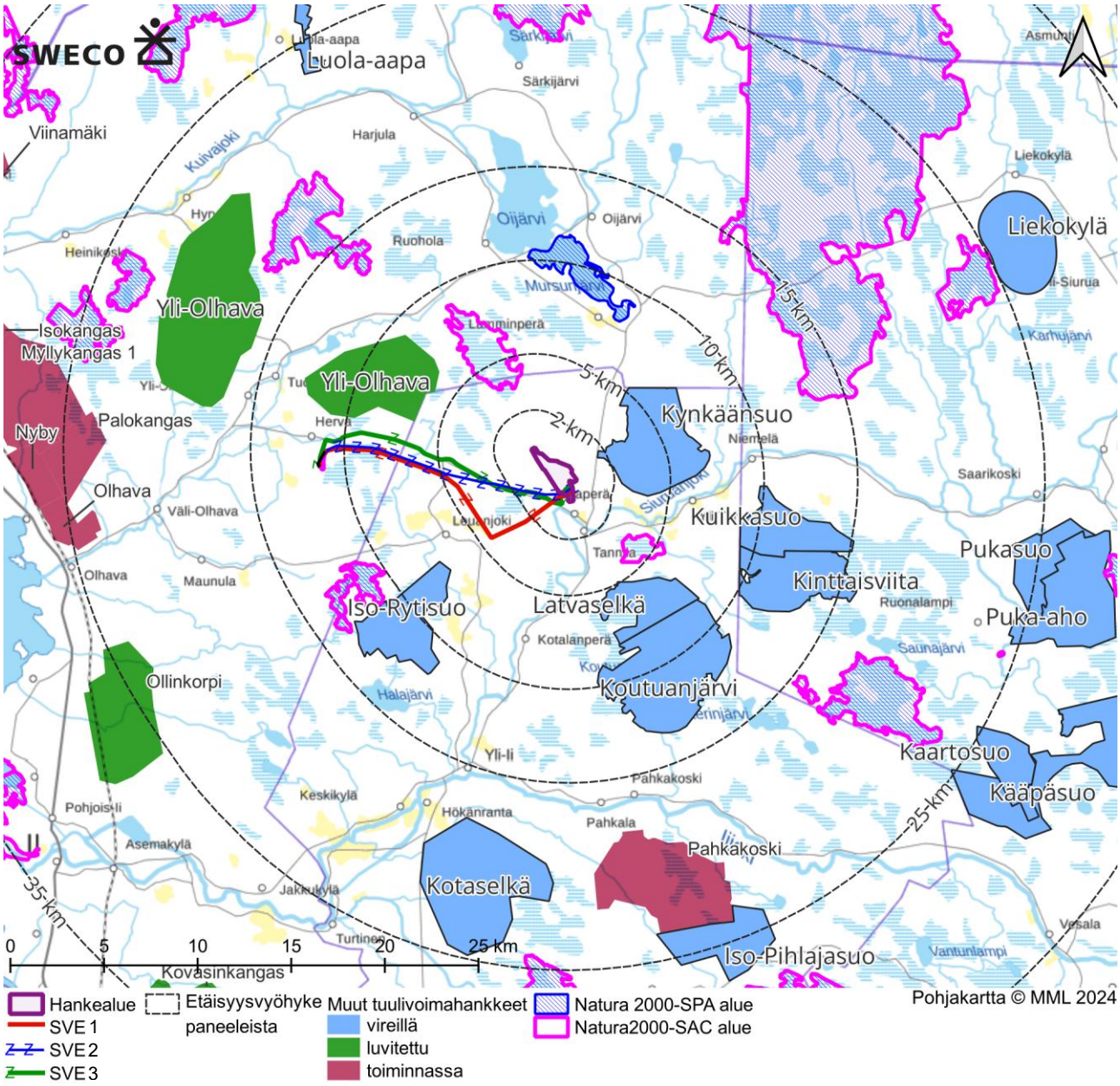
Hankealuetta lähin Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue on Viitaojanlatvasuo (SAC, FI1101403), joka ulottuu hankevaihtoehdossa VE1 noin 3,4 kilometrin etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 noin 4,8 kilometrin etäisyydelle. Seuraava kuvaus alueesta on aluetta koskevasta tiivistelmästä (Viitaojanlatvasuo Natura 2000 -

tietolomake): *Alue on maisemallisesti kaunis aapasoiden ja kahden pienialaisemman keidassuon muodostama kokonaisuus, jonka suoalueita rikkovat useat, paikoin laajahkotkin, metsäsaarekkeet. Alueella edustavia, linnustollisesti arvokkaita aapasoita. Keskeinen osa sisältää laajalti reheviä luhtanevoja ja nevakorpia, joihin liittyy myös koivulettoja sekä reheviä puronvarsikorpia. Alueella on aikoinaan ollut suoniittyjä, ja niittokäytön loppuminen on saanut vaikuttaa joidenkin harvinaisten lajien kuten lettorikon ja kiiltosirppisammalen taantumiseen.*

Siuruanjoen eteläpuolella sijaitsee Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue Virvikkosuo (SAC, FI1106400), joka ulottuu hankevaihtoehdossa VE1 noin 3,4 kilometrin etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 noin 3,8 kilometrin etäisyydelle. Seuraava kuvaus alueesta on aluetta koskevasta tiivistelmästä (Virvikkosuo Natura 2000 -tietolomake): *Virvikkosuo on Pohjanmaan-Kainuun aapasuovyöhykkeen karu, pieni aapasuo. Rimpinen suo, jonka kaakkoisosan jänteillä kasvaa vanhoja mäntyjä. Suon keskiosa on karuuntunut, ja mahdollisesti kehittymässä keidasrämeeksi. Vähäpuustoisilla alueilla vallitsevina ovat oligotrofiset rimpinevat ja rimpinevarämeet, puustoisilla alueilla vallitsevat pallosarakorpi- ja isovarpurämeet. Virvikkosuon itäosan ojitusalue on ennallistettu ojat täyttämällä vuonna 2005. Huiskanharjun 1990-luvun puolivälissä käyttöön otettu pohjavedenottamo on ehkä vähentänyt suolle tulevan veden määrää, ja ainakin kuivina kesinä saattaa vaikuttaa suon vesitalouteen. Suolla on merkitystä riistalinnuille. Se edustaa tyypillistä aapasuota Yli-Iin alueella. Maisemallisesti suo on hieno.*

Hankealuetta lähin linnuston perusteella suojeltu Natura-alue on Mursunjärvi-Lammasjärvi-Matilanjärvi-Lamminperä (SPA, FI1101404). Etäisyyttä hankealueelta Natura-alueelle on molemmissa hankevaihtoehdoissa yli kahdeksan kilometriä. Natura-alueen suojelun perusteena on 24 lintudirektiivin liitteen I lajia. Seuraava kuvaus alueesta on aluetta koskevasta tiivistelmästä (Mursunjärvi-Lammasjärvi-Matilanjärvi-Lamminperä Natura 2000 -tietolomake): *Mursunjärvi-Lammasjärvi-Matilanjärvi-Lamminperä eli Oijärven eteläosa on lintuvesiensuojeluohjelmassa luokiteltu kansainvälisesti arvokkaaksi lintuvedeksi. Järvellä pesii ainakin 30 lintuvesille ominaista lajia. Säännöllisesti pesiviä vesilintulajeja on noin 10. Suojelun kannalta merkittävimmät lajit ovat laulujoutsen, jouhisorsa ja tukkasotka sekä levinneisyytensä reuna-alueella esiintyvät ruskosuohaukka, heinätavi ja lapasorsa. Muuttoaikaan keväällä järvellä lepäilee satoja sorsalintuja, kahlaajia ja lokkilintuja. Syksyllä järvellä lepäilevät myös joutsenet. Oijärven eteläosalla on huomattava merkitys virkistysalueena ja vesilintujen metsästysalueena.*

Muut hankealueen ympäristöön sijoittuvat Natura-alueet tai valtion maiden suojelualueet, sekä soidensuojelun täydennysohjelman kohteet ja muut luonnonsuojeluohjelmien kohteet sijaitsevat yli 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet, arvokkaat lintualueet (IBA, FINIBA, MAALI), maakuntakaavan luontokohteita kuvaavat merkinnät ja soidensuojelun täydennysohjelman kohteet on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa 76.



Kuva 76. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmat.

9.5.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

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. Hankkeessa ei olla toteutettu Natura-arviointia, sillä lähimpien Natura-alueiden arvioidaan olevan etäisyytensä puolesta hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella, joten vaikutuksia ei synny.

9.5.3 Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueen rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan suoria tai epäsuoria vaikutuksia luonnonsuojelualueille etäisyyden ja hankealueen ominaispiirteiden takia.

9.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueen toiminnasta aurinkovoima-alueena ei arvioida aiheutuvan suoria tai epäsuoria vaikutuksia luonnonsuojelualueille. Sähkönsiirron vaikutuksia käsitellään erikseen tuonnempana (kappaleessa 10.7).

9.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta ei arvioida aiheutuvan suoria tai epäsuoria vaikutuksia luonnonsuojelualueille.

9.5.6 Yhteisvaikutukset

Tannilan aurinkovoimahankkeesta ei yhdessä muiden seudun maankäytön hankkeiden kanssa arvioida aiheutuvan suoria yhteisvaikutuksia luonnonsuojelualueille. Vähäiset epäsuorat vaikutukset alueiden kytkeytyneisyyden ja suojelualueelle ominaisen lajiston elinympäristöjen pirstaloitumisen kautta ovat kaikessa maankäytössä väistämättömiä. Alueen herkkyys epäsuorille vaikutuksille arvioidaan kuitenkin hyvin vähäiseksi. Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin käsitellään edellisessä kappaleessa (9.4).

9.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyydessä on huomioitu hankealueen pieni koko ja alueen nykyinen maankäyttö. Suoria vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin ei arvioida aiheutuvan. Vähäisiä epäsuoria yhteisvaikutuksia luontoon (ja siten myös luonnonsuojelualueisiin) aiheutuu väistämättä kaikesta maankäytöstä. Alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi eikä hankkeen toteutuessa hankevaihtoehdoissa ole merkityksellistä eroa.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu on esitetty seuraavassa taulukossa 26.

Taulukko 26. Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, suojeluohjelmakohteisiin ja linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
–	Hyvin vähäisiä maankäytöstä johtuvia epäsuoria yhteisvaikutuksia luonnon arvoalueiden ominaislajeihin.
VE2	
–	Hyvin vähäisiä maankäytöstä johtuvia epäsuoria yhteisvaikutuksia luonnon arvoalueiden ominaislajeihin.

9.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisten vaikutusten vähentämiseksi ei esitetä toimenpiteitä.

9.6 Vaikutukset pohjavesiin

9.6.1 Nykytila

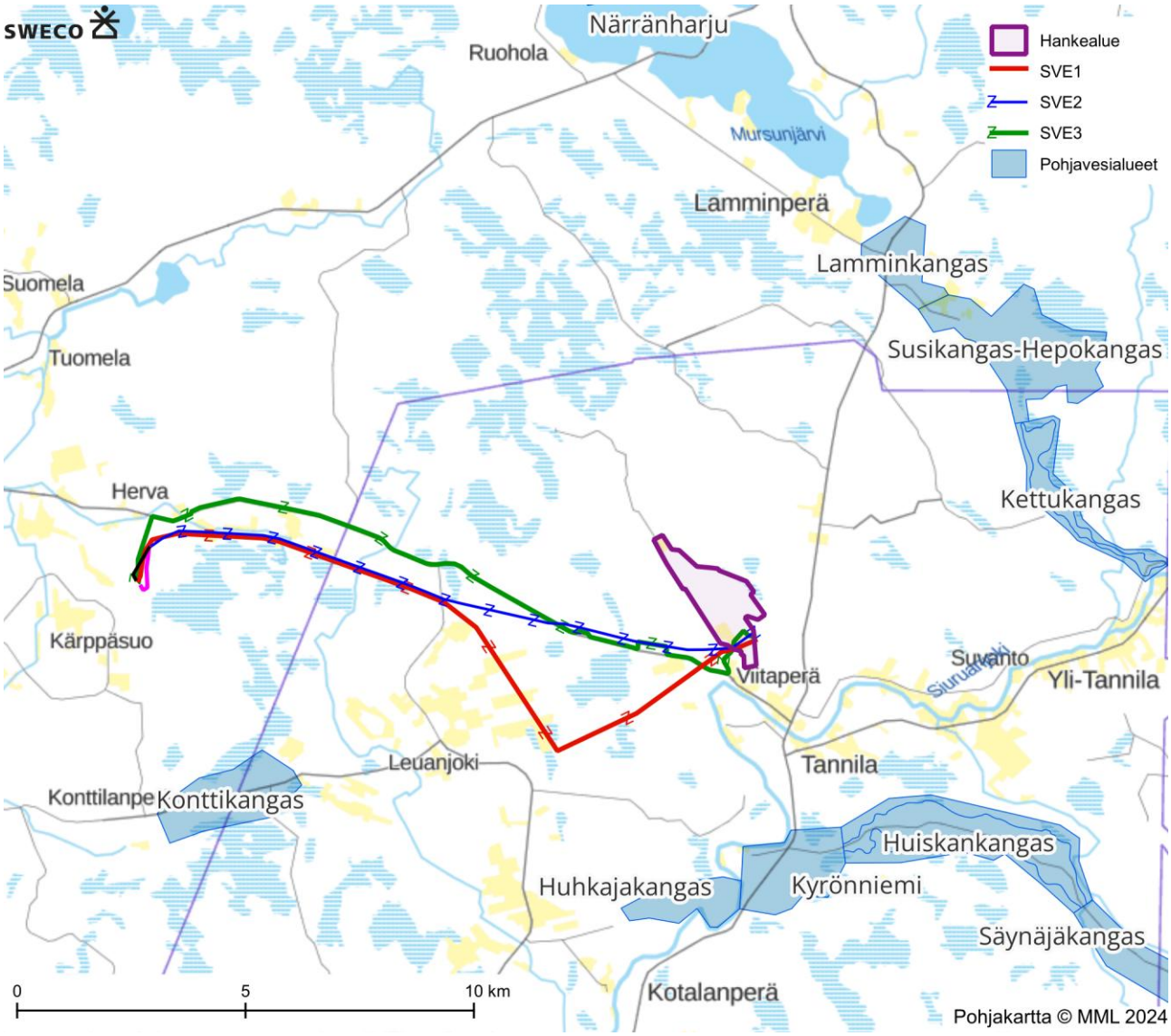
Lähin pohjavesialue on etelän suunnassa noin 4,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Kyrönniemi 1 (11972004, Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) ja Huiskankangas 1 (11972005, Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue). Kyrönniemen antoisuus on noin 1 000 m3/d ja Huiskankankaan antoisuus noin 3 600 m3/d. Kummankin määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Kolmanneksi lähin pohjavesialue on Susikangas-

Hepokangas noin 7,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella. Se on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E1). Alueen antoisuus on 1 800 m^3/d ja sen kemiallinen ja määrällinen tila ovat hyviä. Susikangas-Hepokangas-muodostumaan rajautuu sen kakkois- ja luoteispuolilla Kettukankaan (11972007) ja Lamminkankaan (11292007) pohjavesialueet, jotka on luokiteltu muiksi vedenhankintakäyttöön soveltuviksi pohjavesialueiksi (2). Pohjavesialueet hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 77).

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 Lupa- ja valvontavirasto 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.
- Lupa- ja valvontavirasto luokittelee lisäksi E-luokkaan pohjavesialueen, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Pohjavesien osalta hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Vaikutusalueella ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvia alueita. Alueella ei sijaitse vedenottamoita.



Kuva 77. Pohjavesialueet hankealueen ja sähkönsiirtoalueiden lähistöllä.

9.6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Koska hankealue tai sähkönsiirtolinjaukset eivät sijoitu pohjavesialueille, arviointi tehdään yleisellä tasolla asiantuntija-arviona. Merkittäviä epävarmuustekijöitä ei ole tunnistettu.

9.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pohjavettä esiintyy lähes kaikkialla ja pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton. Siten myös varsinaisten pohjavesialueiden ulkopuolella voi pohjaveteen aiheutua haittaa, vaikkakin tyypillisesti pohjaveden määrät ovat näillä alueilla vähäisiä, eivätkä haitat sikäli voi olla niin merkittäviä kuin varsinaisilla pohjavesialueilla.

Yleisellä tasolla (kts. Preene ym. 2003) maanrakennustyöt voivat vaatia väliaikaista pohjaveden poistamista mikä voi johtaa maanpinnan painumiseen, pohjavesistä riippuvaisten ympäristöjen ja lajien katoamiseen ja myös veden laadullisiin muutoksiin. Rakennustyöt voivat myös luoda uusia virtausreittejä, mikä sekin voi aiheuttaa pohjaveden laadun muutoksia. Rakenteet, kuten perustukset ja tunnelit voivat estää pohjaveden

virtausta, mikä taas voi nostaa tai laskea pohjaveden tasoa eri paikoissa. Rakennustöistä voi lisäksi aiheutua päästöjä, kuten polttoainevuotoja, jotka voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista.

Nykytilanteeseen verrattuna liikenne tulee lisääntymään hankealueelle aurinkovoimalan rakentamisen myötä. Rakentamisen vuoksi alueelta poistetaan pintamaata, joka voi hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista. Myös maarakentaminen, kuten sisäisen sähkönsiirron maakaapelien rakentaminen, voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen ja kulkemiseen maaperässä.

9.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimalan rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pohjaveden määrään ovat tässä hankkeessa todennäköisesti merkityksettömiä. Maaperään kohdistuva rakentaminen (perustukset) voivat vaikuttaa pohjaveden virtaukseen maaperässä, mutta vain paikallisesti. Riskit toiminnan aikaisista vaikutuksista pohjavedelle ovat rakennusaikaista riskiä vähäisemmät ja liittyvät mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

Liikennemäärät tulevat olemaan käytön aikana rakennusaikaista liikennettä vähäisempiä. Liikennettä syntyy huolto- ja käyttöhenkilökunnan kuljetuksista, jonka tarve on vähäistä. Normaalitilanteessa merkittäviä päästöjä ei synny, mutta esim. kuljetusten yhteydessä voi tapahtua onnettomuuksia, joista voi syntyä öljypäästöjä maaperään ja edelleen pohjaveteen.

Mahdollisessa onnettomuustilanteessa 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.

Haitallisten aineiden päästö on mahdollinen myös tilanteessa, jossa voimala syttyy palamaan (laitevika, metsäpalo, salama). Sammutusjätevedet voivat sisältää korkeita pitoisuuksia haitallisia aineita riippuen palon kestosta, palavista materiaaleista ja käytetyn sammutusveden määrästä (Paloposki ym., 2005). Aurinkovoimaloiden ja sähkövarastojen tulipalot ovat suhteellisen harvinaisia ja etäisyys lähimpiin pohjavesialueisiin on tulipaloriskiin liittyvään pohjaveden pilaantumisen näkökulmasta kuitenkin pitkä.

Aurinkovoima-alueella ei arvioida olevan pohjavesivaikutuksia.

9.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen yhteydessä riskit pohjavedelle liittyvät mahdollisiin purkutöissä tapahtuviin kemikaalipäästöihin maaperään työkoneista, ajoneuvoista, säiliöstä tai voimaloista. Riskiä nykyisille pohjavesialueille tai vedenottamoihin ei arvioida syntyvän.

9.6.6 Yhteisvaikutukset

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

9.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutukset pohjavesiin arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäisen kielteisiksi. Vaikutukset muodostuvat lähinnä onnettomuusriskin vuoksi (Taulukko 27). Pohjaveden käytettävyyden ei arvioida heikkenevän kummankaan tarkastellun vaihtoehdon osalta. Mikäli rakentamisen yhteydessä tapahtuisi pohjaveden laadun tai määrän heikkenemistä vaikutus olisi tilapäinen ja paikallinen. Lähtökohtaisesti rakentamisen ja normaalit käytönaikaiset toimenpiteet eivät ole sellaisia, että ne voisivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Kyseeseen tulee lähinnä häiriö- tai onnettomuustilanne, johon ei ole pystytty ennalta varautumaan. Hankevaihtoehdoilla ei ole eroa pohjavesivaikutusten kannalta.

Taulukko 27. 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.
VE2	
–	Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski.

9.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

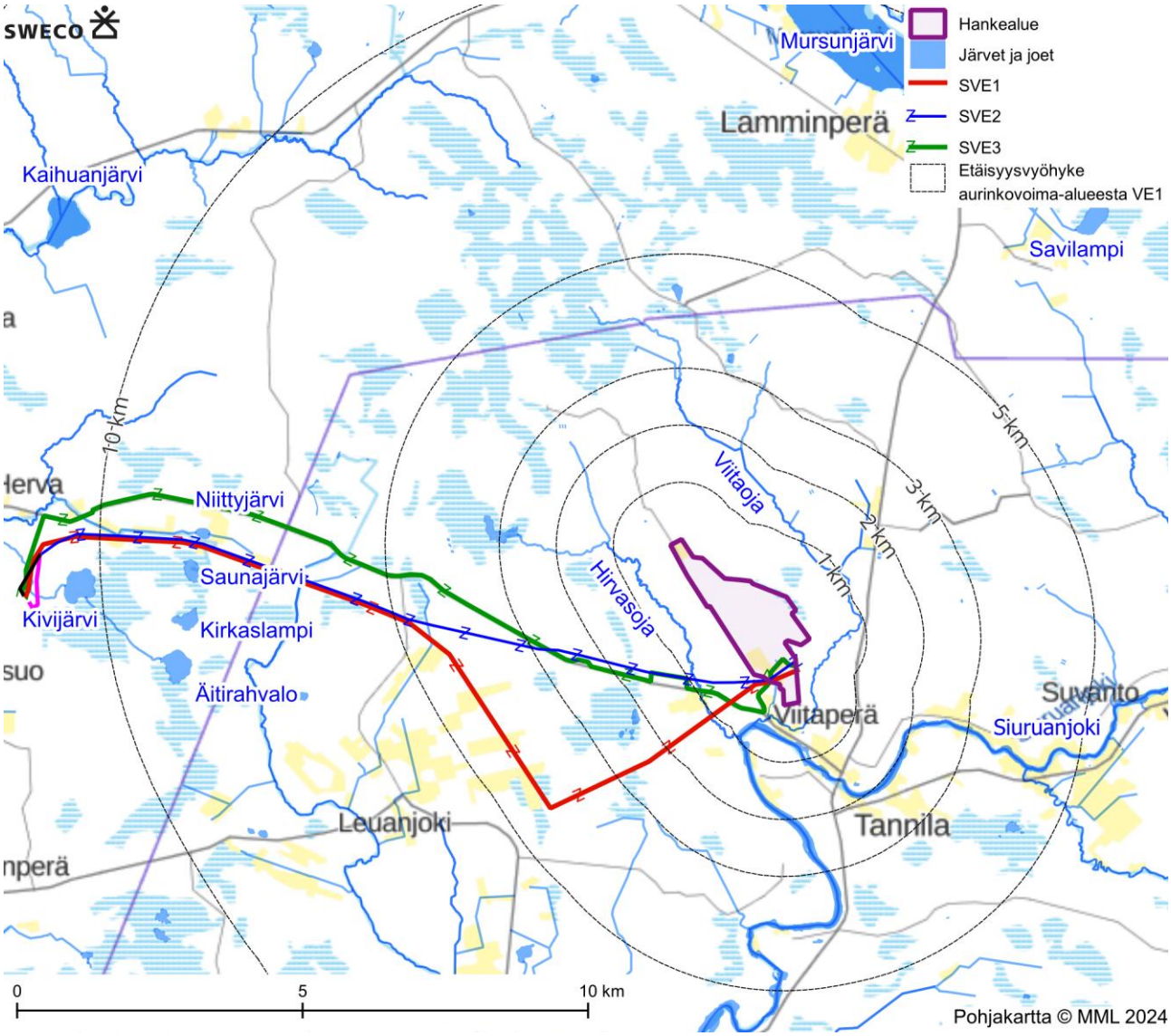
Vaikkei hankkeessa rakenneta pohjavesialueelle, pätee ympäristönsuojelulain (527/2014, 17 §) mukainen ehdoton pohjavesien pilaamiskielto. Pohjavesien pilaantumista voidaan ehkäistä rakentamisen aikana seuraavilla polttoaineiden ja voiteluaineiden päästöjä ehkäisevillä toimilla:

- 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
- Pohjaveden pinnankorkeuden ja laadun seurannan järjestäminen kaivantojen kuivauksen ja pohjavedenpinnan alentamisen vaikutusten seuraamiseksi. Seurantaa voi olla tarpeen tehdä pohjavesialuetta tai vedenottamoita lähimpien voimaloiden osalta.
- Perustukset tulee suunnitella siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään
- Alueilla tulee maanrakentamisessa käyttää vain puhtaita maa-aineksia.

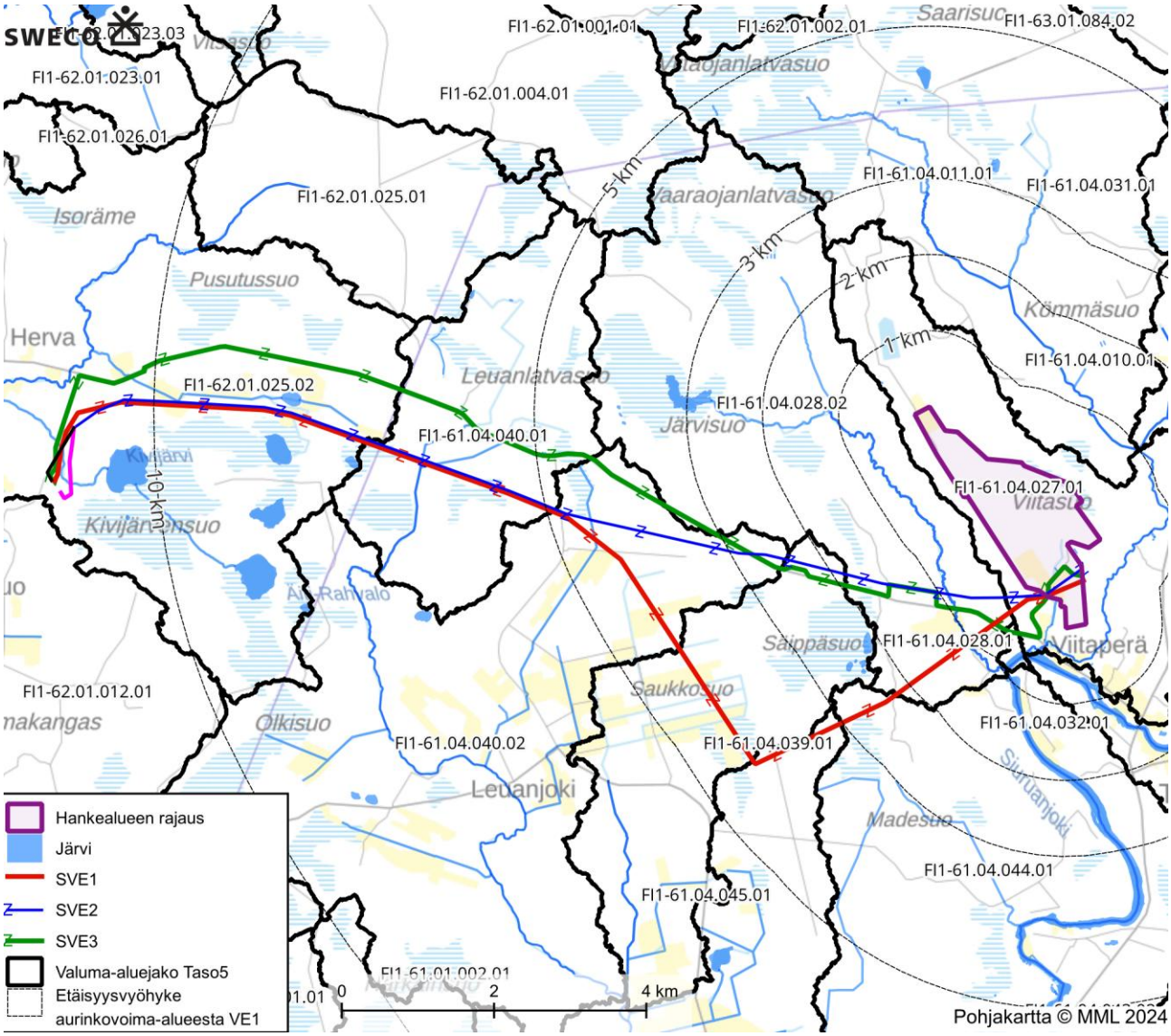
9.7 Vaikutukset pintavesiin

9.7.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee Iijoen (61) vesistössä ja 3. jakovaiheen osalta se kuuluu Viitaojan valuma-alueelle (61.415). Viitasuon alueelta vedet valuvat Pahaojaa myöten Viitaojan alaosaan ja edelleen Siuruanjokeen. Hankealueen lähistön järvet, joet ja valuma-alueet ovat esitetty alla olevilla kartoilla (Kuva 78 ja Kuva 79).



Kuva 78. Järvet ja joet hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen ympäristössä.



Kuva 79. Valuma-alueet hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen ympäristössä.

Ekologinen ja kemiallinen tila

Ainoa hankkeelle oleellinen luokiteltu vesimuodostuma on Siuruanjoki (Siuruanjoen ala- ja keskiosa; 61.411_y01). Se on suuri turvemaiden joki, jonka pituus on 93 kilometriä ja valuma-alueen pinta-ala on 2 387 km^2. Vesimuodostuman ekologinen tila on hyvä. Tila on parantunut yhden luokan edelliseltä kaudelta, mutta sen säilyminen on uhattuna ilman toimenpiteitä. Pohjaeläimet ja kalasto on arvioitu olevan hyvässä tilassa. Fysikaalis-kemiallisista tekijöistä kokonaistyppi on hyvällä tasolla, kun taas kokonaisfosfori ja pH-minimi ovat tyydyttävällä tasolla. Hydrologis-morfologinen muuttuja on erinomaisella tasolla. Ekologinen tilaluokitus on vähäisessä vaarassa pudota alemmalle tasolle, sillä jokikalaindeksi on nykyisellään (0,54) lähempänä alempaa kuin ylempää luokkarajaa (erinomainen >0,65 ja tyydyttävä <0,49). Sama koskee kokonaisfosforin pitoisuutta (52,68 µg/l), joka on lähempänä heikompaa (>60 µg/l) kuin parempaa (<40 µg/l) luokkarajaa. Kokonaistyppipitoisuus (537,46 µg/l) on edellisistä poiketen selvästi lähempänä parempaa (<450 µg/l) kuin huonompaa (900 µg/l) luokkarajaa. Pohjaeläimistön osalta Siuruanjoen ala- ja keskiosan vesimuodostumasta ei ole saatavilla numeerista luokitustietoa. Siuruanjokeen kohdistuvat ympäristöpaineet liittyvät maa- ja metsätalouden hajakuormitukseen. Vesimuodostuman kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyylieetterien

raja-arvoa korkeammasta pitoisuudesta (Vesimuodostumien tilan power-bi kohdekortit; Avoin tieto 2023). Siuruanjoen valuma-alueelle sijoittuu runsaasti turvetuotantoa (0,8 % valuma-alueesta). Maakunnan tasolla turvetuotannon käytössä oleva pinta-ala on kuitenkin vähentynyt 62 % ja turvetuotannon määrä ja kuormitus tulee nykykehityksen valossa todennäköisesti pienentymään myös tulevaisuudessa. Fosforikuormituksen vähentämistarve on 10-30 % ja typpikuormituksen vähentämistarve <10 % (Laine ym. 2022).

Viitaoja on noin 14,5 kilometrin pituinen, pääosin talousmetsäalueella virtaava suhteellisen voimakkaasti meanderoiva puro. Valuma-alueen pinta-ala on 42 km^2. Valuma-alueella on ojitettu voimakkaasti 1960–1980 välisenä aikana ja uoman latvaosia on suoristettu. Valuma-alueen maaperä on turve- (58 %) ja moreenimaita (40 %). Viitasuon ja Saarisuon turvetuotantoalueet sijoittuvat Viitaojan valuma-alueelle. Pahaoja, joka saa vetensä Viitasuolta, yhdistyy Viitaojaan sen alaosassa. Pahaojan mallinnettu keskivirtaama (VEMALA) on 0,021 m3/s.

Vedenlaatu ja sen trendit

Viitaoja ja Pahaoja ovat kumpikin hyvin ruskeavetisiä, hieman happamia ja ravinnepitoisuudet ovat korkeita. Pahaojan vedenlaatua on tarkkailtu turvetuotantoon liittyen, mutta viimeisimmät mittaukset on tehty 1990-luvun alussa. Siuruanjoen pääuoman vesi on myös ruskeaa, mutta selvästi Viitaojaa vähemmän. Myös kiintoaines- ja ravinnepitoisuudet ovat Siuruanjoessa selvästi matalammalla tasolla ojiin verrattuna (Taulukko 28).

Siuruanjoessa vedenlaatu on pysynyt kuluneina vuosikymmeninä pääosin ennallaan. Ainoat havaittavat muutokset pidemmän ajan tarkastelussa ovat 1990-luvun puolivälissä mitatut korkeat klorofylli-a pitoisuudet ja sähkönjohtavuudessa näkyvä vähäinen laskevan suuntainen muutos. Myös Viitaojan vedenlaatu on pysynyt pääosin samanlaisena 1980-luvun puolivälistä lähtien. Väriluku, rautapitoisuus ovat hieman kohonneet ja sähkönjohtavuus ja pH vastaavasti hieman laskeneet 2020-luvulle tultaessa. Viitasuon turvetuotantoalueen valumavesillä voi olla vaikutusta Viitaojan vedenlaadun tuloksiin, sillä tarkkailupiste sijoittuu Pahaojan yhtymäkohdan alapuolelle.

Taulukko 28. Vedenlaadun keskiarvoja (Hertta; Avoin tieto 2023). Näytepisteet Viitaoja alapää silta, Hirvasoja Hi1, Siuruanjoki Tannila s. Vuodet 2018–2022. N=näytemäärä.

	Kiintoaines mg/l	Kokonaisfosfori µg/l	Kokonaistyppi µg/l	pH	Rauta µg/l	Sähkönjohtavuus mS/m	Väriluku mg/l Pt	N
Viitaoja	10,6	150	907	6,8	6 369	6,87	296	70
Siuruanjoki	5,8	45	512	6,6	2 428	3,2	174	91

Lajisto

Siuruanjoen Hirvaskosken (Hirvasojan suulla) kalastossa (koekalastukset 2003–2021) esiintyy ainakin ahven, harjus, hauki, kivennuoliainen, kivisimppu, made, mutu, salakka, särki ja taimen. Viitaojan alaosasta on saatu (vuonna 2004) harjusta, kivennuoliaista, mutua ja seipiä (Sähkökoekalastusrekisteri; Avoin tieto 2023). Pohjaeläimistöä on tutkittu Hirvaskoskesta 2007–2021 yhteensä 21 kertaa. Pohjaeläimistön tilaa kuvaava Aspt (average score per taxon) -indeksi on vaihdellut 3,69–5,17 välillä ilman selvää ajallista- tai pohjatyyppiin liittyvää yhteyttä (Hertta 5.7 Pohjaeläimet; Avoin tieto 2023).

Herkkyystarkastelu

Siuruanjoki on suuri joki, jossa vedenvaihtuvuus on hyvä. Sen ekologinen tila on hyvällä tasolla, joskin olemassa on tilaluokituksen putoamisen riski. Joella on suuri alueellinen kalastus- ja virkistysarvo ja sen rannoilla on suhteellisen runsaasti ranta-asutusta. Joessa elää arvokaloja. Siuruanjoen herkkyys Imperia -mallin mukaisella asteikolla on kohtalainen. Viitaoja on puroluokan kohde, jonka tila on jo nyt selvästi heikentynyt ihmistoiminnan (ojitukset, perkaukset, turvetuotanto, metsätalous) johdosta. Siinä ei kuitenkaan tiettävästi elä huomionarvoisia lajeja ja sen kalastus- ja virkistysarvo ovat vähäisiä. Viitaojan herkkyys on Imperia -mallin mukaisella asteikolla vähäinen.

Happamat sulfaattimaat

GTK:n happamien sulfaattimaiden kartoitusaineistossa happamia sulfaattimaita voi esiintyä Pahaojan valuma-alueella entisen turvetuotantolaitoksen alueella ja hankealueen länsipuolella Hirvasojan valuma-alueella. Happamia sulfaattimaita on todettu Viitasuon pohjoisosassa, joka sittemmin on vesitetty happamuushaittojen vähentämiseksi. Viitasuon turvetuotantoalueen lopettamisen jälkihoitoa koskevan lupapäätöksen (PSAVI/163/04.08/2013) lupamääräys 7 (joka edellytti happamien sulfaattimaiden lisätutkimuksia) kumottiin hallinto-oikeuden päätöksellä (päätösnumero 17/0218/1) vuonna 2017.

Happamien sulfaattimaiden valumavedet voivat olla hyvin happamia, jolloin metallien (mm. vesiympäristössä haitalliset alumiini, kupari, nikkeli) liukoisuus on huomattavaa ja pitoisuudet vedessä kohota haitalliselle tasolle. Happamien sulfaattimaiden pilaamissa valumavesissä sähkönjohtavuus on tyypillisesti kohonnut (> 20 mS/m), kun taas turvemaiden orgaanisten humushappojen vaikutus ei nosta sähkönjohtokykyä, vaikka pH voi olla matala. Muutamien kymmenien senttien paksuinen turvekerros suojaa sen alla olevaa mineraalimaata hapettumiselta (Hadzic ym. 2020).

9.7.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaikutukset arvioidaan sellaisiin vesiluontokohteisiin, joihin vaikutuksia voisi mahdollisesti kohdistua. Arviot perustuvat pääasiassa julkisiin seuranta-aineistoihin, paikkatietoaineistoihin, tieteelliseen kirjallisuuteen ja erilaisiin raportteihin. Oleelliset epävarmuustekijät liittyvät mm. biologisen tiedon ja vedenlaadun osalta näytteiden vähäiseen määrään. Pitkiä aikasarjoja vedenlaadun tai lajiston osalta ei ole lainkaan saatavissa. Lisäksi omat haasteensa tuo ojitettujen alueiden hydrologia.

Aurinkopaneelien vesistövaikutuksia on viime aikoina tarkasteltu (Yavari ym. 2022) kirjallisuuskatsauksessa, jossa niin ikään todetaan hydrologisien vaikutusten tutkimuksen olevan vasta alussa. Merkittävien tietopuutteiden takia, turvetuotantoalueille rakennettavien aurinkovoimaloiden vaikutusten arviointi on haastavaa.

9.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheen pintavesivaikutukset liittyvät pääasiassa hulevesien mukana kulkeutuvaan kiintoainekuormitukseen, vesistöylitysten aiheuttamiin kalan kulkuun liittyviin vaikutuksiin (esim. mikäli uusia rumpuja rakennetaan) sekä aurinkovoima-alueen kuivatusojien aiheuttamiin hydrologisiin muutoksiin. Kalan kulkuun liittyvät muutokset ja kuivatusojien aiheuttamat hydrologiamuutokset ovat pysyviä vaikutuksia. Ne on kuitenkin tässä käsitelty rakentamisen aikaisten vaikutusten yhteydessä, sillä niiden aiheuttamat haitat alkavat jo hankeen rakentamisvaiheessa ja vastaavasti näiden haittojen hallinta tulee ajoittaa rakentamisvaiheeseen. Kiintoainekuormituksen lisäksi muita mahdollisia rakennusaikaisia ympäristöä mahdollisia kuormittavia päästöjä ovat työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt häiriö- tai onnettomuustilanteissa.

Kiintoaines- ja ravinnekuormitus

Kiintoaines- ja ravinnekuormitusta aiheutuu rakennusaikaisesta maanmuokkauksesta rakennettavilta alueilta: aurinkovoima-alueen, rakennettavan tai kunnostettavan tiestön alueilta sekä sähkönsiirtolinjojen ja sähköaseman alueilta. 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). Kansainvälisissä tieteellisissä julkaisuissa raportoidut rakentamisen aikaiset kiintoainespäästöt ovat kuitenkin olleet tyypillisesti 130–1 000-kertaiset ja jopa 40 000-kertaiset rakentamista edeltävään tilanteeseen verrattuna (Trenouth & Gharabaghi 2015).

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 purouomaan yhtäkkisesti (esimerkiksi penkkasortuma tai muu vastaava tilanne).

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 (Bilotta & Brazier 2008). Lohikalojen kutu häiriintyy, kun hienojakoisen (<0,125 mm) kiintoaineksen osuus kutusoraikossa kohoaa 0,2–1,5 % alueelle (Turunen ym. 2019).

Happamien sulfaattimaiden vaikutus

Aurinkovoimalan (tai minkä tahansa muun rakenteen) rakentaminen happamien sulfaattimaiden alueelle (Viitasuon pohjoisosaan) voi aiheuttaa riskin happamien ja metallipitoisten valumavesien haittavaikutuksille vastaanottavissa vesistöissä. Vaikutuksia voi aiheutua etenkin, jos kuivatusta tehostetaan (Hadzic ym. 2020).

Tässä happamien valumavesien vedenlaadullisia ja ekologisia vaikutuksia tarkasteltiin karkealla laskelmalla, jossa valumavesien pH (skenaariot pH 3, pH 4 ja pH 5) muutettiin vetyionikonsentraatioksi ja vedenlaadun muutos laskettiin tilanteessa, jossa Pahaojan virtaama on suurimmillaan, Siuruanjoen virtaama on keskialivirtaaman tilanteessa ja joen pH on minimitilanteessa (eräänlainen worst case -tilanne). Korkein Pahaojan mitattu virtaama on raportoitu Viitasuon turvetuotantoalueen jälkihoitovaiheen kosteikkotarkkailuraportissa (Ahma Ympäristö Oy 2014). Virtaama on mitattu vesiensuojelurakenteen (ruokohelpikentän) yläpuolelta ja edustaa tilannetta, jossa mitään vesiensuojelu- tai pidätysrakennetta ei ole toiminnassa. Siuruanjoen (Leuvankoski) keskialivirtaama on haettu ympäristöhallinnon hydrologisista monitorointiaineistoista (Vesi.fi 2026). Siuruanjoen minimi pH on haettu vesimuodostuman ekologisen tilaluokituksen aineistoista (Avoin tieto 2023). Laskelmassa käytetyt luvut ovat Pahaojan virtaamalle 0,0331 m^3/s (suurin mitattu virtaama). Pahaojaa myöten valuvien vesien pH arvoiksi asetettiin pH 3, pH 4 ja pH 5. Siuruanjoen virtaamalle käytettiin arvoa 3,95 m^3/s (keskialivirtaama) ja Siuruanjoen pH arvoksi asetettiin pH 5,39.

Yksinkertaisen laimenemislaskun tuloksena Siuruanjoen pH voisi laskea tasolle 4,9 tilanteessa, jossa Pahaojaa pitkin valuvan veden pH on 3. Tilanteessa, jossa Pahaojan pH on 4, olisi Siuruanjoen pH vastaavasti 5,3 ja tilanteessa, jossa Pahaojan pH on 5, olisi Siuruanjoen pH 5,38. Tilanteessa, jossa Siuruanjoen virtaama olisi matala ja Pahaojan virtaama korkea ja valumavesien pH 3, putoaisi pH minimiin perustuva ekologisen luokituksen tekijä välttävälle tasolle ja se olisi lähellä huonon tilan raja-arvoa (pH 4,8). Kalastovaikutukset voivat nousta merkittäviksi tilanteessa, jossa pH laskee alle pH 5 alueelle ja jo tätä korkeammissakin pH olosuhteissa esiintyy haittoja useille kalalajeille ja lajisto köyhtyy (EIFAC 1969; Vehanen ym. 2012). Eräiden metallien liukeneminen kiihtyy nopeasti pH:n laskiessa ja vastaavasti metallien biosaatavuus on korkea niiden ollessa liukoisessa muodossa. Sekä happamuus että korkeat metallipitoisuudet aiheuttavat haittaa oikeastaan kaikille vesieliöryhmille. Aihetta on jo pitkään tutkittu aktiivisesti mm, kaivosten vesistövaikutuksiin keskittyneessä tutkimuksissa (esim. Kelly 1988). Suomessa happamien sulfaattimaiden vesistövaikutukset kytkeytyvät yleensä alumiinin liukenemiseen (ns. alunamaat). Alumiinin, kuten monien muidenkin metallien liukoisuus paranee pH:n laskiessa alle pH 5. Esimerkiksi pH:n ollessa 4,55 on mitattu hyvin korkeita (7,4 mg/l) alumiinipitoisuuksia. Varsinkin kalastolle alumiini on hyvin haitallista (Sutela & Vehanen 2017).

Yksinkertainen laimenemislasku ei kuitenkaan ota huomioon alkaliniteetin vaikutusta, joka hidastaa happamoitumista. Siuruanjoen alkaliniteetti (2000–2018; näytepisteet Siuruanjoki 3, Siuruanjoki alap silta, Siuruanjoki Saarikoski; N=16) on ollut keskimäärin 0,2 mmol/l (vaihtelu 0,04–0,43 mmol/l). Pääasiassa alkaliniteetti on siten ollut kohtalaisen hyvällä tasolla, mutta myös matalia alkaliniteettilukuja on mitattu. Lajistovaikutuksiin kytkeytyy lisäksi muiden metallien ja muiden ionien (Ca, Mg, SO4-, F-), sekä orgaanisen aineksen roolit, joilla on merkittävä vaikutus metallien biosaatavuuteen ja todelliseen toksisuuteen (esim. Sparling ym. 1997).

Hydrologiset vaikutukset

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 aurinkovoima-alueen

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).

Siuruanjoen hydrologiaan ei vaikutuksia arvioida aiheutuvan, mutta Pahaojaan niitä voi kohdistua. Vaikutusten suuruusluokkaa on kuitenkin vaikea arvioida, sillä hankealueen hydrologia on jo nyt muuttunut huomattavasti. Esimerkiksi turvetuotantoalueen vesienhallintarakenteita on edelleen paikoillaan ja Pahaojan valuma-alue on voimakkaasti ojitettu.

Alueen nykyinen ojitus- ja kuivatusjärjestelmä muodostaa lähtökohdan hulevesien hallinnalle, ja hankkeen toteuttaminen voi edellyttää olemassa olevan kuivatusjärjestelmän säilyttämistä, täydentämistä tai paikallista sovittamista alueen maastonmuotoihin ja rakenteisiin. Huolellisesti suunniteltuna ja toteutettuna hankkeen vaikutusten alueen vesitalouteen arvioidaan jäävän pääosin vähäisiksi ja paikallisiksi. Aurinkovoima-alueen kuivatus- ja vesiensuojelutoimenpiteistä laaditaan tarkempi suunnitelma hankkeen jatkosuunnitteluvaiheessa.

Rumpurakentaminen

Hankkeen yhteydessä voidaan joutua rakentamaan uusia uomien ylityksiä, mikäli uusia teitä rakennetaan. Pienissä uomissa on perinteisesti suosittu tierumpuja ja suuremmissa ylityksissä siltarakenteita. Tierumpujen epäedulliset vaikutukset ovat kuitenkin laajalti tiedossa. Tierumpuongelmia voivat olla alapään vesiputous, vähäinen vesisyvyys, suuri virtausnopeus, maaperän syöpyminen ja suuri pyörteisyys (Eloranta & Eloranta 2016). Mikäli rumpu asennetaan huonosti, estyy kaikkien vesieliöiden siirtyminen rummun kautta. Tierumpujen aiheuttamat vaellusesteet lisäävät siten paikallisten kala- (esim. taimen) ja simpukkapopulaatioiden tuhoutumisriskiä. Rumpurakentaminen voi aiheuttaa rakentamisen aikaista kiintoaineshaittaa ja pysyvää esteellisyyshaittaa, mikäli vaikutuksia ei lievennetä. Siuruanjokeen ei kohdistu sellaisia vaikutuksia, jotka kohdistuisivat kalojen tai muiden vesieliöiden kulkuun.

Vaikutukset Siuruanjokeen ja vesimuodostuman ekologiseen tilaan

Hankkeesta ilman lievennystoimenpiteitä mahdollisesti aiheutuva kiintoaineskuormitus voi aiheuttaa haittaa Siuruanjoen pohjaeläimistölle ja kalastolle ja siten vaikuttaa heikentävästi näiden eliöryhmien ekologisen tilan osatekijään. Riski johtuu siitä, että kuormitus ei välttämättä jakaudu tasaisesti koko vuoden ajalle, vaan todellisuudessa hetkellinen päästö voi olla kohtalaisen suuri. Siuruanjoen pohjaeläimistö ja kalasto ovat kuitenkin nykyisellään hyvässä tilassa, eivätkä indeksiarvot ole kovin lähellä alemman luokan raja-arvoa. Nykyisellään Siuruanjoen kiintoainespitoisuus on 5,8 mg/l ja kohtalaisen kaukana tunnetuista raja-arvoista, joiden tiedetään aiheuttavan haittoja lajistolle (>8 mg/l; Bilotta & Brazier 2008). Siten vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja riski ekologisen tilaluokituksen laskulle pieneksi, silloin kun lievennystoimenpiteet otetaan käyttöön. Mahdolliset happamat valumat voivat aiheuttaa ekologisen tilaluokan laskua tilanteessa, jossa Siuruanjoen virtaama on alhainen ja hapan valuma hankealueelta on huomattavan suurta (alhainen pH ja suuri virtaama hankealueelta Siuruanjokeen). Hydrologis-morfologisiin muuttujiin ei hankkeella arvioida olevan vaikutusta.

Elinkaaritarkastelu

Aurinkoenergialla tuotetun sähkön kokonaispäästöjä on vastikään selvitetty. Aurinkovoiman fosforipäästöt vesistöihin sen koko elinkaari huomioiden (osien valmistus, materiaalit, rakentaminen, käyttö, purku) ovat selvästi vähäisempiä verrattuna hiilivoimaan. Tuuli- tai aurinkoenergialla tuotetun energian fosforipäästöt ovat noin 100 kertaa vähäisempiä verrattuna hiilivoimalla tuotettuun sähköön (UNECE 2022).

9.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Turvetuotantoalueiden uusiokäyttöön kytkeytyvää tutkimusta on vastikään kartoitettu (Räsänen ym. 2023) ja erilaisten uusiokäyttötapojen vaikutusten tutkimustiedossa todettiin olevan merkittäviä aukkoja. Tiedetään, että maaperän kosteus ja lämpötila sekä kasvillisuus ovat erilaisia paneelien alla verrattuna paneelien väliseen alueeseen. Lisäksi tiedetään, että eroosiovaikutuksia (jopa 10x verrattuna normaaliin vesisateeseen; Cook ja McCuen 2013) voidaan vähentää suojaamalla maaperä kunkin paneelin etualareunan alapuolella (kohta johon vesi valuu paneelilta) (Yavari ym. 2022) (Kuva 80). Mallinnustutkimuksissa pintavalunta on kasvanut

merkittävästi (jopa yli 150 % lisäys) aurinkovoima-alueen rakentamisen jälkeen (Adira Ajith ym. 2022; Liu ym. 2023) ja mikäli eroosiota ei estetä, voivat vesistövaikutukset olla pitkäaikaisia. Aurinkopaneelisto vähentää haihtumista paneelien alle (jopa 30 %) (Omer ym. 2023). Valunta kasvaa todennäköisesi eniten rankkojen sateiden aikana ja tuolloin myös eroosiovaikutukset ovat suurimpia. Ilmastonmuutoksen on arvioitu lisäävän talvisateita Pohjois-Suomessa (esim. IEA 2022) ja mikäli sateet tulevat vetenä, voimistuvat myös valunta- ja eroosiohaitat tulevaisuudessa.

Aurinkovoimalan käytön aikaiset vaikutukset liittyvät hydrologisiin muutoksiin ja jos niitä ei lievennetä, voi aurinkovoimala aiheuttaa eroosiosta johtuvaa pitkäkestoista valumavesien laadun heikkenemistä, jolla voi olla kielteisiä vaikutuksia vastaanottavissa vesistöissä.

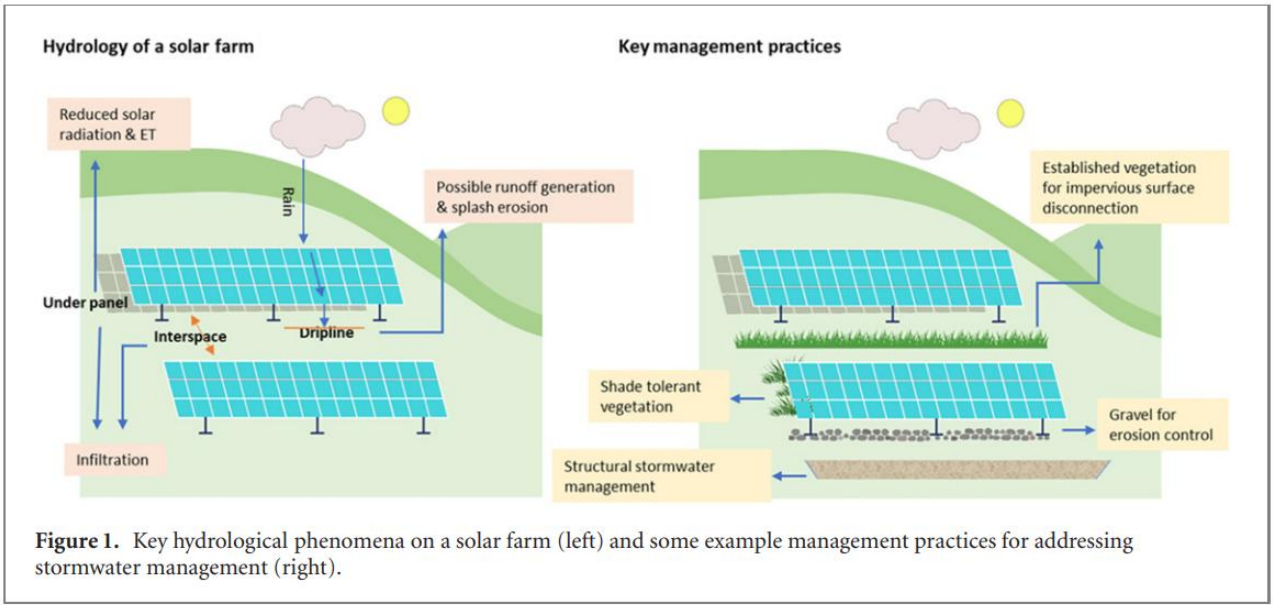


Figure 1. Key hydrological phenomena on a solar farm (left) and some example management practices for addressing stormwater management (right).

Kuva 80. Aurinkopaneelin hydrologia. Vasen puoli kuvaa aurinkovoimahankkeen hydrologiaa ja oikea puoli kuvaa hulevesien hallintaa. Kuva: Yavari ym. 2022.

9.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen yhteydessä riskit pintavedelle liittyvät mahdollisiin purkutöissä tapahtuviin kemikaalipäästöihin, sillä maanmuokkaus on vähäisempää kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen pintavesivaikutukset ei arvioida merkittäviksi.

9.7.6 Yhteisvaikutukset

Vanhojen ilmakuvien ja karttojen perusteella hankealueen valuma-alueilla on suoritettu hakkuita ja ojituksia ainakin 1980-luvun alusta lähtien. Luultavasti ojitukset on tehty 1960- tai 1970-luvulla. Todennäköisesti aikaisempi maankäyttö on aiheuttanut ja aiheuttaa yhä vaikutuksia alueen pintavesiin (Nieminen ym. 2022). Metsätaloustoimien vesistövaikutukset liittyvät yleensä eroosioon ja hydrologisiin muutoksiin, jossa seurauksena on usein kiintoaines- ja ravinnekuormituksen kasvu vastaanottavassa vesimuodostumassa sekä muutokset virtausten suunnissa ja virtausmäärissä. Siten yhteisvaikutuksia voi syntyä aurinkovoimahankkeen rakennusvaiheen töistä ja metsätaloustoimista, sillä rakentamisaikaiset vaikutukset ovat saman kaltaisia metsätaloustoimien (esim. ojitustyöt) kanssa. Seudulla on metsätalouden lisäksi peltoviljelyä ja turvetuotantoa, joiden vaikutukset Siuruanjokeen ovat samanlaisia kuin hankkeen vaikutukset (lähinnä ravinne- ja kiintoaineskuormitus).

Lähialueen uusiutuvan energian hankkeiden (tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeiden) vaikutukset ovat pääosin samankaltaisia Tannilan hankkeen kanssa. Hankealueen itäpuolelle suunniteltu Kynkäänsuon tuuli- ja

aurinkovoimahanke sijoittuu Iso Savinojan ja Kynkäänojan valuma-alueille niin, että hankealueen vedet valuvat Siuruanjokeen välittömästi Tannilan hankealueen yläpuolella (kuitenkin suhteellisen kauas, noin 8 kilometrin etäisyydelle jokiuomaa myöten). Yhteisvaikutuksia voi syntyä Siuruanjokeen, mutta hankkeen yhteisvaikutuksia vähentävät alueelle rakennetut kosteikot, joiden avulla Kynkäänsuon hankkeen kokonaiskuormitus huomattavasti pienenee ja yhteisvaikutukset Tannilan hankkeen kanssa jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi tai olemattomiksi. Tuuli- ja aurinkovoiman tuotannosta ei ylipäänsä synny varsinaisia jätevesipäästöjä, vaan vaikutukset liittyvät pääasiassa maankäytön muutoksiin. Siten näiden hankkeiden vesistövaikutuksia voidaan hyvällä suunnittelulla vähentää merkittävästi. Hyvin suunniteltujen tuuli- tai aurinkovoimahankkeiden ja tässä kuvatun hankkeen yhteisvaikutukset pintavesiluontoon ovat hyvin vähäisiä.

9.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 alueen kehitys jatkuu samanlaisena kuin tähänkin asti.

Hankkeen molempien hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutukset pintavesiin ovat kielteisiä, mutta niiden laajuus ja kesto ovat vähäisiä. Pääasiassa vaikutukset kohdistuvat Viitasuon ojaverkostoon ja Pahaojaan. Ojaverkostossa kulkeva vesimäärä on tyypillisesti alhainen, joka tekee niistä alttiita vedenlaadun muutoksille. Toisaalta kaivettujen ojien merkitys luontoarvojen suhteen on vähäinen, eikä kaivettuja metsäojia pääsääntöisesti suojella lainsäädännön keinoin. Suurempiin järviin ja jokiin tai kauempana rakennusalueista sijaitseviin vesiin vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Vaihtoehdon VE2 pintavesivaikutukset ovat vaihtoehtoon VE1 verrattuna vähäisempiä, sillä rakentamista tulee selvästi vähemmän. Pysyviä vaikutuksia voi syntyä aurinkovoima-alueen hydrologisista vaikutuksista ja purojen ylitysrakenteista tilanteessa, jossa lieventämiskeinoja ei otettaisi käyttöön.

Hankealueen vesistöt ovat jo olleet alttiina samankaltaisille (hakkuut, ojitukset, uomien ylitykset) maankäyttötoimille jo vuosikymmeniä ja näihin verrattuna hankkeen vesistövaikutukset ovat vähäisiä. Mikäli asianmukaiset lieventämiskeinot otetaan käyttöön, ei hanke aiheuta merkittäviä kielteisiä pintavesivaikutuksia (taulukko 29). Vaikutusten merkittävyys on arvioitu (ilman lieventämistoimenpiteitä) kohtalaisiksi kielteisiksi, happamien sulfaattimaiden aiheuttama riski on olemassa. On huomattava, että lievennystoimenpiteillä vaikutukset voidaan pääsääntöisesti estää kokonaan.

Taulukko 29. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
–	Vähäinen, nykyinen maankäyttö aiheuttaa (ja on aiheuttanut) kiintoainespäästöjä ja purojen hiekoittumista.
VE1	
– –	Kohtalainen, liittyy maankäytön muutoksiin. Vaikutuksia lähinnä ojaverkoston vedenlaadulle, mutta riski pysyvistä vaikutuksista (uomaylitykset, hydrologiset vaikutukset) on olemassa. Yhteisvaikutuksia Kynkäänsuon hankkeen kanssa.
VE2	
– –	Kohtalainen, liittyy maankäytön muutoksiin. Vaikutuksia lähinnä ojaverkoston vedenlaadulle, mutta riski pysyvistä vaikutuksista (uomaylitykset, hydrologiset vaikutukset) on olemassa. Yhteisvaikutuksia Kynkäänsuon hankkeen kanssa.

9.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen vesistövaikutuksia voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla ja rakentamisen aikaisten vesien pidättämis- ja imeyttämistoimilla sekä maamassojen järkevällä sijoittelulla. Suoria kiintoainespäästöjä voidaan vähentää työmaavesien hallintakeinoin ja eroosiota voidaan estää jättämällä ojauomien ja rakennusalueiden väliin riittävät suojakaistat. Tiepenkereiden muotoileminen loiviksi vähentää 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. Uudessa

oppaassa (Vilminko ym. 2022) suositeltuja käytäntöjä noudatetaan sovelletusti myös tässä hankkeessa. Eroosion vähentämiskeinoja on esitelty tarkemmin näihin perehtyvissä julkaisuissa (esim. Keto 2022).

Teiden perusparantamisen ja uusien teiden rakentamisen yhteydessä tulee kiinnittää huomiota myös vesieliöiden liikkumisen esteettömyyteen. Vesistöjen ylitykset voidaan siten toteuttaa siltarummuilla, ettei vaellusesteitä synny. Vesistöylityksien sellaiseen rakentamiseen, jossa vesieliöiden esteetön liikkuminen varmistetaan, on olemassa oppaita (Eloranta & Eloranta, 2016).

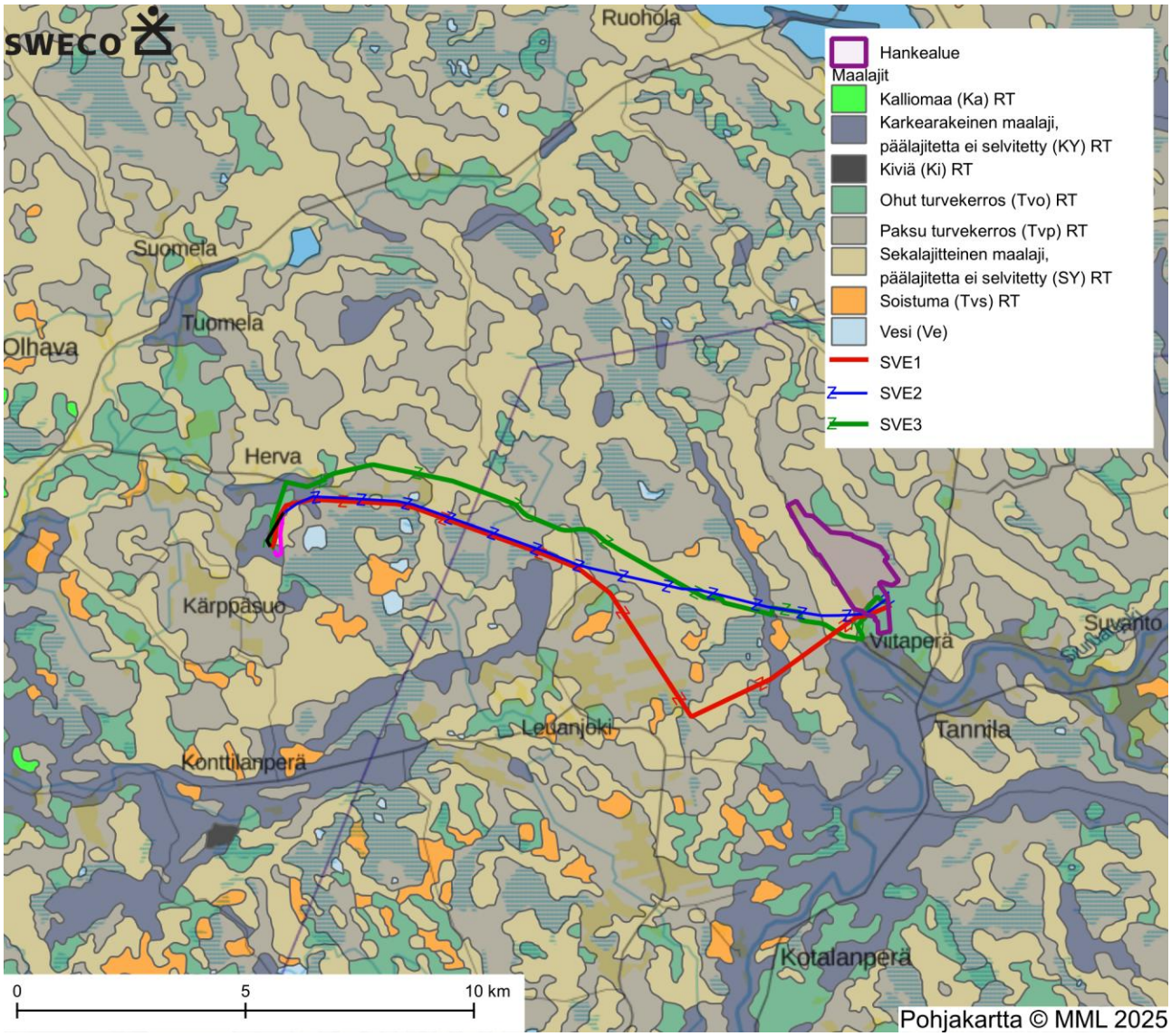
Hydrologisia vaikutuksia voidaan lieventää erilaisin keinoin. Kasvipeite edesauttaa haihtumista ja vähentää valuntaa. Siten kasvipeite tulisi saada mahdollisimman nopeasti palautettua niille rakennusalueille, joihin se on mahdollista palauttaa (Kastridis 2020). Tällaisia kohteita voivat olla tien- ja ojanpenkereet tai rakentamisen aikaiset varastointialueet. Rakennetuilta alueilta valuvia vesiä voidaan pyrkiä ohjaamaan siten, että ne valuvat olemassa olevien ojien kautta olemassa oleviin painanteisiin, olemassa oleviin vesienhallintarakenteisiin taikka hitaasti virtaaviin ojaverkostoihin sen sijaan, että uusien teiden ja muiden alueiden ojat kaivettaisiin suoraan lähimpään puroon tai muuhun nopeamman virtaaman muodostumaan. Hitaasti virtaavat ja usein kasvittuneet metsäojat ja painanteet pidättävät vesiä sekä kiintoainesta ja ravinteita lieventäen hydrologisia ja vedenlaadullisia vaikutuksia. Rakennetun alueen hulevesiä voidaan myös imeyttää kivipesä- tai muilla rakennettavilla ratkaisuilla, jolloin pintavalunta vastaavasti vähenee (esim. Kupec ym. 2023). Näiden lievennystoimenpiteiden mahdollinen toteuttaminen vaatii kuitenkin lisätutkimuksia seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Jälkihoitotoimenpiteitä koskevassa lupapäätöksessä (määräys nro 4; PSAVI/163/04.08/2013) on ojien syventäminen Viitasuon tuotantoalueella kielletty eikä tuotantoalueen turvetta tai kivennäismaata saa käsitellä tai poistaa siten, että toimenpiteistä voisi aiheutua happamuuskuormituksen lisääntymistä. Määräystä noudatetaan myös tässä hankkeessa. Lisäksi happamien sulfaattimaiden aiheuttama riskiä lievennetään kattavalla tarkkailulla. Mikäli sulfaattimaiden todennäköisesti aiheuttamaa happamoitumista havaitaan (pH <5 ja sähkönjohtokyky >20 mS/m) neutraloidaan hapan valuma. Happamien sulfaattimaiden huomioiminen ja vaikutusten hallinta tehdään hankkeessa kansallisten ohjeiden mukaisesti (Autiola ym. 2022).

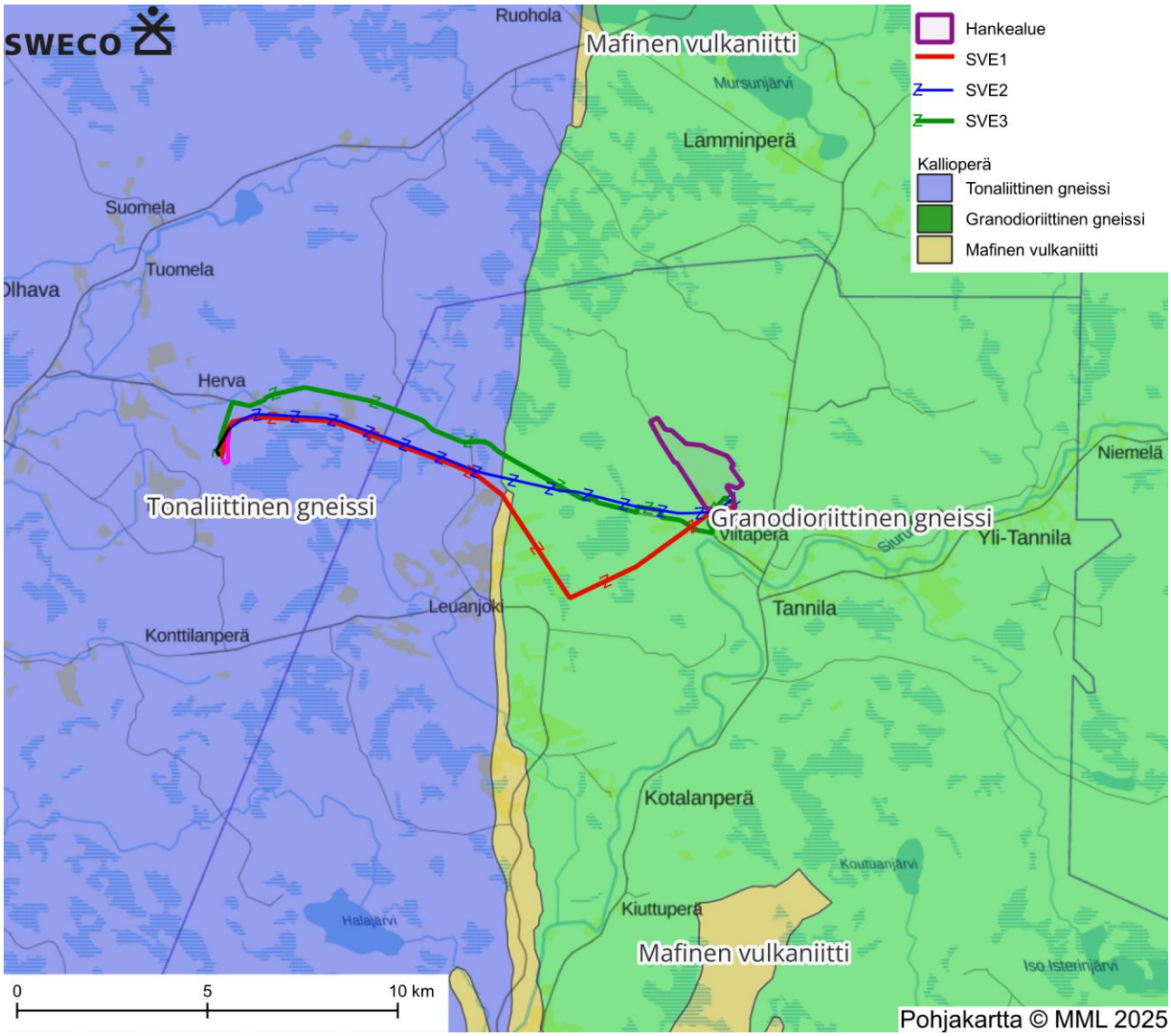
9.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään

9.8.1 Nykytila

Kallioperä hankealueella on granodioriittia (GTK, 2026b). Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat geologiset kohteet ovat Puolakkavaaran (TUU-11-052) ja Isonkankaanrakan (TUU-11-051) rantakerrostumakohteet, jotka sijaitsevat noin 11 kilometrin (Isonkankaanrakka) ja 14 kilometrin (Puolakkavaara) etäisyydellä hankealueelta, sen koillispuolella. Maaperä on pääasiassa turvekerrostumia (GTK, 2026b). Eroosioherkkiä alueita ei sijoitu hankealueelle (RUSLE-eroosiomalli; Tattari & Puustinen 2017). Hankealueella on happamien sulfaattimaiden esiintymisriski (GTK, 2026a). Lähimmät mustaliuskealueet sijoittuvat yli 10 kilometrin etäisyydelle hankealueelta. Hankealueen ja sen ympäristön maa- ja kallioperä on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 81 ja Kuva 82).



Kuva 81. Maaperä hankealueella (Maaperäkartta 1:200 000, GTK, 2022 b). Hankealueen rajaus VE1 mukaisesti.



Kuva 82. Kallioperä hankealueella (Kallioperäkartta 1:200 000, GTK, 2022 b). Hankealueen rajaus VE1 mukaisesti.

9.8.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona. Aineistoina on käytetty julkisista lähteistä saatavilla olevaa tietoa. Epävarmuustekijöitä arvioinnissa on se, että aineistot ovat karkeistettuja, eivätkä tarkkoja.

9.8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa aurinkovoimaloiden perustusten ja maakaapelikaivantojen rakentamisen kautta. Maanrakennustyöt voivat aiheuttaa tärinää maaperään ja ympäristöön. 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 (9.7.3).

9.8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana hanke rajoittaa maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä aurinkovoima-alueella. 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.

9.8.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

9.8.6 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperälle ei arvioida syntyvän.

9.8.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Maa- ja kallioperän osalta hankealueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä vaikutusalueella ei sijaitse arvokkaaksi luokiteltuja geologisia kohteita. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta maa- ja kallioperään kohdistuvien muutoksien suuruus arvioidaan vähäiseksi, sillä käsiteltävät massamäärät ovat suhteellisen pieniä. Vaihtoehdolla VE0 ei ole maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäisen kielteisiksi hankkeen aiheuttaman maanmuokkauksen vuoksi. Vaikutukset kohdistuvat hankealueen sisälle (taulukko 30).

Taulukko 30. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
–	Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja vaikutuksille alttiiksi jäävä maa-alue on pinta-alaltaan pieni.
VE2	
–	Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja vaikutuksille alttiiksi jäävä maa-alue on pinta-alaltaan pieni.

9.8.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää tekemällä riittävä selvitys pohjaolosuhteista ennen rakentamisen aloittamista. Maaperään liittyen oleellisin riski liittyy happamien sulfaattimaiden aiheuttamaan pintavesihaittaan. Tätä on käsitelty pintavesien yhteydessä, mutta myös maaperävaikutusten vähentämiseksi happamien sulfaattimaiden riskiin on syytä varautua huolellisesti (kts. Autiola ym. 2022). Mahdollisten onnettomuuksien aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä voidaan vähentää esimerkiksi koneiden riittävien huoltojen sekä öljyn imeytysmateriaalien avulla.

9.9 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Aurinkovoimatuotanto vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen aurinkovoimaloiden 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 aurinkovoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

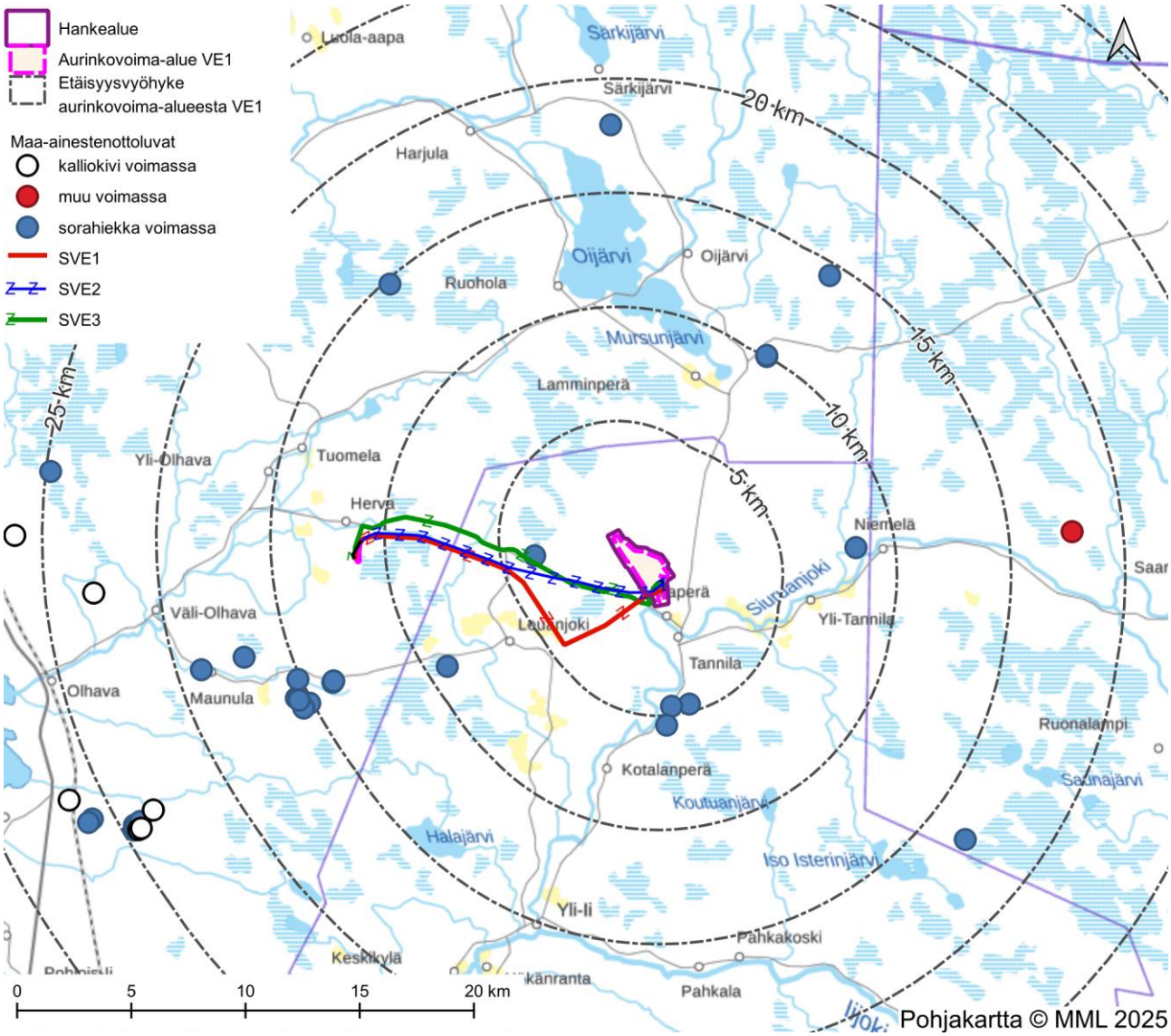
Hankkeessa hyödynnettävät raaka-aineet ja luonnonvarat pyritään hankkimaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Materiaalien käytöstä aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat kuitenkin hankealueen ulkopuolella.

9.9.1 Nykytila

Tannilan aurinkovoimahankkeen alue on entistä turvetuotantoaluetta, jossa on myös peltoa sekä reunoilla matalakasvuista puustoa. Aluetta voidaan käyttää myös virkistäytymiseen, luonnontuotteiden hyödyntämiseen ja metsästykseen.

Hankealueelle ei sijoitu GTK:n kiviainesvarantokartoituksen mukaan kiviainesmuodostumia. Lähimmät maa-ainesten ottolupa-alueet on esitetty kuvassa 83. Hankealueesta alle 15 kilometrin etäisyydellä Yli-Iissä sijaitsee useita maa-aineslupia (SYKE 2026c). Hankealueen länsipuolella noin 3,5 kilometrin etäisyydellä Leuanjoen ja Lisäjokirinteen alueella sijaitsee voimassa oleva 100 000 k-m^3 soran ja hiekan maa-ainestenottolupa, joka on voimassa vuoden 2027 loppuun. Hankealueen eteläpuolella noin 4,6–5,4 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kolme muuta voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa, joista yksi, Kyrönniemen alueelle myönnetty lupa, on voimassa vuoteen 2030. Lupa koskee soraa ja hiekkaa ja käsittää yhteensä 80 000 k-m^3. Tannilan alueelle myönnetty lupa koskee myös soraa ja hiekkaa, on voimassa vuoteen 2030 ja käsittää yhteensä 50 000 k-m^3. Kolmas lupa, myös Tannilan alueelle myönnetty, koskee soraa ja hiekkaa, on voimassa vuoteen 2033 ja käsittää 50 000 k-m^3.

Näiden lisäksi alle 12 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee neljä muuta voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa, joista yksi sijaitsee Iin puolella. Kaikki luvat koskevat soraa ja hiekkaa. Iin puoleinen lupa 50 000 k-m^3 maa-aineksille on voimassa syyskuun 2026 loppuun. Kolme muuta lupaa ovat voimassa vuosiin 2028 ja 2033 ja niillä saa ottaa yhteensä 63 078 k-m^3. Maa-aineksia rakentamiseen on siis saatavissa lähialueelta, ja niitä kannattaa mahdollisuuksien mukaan suosia kuljetuskustannusten sekä kuljetusten ympäristövaikutusten minimoimiseksi.



Kuva 83. Maa-ainesten ottolupa-alueet.

Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta hankealueen herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 aurinkovoima-alueet tai niiden yhteydessä rakennettavat uudet tiet eivät sijoitu pohjavesialueille tai luonnonsuojelualueille, jolloin esimerkiksi maa-ainestenotto tai puuston kaataminen estyisivät.

9.9.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu alueen olemassa olevan ja hankkeen vaikutusarvioinnin aikana tuotetun aineiston perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutuksia metsätalouteen on arvioitu aurinkopaneelialueiden, sähköaseman, sähkövaraston 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. Aurinkovoimaloiden rakentamiseen käytettäviä materiaaleja on tarkasteltu saatavilla olevien tietolähteiden avulla. Arviointi on tehty tiedossa olevien tietojen perusteella.

9.9.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutukset kohdistuvat aurinkovoimaloiden perustusten, tiestön ja sähkönsiirtolinjojen alueille. Ei ole vielä varmuutta, aidataanko Tannilan aurinkovoimahankkeen aurinkopaneelialueet. Vähintään sähköaseman alue aidataan. Luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienentyvät hieman, kuten talousmetsäalue. Hankkeen rakentamiseen tarvitaan maa- ja kiviaineksia, joita on saatavilla myös lähialueilta, alle 10 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Kohteet, joilla on maa-aineslupa, on esitetty edellä aiemmin kuvassa 83. Rakentamisen yhteydessä syntyviä ylijäämämaita voidaan hyödyntää mahdollisuuksien mukaan rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä.

Aurinkovoimahankkeen yhteyteen rakennettavaan tiestöön tarvitaan maa- ja kiviaineksia. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 31) on esitetty massamääräarvio Tannilan aurinkovoimahankkeen yhteydessä suunnitellulle huoltotiestölle hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tilanteissa. Aurinkovoima-alueiden teiden leveydeksi on arvioitu noin neljä metriä (kolme metriä sekä luiska), minkä rakentamiseen on arvioitu tarvittavan noin 4 000 m^3/km maa- ja kiviaineksia. Tästä suurin osa on rakenteellisia kiviainesperäisiä maanrakennusmateriaaleja (murske, hiekka ja sora).

Taulukko 31. Arvio aurinkovoimaloiden huoltoteiden rakentamiseen tarvittavasta maa- ja kiviainesmäärästä vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tilanteissa.

Hankevaihtoehto	**VE1 (244 ha)**	**VE2 (165 ha)**
Uusien huoltoteiden pituus, aurinkovoima-alue (km)	11	8
Massamääräarvio, aurinkovoima-alueen uudet huoltotiet (m^3)	44 000	32 000

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, 2022, 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.

Aurinkovoimaloiden rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Aurinkopaneeleissa käytetyt materiaalit riippuvat käytetystä paneelityypistä. Tällä hetkellä aurinkopaneelimarkkinoita hallitsevat piipohjaiset aurinkopaneelit. Tyypillisesti inverttereissä, asennusrakenteissa ja kaapeleissa käytetyt materiaalit ovat kuitenkin paneelitekniikasta riippumatta samoja (IRENA 2016). Alla olevassa taulukossa (Taulukko 32) on esitetty esimerkki massaprosenttiosuuksien jakautumisesta piipohjaisen aurinkovoimalan rakentamiseen tarvittaville materiaaleille. Alla olevassa taulukossa esitetyt materiaalit ja niiden massaprosenttiosuudet perustuvat IRENA 2016 esitettyihin, 1 MW:n aurinkovoimalan tietoihin. Materiaalien suhteeseen vaikuttaa moni asia, esimerkiksi valittava perustamistapa sekä aurinkovoimaloiden rakenteiden kehitys.

Lisäksi aurinkovoima-alueelle toteutettavat invertterit ja muuntamot tarvitsevat valmistus- ja rakennusmateriaaleja. Tarvittavat materiaalit ja niiden määrät riippuvat valittavista laitteistoista ja niiden lukumäärästä. Arvioita tarvittavien materiaalin määrästä ei voida esittää näin aikaisessa vaiheessa hankkeen suunnittelua.

Taulukko 32. Piipohjaisen aurinkovoimalan rakentamiseen tarvittavien materiaalien massaprosenttiosuudet (koottu lähteestä IRENA 2016).

Materiaali	Massaprosenttiosuus (m-%)
Lasi	33,0
Teräs	26,4
Betoni	22,2
Alumiini	9,0
Pii	3,3
Kupari	3,3
Muovi	2,8
Yhteensä	100

Lisäksi rakentamisen aikana kuluu polttoaineita kuljetuksiin ja työkoneisiin.

Sähköaseman ja energiavaraston rakentaminen kuluttaa myös materiaaleja. Tarvittavia materiaaleja ovat pää asiassa betoni, teräs ja muut metallit. Valitusta akkuteknologiasta riippuen lisäksi tarvitaan erilaisia materiaaleja, todennäköisesti myös kriittisiä raaka-aineita. Arvioita tarvittavien materiaalin määrästä ei voida esittää tässä vaiheessa hankkeen suunnittelua.

Puustoa raivataan aurinkovoimaloiden ja huoltoteiden tieltä rakennusvaiheessa noin 6 700 m^3 vaihtoehdossa VE1 ja noin 3 800 m^3 vaihtoehdossa VE2. Kokonaisuudessaan hankkeen tarvitsema avoin alue on vaihtoehdossa VE1 noin 244 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 noin 165 hehtaaria.

9.9.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimahankkeen toiminnan aikana aluetta ei voi käyttää metsätalouteen eikä metsästykseen. Mikäli aurinkopaneelialue aidataan, alueella ei myöskään voida kerätä luonnontuotteita. Aitaamatta jättäminen mahdollistaa alueen luonnontuotteiden keräämisen. Aurinkovoimalat myös rajoittavat alueen mahdollista käyttöä maa- ja kiviainesten ottoalueena.

Turvetuotantoon verrattuna on kestävämpää luonnonvarojen käytön kannalta, että tuotetaan energiaa uusiutuvan energian, eli auringon säteilyn avulla.

Kokonaisuudessaan hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan myönteisiksi.

Imperia-mallin mukaisesti arvioituna fossiilisten polttoaineiden hyödyntämisen muutoksen suuruus on arvioitu myönteisesti suureksi. Aurinkovoimalla voi korvata fossiilisia polttoaineita, millä on suuri myönteinen vaikutus tuleville sukupolville. Imperia-mallin mukaisesti arvioituna aurinkovoimaloiden rakentamisessa käytettävien materiaalien hyödyntämisestä sekä energian kulutuksesta on arvioitu aiheutuvan vähäinen kielteinen muutos. Hankkeesta aiheutuu vähäinen kielteinen muutos myös metsäalueisiin.

9.9.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tannilan aurinkovoimahankkeen sekä aurinkopaneelien elinikä on noin 35 vuotta mahdollisesti 50 vuotta. Pidempiaikaisessa skenaariossa oletetaan, että aurinkopaneelit uusitaan hankkeen aikana.

Pii- ja ohutkalvopohjaisia aurinkopaneeleita voidaan kierrättää käyttämällä erillisiä teollisia prosesseja. Piipohjaisten aurinkopaneelien kierrätysprosessi alkaa alumiini- ja lasiosien erottamisella, jotka voidaan lähes kokonaan kierrättää tai käyttää uudelleen. Lämpökäsittelyn jälkeen piitä voidaan käyttää uusien paneelien valmistuksessa. Ohutkalvopohjaiset paneelit puolestaan murskataan ja niistä erotetaan metalli. Paneelityypistä

riippuen keskimäärin 95 prosenttia puolijohdemateriaalista käytetään uudelleen. Prosessista jää jäljelle uusiokäyttöön soveltuvaa lasimurskaa. Telineet voidaan kierrättää metallina. (IRENA 2016, Recycling magazine 2016.)

Aluetta voidaan mahdollisesti hyödyntää jatkossakin aurinkovoima-alueena.

Hankealueelle tehty sähkönsiirto ja maakaapelointi voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa tai kerätä pois. Hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan hyvin kierrättää sellaisenaan tai materiaalina. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää, joka koskee myös kaapeleissa käytettyjä metalleja.

Rakennettu ja kunnostettu tiestö jää lähtökohtaisesti palvelemaan metsätalouskäytön tarpeita, ellei sen purkamista nähdä tarpeellisena.

9.9.6 Yhteisvaikutukset

Tannilan hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Mikäli lähialueelle rakennetaan useita muita uusiutuvan energian hankkeita, käytetään rakentamisessa samoja raaka-aineita kuten maa-aineksia. Tällöin hankemäärien kasvaessa materiaaleja ja raaka-aineita voidaan joutua tilaamaan kauempaa ja näin ollen aiheutuu yhteisvaikutuksia ja toimitusmatkat ja -ajat voivat kasvaa.

Välillisiä vaikutuksia syntyy, kun lisääntyvä maa-ainesten otto pienentää esimerkiksi metsätalouteen käytettävissä olevaa alaa.

9.9.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Eri vaihtoehtojen vaikutukset on esitetty seuraavassa taulukossa 33. Vaihtoehdolla VE0 on kielteinen vaikutus, sillä aurinkovoiman sijasta käytettäisiin edelleen nykyisiä energiantuotantomuotoja. Luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienenevät kaikkien Tannilan aurinkovoimahankkeen vaihtoehtojen tilanteessa, mikäli aurinkovoimalat rakennetaan. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat vähäisen kielteisen vaikutuksen metsätalouteen sekä marjojen ja sienien määrään alueella siten, että vaihtoehdolla VE1 on hieman suurempi kielteinen vaikutus.

Mahdollisesti aidattava alue on vaihtoehdossa VE1 suurempi kuin VE2 vaihtoehdossa. Vähäinen kielteinen vaikutus on lisäksi aurinkovoimaloiden rakentamiseen tarvittavalla materiaalilla ja energialla. Kuitenkin aurinkovoima voi korvata fossiilisia polttoaineita, sekä vähintään lisää uusiutuvan energian kapasiteettia, millä on myönteinen vaikutus. Lisäksi hanke parantaa tiestöä, mikä saattaa helpottaa alueen metsätaloutta.

Taulukko 33. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
– –	Aurinkovoima ei korvaa fossiilista energiaa eikä saada lisää uusiutuvan energian tuotanto-kapasiteettia.
VE1	
+ + +	Aurinkoenergia lisää uusiutuvan energian kapasiteettia ja voi korvata fossiilista energiaa.
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen käytettävää aluetta
–	Aurinkovoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa
VE2	
+ + +	Aurinkoenergia lisää uusiutuvan energian kapasiteettia ja voi korvata fossiilista energiaa.
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen käytettävää aluetta
–	Aurinkovoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa

9.9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Tarvittavat kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi. Yllä ehdotetut lieventämiskeinot ovat suosituksia haitallisten vaikutuksien vähentämiselle.

9.10 Vaikutukset ilmastoon

9.10.1 Nykytila

Ilmastollisesti Tannilan aurinkovoimahanke sijoittuu keskiboreaalisen ilmastovyöhykkeen alueelle (Ilmatieteenlaitos 2026), jossa Pohjanlahden merellisyys vaikuttaa ajoittain sääolosuhteisiin. Koko Suomen ja myös Pohjois-Pohjanmaan ilmasto on lämmennyt 1800-luvun lopun jälkeen noin kaksi astetta. Eniten lämpenemistä on tapahtunut talvella (Ilmasto-opas, 2022).

Molemmat hankevaihtoehdot sijoittuvat pääosin entiselle turvetuotantoalueelle, joka on niittynyt. SYKE:n maanpeiteaineiston perusteella suurin osa hankealueesta on alle kaksi metriä korkeaa kasvillisuutta sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 (Taulukko 34).

Taulukko 34. Hankevaihtoehtojen maanpeite nykytilassa SYKE:n Scalgo (2022) aineiston perusteella.

Maanpeite	**VE1**		**VE2**	
päällystämätön tie	1,5 ha	1 %	1,0 ha	0,5 %
pelto	24,7 ha	10 %	18,5 ha	11 %
kasvillisuus alle 2 m	62,7 ha	26 %	41,1 ha	25 %
kasvillisuus 2–5 m	53,4 ha	22 %	39,5 ha	24 %
kasvillisuus 5–10 m	50,8 ha	21 %	32,9 ha	20 %
kasvillisuus 10–15 m	21,5 ha	9 %	11,3 ha	7 %

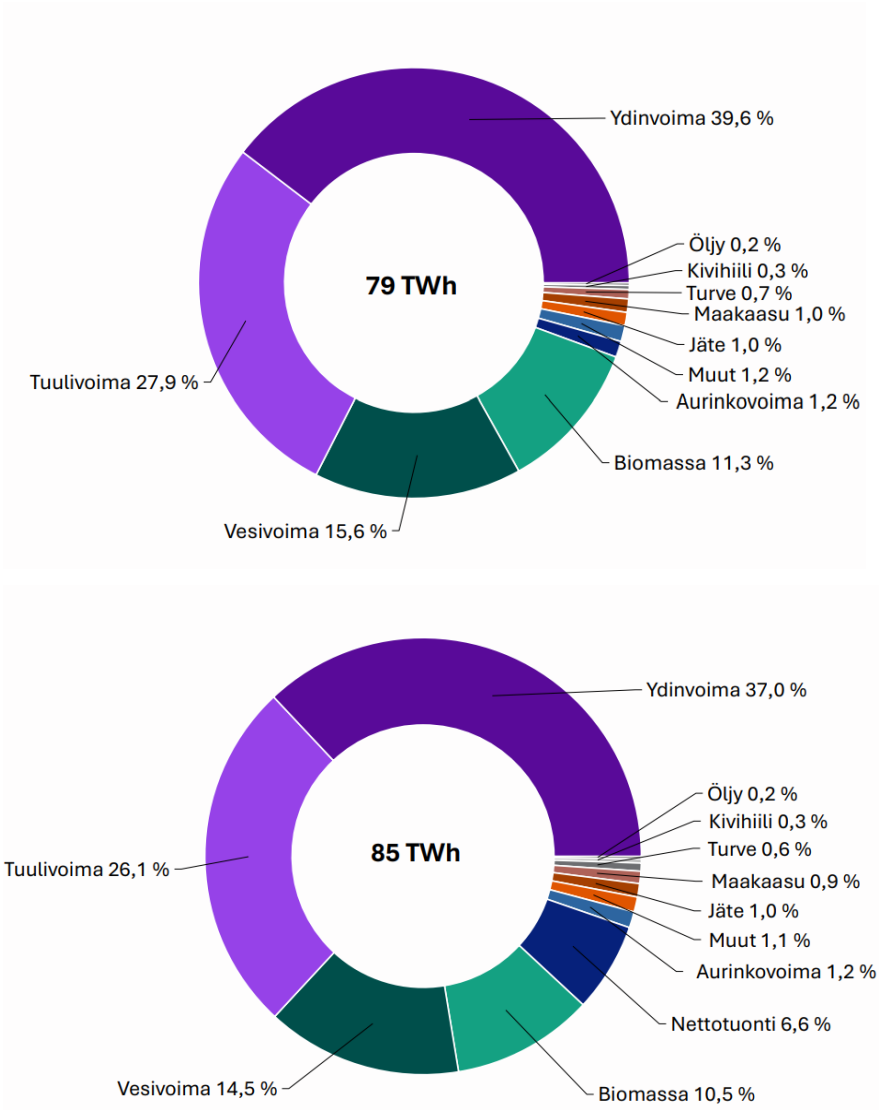
kasvillisuus 15–20 m	2,9 ha	1 %	1,0 ha	0,5 %
paljas maa	26,4 ha	10 %	20,0 ha	12 %
yhteensä	244 ha	100 %	165 ha	100 %

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, 2022). 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 2025 sähköä tuotettiin Suomessa 79 TWh. Sähköenergian tuontia ja vientiä oli Suomen ja Pohjoismaiden sekä Viron välillä. Yhteensä sähköenergian nettotuonti oli noin 5,6 TWh. Tuonti Pohjoismaista kasvoi 30 % ja vienti pysyi edellisen vuoden tasolla. Kotimaisesta sähköntuotannosta 57 % tuotettiin uusiutuvilla energiatuotantomuodoilla ja hiilidioksidineutraalisti 96 %. Suomen sähköntuotannosta oli 1,2 % aurinkovoimalla tuotettua sähköä vuonna 2025 (Kuva 84, Energiateollisuus ry 2026).



Kuva 84. Sähköntuotanto Suomessa vuonna 2025 (ylempi kuva) ja Sähköntuotanto ja tuonti Suomessa vuonna 2025 (alempi kuva) (Energiateollisuus ry, 2026).

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2024 ennakkotiedon mukaan olivat Hinku-laskentamenetelmän mukaan 2 559,6 ktCO_{2ekv} (tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia). Oulun osuus tästä oli 609,4 ktCO_{2ekv} vastaavasti. Vuoden 2007 tasosta Oulun päästöt olivat laskeneet 57 % sekä koko Etelä-Pohjanmaan maakunnan 39 % (SYKE, 2026a).

Fingridin esittämä Suomen sähköntuotannon päästökerroin (volyymipainotettu vuosikeskiarvo) oli 26 gCO_2/kWh vuonna 2025. Kertoimessa on huomioitu vain kotimainen sähköntuotanto ja se huomioi uusiutuvat energiamuodot. Suomessa kulutetun sähkön päästökerroin oli myös 26 gCO_2/kWh. (Fingrid 2026.)

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

9.10.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Aurinkovoima ei tuotantovaiheen aikana aiheuta päästöjä ilmaan, sillä se ei toimiakseen tarvitse polttoainetta toisin kuin perinteiset polttoon perustuvat energiantuotantomuodot. Aurinkovoimaloiden elinkaaren aikana päästöä syntyy kuitenkin sekä alkuvaiheessa rakentamisessa että lopussa purkuvaiheessa (Taulukko 35).

Taulukko 35. Aurinkovoiman 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			

Aurinkovoimahankkeesta aiheutuu päästöjä maanrakennusvaiheesta maankäytön muutoksiin liittyvistä toiminnoista, kun aurinkovoimapuistojen tieltä raivataan olemassa olevaa metsää huoltoteille tai rakennettavien sähkölinjojen 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 aurinkovoimalat puretaan ja päästöjä syntyy purkamisen työmaavaiheista ja materiaalien kuljetuksesta kierrätykseen tai hävitykseen. Myös materiaalien kierrätys ja hävittäminen aiheuttavat päästöjä.

Aurinkovoimatuotannon merkittäväksi myönteiseksi vaikutukseksi luetaan se, että sen avulla voidaan korvata olemassa olevaa päästöiltään korkeampia sähköntuotantomuotoja, vastata kasvavaan sähkön tarpeeseen sekä edistää päästövähennystavoitteiden saavuttamista.

Hankkeen ilmastovaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä olemassa olevaa tietoa rakentamisen päästöistä, hiilinieluista ja hiilivarastoista. Arvioinnissa huomioidaan aurinkovoimalan ja sähkönsiirron ja -varaston materiaalien sekä kuljetusten aiheuttamat hiilidioksidipäästöt. Lisäksi arvioidaan uusien teiden, aurinkovoiman, sähkönsiirron ja sähkövaraston hiilinielujen ja -varastojen menetys hiilikarttatyökalulla. Hankkeen myönteistä ilmastovaikutusta arvioidaan sähköntuotannon päästökehityksen skenaarioihin perustuen ja tätä

havainnollistetaan karkealla kuvaajalla. Mahdollisia sähkönsiirrosta aiheutuvia häviöitä ja tästä aiheutuvia epäsuoria ilmastopäästöjä ei ole otettu laskennassa huomioon.

Aurinkovoimapaneelien elinkaarena käytetään tässä arvioinnissa 35 vuotta. Aurinkopaneelien osia ovat muun muassa alumiininen runko, temperoitu paneelilasi, kapselointikalvo, yksi- tai monikiteiset piikennot sekä polymeerimuovinen levy (Hakala 2021). Suuri osa koko maailman aurinkopaneeleista, kiteisestä piistä, aurinkokennoista ja piikiekoista on valmistettu Kiinassa (Enkhardt 2021). Ilmastovaikutusten kannalta on merkitystä, saadaanko paneelit esimerkiksi Euroopasta vai Aasiasta ja minkälaiseen perustusratkaisuun lopulta päädytään.

Paneelien alkuperä, koko ja tarkka määrä sekä lopulliset tievaraukset tiedetään vasta rakentamislupavaiheessa. Perustusratkaisu päätetään perustuen pohjatutkimusten tuloksiin, ja se voi vaihdella maaperän mukaan. Telineet perustetaan kantavaan maahan lyötävien tukipaalujen varaan, tai perustus voi olla myös betonilaatta. Aurinkopaneelien telineet tullaan todennäköisesti valmistamaan metallista. Suomessa kehitetään myös puusta valmistettuja vaihtoehtoja aurinkopaneelien telineille.

Tässä YVA-selostuksessa aurinkopaneelien päästökertoimena käytetään co2data.fi-päästökannan päästökerrointa (10,79 kgCO_2e/kg). Päästökerroin kattaa materiaalien raaka-aineiden hankinnan, niiden kuljetuksen ja valmistuksen sekä valmistusprosessin sähkönkulutuksen ja kierrätyksen.

Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt lasketaan SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE 2026d) tietojen mukaan. Arviot eivät sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä. Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Maankäytön muutoksen laskelmissa on huomioitu johtokäytävä. Sähkövaraston ja sähköaseman 4 hehtaarin tilavaraus sisältyy hankealueen laskelmiin. Todellisessa tilanteessa koko 4 hehtaarin aluetta ei välttämättä rakenneta, jolloin vaikutus on pienempi. Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta arvioidaan samalla periaatteella kuin aurinkovoimarakentamisen aiheuttama hiilivaraston poistuma.

Suurimmat epävarmuustekijät arvioinnissa aiheutuvat keskimääräisistä päästökerrointiedoista sekä oletuksista, joita on tehty rakennettavien aurinkovoimaloiden koosta, energiantuotantotehosta, materiaaleista, sekä hiilivarasto- ja nielulaskelmista.

Hankkeen suunnittelu on vasta alussa eikä puuttuvien tietojen takia ole mielekästä laskea omaa päästökerrointa. Myöskään Suomen sähköntuotannon tulevaisuuden päästökertoimista ei ole varmuutta.

Aurinkoenergiaratkaisujen kehitys on nopeaa ja on oletettavissa, että paneelien valmistusmenetelmät tehostuvat ja päästöt mahdollisesti pienentyvät. Hankkeessa ei ole tiedossa paneelien tarkkaa lukumäärää eikä paneelityyppi tai tuotantomaa ole vielä varmistunut. Yksi epävarmuustekijä aiheutuu myös yhteispäästöluvuista, sillä hiilidioksidin ja hiilidioksidiekvivalenttien yhteenlasku ei ole mielekästä. Yhteenlasku on tehty vaihtoehtojen vertailukappaleessa, jotta on saatu laskettua hankkeen kokonaispäästöt. Hiilidioksidin määrästä puuttuvat muut kasvihuonekaasut, joita sisältyy hiilidioksidiekvivalentteihin.

Ilmastovaikutukset sijoittuvat myös eri ajankohtiin: materiaalien tuottamisen päästöt syntyvät pääosin jo ennen rakentamisvaihetta, rakentamis- ja purkamisvaiheen päästöt kyseisen työvaiheen aikana ja enemmän päästöjä aiheuttavan energian käytön vähentämisen seurauksena syntyvät päästövähennykset puolestaan tuotantovaiheen aikana, jonka kesto on noin 30–35 vuotta.

9.10.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Aurinkovoima-alueen tarvitsema aukea tila huoltoteineen, sähköasema- ja sähkövarastoaluevarauksineen on vaihtoehdossa VE1 noin 244 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 noin 165 hehtaaria. Tien ajettava leveys hankealueella on keskimäärin noin kolme metriä, jonka lisäksi tulevat vielä pientareet (luiskat). Maakaapelit asennetaan tien luiskaan.

Hankkeen rakentamisen alta poistuvan puuston pinta-alat ja rakentamisen päästöt on esitetty alla olevassa taulukossa 36.

Taulukko 36. Hankevaihtoehdoissa rakentamisen päästöt ja poistuva puusto.

	VE1	**VE2**
Karkea arvio paneelien päästöistä	116 196 tCO_2	76 103 tCO_2
Tarvittava avoin alue	244 ha	165 ha
Puustoinen alue yllä olevasta	129 ha	85 ha
Puuston tilavuus	49,7 m^3/ha	42,8 m^3/ha
Puun määrä kuutioissa	6 732 m^3	3 820 m^3

Mikäli maamassoja joudutaan vaihtamaan, näiden kuljetuksista aiheutuu päästöjä. Mitä lyhempänä kuljetusmatkat pystytään pitämään, sitä vähemmän päästöjä muodostuu.

Rakentamisen takia hiilivarastot ja -nielut pienentyvät (Taulukko 37) (Hiilikartta 2026a, Hiilikartta 2026b).

Taulukko 37. Hiilikarttatyökalun karkeat tulokset.

	Aurinkovoima-alue rakennetaan		**Alueelle ei rakenneta**	
	VE1	**VE2**	**VE1**	**VE2**
Hiilivaraston muutos maaperässä vuonna 2035	- 248 740 tCO_2e	- 167 661 tCO_2e	-	-
Hiilivaraston muutos kasvillisuudessa vuonna 2035	- 11 706 tCO_2e	- 7 313 tCO_2e	-	-
Hiilinielu eli kasvillisuuden hiilivaraston kasvu 35 vuoden aikana (2065)	-	-	4 399 tCO_2e	2 778 tCO_2e
Yhteensä	- 260 446 tCO_2e	-174 974 tCO_2e	4 399 tCO_2e	2 778 tCO_2e

9.10.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoiman toiminnan aikaiset päästöt liittyvät pääsääntöisesti huoltoihin liittyvään liikenteeseen sekä osien mahdolliseen uusimiseen. Toiminnan aikainen kielteinen päästövaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Karkeasti Tannilan aurinkovoimahankkeen arvioidaan tuottavan sähköä vuodessa noin 171 GWh vaihtoehdossa VE1 ja 112 GWh vaihtoehdossa VE2. Kokoluokan hahmottamiseksi voidaan todeta, että koko sähkönkulutus Iissä on vuosittain noin 87 GWh (Energiateollisuus ry, 2025). Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon asumisen kokonaisenergiankulutus Suomessa on noin 20 MWh/a. Vaihtoehdossa VE1 tuotettaisiin sähköenergiaa noin 7 500 omakotitalon vuotuisen sähkönkulutuksen verran ja vaihtoehdossa VE2 vastaavasti noin 5 000 omakotitalon verran.

Aurinkovoimahankkeen toiminnan aikana menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu, eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia (Taulukko 37).

Aurinkoenergian käytön kasvihuonekaasujen vähentämispotentiaali riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoja se korvaa markkinoilta ja kuinka paljon se vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Tannilan

aurinkovoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2027–2028 ja tuotannon aloittaminen noin vuonna 2028. Koko Suomen sähköntuotanto muuttuu jatkuvasti hiilineutraalimpaan suuntaan koska tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali jo vuoteen 2035 mennessä. Yksittäisellä aurinkovoimahankkeella saavutettavat päästövähenemät suhteessa muihin energiantuotantomuotoihin pienenevät siten jatkuvasti. Tämä kehitys on myönteistä ilmastolle ja sitä edesauttavat ja kiihdyttävät kaikki toteutuneet uusiutuvan energian hankkeet, niin myös Tannilan aurinkovoimahanke toteutuessaan. Aurinkoenergian lisäksi päästöttömiksi energiantuotantomuodoiksi niiden tuotantoaikana lasketaan mm. tuuli-, vesi- ja ydinvoima.

Kaikilla energiantuotantomuodoilla on kuitenkin elinkaaren aikaisia päästöjä ja siksi energiantuotantomuotoja vertaillaan myös niiden elinkaaren ominaispäästöjen avulla. Bastos, Monforti & Melica 2024 ovat arvioineet aurinkovoiman elinkaaren aikaisiksi päästöiksi noin 63 gCO_2-e/kWh. Vertailuna, on tuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt arvioitu hieman pienemmiksi, 36 gCO_2-e/kWh. Mikäli aurinkovoiman elinkaaripäästöjä verrattaisi esimerkiksi yhdyskuntajätteen (346 gCO_2-ekv/kWh) tai turpeen (388 gCO_2-ekv/kWh) polttoon, ovat aurinkovoiman elinkaaripäästöt huomattavasti pienemmät (Bastos, Monforti & Melica 2024). Tulevaisuuden sähköntuotannon skenaarioissa ei kuitenkaan juuri ole polttoon perustuvia energiantuotantomuotoja, joten niiden päästöihin vertaaminen ei ole erityisen mielekästä. Aurinkovoiman myönteisiin ilmastovaikutuksiin voidaan lukea uusiutuvan energian tuotantokapasiteetin lisääminen, jolla pystytään kattamaan tulevaisuuden skenaarioissa voimakkaasti lisääntyvää sähkön kysyntää.

Aurinkovoima tarvitsee rinnalleen säätövoimaa ja sen tarvetta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 9.10.6. Säätövoiman käyttö ei välttämättä lisää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Jollei aurinkovoimaa olisi, tulisi sillä tuotettu sähkö korvata jollakin tuotantomenetelmällä. Jos aurinkovoimalla tyydytetty sähköntarve korvataan esimerkiksi tuonnilla Ruotsista, kasvihuonekaasupäästöjä ei silloin synny Suomessa. Globaalilla tasolla asialla ei ole merkitystä. Tyypillisesti lyhytaikainen säätövoiman tarve tyydytetään vesivoimalla, josta ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Mikäli säätöä toteutetaan kaasu- ja kivihiilivoimaloilla, aiheutuu tuotannosta vastaavasti päästöjä ilmaan. Tannilan hankkeessa mahdollisesti rakennettava energiavarasto on yksi keino tasata sähkön kysyntää ja tuotantoa.

9.10.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisvaiheessa aiheutuu päästöjä työkoneiden käytöstä sekä materiaalien kuljettamisesta kierrätykseen ja hävitykseen. Toiminnan lopettamisen purkutöistä, erityisesti liikenteestä voi aiheutua myös paikallisia pölypäästöjä. Kierrättämättä jäävä jäte voidaan joko polttaa tuottaen energiaa tai viimeisimpänä vaihtoehtona loppusijoittaa kaatopaikalle.

Tannilan hankkeen päättymisen jälkeen alueelle voidaan mahdollisesti sijoittaa uudet aurinkopaneelit ja aurinkoenergian tuotanto voi jatkua. Mikäli voimalat ja perustukset halutaan purkaa, purkamisen jälkeen raivatut alueet voidaan uudelleen metsittää, minkä jälkeen ne toimivat jälleen hiilinieluina ja -varastoina. Maaperän päästöjen tasaantumiseen voi kulua vuosikymmeniä jälkikäytöstä ja maaperätyypistä riippuen.

9.10.6 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan vertailemalla aurinkovoimaa 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 aurinko- ja 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. Erilaisten energiavarastojen tavoitteena on varastoida aurinkovoiman 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. Myös Tannilan hankkeessa on suunnitteilla erillinen energiavarastoalue.

Säätövoima on energiantuotantomuoto, joka voidaan ajaa ylös tai alas nopeasti ja helposti. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi sähkönkulutuspiikin aikaan, jolloin aurinkosähköä ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tai tilanteessa, jossa sähkönkulutus on matalalla tasolla ja ylimäärin tuotettu aurinkosähkö 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). 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.

Aurinkovoiman tuotantoennusteita voidaan tehdä nykyään luotettavasti seuraamalla aurinkoisuusennusteita muutaman päivän tarkkuudella. Aurinkovoiman tuotanto ei siis vaihtele kovin äkillisesti ja sitä voidaan pitää ennustettavana. Tällöin sähköjärjestelmän on mahdollista sopeutua ennalta joustamalla tai tuottamalla säätövoimaa hallitusti.

Läheisten muiden hankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia ilmastoon muodostuu, kun hankkeita varten raivataan kasvillisuutta ja muokataan maaperää. Tällöin tarkastelualueen hiilivarastot- ja nielut pienenevät enemmän ja maaperäpäästöjä vapautuu runsaammin verrattuna tilanteeseen, jossa hankkeita ei toteutettaisi. Toisaalta suurempi määrä uusiutuvan energian hankkeita samalla alueella tuottaa myös enemmän uusiutuvaa energiaa, jolloin tarvitaan vähemmän muualta tuotua ja enemmän päästöjä aiheuttavaa energiaa.

9.10.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 nykyisen energiantuotannon haittavaikutukset ovat sitä merkittävämpiä, mitä saastuttavammalla tuotantomuodolla energia tuotetaan. Toisaalta VE0 vaihtoehdossa hankealueen hiilinielut ja -varastot säilyvät eikä maaperäpäästöjä aiheudu, kun maaperää ei muokata. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 aurinkovoiman suurin ilmastohyöty saavutetaan, jos aurinkovoimalla korvataan fossiilisia energiantuotantomuotoja. Fossiilisista energiantuotantomuodoista ollaan kuitenkin luopumassa, joten vielä tärkeämpää on, että uusiutuvan energian tuotantokapasiteetti Suomessa lisääntyy hankkeen ansiosta. Mitä enemmän uusiutuvaa energiaa on tarjolla, sitä vähemmän on tarvetta ottaa käyttöön muita tuotantomuotoja tai ostaa energiaa muista maista. Hankkeen yhteiskunnallinen merkitys on näin ollen suuri. Pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelman (20.6.2023) mukaan Suomessa halutaan edistää aurinkovoimainvestointeja maankäytön kannalta sopiville paikoille. Uusiutuva energia luo myös edellytyksiä liikenteen sähköistymiselle sekä uusille sähköä vaativille teollisuuden aloille, kuten vetyteollisuudelle. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot aiheutuvat pääasiassa aurinkopaneelien lukumäärästä ja hankealueen koosta.

Aurinkovoimaloiden rakentamisesta, materiaalituotannosta ja kuljetuksista aiheutuu päästöjä, mutta niiden arvioidaan olevan vähäisiä. Aurinkovoimahankkeen elinkaaren päästöt ajoittuvat pääasiassa rakennusaikaan ja tuotannosta aiheutuvat päästövähennykset kumoavat materiaalipäästöt lyhyen aikavälin sisään.

Molemmissa vaihtoehdoissa aurinkovoimaloiden vaatima aukea tila, ja huoltotiet voidaan kuitenkin metsittää toiminnan loppumisen jälkeen. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 syntyy vähäisiä kielteisiä vaikutuksia aurinkovoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Kokonaisuutena molemmissa vaihtoehdoissa syntyy kuitenkin suuria myönteisiä vaikutuksia päästöttömän sähköenergian tuotannon ansiosta (Taulukko 38).

Taulukko 38. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
– –	Nykyisen energiantuotantomuodon vaikutus vaihtelee välillä Vähäinen–Suuri.
+	Mikäli hanketta ei rakenneta, alueen hiilinielut ja hiilivarastot säilyvät eikä maaperäpäästöjä aiheudu, kun maaperää ei muokata.
VE1	
+ + +	Aurinkovoiman tuottama energia on lähes päästötöntä. Vaihtoehdon VE1 aurinkovoimapuiston teho on suurempi kuin VE2, joten sen vaikutukset ovat suuremmat.
–	Aurinkovoimahankkeen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset). Vaihtoehdon VE1 aurinkovoimapuiston teho on suurempi kuin VE2, joten sen vaikutukset ovat suuremmat.
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja -nielu vähenevät puiden ja kasvillisuuden raivaamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.
VE2	
+ + +	Aurinkovoiman tuottama energia on lähes päästötöntä.
–	Aurinkovoimahankkeen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja -nielu vähenevät puiden ja kasvillisuuden raivaamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.

9.10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Aurinkovoimalla on pääosin myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, joten niiden osalta haitallisten vaikutusten vähentämistä ei ole erityistä tarvetta käsitellä. Rakentamis- ja purkamisvaiheen aikaisia päästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla vähäpäästöisiä työkoneita ja kuljetuskalustoa. Mitä lähempää tarvittavat materiaalit, kuten aurinkopaneelit saadaan, sitä vähemmän päästöjä aiheutuu. Toiminnan päättyessä materiaalit ovat myös tärkeää kierrättää.

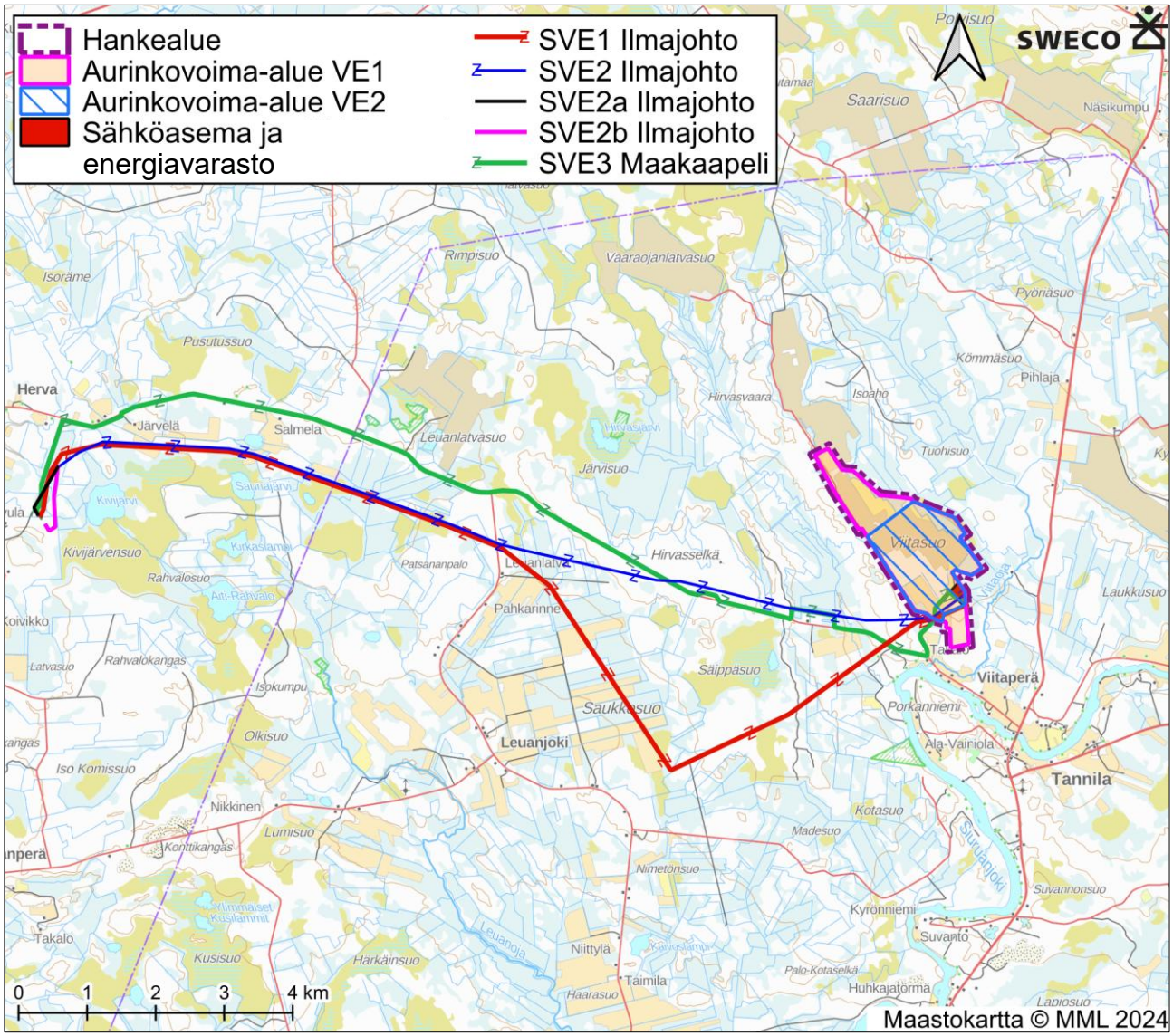
10 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kolmea eri vaihtoehtoa, jotka kaikki johtavat Hervan Fingridin rakennettavalle sähköasemalle:

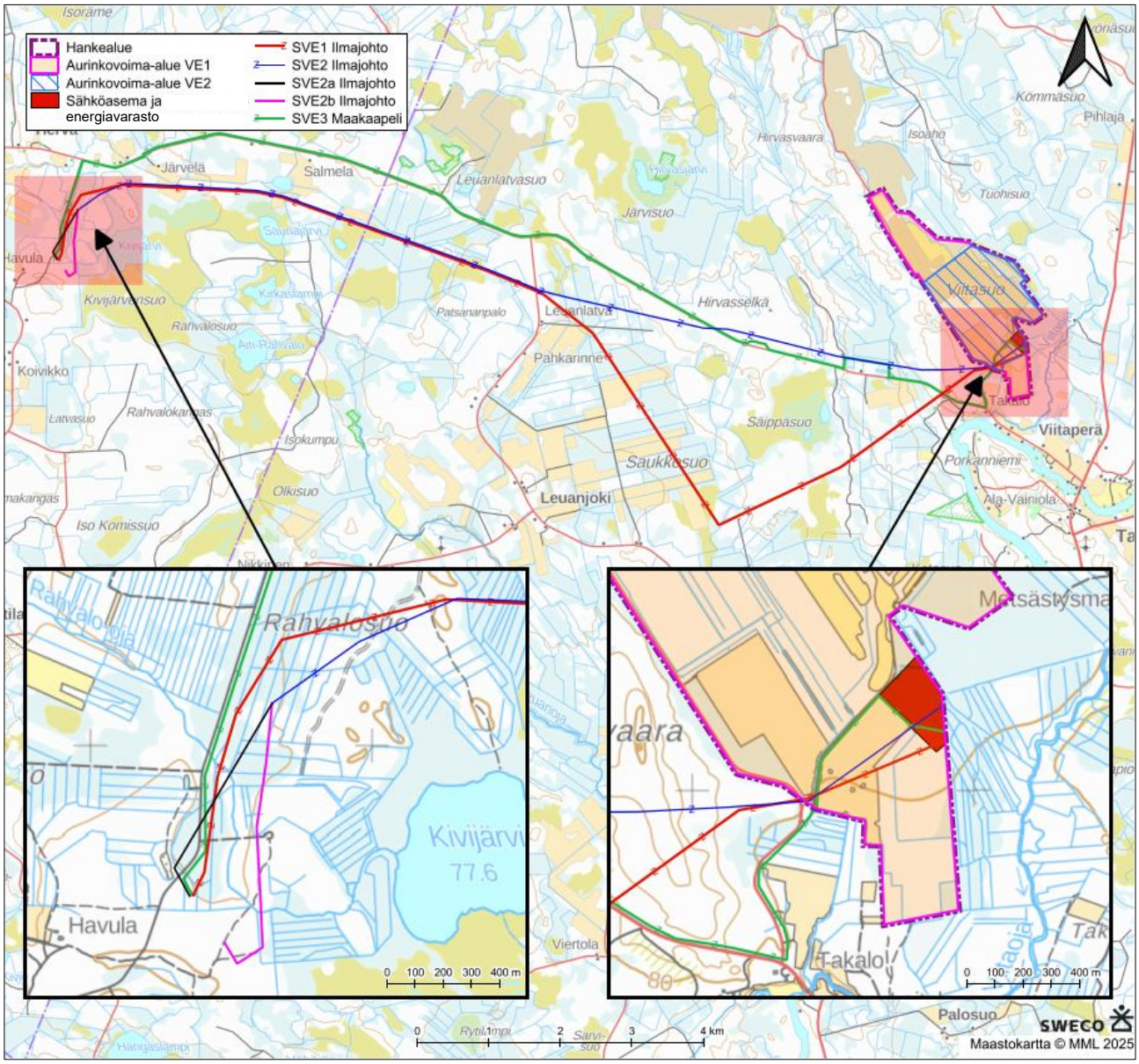
- SVE1: uusi 400 kV tai 110 kV ilmajohtoyhteys, reittivaihtoehdon pituus on 16,8 kilometriä
- SVE2:
  - SVE2a: uusi 400 kV tai 110 kV ilmajohtoyhteys, reittivaihtoehdon pituus 14,6 kilometriä
  - SVE2b: uusi 400 kV tai 110 kV ilmajohtoyhteys, reittivaihtoehdon pituus on 14,8 kilometriä
- SVE3: uusi maakaapeliyhteys, reittivaihtoehdon pituus on 16,9 kilometriä

Lisäksi alueelle varataan neljän hehtaarin kokoinen alue sähköasemalle ja energiavarastolle. Vaihtoehdot ja sähköaseman ja energiavaraston alue on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 85 ja Kuva 86).

Sähkönsiirtoreitit vaativat puuttomana pidettäviä johtoaukeita. Johtoaukean leveys on 110 kV:n ilmajohdolla 26–30 metriä ja 400 kV:n ilmajohdolla 42 metriä. Maakaapelin päällä puuttomana pidettävä johtoaukea on noin 10 metriä leveä.



Kuva 85. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot, sähköasema ja energiavarasto.



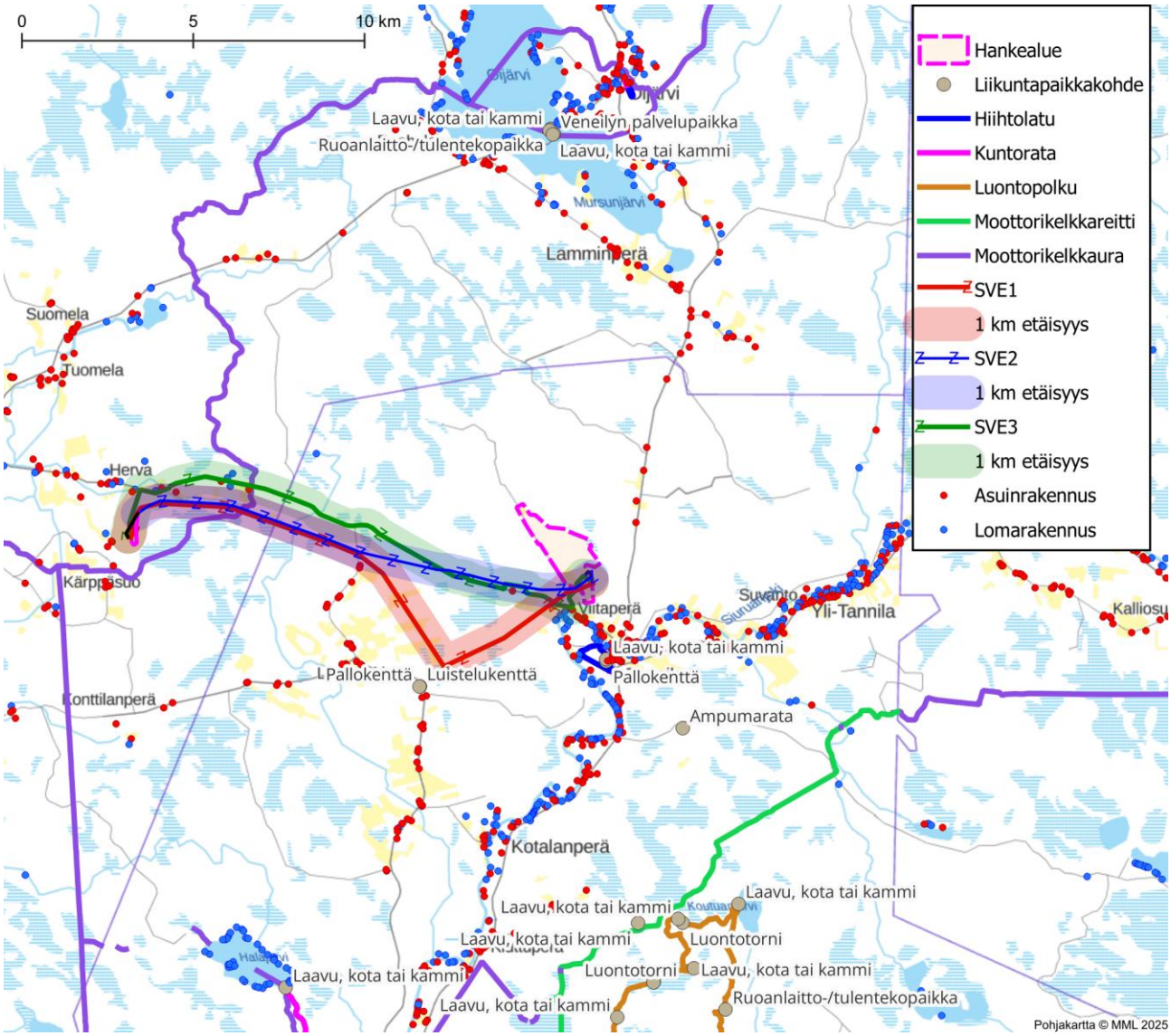
Kuva 86. Tarkennettu kuva hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdoista sekä sähköaseman ja energiavaraston sijainnista.

10.1 Sosiaaliset vaikutukset

Hankkeen sähkönsiirron sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa keskitytään sähkönsiirron alueen ihmisiin, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuviin vaikutuksiin. Sähkönsiirtoreittien lähiasutuksen määrät on esitetty alla taulukossa (Taulukko 39) ja sähkönsiirtovaihtoehtojen lähialueiden asutus ja virkistysreitit on alla kartalla (Kuva 87).

Taulukko 39. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät eri sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä.

Rakennukset	**SVE1, 16,8 km ilmajohto**	**SVE2a, 14,6 km ilmajohto**	**SVE2b, 14,8 km ilmajohto**	**SVE3, 16,9 km maakaapeli**
0–100 m (asuin-/lomarakennus)	0 (0/0)	0 (0/0)	0 (0/0)	6 (4/2)
100–200 m (asuin-/lomarakennus)	0 (0/0)	1 (1/0)	1 (1/0)	5 (2/3)
200–500 m (asuin-/lomarakennus)	11 (7/4)	8 (7/1)	6 (5/1)	14 (8/6)
500–1000 m (asuin-/lomarakennus)	26 (14/12)	23 (12/11)	25 (14/11)	18 (10/8)
Yhteensä (asuin-/lomarakennus)	**37 (21/16)**	**31 (19/12)**	**31 (19/12)**	**43 (24/19)**



Kuva 87. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot, etäisyysvyöhyke reitistä (1 000 metriä), asutus ja virkistysreitit ja moottorikelkkaurat.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat toteutettu asukaskysely 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 5.1.

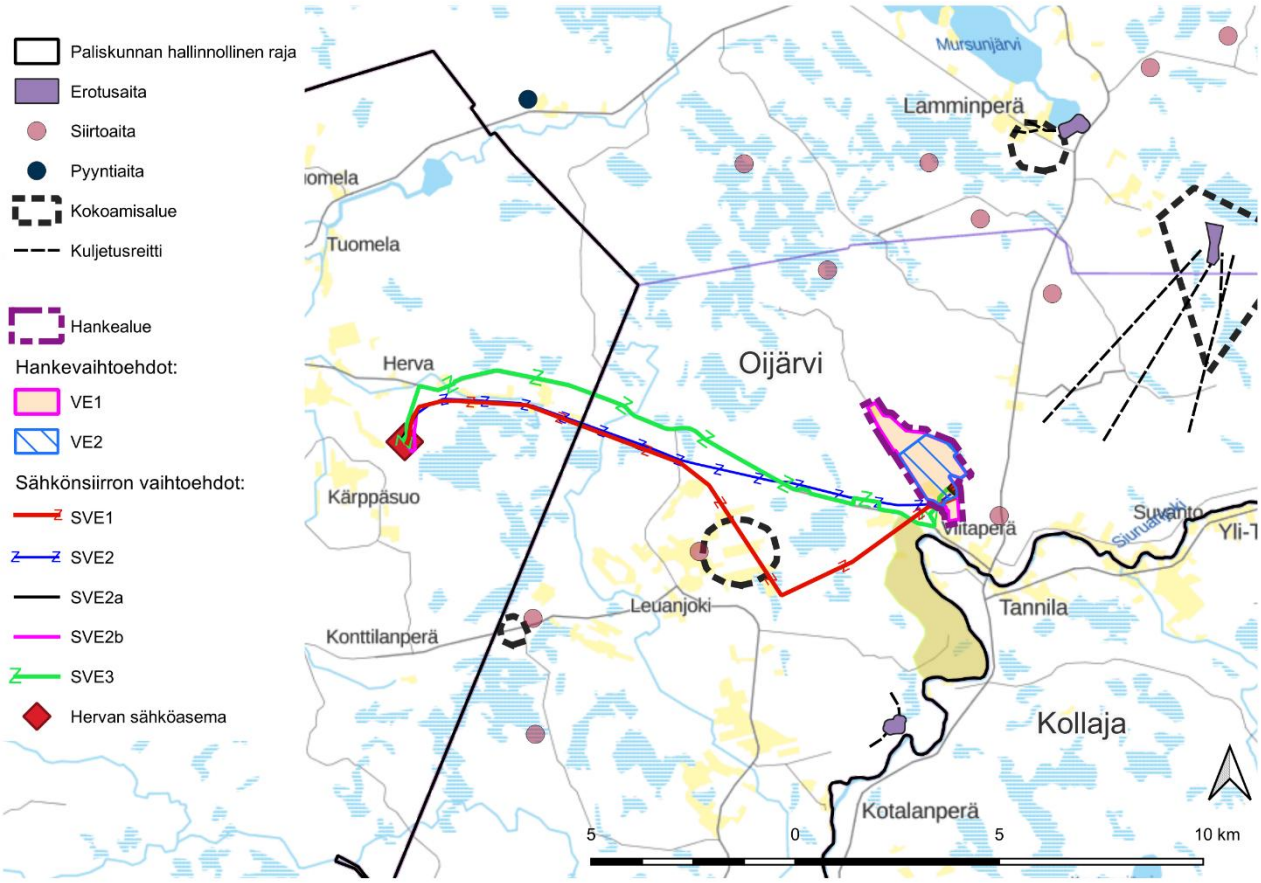
10.1.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä olevalle ojitetulle metsäalueelle, mutta ylittää myös muutamia peltoaukeita. Voimajohtoreitti ylittää muutamia pieniä yksityisiä metsäautoteitä. Isojen valtateiden ylityksiä ei tule. Voimajohtoreitin läheisyydessä (enintään kilometrin etäisyydellä) on yhteensä 37 rakennusta, joista 21 on asuinrakennuksia ja 16 loma-asuntoja. Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen on 240 metriä.

Voimajohtoreittien läheisyydessä ei ole virkistyskohteita. Voimajohto ylittää Yli-Olhava–Oijärvi-moottorikelkkauran. Voimajohdon alueella tai sen läheisyydessä voidaan harjoittaa omaehtoista metsävirkistystoimintaa.

Sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta alueen herkkyyden katsotaan olevan elinolojen ja viihtyvyyden osalta vähäinen, koska potentiaalisia haitankärsijöitä on melko vähän eikä alueella ole häiriintyviä kohteita. Myös virkistyskäytön sekä elinkeinojen, talouden ja työllisyyden näkökulmasta herkkyys on vähäinen. Alueella on jonkin verran virkistyskäyttöä sekä metsätaloutta. Sähkönsiirtovaihtoehto sijoittuu lyhyeltä osin poronhoidon alueista syyslaidunalueelle hankealueella. Porojen kevät- ja syyskiertoreitit kulkevat sähkönsiirtoreitin poikki (kappale 5.1,). Suunniteltu voimajohtoreitti risteää porojen kokoamisalueen kanssa (Kuva 88). Kokoamisalueen viereinen siirtoaita (Saukkosuo) ei kuitenkaan sijoitu sähkösiirtovaihtoehdon kohdalle.



Kuva 88. *Poronhoidon rakenteet hankealueen läheisyydessä. (Poronhoidon paikkatiedot –aineisto, Aineiston poiminta-ajankohta 10/2025, ©SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat)*

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamisalueella ja sen lähiympäristössä. Rakentamisaikainen liikenne on pääosin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Voimajohto toteutetaan vaiheittain, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat eri aikaan eri alueille ja riippuvat työmaan käyttämistä reiteistä. Vaikutukset jäävät paikallisesti vähäisiksi.

Lisääntyvällä liikenteellä ja rakentamisella on myös meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kuitenkin kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi.

Rakentamisvaiheessa syntyvät maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen. Sähkönsiirtoreitin johtokäytävä avautuu maastoon jo rakentamisen aikana. Rakentamistöiden aikana voidaan joutua lisäksi rajoittamaan luonnossa liikkumista kulloinkin rakenteilla olevan alueen välittömässä ympäristössä.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa vaikutus poroelinkeinolle aiheutuu siitä, että voimajohdon linjaus risteää porojen syys- ja kevätkierron kanssa (kappale 5.1). Rakentamisvaiheessa vaikutus syys- tai kevätkierrolle sekä porojen kokoamiselle voi olla merkittävä lisääntyvän liikenteen, melun ja ihmistoiminnan vuoksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon valmistuttua ajoneuvoliikenne voimajohtoreitille on vähäistä, ja se koskee reitillä tehtäviä tavanomaisia tarkistuksia ja ylläpitotoimia. Pylväspaikat sijoitetaan siten, etteivät ne aiheuta merkittävää haittaa tienkäyttäjien näkemäalueessa. Suunnittelu tehdään Väyläviraston ohjeen Sähkö- ja telejohdot ja maantiet mukaisesti (Liikennevirasto 2018). Lisäksi voimajohtojen harukset voivat aiheuttaa vähäisen törmäysriskin maastoajoneuvoilla ajettaessa. Voimajohtojen sähköturvallisuus varmistetaan johtorakenteiden ja johtoalueen säännöllisten tarkastuksien ja kunnossapitotöiden avulla. Johtojen läheisyydessä ei sijaitse sellaista toimintaa, joka voisi lisätä sähköturvallisuusriskiä.

Voimajohdon keskeisimmät vaikutukset asumiselle ja viihtyisyydelle syntyvät maiseman muutoksen kautta koetusta asuinympäristön muutoksesta, joka voi laskea lähiasukkaiden asuinviihtyisyyttä. Voimajohtoaukean ympäristössä oleva asutus on hyvin vähäistä. Voimajohtoaukean välittömässä läheisyydessä (alle 500 metriä) on vain 11 asuin- tai lomarakennusta. Voimajohto asettuu pääosan matkasta metsäalueille, eikä se näy lähialueen asutukseen. Voimajohto ylittää Salmelan ja Järvelän peltoaukeat siten, että voimajohto voi näkyä lähialueen asuntoihin (kaksi asuinrakennusta). Salmelan kohdalla voimajohto näkyy vain hieman, Järvelän peltoaukean kohdalla voimajohto näkyy selvästi lähitaloon. Lähialueen asuntojen vähäisyyden myötä, haitan kokijoita on hyvin vähän. Voimajohto ylittää vain metsäautoteitä, eikä voimajohto siten näy merkittävissä määrin myöskään alueella liikkuville autoilijoille. Vaikutukset asumiseen ja viihtyisyyteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen lähiympäristössä ei ole virkistyspaikkoja tai -reittejä, joihin hankkeesta syntyisi vaikutuksia. Voimajohto ylittää Yli-Olhava–Oijärvi moottorikelkkauran, jonka käyttö voi jatkua entisellään. Hanke voi vaikuttaa alueella tapahtuvaan omaehtoiseen luontovirkistystoimintaan, kuten marjastukseen, sienestykseen, ulkoiluun tai metsästykseen. Voimajohtojen alla liikkumista tai esimerkiksi luonnonantimien keräämistä ei ole rajoitettu, mutta osa asukkaista voi välttää voimajohtoalueella liikkumista. Voimajohto myös muuttaa luontokokemusta ja vaikuttaa siten ulkoilukokemukseen. Vaikutukset alueella virkistyskäyttöön arvioidaan vähäisen virkistyskäytön takia kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Voimajohto voi vaikuttaa myös metsästykseen ja riistan liikkumiseen alueella. Voimajohtoaukea avaa näkymiä ja voi helpottaa alueella liikkumista ja riistan havaitsemista. Voimajohtoaukean vesakoitumisen myötä riistaeläimet voivat hankkia ravintoa voimajohtoaukealta ja käyttää sitä myös liikkumiseen. Voimajohto muuttaa kuitenkin ympäristön luonnetta ja voi aiheuttaa myös metsästäjille tarpeen sopeuttaa metsästystoimintaa, mikäli riistaeläinten reitit muuttuvat. Vaikutukset metsästykseen arvioidaan vähäisiksi.

Sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen, sillä voimajohtoalueet pienentävät metsätalouden käytössä olevaa aluetta. Voimajohtoalue voi lisäksi kiinteistön halki sijoittuessaan pirstoa kiinteistöjä useaan osaan, vaikeuttaen jäljelle jäävän metsätalousalueen käyttöä. Esitetty voimajohto risteää useiden kapeiden ja pitkien kiinteistöjen kanssa, joten vaikutukset yksittäisille maanomistajille voivat olla merkittäviä. Sähkönsiirron vuoksi menetettävästä metsätalousalueesta maksetaan kuitenkin maanomistajille korvauksia. Maanomistajille maksettavia korvauksia ei sähkönsiirron alueiden osalta tyypillisesti kuitenkaan koeta riittäviksi (mikäli maksetaan lunastusmenettelyn mukainen kertakorvaus). Voimajohtoalueen maankäytön neuvottelut ovat kahdenvälisiä neuvotteluita, joten sovittuihin korvauskäytäntöihin ei oteta YVA-menettelyssä kantaa. Niissä tapauksissa, missä neuvotteluiden sijaan päädytään lunastusmenettelyyn, korvaus muodostuu lunastuslain mukaisesti. Lunastuslaki on uudistettu hiljattain elokuussa 2025, ja uudistuksen myötä lunastuksessa maksettavaa lunastuskorvausta on korotettu. Tämän arvioidaan vähentävän myös Tannilan hankkeen sähkönsiirron vaikutuksia kiinteistönomistajien elinkeinonharjoittamiseen. Vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi, mutta yksittäisten henkilöiden kohdalla vaikutukset voivat muodostua kohtalaisiksi.

Voimajohto sijoittuu pääosin paliskunnan laidunalueiden väliin, mutta risteää myös kokoamisalueen kanssa. Tällä on suora vaikutus alueeseen, sillä ilmajohto tuo aukon metsään. Alue on nykyiselläänkin paikoin peltoa, joten avoimen alueen vaikutus jäänee vähäiseksi. Lisäksi voimajohdon kanssa risteävät syys- ja kevätkierron reitit. Toimintavaiheessa voimalinjoille kulkeminen (esimerkiksi huoltotöiden vuoksi) on vähäistä, ja ainoa

vaikutus on aukko maastossa. Voimalinjan muodostama aukko maastossa muodostaa todennäköisesti poroille uuden kulkuväylän. Uusi väylä voi aiheuttaa porojen liikkumista aiemmasta poikkeaville alueille ja mahdollisesti kulkeutumista poronhoitoalueen ulkopuolelle, etenkin talvella. Vaikutukset poroelinkeinon harjoittamiseen arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron rakenteiden purkaminen voi tulla kyseeseen, mikäli voimajohdolle ei ole muuta käyttötarkoitusta. Voimajohdon purkamisesta syntyy samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisaikana. Mikäli voimajohto puretaan, alueet metsittyvät ja palautuvat nykyisenlaiseen käyttöön.

Voimajohtojen purkamisen vaikutus porojen syys- tai kevätkierrolle sekä porojen kokoamiselle voi olla merkittävä lisääntyvän liikenteen, melun ja ihmistoiminnan vuoksi.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien kanssa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kaikenlainen rakentaminen ja metsäteollisuuden toimenpiteet, joista voi koitua erityisesti liikenteen lisäystä sekä mm. melua alueella. Tällaisia yhteisvaikutuksia voi syntyä myös, mikäli muut Tannilan alueelle suunnitteilla olevat hankkeet toteuttavat omia voimajohtojaan, eikä alueen hankkeiden kesken saada suunniteltua yhteistä sähkönsiirtoreittiä. Tällöin useat voimalinjat voivat pirstoa aluetta, millä on vaikutusta erityisesti virkistykseen ja metsätalouteen, mutta myös poronhoitoon ja maisemavaikutusten myötä ihmisten elinoloihin.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisaikana rakennustöiden ajoittamisella on mahdollista pienentää vaikutuksia. Rakennustyöt kannattaa tehdä päiväaikaan, jotta liikenteen ja melun vaikutukset häiritsevät vähiten. Virkistyskäyttövaikutusten minimoimiseksi rakennustyöt olisi hyvä ajoittaa muuhun kuin syksyyn, jotta vaikutuksia keräilylle ja metsästykselle ei synny. Ilmajohdon pylvässijoittelulla voidaan vähentää vaikutuksia, mikäli alueelta tunnistetaan jotain erityisen herkkiä pistemäisiä kohteita.

10.1.2 SVE2 (ilmajohtoreitti)

Vaihtoehdoilla SVE2a ja SVE2b ei sosiaalisten vaikutusten kannalta ole oleellista eroa, minkä vuoksi alavaihtoehtoja ei tarkastella erikseen.

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä olevalle ojitetulle metsäalueelle, mutta ylittää myös muutamia peltoaukeita. Voimajohtoreitti ylittää muutamia pieniä yksityisiä metsäautoteitä. Isojen valtateiden ylityksiä ei tule. Voimajohtoreitin läheisyydessä (enintään kilometrin etäisyydellä) on yhteensä 31 rakennusta, joista 19 on asuinrakennuksia ja 12 loma-asuntoja. Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen on noin 160 metriä. Voimajohtoreitin alueella harjoitetaan jonkin verran metsätaloutta. Sähkönsiirtovaihtoehto sijoittuu lyhyeltä osin poronhoidon alueista syyslaidunalueelle hankealueella. Lisäksi porojen kevät- ja syyskiertoreitit kulkevat sähkönsiirtoreitin poikki (kappale 5.1,).

Voimajohtoreittien läheisyydessä ei ole virkistyskohteita. Voimajohto ylittää Yli-Olhava–Oijärvi-moottorikelkkauran. Voimajohdon alueella tai sen läheisyydessä voidaan harjoittaa omaehtoista metsävirkistystoimintaa.

Sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta alueen herkkyyden katsotaan olevan elinolojen ja viihtyvyyden osalta vähäinen, koska potentiaalisia haitankärsijöitä on melko vähän eikä alueella ole häiriintyviä kohteita. Myös virkistyskäytön sekä elinkeinojen, talouden ja työllisyyden näkökulmasta herkkyys on vähäinen. Alueella on jonkin verran virkistyskäyttöä sekä metsätaloutta, alue on poronhoitoaluetta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamisalueella ja sen lähiympäristössä. Rakentamisaikainen liikenne on pääosin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Voimajohto toteutetaan vaiheittain, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat eri aikaan eri alueille ja riippuvat työmaan käyttämistä reiteistä. Vaikutukset jäävät paikallisesti vähäisiksi.

Lisääntyvällä liikenteellä ja rakentamisella on myös meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kuitenkin kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi.

Rakentamisvaiheessa syntyvät maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen. Sähkönsiirtoreitin johtokäytävä avautuu maastoon jo rakentamisen aikana. Rakentamistöiden aikana voidaan joutua lisäksi rajoittamaan luonnossa liikkumista kulloinkin rakenteilla olevan alueen välittömässä ympäristössä.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa vaikutus poroelinkeinolle aiheutuu siitä, että voimajohdon linjaus risteää porojen syys- ja kevätkierron kanssa. Rakentamisvaiheessa vaikutus syys- tai kevätkierrolle sekä porojen kokoamiselle voi olla merkittävä lisääntyvän liikenteen, melun ja ihmistoiminnan vuoksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon valmistuttua ajoneuvoliikenne voimajohtoreitille on vähäistä, ja se koskee reitillä tehtäviä tavanomaisia tarkistuksia ja ylläpitotoimia. Pylväspaikat sijoitetaan siten, etteivät ne aiheuta merkittävää haittaa tienkäyttäjien näkemäalueessa. Suunnittelu tehdään Väyläviraston ohjeen Sähkö- ja telejohdot ja maantiet mukaisesti (Liikennevirasto 2018). Lisäksi voimajohtojen harukset voivat aiheuttaa vähäisen törmäysriskin maastoajoneuvoilla ajettaessa. Voimajohtojen sähköturvallisuus varmistetaan johtorakenteiden ja johtoalueen säännöllisten tarkastuksien ja kunnossapitotöiden avulla. Johtojen läheisyydessä ei sijaitse sellaista toimintaa, joka voisi lisätä sähköturvallisuusriskiä.

Voimajohdon keskeisimmät vaikutukset asumiselle ja viihtyisyydelle syntyvät maiseman muutoksen kautta koetusta asuinympäristön muutoksesta, joka voi laskea lähiasukkaiden asuinviihtyisyyttä. Voimajohtoaukean ympäristössä oleva asutus on hyvin vähäistä. Voimajohtoaukean välittömässä läheisyydessä (alle 500 metriä) on vain yhdeksän asuin- tai lomarakennusta. Voimajohto asettuu pääosin metsäalueille, eikä näy lähialueen asutukselle. Lähimpien rakennusten väliin jää pääosin maisemamuutoksilta suojaavaa metsää. Voimajohto ylittää Salmelan ja Järvelän peltoaukeat siten, että voimajohto voi näkyä lähialueen asuntoihin (kaksi asuinrakennusta). Salmelan kohdalla voimajohto näkyy vain hieman, Järvelän peltoaukean kohdalla voimajohto näkyy selvästi lähitaloon. Lähialueen asuntojen vähäisyyden myötä, haitan kokijoita on hyvin vähän. Voimajohto ylittää lisäksi Viitaperäntien (seututie 855), jonka kohdalta voimajohto voi näkyä laajemmalle joukolle tiellaliikkujia. Tiellä liikkuvien näkökulmasta voimajohto on kuitenkin ohimenevä osa maisemaa, eikä vaikuta kokemukseen merkittävästi. Vaikutukset asumiseen ja viihtyisyyteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen lähiympäristössä ei ole virkistyspaikkoja tai -reittejä, joihin hankkeesta syntyisi vaikutuksia. Voimajohto ylittää Yli-Olhava–Oijärvi moottorikelkkauran, jonka käyttö voi jatkua entisellään. Hanke voi vaikuttaa alueella tapahtuvaan omaehtoiseen luontovirkistystoimintaan, kuten marjastukseen, sienestykseen, ulkoiluun tai metsästykseen. Voimajohtojen alla liikkumista tai esimerkiksi luonnonantimien keräämistä ei ole rajoitettu, mutta osa asukkaista voi välttää voimajohtoalueella liikkumista. Voimajohto myös muuttaa luontokokemusta ja vaikuttaa siten ulkoilukokemukseen. Vaikutukset alueella virkistyskäyttöön arvioidaan vähäisen virkistyskäytön takia kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Voimajohto voi vaikuttaa myös metsästykseen ja riistan liikkumiseen alueella. Voimajohtoaukea avaa näkymiä ja voi helpottaa alueella liikkumista ja riistan havaitsemista. Voimajohtoaukean vesakoitumisen myötä riistaeläimet voivat hankkia ravintoa voimajohtoaukealta ja käyttää sitä myös liikkumiseen. Voimajohto muuttaa kuitenkin ympäristön luonnetta ja voi aiheuttaa myös metsästäjille tarpeen sopeuttaa metsästystoimintaa, mikäli riistaeläinten reitit muuttuvat. Koska voimajohto sijoittuu lähelle tietä, eivät muutokset koske luonnontilaisia alueita. Vaikutukset metsästykseen arvioidaan vähäisiksi.

Sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen, sillä voimajohtoalueet pienentävät metsätalouden käytössä olevaa aluetta. Voimajohtoalue voi lisäksi kiinteistön halki sijoittuessaan pirstoa kiinteistöjä useaan osaan, vaikeuttaen jäljelle jäävän metsätalousalueen käyttöä. Esitetty voimajohto sijoittuu pääosin suurempien yhtenäisten alueiden laidoilla, joten vaikutukset yksittäisille maanomistajille katsotaan vähäisiksi. Sähkönsiirron vuoksi menetettävästä metsätalousalueesta maksetaan lisäksi maanomistajille korvauksia. Maanomistajille maksettavia korvauksia ei sähkönsiirron alueiden osalta tyypillisesti kuitenkaan koeta riittäviksi (mikäli maksetaan lunastusmenettelyn mukainen kertakorvaus). Voimajohtoalueen maankäytön neuvottelut ovat kahdenvälisiä neuvotteluita, joten sovittuihin korvauskäytäntöihin ei oteta YVA-menettelyssä kantaa. Niissä tapauksissa, missä neuvotteluiden sijaan päädytään lunastusmenettelyyn, korvaus muodostuu lunastuslain mukaisesti. Lunastuslaki on uudistettu hiljattain elokuussa 2025, ja uudistuksen myötä lunastuksessa maksettavaa lunastuskorvausta on korotettu. Tämän arvioidaan vähentävän myös Tannilan sähkönsiirron vaikutuksia kiinteistönomistajien elinkeinonharjoittamiseen. Vaikutukset elinkeinonharjoittamiseen arvioidaan vähäisiksi.

Poroelinkeinon osalta voimajohdon kanssa risteävät syys- ja kevätkierron reitit. Toimintavaiheessa voimalinjoille kulkeminen (esimerkiksi huoltotöiden vuoksi) on vähäistä, ja ainoa vaikutus on aukko maastossa. Voimalinjan muodostama aukko maastossa muodostaa todennäköisesti poroille uuden kulkuväylän, mikä voi aiheuttaa porojen liikkumista aiemmasta poikkeaville alueille ja mahdollisesti kulkeutumista poronhoitoalueen ulkopuolelle, etenkin talvella. Vaikutukset poroelinkeinon harjoittamiseen arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron rakenteiden purkaminen voi tulla kyseeseen, mikäli voimajohdolle ei ole muuta käyttötarkoitusta. Voimajohdon purkamisesta syntyy samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisaikana. Mikäli voimajohto puretaan, alueet metsittyvät ja palautuvat nykyisenlaiseen käyttöön.

Voimajohtojen purkamisen vaikutus porojen syys- tai kevätkierrolle sekä porojen kokoamiselle voi olla merkittävä lisääntyvän liikenteen, melun ja ihmistoiminnan vuoksi.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien kanssa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kaikenlainen rakentaminen ja metsäteollisuuden toimenpiteet, joista voi koitua erityisesti liikenteen lisäystä sekä mm. melua alueella. Tällaisia yhteisvaikutuksia voi syntyä myös, mikäli muut Tannilan alueelle suunnitteilla olevat hankkeet toteuttavat omia voimajohtojaan, eikä alueen hankkeiden kesken saada suunniteltua yhteistä sähkönsiirtoreittiä. Tällöin useat voimalinjat voivat pirstoa aluetta, millä on vaikutusta erityisesti virkistykseen ja metsätalouteen, mutta myös poronhoitoon ja maisemavaikutusten myötä ihmisten elinoloihin.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisaikana rakennustöiden ajoittamisella on mahdollista pienentää vaikutuksia. Rakennustyöt kannattaa tehdä päiväaikaan, jotta liikenteen ja melun vaikutukset häiritsevät vähiten. Virkistyskäyttövaikutusten minimoimiseksi rakennustyöt olisi hyvä ajoittaa muuhun kuin syksyyn, jotta vaikutuksia keräilylle ja metsästykselle ei synny. Ilmajohdon pylvässijoittelulla voidaan vähentää vaikutuksia, mikäli alueelta tunnistetaan jotain erityisen herkkiä pistemäisiä kohteita.

10.1.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu pääosin Viitaperäntien/Vaaraojantien (seututie 855) pohjoislaidalle ja sähköasemalle johtavan Turhapurontien varteen. Maakaapeli kiertää muutamia tien varrella sijaitsevia kiinteistöjä kiinteistörajoja noudattaen. Maakaapelireitin läheisyydessä (enintään kilometrin etäisyydellä) on yhteensä 43 rakennusta, joista 24 on asuinrakennuksia ja 19 loma-asuntoja. Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen on noin 40 metriä.

Maakaapelin läheisyydessä ei ole virkistyskohteita. Maakaapeli alittaa Yli-Olhava–Oijärvi-moottorikelkkauran. Yhteyden alueella tai sen läheisyydessä voidaan harjoittaa omaehtoista metsävirkistystoimintaa.

Sähkönsiirtovaihtoehto sijoittuu lyhyeltä osin poronhoidon alueista syyslaidunalueelle hankealueella sekä lisäksi pieneltä osin jäkälälaidunalueen pohjoisreunaan. Myös kevät- ja syyskiertoreitit kulkevat sähkönsiirtoreitin poikki (kappale 5.1,).

Sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta alueen herkkyyden katsotaan olevan elinolojen ja viihtyvyyden osalta vähäinen, koska potentiaalisia haitankärsijöitä on melko vähän, eikä alueella ole häiriintyviä kohteita. Myös virkistyskäytön sekä elinkeinojen, talouden ja työllisyyden näkökulmasta herkkyys on vähäinen. Alueella on vain vähän virkistyskäyttöä sekä metsätaloutta. Alue on poronhoitoaluetta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamisalueella ja sen lähiympäristössä. Rakentamisaikainen liikenne on pääosin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Kaapeli toteutetaan vaiheittain, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat eri aikaan eri alueille ja riippuvat työmaan käyttämistä reiteistä. Vaikutukset jäävät paikallisesti vähäisiksi.

Lisääntyvällä liikenteellä ja rakentamisella on myös meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kuitenkin kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi.

Rakentamisvaiheessa syntyy vähäisiä maisemavaikutuksia, kun maakaapelia varten tehdään kaivanto ja tämän ympäriltä joudutaan kaatamaan mahdollisesti myös puita. Rakentamistöiden aikana voidaan joutua lisäksi rajoittamaan luonnossa liikkumista kulloinkin rakenteilla olevan alueen välittömässä ympäristössä.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa vaikutus poroelinkeinolle aiheutuu siitä, että voimajohdon linjaus risteää porojen syys- ja kevätkierron kanssa. Rakentamisvaiheessa vaikutus syys- tai kevätkierrolle sekä porojen kokoamiselle voi olla merkittävä lisääntyvän liikenteen, melun ja ihmistoiminnan vuoksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelin valmistuttua ajoneuvoliikenne voimajohtoreitille on vähäistä, ja koskee lähinnä poikkeustilanteita ja mahdollisia vähäisiä ylläpitotoimia. Voimajohdon suunnittelu tehdään Väyläviraston ohjeen Sähkö- ja telejohdot ja maantiet mukaisesti (Liikennevirasto 2018). Maakaapelin sähköturvallisuus toteutetaan sähköturvallisuuslain, sekä Fingridin ohjeiden mukaisesti. Maakaapelin välittömässä ympäristössä ei sijaitse sellaista toimintaa, joka voisi lisätä sähköturvallisuusriskiä.

Maakaapelista voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia asumisviihtyvyyteen, mikäli alueen maisema muuttuu maakaapelin ympäristössä. Maakaapeli toteutetaan pääosin olemassa olevien tieyhteyksien varteen, joten maiseman muutos jää hyvin vähäiseksi. Joiltain osin maakaapeli sijoitetaan myös metsäalueille. Tällöin maakaapelin päälle on jätettävä kapea, noin 10 metrin levyinen puuttomana pidettävä vyöhyke. Kapea puuton alue ei kuitenkaan erotu etäälle. Asutuksen ja puuttomana pidettävien alueiden väliin jää myös aina suojaavaa metsää, joten metsäinen näkymä asunnoilta säilyy. Lähialueen asuntojen vähäisyyden, ja aiheutuvien vähäisten maisemavaikutusten vuoksi vaikutukset asumiseen ja viihtyisyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Maakaapelin lähiympäristössä ei ole virkistyspaikkoja tai -reittejä, joihin hankkeesta syntyisi vaikutuksia. Kaapeli alittaa Yli-Olhava–Oijärvi moottorikelkkauran, jonka käyttö voi jatkua entisellään. Hanke sijoittuu tien laitaan. Kaapeli sijoittuu vähäisessä määrin myös metsäalueille. Kaapelin päällä liikkumista tai esimerkiksi luonnonantimien keräämistä ei ole rajoitettu, mutta osa asukkaista voi välttää kaapelin läheisyydessä liikkumista. Kaapelin päällä oleva, puuttomana pidettävä alue voi erottua maastossa ja vaikuttaa vähäisessä määrin alueella tapahtuvaan luontovirkistystoimintaan. Maakaapeli sijoittuu isolta osin olevan tien laitaan, minkä vuoksi sen ei katsota vaikuttavan ihmisten tai riistan liikkumiseen luonnossa siinä määrin, että maakaapelilla olisi arvioiden mukaan vaikutuksia metsästykseen. Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan vähäisiksi.

Maakaapelin rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen siltä osin, kun kaapeli sijoittuu metsäalueelle. Vaikutukset jäävät kuitenkin hyvin vähäisiksi ja metsäalueille kaapeli pyritään sijoittamaan

kiinteistöjen rajalle. Sähkönsiirron vuoksi menetettävästä metsätalousalueesta maksetaan lisäksi maanomistajille korvauksia. Niissä tapauksissa, missä neuvotteluiden sijaan päädytään lunastusmenettelyyn, korvaus muodostuu lunastuslain mukaisesti. Vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen arvioidaan vähäisiksi.

Maakaapeli sijoittuu poronhoidon alueista syyslaidunalueelle hankealueella sekä pieneltä osin jäkälälaidunalueen pohjoisreunaan. Lisäksi voimajohdon kanssa risteävät syys- ja kevätkierron reitit. Toimintavaiheessa voimalinjalle kulkeminen (esimerkiksi huoltotöiden vuoksi) on vähäistä, ja ainoa vaikutus on aukko maastossa. Maakaapelin osalta aukko on kapeampi kuin ilmajohdolla. Voimalinjan muodostama aukko maastossa voi tuoda poroille uuden kulkuväylän, mikä voi aiheuttaa porojen liikkumista aiemmasta poikkeaville alueille ja mahdollisesti kulkeutumista poronhoitoalueen ulkopuolelle, etenkin talvella. Vaikutusta vähentää merkittävästi maakaapelin sijoittuminen pääosin teiden vierelle. Vaikutukset poroelinkeinon harjoittamiseen arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron purkaminen voi tulla kyseeseen, mikäli maakaapelille ei ole muuta käyttöä. Maakaapelin purkamisesta syntyy samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisaikana. Purkamisen jälkeen alue palautuu lähtötilanteen kaltaiseen tilaan.

Voimajohtojen purkamisen vaikutus porojen syys- tai kevätkierrolle sekä porojen kokoamiselle voi olla merkittävä lisääntyvän liikenteen, melun ja ihmistoiminnan vuoksi.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien kanssa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kaikenlainen rakentaminen ja metsäteollisuuden toimenpiteet, joista voi koitua liikenteen lisäystä alueella.

Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös, mikäli muut Tannilan alueelle suunnitteilla olevat hankkeet toteuttavat omia voimajohtojaan, eikä alueen hankkeiden sähkönsiirtoreittejä koordinoida yhdessä tai toteuteta yhteiskäyttöreitteinä tai maakaapeleina. Tällöin useat voimalinjat voivat pirstoa aluetta, millä on vaikutusta virkistykseen, metsätalouteen sekä poronhoitoon ja ihmisten elinoloihin maisemavaikutusten myötä.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisaikana rakennustöiden ajoittamisella on mahdollista pienentää vaikutuksia. Rakennustyöt kannattaa tehdä päiväaikaan, jotta liikenteen ja melun vaikutukset häiritsevät vähiten. Virkistyskäyttövaikutusten minimoimiseksi rakennustyöt olisi hyvä ajoittaa muuhun kuin syksyyn, jotta vaikutuksia keräilylle ja metsästykselle ei synny.

10.1.4 Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirron vaihtoehtojen suurimmat erot muodostuvat siitä valitaanko toteutustavaksi ilmajohto (SVE1 ja SVE2) vai maakaapeli (SVE3). Ilmajohto näkyy maisemassa selvästi enemmän ja vaatii ympärilleen laajemman puuttomana pidettävän alueen. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 sosiaalisten vaikutusten erot muodostuvat lähinnä siitä, että SVE1 sijoittuu kauemmas asutuksesta ja aiheuttaa vähemmän muutoksia näkymissä, mutta aiheuttaa toisaalta enemmän haittaa metsästykseen, metsätalouteen ja erityisesti porotalouteen. SVE2 myötäilee löyhästi tielinjausta, sijoittuen lähemmäs asutusta, mutta aiheuttaen toisaalta vähemmän kielteisiä vaikutuksia syrjäisemmille metsäalueille, joilla harjoitetaan metsästystä, metsätaloutta ja poronhoitoa. Alavaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b välillä ei ole sosiaalisten vaikutusten kannalta merkittävää eroa. Maakaapelina toteutettava SVE3 on kaikilta vaikutuksiltaan vähäisempi, eikä siitä aiheudu toiminnan aikana juuri vaikutuksia.

Kyselyvastauksessa näkyi selvästi, että vastaajat pitivät maakaapelina toteutettavaa vaihtoehtoa SVE3 selvästi parhaana, mikäli hanke toteutetaan. Jopa 83 % kannatti sähkönsiirron kannalta maakaapeliyhteyttä, mikä vahvistaa käsitystä vaihtoehdon vähäisistä sosiaalisista vaikutuksista. Ilmajohdon osalta vastaajat pitivät parhaana mahdollisimman lyhyttä, tielinjausta myötäilevää vaihtoehtoa SVE2 parempana. Tämä sopii osaltaan

yhteen sosiaalisten vaikutusten arvioinnin kanssa, minkä mukaan SVE2:n vaikutukset olisivat hieman vähäisempiä (Taulukko 40).

Taulukko 40. Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

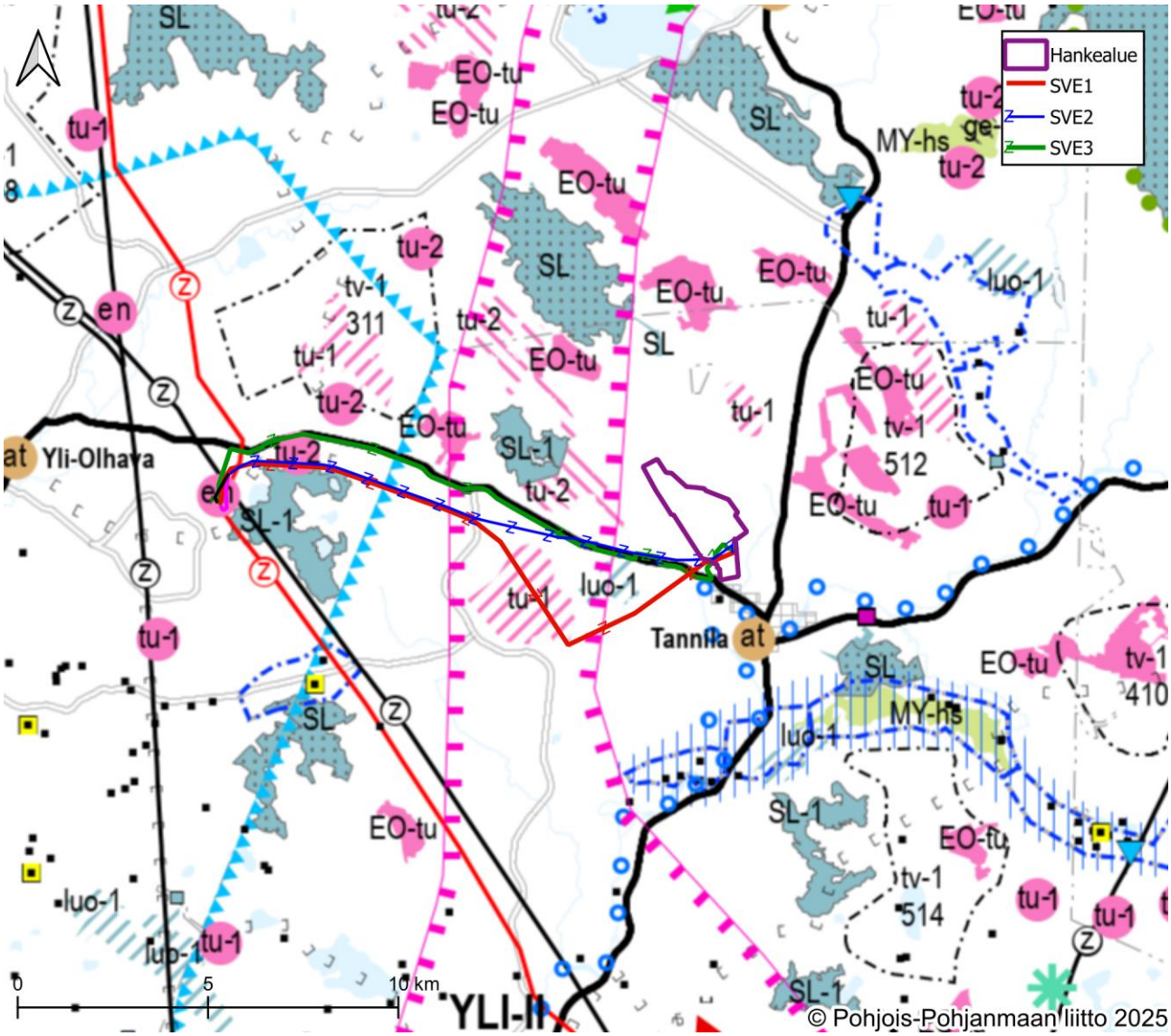
SVE1	
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikana aiheutuu ajoittaista liikenne-, melu- ja päästöhaittaa asukkaille. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia yksittäisten asukkaiden asumisviihtyvyyteen, kun yksittäisistä asuinrakennuksista aukeavissa maisemissa tapahtuu muutoksia. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön ja luontovirkistyskokemukseen. Voimajohdon läheisyydessä ei ole virkistyskohteita, joten haitan kokijoita on vähän. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsästykseen. Voimajohto ei rajoita metsästystä, mutta voimajohto voi vaikuttaa vähäisessä määrin riistan liikkumiseen. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Voimajohto halkaisee useita kapeita metsäkiinteistöjä. Maankäytöstä maksetaan kuitenkin korvauksia. Yksittäisille henkilöille vaikutukset voivat muodostua kohtalaisiksi.
– –	Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia poroelinkeinon harjoittamiseen. Voimajohto sijoittuu Saukkosuon kokoamisalueelle ja kevät- ja syyskierron kannalta oleelliselle yhteysvälille.
SVE2	
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikana aiheutuu ajoittaista liikenne-, melu- ja päästöhaittaa asukkaille. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia yksittäisten asukkaiden asumisviihtyvyyteen, kun yksittäisistä asuinrakennuksista aukeavissa maisemissa tapahtuu muutoksia. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön ja luontovirkistyskokemukseen. Voimajohdon läheisyydessä ei ole virkistyskohteita, joten haitan kokijoita on vähän. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsästykseen. Voimajohto ei rajoita metsästystä ja sijoittuu pitkälti olevan tieverkon läheisyyteen, joka vaikuttaa jo riistan liikkumiseen. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Voimajohto sijoittuu isojen kiinteistöjen laitaan. Maankäytöstä maksetaan korvauksia.
– –	Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia poroelinkeinon harjoittamiseen. Voimajohto sijoittuu kevät- ja syyskierron kannalta oleelliselle yhteysvälille.

SVE3	
0	Ei vaikutuksia elinkeinon harjoittamiseen, sillä maakaapeli sijoittuu pääosin tien laitaan. Yksittäisistä metsäosuuksista maksetaan korvauksia.
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikana aiheutuu ajoittaista liikenne-, melu- ja päästöhaittaa asukkaille. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia yksittäisten asukkaiden asumisviihtyvyyteen, kun asuntojen lähiympäristön maisemissa tapahtuu vähäisiä muutoksia. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön ja luontovirkistyskokemukseen, pääosin rakentamisaikana. Toiminnan aikana maakaapeli ei juuri erotu maastossa tai rajoita käyttöä. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsästykseen ja riistan liikkumiseen rakentamisaikana. Maakaapeli sijoittuu pääosin teiden varteen, minkä vuoksi sillä ei rakentamisen jälkeen ole juurikaan vaikutuksia metsästykseen. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia poroelinkeinon harjoittamiseen rakentamisaikana. Maakaapeli sijoittuu pääosin teiden varteen, minkä vuoksi sillä ei rakentamisen jälkeen ole juurikaan vaikutuksia poroelinkeinoon.

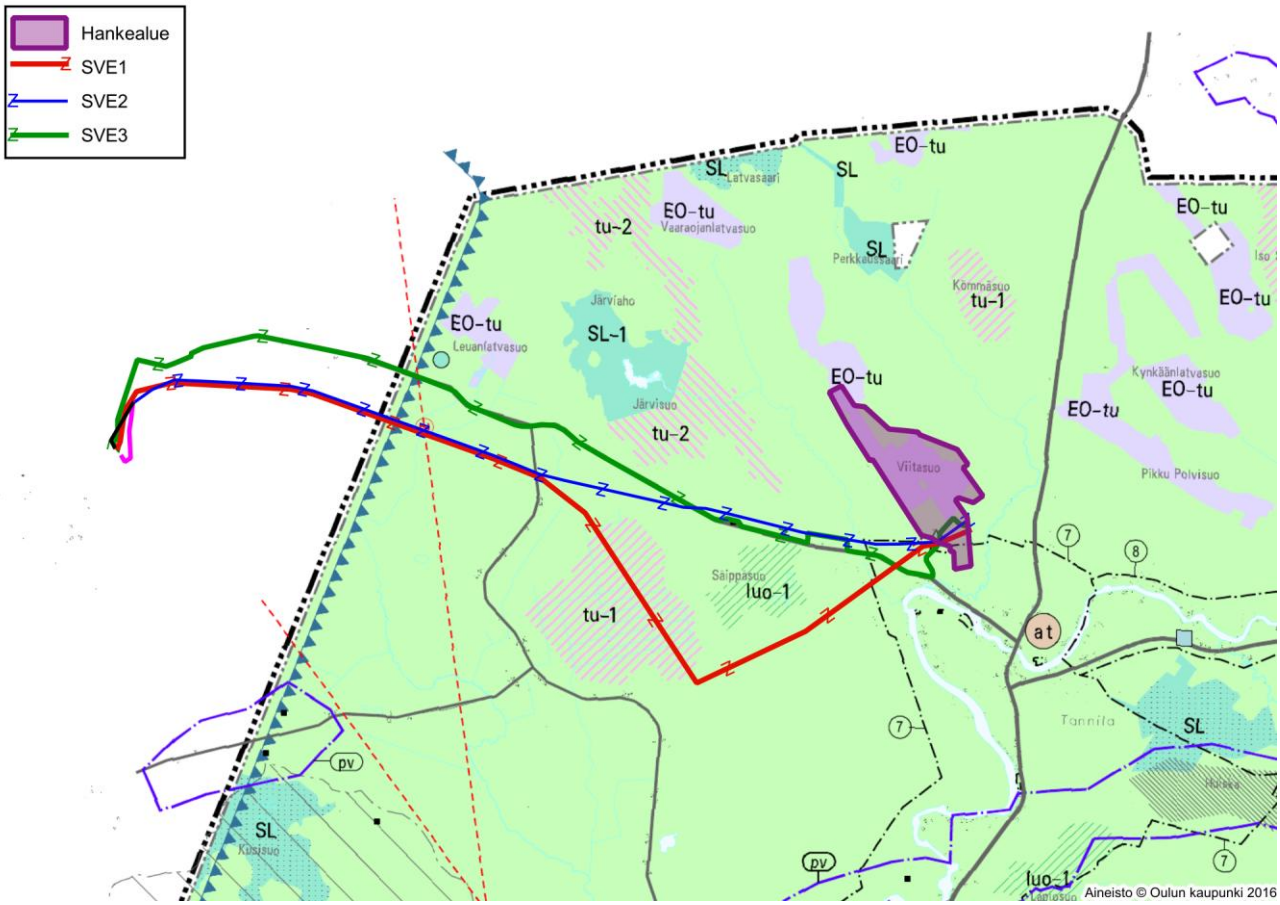
10.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Arvioinnissa tarkastellaan sähkönsiirtovaihtoehtojen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen sekä voimassa oleviin kaavoihin, vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin.

Sähkönsiirto on tarkoitus liittää Fingridin rakenteilla olevalle Hervan sähköasemalle. Alla olevilla kartoilla on esitetty sähkönsiirtovaihtoehdot suhteessa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkarttaan (Kuva 89) ja uuden Oulun yleiskaavaan (Kuva 90).



Kuva 89. *Voimajohtoreittien suhde Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkarttaan.*



Kuva 90. *Ote uuden Oulun yleiskaavasta.*

10.2.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 ilmajohto risteää pääasiassa metsätalouskäytössä olevien alueiden kanssa. Saukkosuon alueella ilmajohdon reitillä on viljelyksessä olevia peltosarkoja. Oulun ja Iin kuntarajan tuntumassa ilmajohto ylittää paikoin avoimia suoalueita. Voimajohtolinja ylittää Tannilantien ja Viitaperäntien sekä muutamia pieniä yksityisiä metsäautoteitä. Isojen valtateiden ylityksiä ei tule. Tannilan ja Yli-Tannilan kyläalueet ovat sähkönsiirtoreittiä lähinnä sijaitsevat runsaamman asuin- ja lomarakennuksen alueet. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin rakentamattomille metsäisille alueille ja maaseutualueelle. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuin- ja lomarakennuksia on vain vähän.

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (SYKE 2024g) voimajohtoreitti ei sijoitu jaottelun mukaisille alueille.

Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartassa sähkönsiirtoreitille on osoitettu mineraalivarantoalue (ekv), jossa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Kaavamerkinnän kehittämisperiaatteen mukaan, mikäli alueen mineraalivarantojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarantojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Sähkösiirtoreitti sijaitsee lähes kokonaan maakuntakaavan osoittamalla poronhoitoalueella, jonka suunnittelumääräyksen mukaan poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden

luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Sähkösiirtoreitin alueelle on osoitettu myös turvetuotantoon soveltuvia tai pääosin soveltuvia suoalueita (tu-1 ja tu-2). Lisäksi sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsee luonnonsuojelualueita (SL) ja alueita, jotka ovat luonnonsuojelulain (1096/1996) nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita (SL-1). Suoalueilla (SL-1) on voimassa alueidenkäyttölain (132/1999) 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen on osoitettu myös luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä suoalueita (luo-1). Osassa tärkeistä suoalueista on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja ja suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot. Sähkönsiirtoreitti risteää maakuntakaavassa osoitettua seututietä ja pääsähköjohdon yhteystarpeen merkinnän kanssa. Pääsähköjohdon yhteystarpeen merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet. Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu hankealueen lounaispuolella sijaitsevan Tannilan kylän (at) välittömään läheisyyteen.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa sähkönsiirtoreitti risteää olemassa olevan voimajohdon 400 kV ja 220 kV (z) kanssa. Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Lisäksi sähkönsiirtoreitti risteää uuden voimajohto 400 kV (z) -merkinnän kanssa. Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta). Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Sähkönsiirtoreitti päättyy energiahuollon alueelle (en), jolla osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.

Uuden Oulun yleiskaava

Voimajohtoreitti sijaitsee Oulun kaupunginvaltuuston 18.4.2016 hyväksymän Uuden Oulun yleiskaavan alueella. Kaavaan sähkönsiirtoreitti sijoittuu maaseudun kehittämisvyöhykkeelle 2 (make-2). Maaseutuvyöhyke muodostuu kaupunkirakenteen kanssa vuorovaikutuksessa toimivasta maaseudusta. Vyöhykettä kehitetään maa- ja metsätalouteen, monipuolisiin muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen, maaseudun maisemaan ja kulttuuriympäristöihin, loma-asumiseen sekä luonnon moninaiskäyttöön perustuen. Merkintää koskee suunnittelumääräykset: "*Erityistä huomiota tulee kiinnittää maaseutuelinkeinojen toimintaedellytysten turvaamiseen, rantojen ja vesistöjen yleisen virkistyskäytön edistämiseen, rakennetun ympäristön ja luonnonympäristön arvojen säilymiseen sekä kaupunkiseudun materiaali- ja energiahuollon turvaamiseen. Vyöhykkeelle voi sijoittaa maa- ja metsätaloutta ja muuta maaseutumaista elinkeinotoimintaa palvelevaa rakentamista ja asumista. Rakennukset on sijoitettava siten, ettei niistä aiheudu merkittävää maisema- eikä ympäristöhaittaa. Asuinrakennukset on pyrittävä sijoittamaan olevien yhdyskuntateknisten verkostojen piiriin ja olemassa oleviin kyliin. Asuinrakentamisesta ei saa aiheutua kunnalle kohtuuttomia kustannuksia pitkälläkään aikavälillä. Vyöhykkeelle saa lisäksi sijoittaa sille soveltuvaa muuta maankäyttöä, elinkeinoja ja rakentamista kuten materiaali- ja energiahuoltoa palvelevia laitoksia ja rakennuksia sekä maa- ja kiviaineisten ottoa ja käsittelyä erityislakien ja lupajärjestelmän mukaisesti. Vyöhykkeelle tulee suunnitella kattavat kaupunkiseudun sisäiset ja maakunnalliset reitistöt virkistyksen ja matkailun tarpeisiin mm. ratsastukseen, moottorikelkkailuun, hiihtoon ja patikointiin. Kake-4- ja make-1-vyöhykkeiden läheisiä maaseutualueita tulee tarvittaessa ohjata yksityiskohtaisemmilla yleiskaavoilla. Kaupunkivyöhykkeiden läheisyydessä tulee ottaa huomioon ulkoilun ohjaustarve*". Sähkönsiirtoreitin hankealueelle sijoittuvalle osuudelle sijoittuu Viitasuon turvetuotantoalue (EO-tu), joilla on osoitettu maakuntakaavan mukaiset turvetuotantoalueet, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten. Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu yleiskaavassa osoitetulle turvetuotantoon soveltuvalle alueelle (tu-1) ja sijoittuu lisäksi luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeän suoalueen (luo-1) eteläpuolelle.

Sähkönsiirtoreitin alkuosa hankealueen lounaispuolella ulottuu Siuruanjoen osayleiskaavan alueelle. Osayleiskaavan rajaus osoitetaan Uuden Oulun yleiskaavassa pistekatkoviivalla ja numerotunnuksella 7. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kaavassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle halkoen kaavaan merkittyä maisemallisesti merkittävää aluetta (MU). Alueelle ei kuitenkaan kaavamääräyksessä ole osoitettu rakentamisrajoitusta tai muuta rajoittavaa määräystä.

Iin strateginen yleiskaava 2040

Sähkönsiirtoreitti ulottuun Iin strategisen yleiskaavan 2040 alueelle. Sähkönsiirtoreitti kulkee kaavan merkityn suojeluohjelmien alueen ja luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitetun suoalueen pohjoispuolelta kohti Hervan sähköasemaa ylittäen kaavaan merkityn moottorikelkkauran sekä kulkien osittain samaa linjaa suunniteltuun voimalinjan (z) kanssa. Suunniteltua voimalinjaa koskee seuraava kehittämisperiaate: ”*Uudet voimalinjat tulee toteuttaa olevien voimalinjojen yhteyteen mahdollisuuksien mukaan. Sähkönsiirrossa tulee mahdollisuuksien mukaan suosia maakaapelointia*”. Lisäksi sähkönsiirtoreitin Hervan sähköaseman päätyyn on osoitettu kaavassa teollisuuden kehittämisvyöhyke, jota kehitetään energiaa vaativan suurteollisuuden alueena. Aluetta koskee suunnittelumääräys: ”*Alueita kehitetään osayleiskaavoituksen ja tarvittaessa asemakaavoituksen kautta. Alueen toteuttaminen vaatii todennäköisesti YVA-menettelyn sekä muita selvityksiä ja lupia. Alueen suunnittelussa on pyrittävä vähentämään mahdollisia asutukseen, luonnonympäristöihin, maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia. Hervan alue on potentiaalinen uuden sähköaseman läheinen alue, joka on nykyisin rakentamaton. Kehittämisessä tulee huomioida erityisesti läheiset luonnon kannalta arvokkaat alueet.*”

Hervan osayleiskaava ja Hervan asemakaava

Tulevan Hervan sähköaseman ympärille Iin kunnanhallitus on päättänyt 9.12.2025 kuuluttaa vireille kaksi kaavahanketta: Hervan osayleiskaava ja Hervan asemakaava. Kaavat laaditaan rinnakkain alueelle käynnistyvän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa. Kaavoituksen tavoitteena on mahdollistaa palvelinkeskuksen rakentaminen tulevan Hervan sähköaseman läheisyyteen.

Asemakaavat

Voimajohtoreitin alueelle ei sijoitu voimassa olevia asemakaavoja.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta sähkönsiirtoreitin SVE1 herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti kohtalaiseksi. Reitti sijoittuu suurelta osin uuteen maastokäytävään, ja reitin varrella on yksittäisiä muutoksille herkkiä alueita ja kohteita. Reitin läheisyydessä on niukasti asutusta tai loma-asutusta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. SVE1 reittivaihtoehdossa tarvitaan 400 kV:n johdolle noin 71 ha aukeaa tilaa. Sähkönsiirtoreitin SVE1 sijoittuessa osittain turvetuotantoalueelle voi rakentamisella olla vähäisiä, pääosin tilapäisiä vaikutuksia turvetuotantotoimintaan. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti rakentamiseen liittyvään liikenteeseen sekä mahdollisiin työnaikaisiin järjestelyihin turvetuotantoalueella. Rakentaminen ei kuitenkaan estä turvetuotannon jatkamista, ja vaikutukset jäävät luonteeltaan paikallisiksi ja lyhytaikaisiksi.

Sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa jonkin verran raskasta liikennettä, jota aiheutuu johtokäytävien raivaamisesta, työkoneiden kuljetuksesta sekä ilmajohdon pylväiden sekä johtojen kuljetuksista.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toteuttaminen tuo rajoituksia voimajohdon alueen muuhun maankäyttöön. Aluetta voidaan kuitenkin soveltuvilta osin tyypillisesti hyödyntää muun muassa virkistyskäytössä. Sähkönsiirtoreitin sijoittuessa osittain maakuntakaavassa osoitetulle mineraalivarantoalueelle (ekv). Alueen kehittämisperiaatteen mukaan mineraalivarojen hyödyntäminen tulee sovittaa yhteen muun maankäytön kanssa siten, että ympäristövaikutukset ja alueen erityispiirteet otetaan huomioon. On mahdollista, että sähkönsiirtolinjat vaikeuttavat kaavamerkinnän toteutumista, sillä sähkönsiirtolinjan kohdalla kaavamerkinnän mukaista maankäyttöä ei sellaisenaan voida toteuttaa, maankäytön ollen sen osalta vähintään rajoitetumpaa.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 risteää turvetuotantoon soveltuvan alueen kanssa. Kaavamerkinällä osoitettu maankäyttö estyy tai se on rajoitetumpaa sähkönsiirtolinjan reitillä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen myötä voimajohto puretaan tai se jätetään palvelemaan muita alueen toimintoja. Jos sähkönsiirto puretaan, vaikutukset ovat vastaavia kuin rakentamisvaiheessa. Tämän jälkeen aluetta voidaan jälleen hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien kanssa, kuten mahdollisen muun uuden rakentamisen kanssa.

Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös, mikäli muut Tannilan alueelle suunnitteilla olevat hankkeet toteuttavat omia voimajohtojaan, eikä alueen hankkeiden kesken saada suunniteltua yhteistä sähkönsiirtoreittiä. Vastaavasti yhteisvaikutuksia voidaan kuitenkin minimoida toteuttamalla lähihankkeiden kesken yhteinen sähkönsiirtoreitti.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pylvässuunnittelun avulla. Tarvittavien pylväiden paikat voidaan suunnitella siten, että niistä olisi mahdollisimman vähän haittaa metsätaloudelle. Sähkönsiirtolinjojen tieltä joudutaan kuitenkin raivaamaan puustoa ja kasvillisuutta. Toteutettavan voimajohdon aukeaa on hyvä mahdollisuuksien mukaan hyödyntää myös muussa maankäytössä, kuten virkistysreittien sijaintipaikkana.

10.2.2 SVE2 (ilmajohtoreitti)

Maankäytöllisten vaikutusten kannalta vaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b välillä ei ole oleellista eroa, minkä vuoksi alavaihtoehtoja ei tarkastella erikseen.

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 ilmajohto sijaitsee pääosin metsätalouskäytössä olevilla ojitetuilla metsäalueilla, mutta ylittää myös muutamia peltoaukeita. Voimajohtoreitti ylittää Tannilantien ja muutamia pieniä yksityisiä metsäautoteitä. Isojen valtateiden ylityksiä ei tule. Tannilan ja Yli-Tannilan kyläalueet ovat sähkönsiirtoreittiä lähinnä sijaitsevat runsaamman asuin- ja lomarakennuksen alueet. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin rakentamattomille metsäisille alueille ja maaseutualueelle. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuin- ja lomarakennuksia on vain vähän.

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (SYKE 2024g) voimajohtoreitti ei sijoitu jaottelun mukaisille alueille.

<u>Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaava</u>

Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartassa sähkönsiirtoreitille on osoitettu mineraalivarantoalue (ekv), jossa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Kaavamerkinnän kehittämisperiaatteen mukaan, mikäli alueen mineraalivarantojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarantojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Sähkösiirtoreitti sijaitsee lähes kokonaan maakuntakaavan osoittamalla poronhoitoalueella, jonka suunnittelumääräyksen mukaan poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Sähkösiirtoreitin alueelle on osoitettu myös turvetuotantoon soveltuvia tai pääosin soveltuvia suoalueita (tu-2). Lisäksi sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsee luonnonsuojelualueita (SL) ja alueita, jotka ovat luonnonsuojelulain (1096/1996) nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita (SL-1). Suoalueilla (SL-1) on voimassa maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Sähkönsiirtoreitin välittömään läheisyyteen on osoitettu myös luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä suoalueita (luo-1). Osassa tärkeistä suoalueista on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja ja suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot. SVE2 sähkönsiirtovaihtoehdon läheisyyteen on osoitettu muinaismuistokohde. Sähkönsiirtoreitti risteää maakuntakaavassa osoitettua seututietä ja pääsähköjohdon yhteystarpeen merkintää. Pääsähköjohdon yhteystarpeen merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän

aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.

Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetuille rakentamisrajoitetuille alueille, eikä niiden kokonaisuudessaan katsota vaikeuttavan voimassa olevan maakuntakaavoituksen toteutumista.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa sähkönsiirtoreitti risteää olemassa olevan voimajohto 400 kV ja 220 kV (z) kanssa. Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Lisäksi sähkönsiirtoreitti risteää uuden voimajohto 400 kV (z) merkinnän kanssa. Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta). Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Sähkönsiirtoreitti päättyy energiahuollon alueelle (en), jolla osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.

Uuden Oulun yleiskaava

Voimajohtoreitti kulkee Oulun kaupunginvaltuuston 18.4.2016 hyväksymän Uuden Oulun yleiskaavan alueella. Kaavaan sähkönsiirtoreitti sijoittuu maaseudun kehittämisvyöhykkeelle 2 (make-2). Maaseutuvyöhyke muodostuu kaupunkirakenteen kanssa vuorovaikutuksessa toimivasta maaseudusta. Vyöhykettä kehitetään maa- ja metsätalouteen, monipuolisiin muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen, maaseudun maisemaan ja kulttuuriympäristöihin, loma-asumiseen sekä luonnon moninaiskäyttöön perustuen. Merkintää koskee suunnittelumääräykset: "*Erityistä huomiota tulee kiinnittää maaseutuelinkeinojen toiminta-edellytysten turvaamiseen, rantojen ja vesistöjen yleisen virkistyskäytön edistämiseen, rakennetun ympäristön ja luonnonympäristön arvojen säilymiseen sekä kaupunkiseudun materiaali- ja energiahuollon turvaamiseen. Vyöhykkeelle voi sijoittaa maa- ja metsätaloutta ja muuta maaseutumaista elinkeinotoimintaa palvelevaa rakentamista ja asumista. Rakennukset on sijoitettava siten, ettei niistä aiheudu merkittävää maisema- eikä ympäristöhaittaa. Asuinrakennukset on pyrittävä sijoittamaan olevien yhdyskuntateknisten verkostojen piiriin ja olemassa oleviin kyliin. Asuinrakentamisesta ei saa aiheutua kunnalle kohtuuttomia kustannuksia pitkälläkään aikavälillä. Vyöhykkeelle saa lisäksi sijoittaa sille soveltuvaa muuta maankäyttöä, elinkeinoja ja rakentamista kuten materiaali- ja energiahuoltoa palvelevia laitoksia ja rakennuksia sekä maa- ja kiviaineisten ottoa ja käsittelyä erityislakien ja lupajärjestelmän mukaisesti. Vyöhykkeelle tulee suunnitella kattavat kaupunkiseudun sisäiset ja maakunnalliset reitistöt virkistyksen ja matkailun tarpeisiin mm. ratsastukseen, moottorikelkkailuun, hiihtoon ja patikointiin. Kake-4- ja make-1-vyöhykkeiden läheisiä maaseutualueita tulee tarvittaessa ohjata yksityiskohtaisemmilla yleiskaavoilla. Kaupunkivyöhykkeiden läheisyydessä tulee ottaa huomioon ulkoilun ohjaustarve*". Sähkönsiirtoreitille sijoittuu Viitasuon turvetuotantoalue (EO-tu), joilla on osoitettu maakuntakaavan mukaiset turvetuotantoalueet, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten. Sähkönsiirtolinja SVE2 sijoittuu yleiskaavassa osoitetun, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeän suoalueen (luo-1) välittömään läheisyyteen, sen pohjoispuolelle.

Sähkönsiirtoreitin alkuosa hankealueen lounaispuolella ulottuu Siuruanjoen osayleiskaavan alueelle. Osayleiskaavan rajaus osoitetaan Uuden Oulun yleiskaavassa pistekatkoviivalla ja numerotunnuksella 7. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kaavassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle sivuten kaavaan merkittyä maisemallisesti merkittävää aluetta (MU).

Iin strateginen yleiskaava 2040

Sähkönsiirtoreitti ulottuun Iin strategisen yleiskaavan 2040 alueelle. Sähkönsiirtoreitti kulkee kaavan merkityn suojeluohjelmien alueen ja luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitetun suoalueen pohjoispuolelta kohti Hervan sähköasemaa ylittäen kaavaan merkityn moottorikelkkauran sekä kulkien osittain samaa linjaa suunniteltuun voimalinjan (z) kanssa. Suunniteltua voimalinjaa koskee seuraava kehittämisperiaate: "*Uudet voimalinjat tulee toteuttaa olevien voimalinjojen yhteyteen mahdollisuuksien mukaan. Sähkönsiirrossa tulee mahdollisuuksien mukaan suosia maakaapelointia*". Lisäksi sähkönsiirtoreitin Hervan sähköaseman päätyyn on osoitettu kaavassa teollisuuden kehittämisvyöhyke, jota kehitetään energiaa vaativan suurteollisuuden alueena.

Aluetta koskee suunnittelumääräys: ”*Alueita kehitetään osayleiskaavoituksen ja tarvittaessa asemakaavoituksen kautta. Alueen toteuttaminen vaatii todennäköisesti YVA-menettelyn sekä muita selvityksiä ja lupia. Alueen suunnittelussa on pyrittävä vähentämään mahdollisia asutukseen, luonnonympäristöihin, maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia. Hervan alue on potentiaalinen uuden sähköaseman läheinen alue, joka on nykyisin rakentamaton. Kehittämisessä tulee huomioida erityisesti läheiset luonnon kannalta arvokkaat alueet.*”

Hervan osayleiskaava ja Hervan asemakaava

Tulevan Hervan sähköaseman ympärille Iin kunnanhallitus on päättänyt 9.12.2025 kuuluttaa vireille kaksi kaavahanketta: Hervan osayleiskaava ja Hervan asemakaava. Kaavat laaditaan rinnakkain alueelle käynnistyvän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa. Kaavoituksen tavoitteena on mahdollistaa palvelinkeskuksen rakentaminen tulevan Hervan sähköaseman läheisyyteen.

Asemakaavat

Voimajohtoreitin alueelle ei sijoitu voimassa olevia asemakaavoja.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta sähkönsiirtoreitin SVE2 herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti kohtalaiseksi. Reitti sijoittuu suurelta osin uuteen maastokäytävään, ja reitin varrella on yksittäisiä muutoksille herkkiä alueita ja kohteita. Reitin läheisyydessä on niukasti asutusta tai loma-asutusta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Rakentamisen aikana tarvitaan aukeaa tilaa noin 61 hehtaaria vaihtoehdossa SVE2a ja noin 63 hehtaaria vaihtoehdossa SVE2b. Voimajohdon rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia alueelle harjoitettavaan muuhun maankäyttöön. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin hyvin vähäisiksi ja kohdistuvat lähinnä toimintoihin liittyvään liikenteeseen. Vaikutukset ovat luonteeltaan lyhytaikaisia.

Sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa jonkin verran raskasta liikennettä, jota aiheutuu johtokäytävien raivaamisesta, työkoneiden kuljetuksesta sekä ilmajohdon pylväiden sekä johtojen kuljetuksista.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toteuttaminen tuo rajoituksia voimajohdon alueen muuhun maankäyttöön. Aluetta voidaan kuitenkin soveltuvilta osin tyypillisesti hyödyntää muun muassa virkistyskäytössä. Sähkönsiirtoreitin sijoittuessa osittain maakuntakaavassa osoitetun mineraalivarantoalueen (ekv) alueelle, jonka kehittämisperiaatteen mukaan: mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. On mahdollista, että sähkönsiirtolinjat vaikeuttavat kaavamerkinnän toteutumista, sillä sähkönsiirtolinjan kohdalla kaavamerkinnän mukaista maankäyttöä ei sellaisenaan voida toteuttaa, maankäytön ollen sen osalta vähintään rajoitetumpaa.

Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu turvetuotantoon soveltuvan alueen poikki. Kaavamerkinällä osoitettu maankäyttö estyy tai se on rajoitetumpaa sähkönsiirtolinjan reitillä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen myötä voimajohto puretaan tai se jätetään palvelemaan muita alueen toimintoja. Jos sähkönsiirto puretaan, vaikutukset ovat vastaavia kuin rakentamisvaiheessa. Tämän jälkeen aluetta voidaan jälleen hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien kanssa, kuten mahdollisen muun uuden rakentamisen kanssa.

Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös, mikäli muut Tannilan alueelle suunnitteilla olevat hankkeet toteuttavat omia voimajohtojaan, eikä alueen hankkeiden kesken saada suunniteltua yhteistä sähkönsiirtoreittiä. Vastaavasti yhteisvaikutuksia voidaan kuitenkin minimoida toteuttamalla lähihankkeiden kesken yhteinen sähkönsiirtoreitti.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pylvässuunnittelun avulla. Tarvittavien pylväiden paikat voidaan suunnitella siten, että niistä olisi mahdollisimman vähän haittaa metsätaloudelle. Sähkönsiirtolinjojen tieltä joudutaan kuitenkin raivaamaan puustoa ja kasvillisuutta. Toteutettavan voimajohdon aukeaa on hyvä mahdollisuuksien mukaan hyödyntää myös muussa maankäytössä, kuten virkistysreittien sijaintipaikkana.

10.2.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti SVE3 sijoittuu pääosin olemassa olevan maantien (894 ja 855) sekä Turhapuron metsäautotien yhteyteen sekä pieniltä osin metsätalousvaltaisille alueille. Sähkönsiirtoreitti sijaitsee osittain samalla reitillä olemassa olevan voimajohtolinjan kanssa. Maakaapeli on suunniteltu sijoittuvan tien yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuin- ja lomarakennuksia on vain vähän.

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (SYKE 2024g) voimajohtoreitti sijoittuu Viitaperän luoteispuolisella osallaan maaseutuasutuksen alueelle, Viitaperän kylään. Muilta osin reitti ei sijoitu jaottelun mukaisille alueille.

Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartassa sähkönsiirtoreitille on osoitettu mineraalivarantoalue (ekv), jossa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Kaavamerkinnän kehittämisperiaatteen mukaan, mikäli alueen mineraalivarantojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarantojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Sähkösiirtoreitti sijaitsee lähes kokonaan maakuntakaavan osoittamalla poronhoitoalueella, jonka suunnittelumääräyksen mukaan poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Sähkösiirtoreitin alueelle on osoitettu myös turvetuotantoon soveltuvia tai pääosin soveltuvia suoalueita (tu-2). Sähkönsiirtoreitin välittömään läheisyyteen on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä suoalue (luo-1). Osassa tärkeistä suoalueista on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja ja suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot. SVE3 sähkönsiirtovaihtoehdon läheisyyteen on osoitettu muinaismuistokohde. Sähkönsiirtoreitti risteää maakuntakaavassa osoitettua seututietä ja pääsähköjohdon yhteystarpeen merkintää. Pääsähköjohdon yhteystarpeen merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.

Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetuille rakentamisrajoitetuille alueille, eikä niiden kokonaisuudessaan katsota vaikeuttavan voimassa olevan maakuntakaavoituksen toteutumista.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa sähkönsiirtoreitti risteää olemassa olevan voimajohto 400 kV ja 220 kV (z) kanssa. Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Lisäksi sähkönsiirtoreitti risteää uuden voimajohto 400 kV (z) merkinnän kanssa. Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta). Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Sähkönsiirtoreitti päättyy energiahuollon alueelle (en), jolla osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.

Uuden Oulun yleiskaava

Voimajohtoreitti kulkee Oulun kaupunginvaltuuston 18.4.2016 hyväksymän Uuden Oulun yleiskaavan alueella. Kaavaan sähkönsiirtoreitti sijoittuu maaseudun kehittämisvyöhykkeelle 2 (make-2). Maaseutuvyöhyke muodostuu kaupunkirakenteen kanssa vuorovaikutuksessa toimivasta maaseudusta. Vyöhykettä kehitetään maa- ja metsätalouteen, monipuolisiin muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen, maaseudun maisemaan ja kulttuuriympäristöihin, loma-asumiseen sekä luonnon moninaiskäyttöön perustuen. Merkintää koskee suunnittelumääräykset: "*Erityistä huomiota tulee kiinnittää maaseutuelinkeinojen toiminta-edellytysten turvaamiseen, rantojen ja vesistöjen yleisen virkistyskäytön edistämiseen, rakennetun ympäristön ja luonnonympäristön arvojen säilymiseen sekä kaupunkiseudun materiaali- ja energiahuollon turvaamiseen. Vyöhykkeelle voi sijoittaa maa- ja metsätaloutta ja muuta maaseutumaista elinkeinotoimintaa palvelevaa rakentamista ja asumista. Rakennukset on sijoitettava siten, ettei niistä aiheudu merkittävää maisema- eikä ympäristöhaittaa. Asuinrakennukset on pyrittävä sijoittamaan olevien yhdyskuntateknisten verkostojen piiriin ja olemassa oleviin kyliin. Asuinrakentamisesta ei saa aiheutua kunnalle kohtuuttomia kustannuksia pitkälläkään aikavälillä. Vyöhykkeelle saa lisäksi sijoittaa sille soveltuvaa muuta maankäyttöä, elinkeinoja ja rakentamista kuten materiaali- ja energiahuoltoa palvelevia laitoksia ja rakennuksia sekä maa- ja kiviaineisten ottoa ja käsittelyä erityislakien ja lupajärjestelmän mukaisesti. Vyöhykkeelle tulee suunnitella kattavat kaupunkiseudun sisäiset ja maakunnalliset reitistöt virkistyksen ja matkailun tarpeisiin mm. ratsastukseen, moottorikelkkailuun, hiihtoon ja patikointiin. Kake-4- ja make-1-vyöhykkeiden läheisiä maaseutualueita tulee tarvittaessa ohjata yksityiskohtaisemmilla yleiskaavoilla. Kaupunkivyöhykkeiden läheisyydessä tulee ottaa huomioon ulkoilun ohjaustarve*". Sähkönsiirtolinja sijoittuu pääosin yleiskaavassa osoitetun seututien yhteyteen. Sähkönsiirtolinjalle sijoittuu Viitasuon turvetuotantoalue (EO-tu), joilla on osoitettu maakuntakaavan mukaiset turvetuotantoalueet, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten. Sähkönsiirtolinja SVE3 sijoittuu yleiskaavassa osoitetun, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeän suoalueen (luo-1) välittömään läheisyyteen, sen pohjoispuolelle. Sähkönsiirtoreitin pohjoispuolella sijaitsee yleiskaavassa osoitettu luonnonsuojelukohde, yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA232667). Lisäksi sähkönsiirtovaihtoehdon läheisyydessä sijaitsee yleiskaavassa osoitettu muinaismuistokohde, jonka ympäristön kaivaminen, peittäminen ja muuttaminen tai johon muu kajoaminen on suunnittelumääräyksen mukaan kielletty muinaismuistolain nojalla.

Sähkönsiirtoreitin alkuosa hankealueen lounaispuolella ulottuu Siuruanjoen osayleiskaavan alueelle. Osayleiskaavan rajaus osoitetaan Uuden Oulun yleiskaavassa pistekatkoviivalla ja numerotunnuksella 7. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kaavassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle noudatellen Viitasuontien ja Viitaperäntien linjauksia.

Iin strateginen yleiskaava 2040

Sähkönsiirtoreitti ulottuun Iin strategisen yleiskaavan 2040 alueelle. Sähkönsiirto kulkee Iin alueelle sijoittuvalla Olhava-Tannila tien (maantie 855) mukaisesti kohti Hervan sähköasemaa. Maantietä koskee kehittämisperiaate: "Tieyhteyden kehittämisessä huomioidaan myös pitkän matkan kuljetusten tarpeet." Sähkönsiirtoreitti ylittää kaavaan merkityn moottorikelkkauran sekä kulkien osittain samaa linjaa suunnitellun voimalinjan (z) kanssa. Suunniteltua voimalinjaa koskee seuraava kehittämisperiaate: "*Uudet voimalinjat tulee toteuttaa olevien voimalinjojen yhteyteen mahdollisuuksien mukaan. Sähkönsiirrossa tulee mahdollisuuksien mukaan suosia maakaapelointia*". Lisäksi sähkönsiirtoreitin Hervan sähköaseman päätyyn on osoitettu kaavassa teollisuuden kehittämisvyöhyke, jota kehitetään energiaa vaativan suurteollisuuden alueena. Aluetta koskee suunnittelumääräys: "*Alueita kehitetään osayleiskaavoituksen ja tarvittaessa asemakaavoituksen kautta. Alueen toteuttaminen vaatii todennäköisesti YVA-menettelyn sekä muita selvityksiä ja lupia. Alueen suunnittelussa on pyrittävä vähentämään mahdollisia asutukseen, luonnonympäristöihin, maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia. Hervan alue on potentiaalinen uuden sähköaseman läheinen alue, joka on nykyisin rakentamaton. Kehittämisessä tulee huomioida erityisesti läheiset luonnon kannalta arvokkaat alueet.*"

Hervan osayleiskaava ja Hervan asemakaava

Tulevan Hervan sähköaseman ympärille Iin kunnanhallitus on päättänyt 9.12.2025 kuuluttaa vireille kaksi kaavahanketta: Hervan osayleiskaava ja Hervan asemakaava. Kaavat laaditaan rinnakkain alueelle käynnistyvän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa. Kaavoituksen tavoitteena on mahdollistaa palvelinkeskuksen rakentaminen tulevan Hervan sähköaseman läheisyyteen.

Asemakaavat

Voimajohtoreitin alueelle ei sijoitu voimassa olevia asemakaavoja.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta sähkönsiirtoreitin SVE3 herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Sähkönsiirtoreitin suunnittelussa on huomioitu, että sähkönsiirtovaihtoehto SVE3 mukailee osittain olemassa olevaa voimajohtolinjaa, tältä osin sähkönsiirron rakentamista, raivattavan puuston ja muokattavan maapinta-alan tarve vähenee. Reitin läheisyydessä on niukasti asutusta tai loma-asutusta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3 rakentamisen aikaiset vaikutuksia ovat melu-, pöly- ja maisemavaikutukset sekä lisääntyvä liikenne. Ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa jonkin verran raskasta liikennettä. Raskasta liikennettä aiheutuu johtokäytävien raivaamisesta. Maakaapelivaihtoehdossa raskasta liikennettä aiheutuu työkoneiden kuljetuksesta sekä maakaapeleiden muiden vaatimien materiaalien kuljetuksista. Tieyhteyksien kanssa samaan käytävään sijoittuessaan rakentamisella voi olla liikenteeseen kohdistuvia ajoittaisia vaikutuksia esimerkiksi liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Voimajohdon rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia alueelle harjoitettavaan muuhun maankäyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen ja maa-ainesten ottoon. Maakaapelilla toteutettava sähkönsiirto edellyttää noin 10–12 metrin levystä puutonta johtoaukeaa, mutta sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi olemassa olevan infran ja tieyhteyksien yhteyteen, jolloin maakaapelia varten on tarpeen suorittaa vain vähäistä puuston poistoa.

Vaihtoehdon SVE3 vaikutukset rajoittuvat lähinnä rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehdosta SVE3 ei aiheudu toiminnan aikana merkittäviä vaikutuksia reitin kulkiessa maan alla.

Voimajohdon toteuttaminen tuo rajoituksia maakaapelille varattavan alueen yläpuoliseen maankäyttöön. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin ilmajohtovaihtoehtoja vähäisemmiksi. Etenkin reitin varrelle yksittäisten asuintalojen kohdalla maakaapelin toteuttaminen voi vaikuttaa vähäisessä määrin viihtyisyyteen ja maankäytön kehittämismahdollisuuksiin.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen myötä voimajohto puretaan tai se jätetään palvelemaan muita alueen toimintoja. Jos sähkönsiirto puretaan, vaikutukset ovat vastaavia kuin rakentamisvaiheessa. Tämän jälkeen aluetta voidaan jälleen hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien kanssa, kuten mahdollisen muun uuden rakentamisen kanssa.

Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös, mikäli muut Tannilan alueelle suunnitteilla olevat hankkeet toteuttavat omia voimajohtojaan, eikä alueen hankkeiden kesken saada suunniteltua yhteistä sähkönsiirtoreittiä. Vastaavasti yhteisvaikutuksia voidaan kuitenkin minimoida toteuttamalla lähihankkeiden kesken yhteinen sähkönsiirtoreitti.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maakaapelin haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida rakentamisvaiheessa hyödyntämällä suuntaporausta ja minimoimalla tilapäisiä vaikutuksia kaivuun- ja rakennustoimenpiteiden synkronoimisella, jotta työ häiritsee alueen käyttöä mahdollisimman vähän. Toteutettavan voimajohdon aukeaa on hyvä mahdollisuuksien mukaan hyödyntää myös muussa maankäytössä, kuten virkistysreittien sijaintipaikkana.

10.2.4 Vaihtoehtojen vertailu

SVE3 sijoittuu osin olemassa olevan voimajohdon yhteyteen, mikä vähentää vaihtoehdon maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. SVE3 maakaapelivaihtoehdon vaikutukset metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrän vähenemisiin ovat vähäisimmät, sillä reitti toteutetaan olevien teiden yhteyteen.

SVE1:n maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat kielteiset vaikutukset ovat vaihtoehdoista suurimmat, sillä vaihtoehto kulkee muun muassa maakuntakaavassa osoitetun turvetuotantoon soveltuvan ja pääosin soveltuvien suoalueiden läpi. SVE1 reitin läheisyyteen on lisäksi maakuntakaavassa osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä suoalueita (luo-1). Osassa tärkeistä suoalueista on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja. SVE1 halkoo myös yleiskaavatasolla määritettyä maisemallisesti merkittävää aluetta. Tämänkään vaihtoehdon kielteiset vaikutukset eivät kuitenkaan ole kovin merkittäviä. Toisaalta myös vaihtoehto SVE2 sijoittuu maakuntakaavassa osoitetun turvetuotantoon pääosin soveltuvalle suoalueelle sekä sivuaa luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä suoalueita (luo-1).

Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu sähkönsiirtovaihtoehtojen osata on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 41).

Taulukko 41. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE1	
–	Voimajohdon alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät. Tuo vähäisessä määrin rajoitetta maakuntakaavassa osoitetun mineraalivarantoalueen (ekv) hyödyntämismahdollisuuksiin. Vaikuttaa näkymiin ja virkistysmahdollisuuksiin vähäisessä määrin.
– –	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee. Rajautuu voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettua luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeään suoalueeseen.
SVE2	
–	Voimajohdon alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät. Tuo vähäisessä määrin rajoitetta maakuntakaavassa osoitetun mineraalivarantoalueen (ekv) hyödyntämismahdollisuuksiin. Pirstoo voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettua luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää suoaluetta. Vaikuttaa näkymiin ja virkistysmahdollisuuksiin vähäisessä määrin.
– –	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee.
SVE3	
+	Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti. Reitti hyödyntää olemassa olevaa tielinjaa.
–	Tuo vähäisessä määrin rajoitetta maakuntakaavassa osoitetun mineraalivarantoalueen (ekv) hyödyntämismahdollisuuksiin. Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee vähäisessä määrin. Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle.

10.3 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

Sähkönsiirron maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat ilmajohtojen näkymisestä osana maisemakuvaa (SVE1 ja SVE2). Maakaapelit (SVE3) muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti. Metsään sijoitettuina maakaapelilinjat näkyvät maisemassa kapeina pitkänomaisina avotiloina. Teiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät metsämaisemassa ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

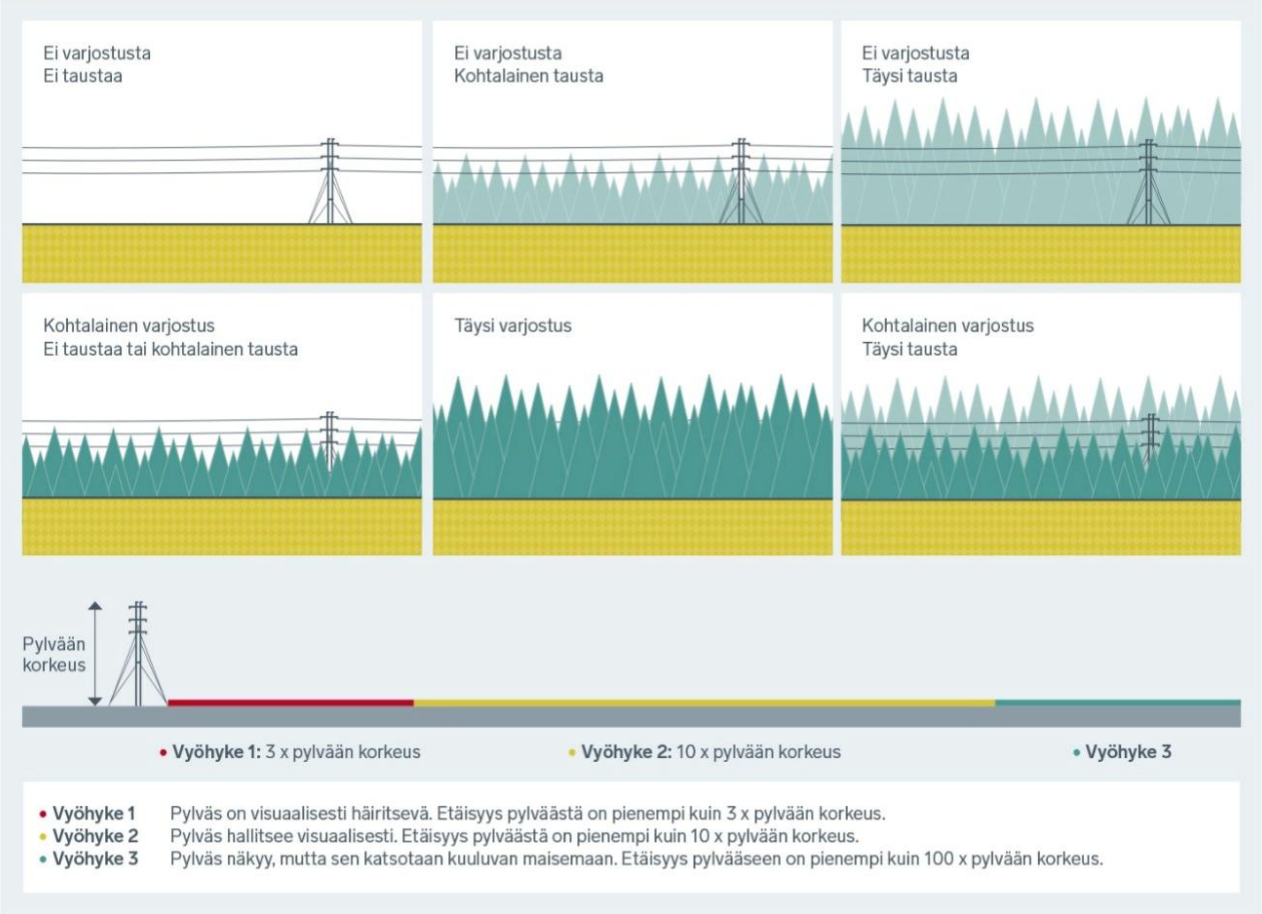
Voimajohdot koetaan usein maisemassa häiritsevimpinä entuudestaan rakentamattomilla alueilla. Erityisesti erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan jää vähäiseksi, ovat herkkiä muutoksille. Samoin arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet ovat muutoksille herkkiä. Sen sijaan entuudestaan voimakkaasti rakennettujen alueiden herkkyys on vähäisempi. Yleisesti huomattavimmat maisemavaikutukset syntyvät avoimilla alueilla, kuten viljelysmaisemassa ja suoalueilla sekä vesistöjen läheisyydessä ja ylityksissä.

Yleisinä maisemavaikutuksina voidaan todeta, että avoimilla alueilla voimajohdon näkymäalue on laaja, ja voimajohdon aikaansaamia maisemavaikutuksia syntyy niin lähi- kuin kaukomaisemaan. Voimajohdon näkyvyys korostuu, mikäli sillä ei ole lainkaan esimerkiksi metsänreunan tai rakennetun ympäristön luomaa taustaa. Voimajohdon merkitykseen maisemaelementtinä vaikuttaa pylväiden korkeus. Lähialueella, jossa etäisyys

voimajohdosta on pienempi kuin kolme kertaa pylvään korkeus, voimajohto erottuu visuaalisesti hallitsevana. Maisemavaikutus pienenee etäisyyden kasvaessa. Ilmajohtojen teoreettisen näkyvyyden vyöhyke on noin kolme kilometriä.

Sijoittuessaan nykyisen johdon rinnalle voimajohtoalue levenee ja uusia pylväitä rakennetaan, mutta voimajohto ei ole täysin uusi elementti maisemassa. Sijoittuessaan samoihin pylväisiin nykyisen voimajohdon kanssa maisemaan tulee uusia johtimia, mutta ei uusia pylväitä eikä voimajohtoaukean leveys muutu. Mikäli hanketta varten rakennetaan uutta voimajohtoa uuteen maastokäytävään, se on kokonaan uusi elementti maisemassa.

Seuraavassa kuvassa 91 on esitetty voimajohdon näkyvyyteen maisemassa vaikuttavia tekijöitä.



Kuva 91. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

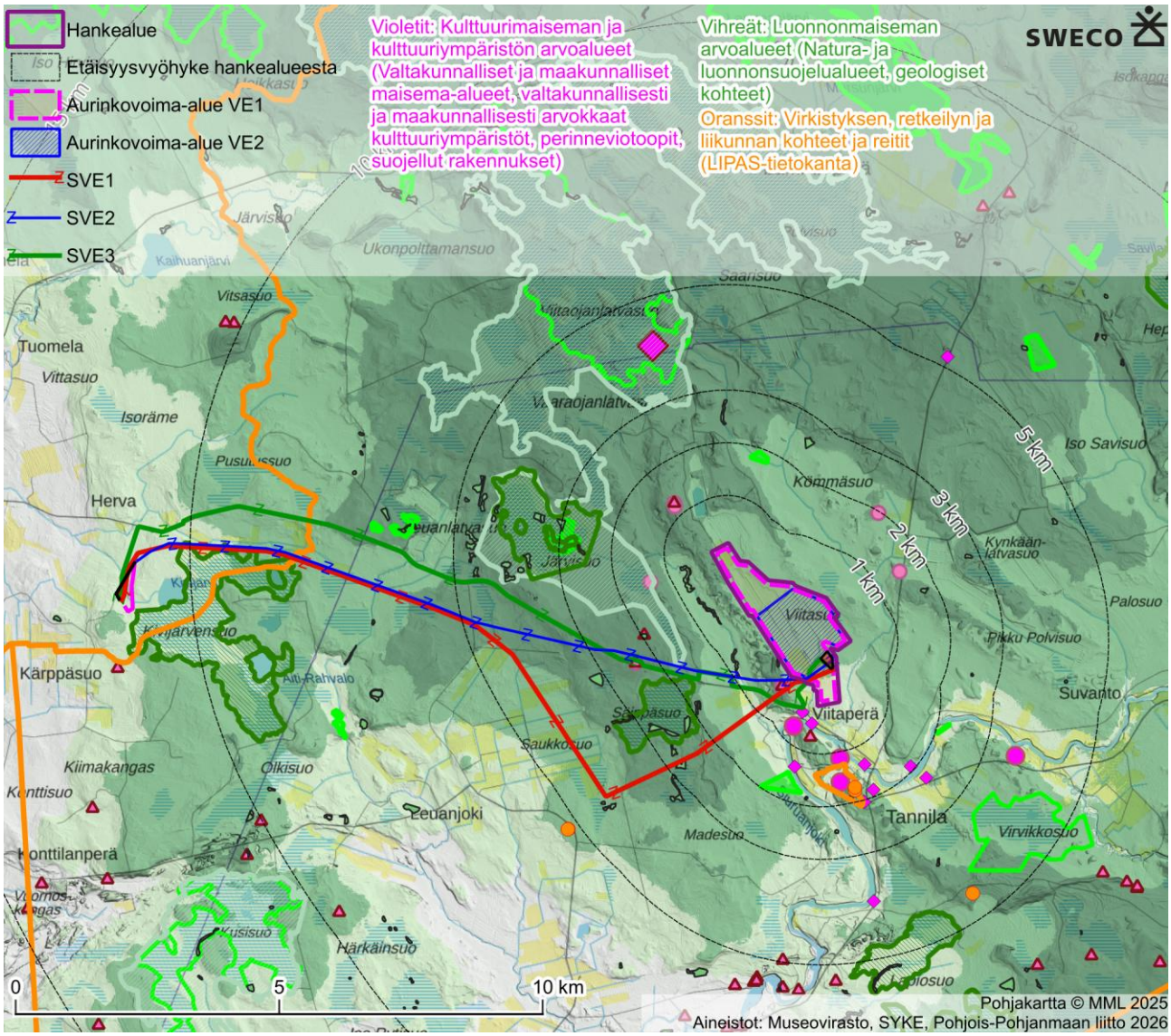
10.3.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Ilmajohto SVE1 suuntautuu aurinkovoima-alueelta ensin lounaaseen ja sitten Saukkosuon kohdalta luoteeseen ja länteen kohti Hervan sähköasemaa. Johto sijaitsee pääosin metsätalousalueella. Se ylittää muutamia avosoita ja pieniä peltoaukeita, sekä seututien 855 (Viitaperäntie) ja pienempiä teitä. Ilmajohdon välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta: lähimmät asuinrakennukset ja loma-asunnot sijaitsevat reilun 200 metrin etäisyydellä sähkönsiirtolinjasta. Sähkönsiirtoreitin varrella ei sijaitse maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokkaita alueita tai kohteita. Lähin arvokohde on kulttuurihistoriallisesti arvokas maakunnallinen kohde

Hirvasniemi Tannilan kylällä, Porkanniemen kärjessä, josta avautuu näkymä kohti voimajohtoa. YVA-selostuksen kirjoitushetkellä Hirvasniemen pihapiiriä reunustaa puusto, joka todennäköisesti peittää näkymät pihalta ja kaikilta muilta rakennuksilta rannan savusaunaa lukuun ottamatta. Muilta maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokkailta alueilta tai kohteilta ei muodostu näkymiä SVE1 ilmajohdolle.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 ja sen ympäristössä olevat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty kuvassa (Kuva 92).



Kuva 92. Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, suojellut rakennukset sekä perinnebiotooppikohteet sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 ympäristössä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtoaukean raivaaminen aiheuttaa metsäisillä alueilla avohakkuun kaltaisia vaikutuksia maisemaan. Metsämaastossa näkymiä voimajohtoaukealle avautuu johtoaukean reunoilta ja voimajohdon ylittäessä avoimen alueen, kuten suon, pellon tai tien.

SVE1 ei sijoitu olemassa olevien voimajohtojen tai muiden rakennettujen kohteiden yhteyteen, joten se muodostaa puustoisille alueille uuden avoimen maastokäytävän. Avoin alue kuitenkin hahmottuu vain aivan sen lähiympäristössä. Maastokäytävä ei näy maiseman tai kulttuuriympäristön kohteille.

Voimajohdon rakenteet näkyvät kauemmas kuin puustoon muodostuva avoin johtoaukea. SVE1 sijaitsee alueella, jolla puuston korkeus on metsätaloudesta johtuen maltillinen. Puusto on enintään saman korkuista kuin voimajohdon rakenteet. Rakenteet näkyvät maisemassa niillä alueilla, joilla puusto on selvästi rakenteita matalampaa. Puusto on keskimääräistä matalampaa Saukkosuon sekä Kivijärven, Niittyjärven, Saunajärven ja Rapalammen alueilla. Asutut alueet sijaitsevat pitkälti metsän ympäröiminä ja niiden viereiset viljelysalueet ja avosuot ovat pieniä, minkä vuoksi asutukseen kohdistuvat maisemavaikutukset jäävät SVE1 osalta vähäisiksi. Kasvillisuuden peittävä vaikutus on erittäin paikkasidonnainen: pihapiirissä oleva puusto voi peittää voimajohdon näkyvistä, vaikka se kohoaisikin metsäsiluetin yläpuolelle. Maasto on voimajohdon ympäristössä melko tasaista, joten maaston korkeuserot eivät valtaosalla reittiä vaikuta johdon näkymiseen. Poikkeuksen muodostaa seuraavaksi käsiteltävä arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, jonka kohdalla maastonmuodot lisäävät johdon näkymistä.

Maisemaan uutena elementtinä rakennettavat voimajohdon rakenteet voivat näkyä Hirvasniemen maakunnallisesti arvokkaalle kulttuuriympäristölle, jolta maisema avautuu Siuruanjoen yli kohti voimajohtoa SVE1. Voimajohto ylittää Hirvasvaaran Siuruanjoen vastakkaisella puolella, Hirvasniemeä vastapäätä. Voimajohtolinjan kohdalla Hirvasvaara kohoaa noin 15 metriä ympäröivää maanpintaa korkeammalle ja Hirvasniemeltä tarkasteltuna noin 20 metriä korkeammalle. Arvokohteen ja ilmajohdon välinen etäisyys on lähimmillään noin 650 metriä. Etäisyys on sen verran pitkä, ettei voimajohto ole arvokohteen maisemassa hallitseva elementti.

Talousmetsäluonnossa voimajohdon vaikutukset metsämaisemaan jäävät melko vähäisiksi. Maastoon ilmestyvän puuttoman aukon ja voimajohdon rakenteiden vaikutukset hahmottuvat vähäisinä niiltä pelloilta ja avosoilta, joiden kanssa ilmajohtoreitti risteää.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalinjan vaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa, kun voimajohtoaukea raivataan ja linja pylväineen pystytetään. Vaikutukset pysyvät pitkälti samanlaisina rakentamisen loppuvaiheesta aina toiminnan lopettamisen alkuun asti.

Toiminnan ajan voimajohtoaukea pidetään avoimena. Avoimilla alueilla, kuten pelloilla, soilla ja turvetuotantoalueilla, voimajohtolinja pylväineen näkyy jo kaukaa. Voimajohto pylväineen luo maisemaan luonnonmaisemasta poikkeavan elementin. Vaihtoehdon SVE1 maisemalliset vaikutukset arvioidaan vähäisisen kielteisiksi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimalinja häviää maisemasta, kun se puretaan. Voimajohtoaukea vähitellen metsittyy ja maisema sulkeutuu.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdolla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Lähiympäristössä on useita uusiutuvan energian hankkeita, jotka muuttavat maisemaa rakenteidensa ja puustoon muodostuvien aukkojen vuoksi. Tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuvat laajoille alueille, kun taas muiden rakenteiden vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia. Maiseman muutos on sitä merkittävämpi, mitä enemmän ja mitä useammassa ilmansuunnassa maisemaan ilmestyy uusia teollisia rakenteita.

Metsänhakkuut voivat aiheuttaa maisemaan yhteisvaikutuksia avaamalla näkymiä.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla metsäisille alueille matalat pylväsmallit. Myös maaston avoimilla alueilla pylvään korkeutta säätämällä vaikutuksia voidaan lieventää. Rakenteet näkyvät kyllä esteettä esimerkiksi viljelysaukeilla ja avosoilla, mutta jos ne ovat enintään taustalla olevan puuston korkuisia, vaikutus lievenee.

Voimajohtojen yhteisvaikutuksia voidaan jossain määrin lieventää sijoittamalla eri hankkeiden voimajohdot samoihin johtokäytäviin.

10.3.2 SVE2 (ilmajohtoreitti)

Maisemallisten vaikutusten kannalta vaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b välillä ei ole oleellista eroa, minkä vuoksi alavaihtoehtoja ei tarkastella erikseen.

Nykytilan kuvaus

Ilmajohto suuntautuu aurinkovoima-alueelta länteen, lähes suoraan kohti Hervan sähköasemaa. Erona vaihtoehtoon SVE1 on se, että SVE2 ohittaa Säippäsuon sen pohjoispuolelta ja SVE1 sen eteläpuolelta. Hervan sähköaseman päässä vaihtoehdot on suunniteltu noudattamaan samaa reittiä.

Johto sijaitsee pääosin metsätalousalueella. Se ylittää muutamia avosoita ja pieniä peltoaukeita, sekä seututien 855 (Viitaperäntie) ja pienempiä teitä. Ilmajohdon välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta: lähimmät asuinrakennukset ja loma-asunnot sijaitsevat vajaan 200 metrin etäisyydellä sähkönsiirtolinjasta. Sähkönsiirtoreitin varrella ei sijaitse maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokkaita alueita tai kohteita. Lähin arvokohde on kulttuurihistoriallisesti arvokas maakunnallinen kohde Hirvasniemi Tannilan kylällä, Porkanniemen kärjessä, josta avautuu näkymä kohti voimajohtoa. YVA-selostuksen kirjoitushetkellä Hirvasniemen pihapiiriä reunustaa puusto, joka todennäköisesti peittää näkymät pihalta ja kaikilta muilta rakennuksilta rannan savusaunaa lukuun ottamatta. Muilta maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokkailta alueilta tai kohteilta ei muodostu näkymiä SVE2 ilmajohdolle.

Sähkönsiirtoreitti SVE2 ja sen ympäristössä olevat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty edeltävän luvun kuvassa (Kuva 92).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutukset arvioidaan pitkälti samoiksi kuin vaihtoehdossa SVE1, koska sähkönsiirtoreitit noudattavat pitkälti samaa reittiä: metsätalousmaisemaan syntyy uusi puuton aukko ja metsäsiluetin yläpuolelle ilmestyy sähkönsiirtolinjan pylväitä ja johtoja. Voimajohto ylittää kaksi avosuota, joilla se erityisesti erottuu ympäristöstään. Toisistaan eroavalla osalla voimajohtolinjoja SVE2:n ympäristössä puusto on YVA-selostuksen kirjoitushetkellä hieman kookkaampaa kuin SVE1 ympäristössä, eikä SVE2 ylitä viljelysalueita, joten se näkyy ympäristöönsä hieman vähemmän kuin SVE1. SVE2 linjataan lisäksi melko lähelle olemassa olevaa kantatietä, joka ei rakennettuna ympäristönä ole erityisen herkkää maiseman muutoksille. Tien ja sähkölinjan etäisyys toisistaan on vajaat parisataa metriä.

Voimajohdon rakenteet voivat näkyä Hirvasniemen maakunnallisesti arvokkaalle kulttuuriympäristölle, jolta maisema avautuu Siuruanjoen yli kohti voimajohtoa SVE2. Voimajohto ylittää Hirvasvaaran Siuruanjoen vastakkaisella puolella, Hirvasniemeä vastapäätä. Voimajohtolinjan kohdalla Hirvasvaara kohoaa noin 17 metriä ympäröivää maanpintaa korkeammalle ja Hirvasniemeltä tarkasteltuna noin 22 metriä korkeammalle. Arvokohteen ja ilmajohdon välinen etäisyys on lähimmillään noin 850 metriä. Etäisyys on sen verran pitkä, ettei voimajohto ole arvokohteen maisemassa hallitseva elementti.

Talousmetsäluonnossa voimajohdon vaikutukset metsämaisemaan jäävät melko vähäisiksi. Maastoon ilmestyvän puuttoman aukon ja voimajohdon rakenteiden vaikutukset hahmottuvat vähäisinä niiltä pelloilta ja avosoilta, joiden kanssa ilmajohtoreitti risteää.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan ajan voimajohtoaukea pidetään avoimena. Avoimilla alueilla, kuten pelloilla, soilla ja turvetuotantoalueilla, voimajohtolinja pylväineen näkyy jo kaukaa. Voimajohto pylväineen luo maisemaan luonnonmaisemasta poikkeavan elementin. Vaihtoehdon SVE2 maisemalliset vaikutukset arvioidaan vähäisisen kielteisiksi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimalinja häviää maisemasta, kun se puretaan. Voimajohtoaukea vähitellen metsittyy ja maisema sulkeutuu.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdolla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Lähiympäristössä on useita uusiutuvan energian hankkeita, jotka muuttavat maisemaa rakenteidensa ja puustoon muodostuvien aukkojen vuoksi. Tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuvat laajoille alueille, kun taas muiden rakenteiden vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia. Maiseman muutos on sitä merkittävämpi, mitä enemmän ja mitä useammassa ilmansuunnassa maisemaan ilmestyy uusia teollisia rakenteita.

Metsänhakkuut voivat aiheuttaa maisemaan yhteisvaikutuksia avaamalla näkymiä.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla metsäisille alueille matalat pylväsmallit. Myös maaston avoimilla alueilla pylvään korkeutta säätämällä vaikutuksia voidaan lieventää. Rakenteet näkyvät kyllä esteettä esimerkiksi viljelysaukeilla ja avosoilla, mutta jos ne ovat enintään taustalla olevan puuston korkuisia, vaikutus lievenee.

Voimajohtojen yhteisvaikutuksia voidaan jossain määrin lieventää sijoittamalla eri hankkeiden voimajohdot samoihin johtokäytäviin.

10.3.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Maakaapeli suuntautuu aurinkovoima-alueelta Hervan sähköasemalle lännen suuntaan. Kaapeli sijoitetaan lähes koko matkalta olemassa olevan tiestön yhteyteen. Ainoat poikkeukset muodostavat kohdat, jossa kaapeli kiertää aivan tien vieressä sijaitsevan rakennuksen ja toisessa kohdassa aivan tien vieressä olevan muinaisjäännöksen. Kaapeli sijoittuu tiestön ja metsätalousalueiden väliselle vyöhykkeelle.

Lähimmät asuinrakennukset ja loma-asunnot sijaitsevat parinkymmenen metrin etäisyydellä maakaapelista. Sähkönsiirtoreitin varrella ei sijaitse maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokkaita alueita tai kohteita.

Sähkönsiirtoreitti SVE3 ja sen ympäristössä olevat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty edeltävässä kuvassa 92.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapeli sijoitetaan valtaosalla pituuttaan tien varteen, jolloin tien vierestä poistetaan kasvillisuutta. Niissä kohdissa, joissa kaapeli sijoitetaan etäämmäs tiestä, metsään muodostuu kapea puuton vyöhyke.

Maakaapeli sijoittuu lähes kauttaaltaan ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaamaan ympäristöön. Maisemaan kohdistuva muutos on hyvin vähäinen. Maakaapelin rakentaminen ei aiheuta vaikutuksia rakennetun kulttuuriympäristön kohteille.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelilinja pidetään myös toiminnan ajan avoimena. Vaikutukset maisemaan ovat erittäin vähäisiä. Tien penkkaan sijoittuvaa kaapelilinjaa ei käytännössä huomaa. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia ei muodostu.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimalinja häviää maisemasta, kun se puretaan. Kaapelin vuoksi poistettu kasvillisuus palautuu vähitellen.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3 maisemalliset vaikutukset ovat niin vähäisiä ja paikallisia, ettei se aiheuta yhteisvaikutuksia toisten hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maakaapelin sijoittaminen olemassa olevien teiden penkereisiin vähentää jo itsessään vaikutuksia. Maakaapelin maisemalliset vaikutukset ovat niin vähäiset, ettei niitä ole tarpeen lieventää. Tarpeetonta kasvillisuuden poistamista on kuitenkin hyvä välttää ja etenkin metsässä kulkevien osuuksien kasvillisuuden on hyvä antaa mahdollisuuksien mukaan palautua.

10.3.4 Vaihtoehtojen vertailu

SVE3 maakaapelireitti sijoittuu olemassa olevien teiden varteen, joten sen maisemalliset vaikutukset ovat vähäisimmät. Maakaapelin osalta arvioidaan, että maisemallisia vaikutuksia ei aiheudu.

Ilmajohtoreittien väliset erot ovat hyvin vähäisiä. SVE1 ylittää useampia viljelysalueita ja avosoita kuin SVE2, joten se näkyy maisemaansa hieman laajemmin ja sen vaikutukset ovat marginaalisesti suuremmat kuin SVE2:n. Molempien ilmajohtoreittien vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu on esitetty alla taulukossa 42.

Taulukko 42. Maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE1	
–	Vähäisiä vaikutuksia. Reitti on pääosin metsämaisemassa. Reitti ylittää muutamia viljelysalueita ja avosoita.
SVE2	
–	Vähäisiä vaikutuksia. Reitti on pääosin metsämaisemassa. Reitti ylittää muutamia viljelysalueita ja avosoita. Hieman vähäisempi vaikutus kuin SVE1.
SVE3	
0	Ei vaikutusta. Kaapeli sijoittuu lähes koko matkaltaan olemassa olevien teiden varrelle, eikä sen olemassaoloa käytännössä näissä kohdissa huomaa.

10.4 Arkeologinen kulttuuriperintö

Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin tietojen mukaan vaihtoehtoisten sähkönsiirtolinjojen läheisyydessä sijaitsee kaksi kiinteää muinaisjäännöstä. Kohteet sijaitsevat 15–45 metrin etäisyydellä keskilinjasta. Tiedot on tarkastettu muinaisjäännösrekisteristä 9.2.2026.

Sähkönsiirtolinjoille on laadittu arkeologinen inventointi vuonna 2022 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2023). Inventoinnissa on huomioitu sähkönsiirtolinjojen vaihtoehdot ilmajohtoreiteille SVE1 ja SVA2 sekä maakaapelireitille SVE3. SVE3:n läheisyydestä tunnettiin ennen inventointia yksi kiinteä muinaisjäännös Hirvasselkä (972010006), jonka kunto tarkastettiin maastossa. SVE1:n ja SVE3:n väliseltä alueelta Hirvasvaaran eteläosista dokumentoitiin kiinteä muinaisjäännös Hirvasvaara (1000046475). (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2023)

Lähin valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen kohde (VARK) Konttikangas Kusisuo (100645) sijaitsee sähkönsiirtovaihtoehdosta SVE2 noin viiden kilometrin etäisyydellä.

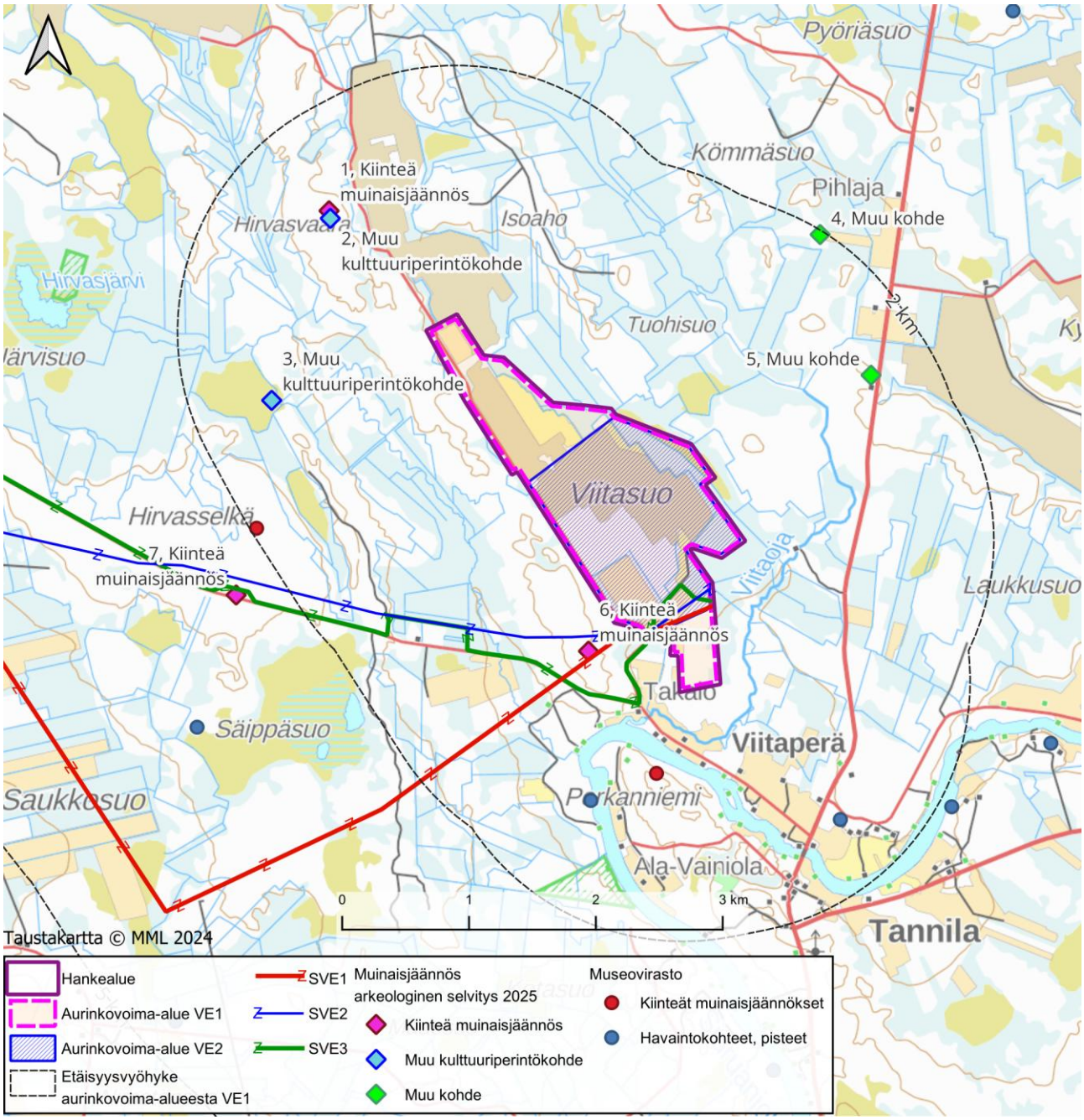
10.4.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös Hirvasvaara (1000046475), rakkakuoppakohde (Taulukko 43, Kuva 93). Hirvasvaaran laen eteläosassa olevassa rakkakivikossa sijaitsee kaksi rakkakuoppaa ja muita epämääräisempiä pieniä kuopanteita. Toinen rakkakuoppa valleineen on kooltaan 5 x 4 x 0,3 metriä ja toinen on kooltaan 2 x 2 x 0,4 metriä. (Muinaisjäännösrekisteri 02/2026.)

Taulukko 43. Arkeologisessa selvityksessä löydetyt kohteet sähkönsiirtolinjan SVE1:n läheisyydestä.

nimi	muinaisjäännös-tunnus	tyyppi	laji	etäisyys keski-linjaan
Hirvasvaara	1000046475	kivirakenteet, rakkakuopat	kiinteä muinaisjäännös	15 m



Kuva 93. Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet sähkönsiirtoreittien lähellä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Muinaisjäännös voidaan huomioida hankkeen pylväspaikkojen sijoittelussa siten, ettei kohteelle aiheudu suoria vaikutuksia. Pylväitä tai muita rakenteita ei sijoiteta muinaisjäännösalueelle eikä sen välittömään läheisyyteen.

Riski kiinteän muinaisjäännöksen vahingoittumiselle on kuitenkin olemassa erityisesti tilanteissa, joissa kohdetta ei tunnisteta tai huomioida riittävästi rakentamisen aikana. Erityisesti työkoneilla liikkuminen muinaisjäännösalueella tai sen läheisyydessä voi aiheuttaa riskin muinaisjäännöksen vaurioitumiselle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimahankkeen sähkönsiirron toiminnan aikaiset riskit arkeologiselle kulttuuriperinnölle liittyvät erityisesti sähkölinjojen sekä muiden teknisten rakenteiden huolto- ja kunnostustöihin. Huoltotoimenpiteiden yhteydessä alueella liikkuminen, työkoneiden käyttö sekä mahdollinen raivaaminen voivat aiheuttaa riskin kiinteille muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai huomioida riittävästi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön liittyvät erityisesti rakenteiden purkamiseen, kuljetuksiin sekä mahdollisiin maanrakennus- ja ennallistamistoimenpiteisiin. Purkutyöt, työkoneiden käyttö ja alueella liikkuminen voivat aiheuttaa riskin kiinteille muinaisjäännöksille, mikäli arkeologisia kohteita ei tunnisteta tai huomioida riittävästi.

Yhteisvaikutukset

Muita voimajohtohankkeita ei SVE1 ilmajohtoreitin alueella ole tiedossa, joten yhteisvaikutuksia arkeologiaan ei arvioida syntyvän.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaisessa suunnittelussa arkeologiset kohteet huomioidaan kokonaisvaltaisesti siten, että rakenteiden sijoittelu, työalueiden rajaus ja valittavat työmenetelmät eivät aiheuta kohteille suoria tai epäsuoria vaikutuksia. Haitallisten vaikutusten ehkäisy perustuu erityisesti arkeologisten kohteiden selkeään maastomerkintään, työnaikaiseen ohjeistukseen sekä huolto- ja purkutoimenpiteiden ennakkosuunnitteluun, joiden avulla varmistetaan kohteiden säilyminen hankkeen kaikissa vaiheissa.

10.4.2 SVE2 (ilmajohtoreitti)

Arkeologisten vaikutusten kannalta vaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b välillä ei ole oleellista eroa, minkä vuoksi alavaihtoehtoja ei tarkastella erikseen.

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös Hirvasvaara (1000046475), rakkakuoppakohde (Taulukko 44). Hirvasvaaran laen eteläosassa olevassa rakkakivikossa sijaitsee kaksi rakkakuoppaa ja muita epämääräisempiä pieniä kuopanteita. Toinen rakkakuoppa valleineen on kooltaan 5 x 4 x 0,3 metriä ja toinen on kooltaan 2 x 2 x 0,4 metriä. (Muinaisjäännösrekisteri 02/2026)

Taulukko 44. Arkeologisessa selvityksessä löydetyt kohteet sähkönsiirtoreitillä SVE2:n läheisyydestä.

nimi	muinaisjäännös-tunnus	tyyppi	laji	etäisyys keskilinjaan
Hirvasvaara	1000046475	kivirakenteet, rakkakuopat	kiinteä muinaisjäännös	45 m

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Muinaisjäännös voidaan huomioida hankkeen pylväspaikkojen sijoittelussa siten, ettei kohteelle aiheudu suoria vaikutuksia. Pylväitä tai muita rakenteita ei sijoiteta muinaisjäännösalueelle eikä sen välittömään läheisyyteen.

Riski kiinteän muinaisjäännöksen vahingoittumiselle on kuitenkin olemassa erityisesti tilanteissa, joissa kohdetta ei tunnisteta tai huomioida riittävästi rakentamisen aikana. Mahdollinen puuston raivaaminen tai muu maanpinnan käsittely muinaisjäännösalueella tai sen läheisyydessä voi aiheuttaa riskin muinaisjäännöksen vaurioitumiselle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Mahdolliset epäsuorat vaikutukset voivat liittyä sähkönsiirtolinjan huolto- ja kunnossapitotöihin, kuten tarkastuksiin, kasvillisuuden raivaukseen tai työkoneiden liikkumiseen linjan läheisyydessä. Mikäli huoltotoimenpiteitä ei rajata asianmukaisesti, ne voivat aiheuttaa riskin muinaisjäännöksen vaurioitumiselle.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mahdolliset epäsuorat vaikutukset voivat syntyä työkoneiden liikkumisesta, tilapäisistä kulkureiteistä tai materiaalien varastoinnista purkutöiden yhteydessä, jos nämä ulottuvat kohteen läheisyyteen. Lisäksi maanpinnan muokkaus ennallistamistöiden aikana voi aiheuttaa riskin muinaisjäännöksen vaurioitumiselle.

Yhteisvaikutukset

Muita voimajohtohankkeita ei SVE2 ilmajohtoreitin alueella ole tiedossa, joten yhteisvaikutuksia arkeologiaan ei arvioida syntyvän.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaisessa suunnittelussa arkeologiset kohteet huomioidaan kokonaisvaltaisesti siten, että rakenteiden sijoittelu, työalueiden rajaus ja valittavat työmenetelmät eivät aiheuta kohteille suoria tai epäsuoria vaikutuksia. Haitallisten vaikutusten ehkäisy perustuu erityisesti arkeologisten kohteiden selkeään maastomerkintään, työnaikaiseen ohjeistukseen sekä huolto- ja purkutoimenpiteiden ennakkosuunnitteluun, joiden avulla varmistetaan kohteiden säilyminen hankkeen kaikissa vaiheissa.

10.4.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös Hirvasselkä (972010006) (Taulukko 45). Tannilasta Yli-Olhavaan kulkevan tien pohjoispuolella on kaarevien kivivallien muodostama rakenne. Kohde on noin 60 metriä pitkä ja 20 metriä leveä rakenne, joka koostuu 2–2,5 metriä leveistä ja 0,4–0,6 metriä korkeista kaarevista kivivalleista, jotka muodostavat kaksi toisensa leikkaavaa kuviota. (Muinaisjäännösrekisteri 02/2026)

Taulukko 45. Arkeologisessa selvityksessä löydetyt kohteet sähkönsiirtoreitin SVE3:n läheisyydestä.

nimi	muinaisjäännös-tunnus	tyyppi	laji	etäisyys keskilinjaan
Hirvasselkä	972010006	kivirakenteet, kivivallit	kiinteä muinaisjäännös	25 m

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakentaminen edellyttää kaivutöitä sekä työkoneiden liikkumista, minkä vuoksi rakentamisen aikaiset vaikutukset kohteeseen ovat mahdollisia, mutta pääosin epäsuoria. Varsinaiset kaivutyöt eivät ulotu muinaisjäännösalueelle, mutta työnaikaiset kulkureitit, tilapäiset työalueet sekä kaivumassojen varastointi voivat aiheuttaa riskin kohteen vaurioitumiselle, mikäli työalueiden rajauksessa ei huomioida arkeologista kohdetta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitin toiminnan aikaiset vaikutukset arkeologiseen kohteeseen ovat vähäisiä. Maakaapelin normaali käyttö ei edellytä maanpinnan käsittelyä tai muuta sellaista toimintaa, joka ulottuisi muinaisjäännösalueelle. Tämän vuoksi kohteeseen ei kohdistu suoria fyysisiä vaikutuksia käytön aikana.

Mahdolliset epäsuorat vaikutukset voivat liittyä kaapelireitin kunnossapitoon ja tarkastuksiin, kuten huoltoajoneuvojen liikkumiseen tai vähäisiin kasvillisuuden hoitotoimenpiteisiin kaapelireitin läheisyydessä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamiseen liittyvien kaivutöiden tai muiden maanpintaa merkittävästi muokkaavien toimenpiteiden ei arvioida ulottuvan muinaisjäännösalueelle. Mahdolliset epäsuorat vaikutukset voivat aiheutua työkoneiden liikkumisesta, tilapäisistä kulkureiteistä tai maamassojen käsittelystä, mikäli nämä sijoittuvat kohteen läheisyyteen.

Yhteisvaikutukset

Muita voimajohtohankkeita ei SVE3 maakaapelireitin alueella ole tiedossa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana arkeologiset kohteet huomioidaan siten, ettei maakaapelireitin toteuttamisesta aiheudu niille suoria tai epäsuoria vaikutuksia. Haitallisia vaikutuksia ehkäistään rakenteiden huolellisella sijoittelulla, työalueiden selkeällä rajauksella sekä arkeologisten kohteiden maastomerkinnällä, työnaikaisella ohjeistuksella ja huolto- sekä purkutoimenpiteiden ennakkosuunnittelulla, millä varmistetaan kohteiden säilyminen hankkeen kaikissa vaiheissa.

10.4.4 Vaihtoehtojen vertailu

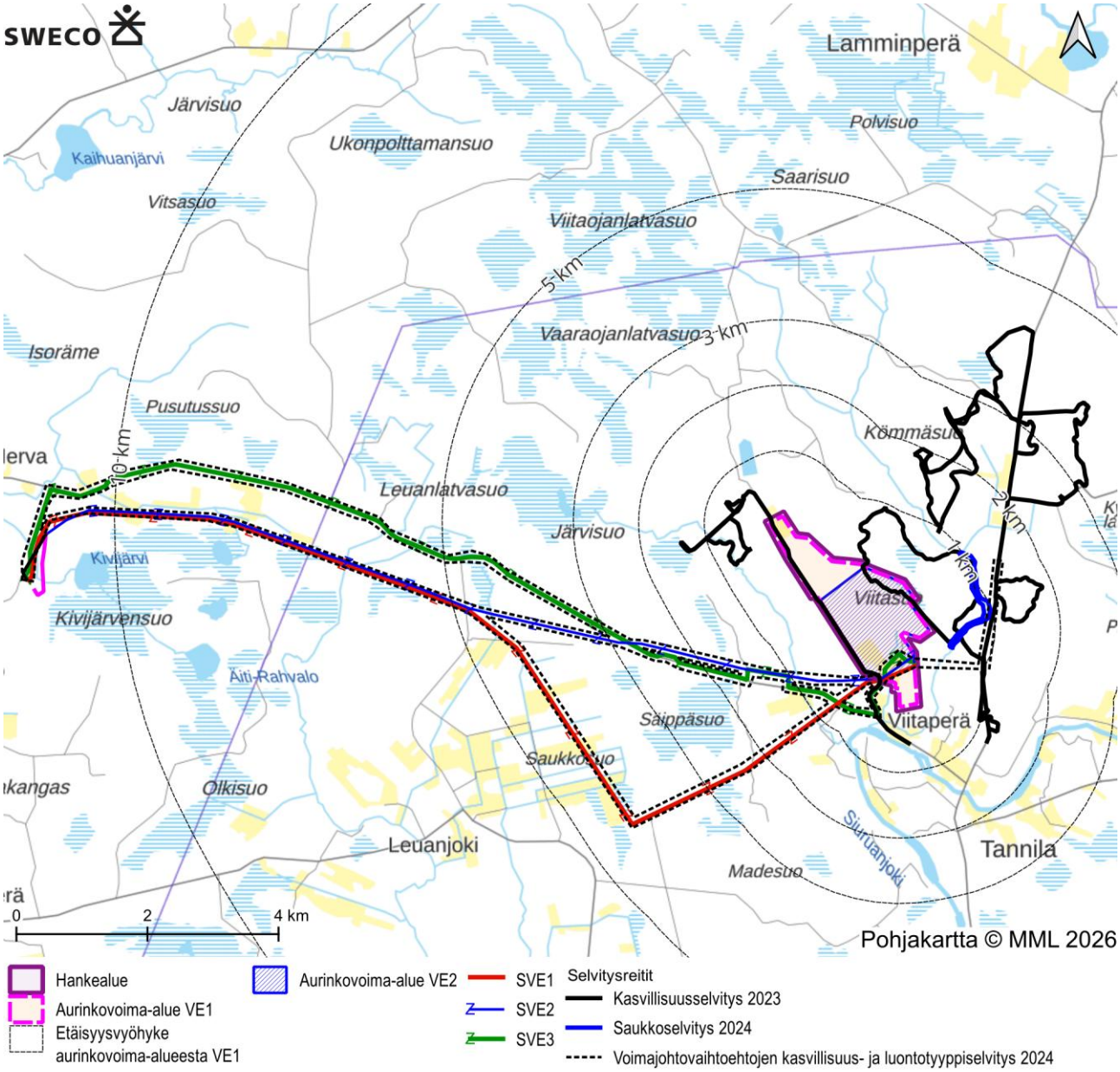
Kaikilla sähkönsiirtoreitillä voimalinjan pylväiden paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu, joten vaikutusten kannalta vaihtoehdoilla ei ole eroa. Vaihtoehdon SVE1 ja SVE3 vaikutukset arkeologiaan arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi ja vaihtoehdon SVE2 vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi (Taulukko 46).

Taulukko 46. Arkeologisiin kohteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE1	
– –	Kohtalainen. Ilmajohtoreitin läheisyydessä sijaitsee kiinteä muinaisjäännös, johon voi kohdistua suoria ja epäsuoria vaikutuksia, jos kohdetta ei osata tunnistaa tai huomioida.
SVE2	
–	Vähäinen. Ilmajohtoreitin läheisyydessä sijaitsee muinaisjäännös, johon voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia, jos kohdetta ei osata tunnistaa tai huomioida.
SVE3	
– –	Kohtalainen. Maakaapelireitin läheisyydessä sijaitsee kiinteä muinaisjäännös, johon voi kohdistua suoria ja epäsuoria vaikutuksia, jos kohdetta ei osata tunnistaa tai huomioida.

10.5 Kasvillisuus ja luontotyypit

Eri sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen nykytilan kuvaukset perustuvat kesällä 2023 tehtyyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen (Sweco Finland Oy 2024). Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys tehtiin 50 metrin etäisyydeltä suunnitellun voimajohdon molemmin puolin. Voimajohtovaihtoehtojen yhteenlaskettu pituus on noin 40 kilometriä. Luontoselvityksen maastokäynnit tehtiin heinäkuussa 2023 (kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys), mutta saman henkilön toimesta tehtiin myös pesimälinnustoselvityskäynnit kahtena kierroksena kesäkuussa, jolloin tehtiin jo alustavaa havainnointia kasvillisuudesta ja luontotyypeistä. Alla olevalla kartalla (Kuva 94) on esitetty voimajohdon kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä inventoidut reitit.



Kuva 94. Maastossa inventoidut reitit kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä (sekä saukkoselvityksessä).

Selvitysalue, eli kolme eri sähkönsiirtoreitin vaihtoehtoa, sijoittuvat metsäkasvillisuusvyöhykkeiden jaossa keskiboreaaliselle vyöhykkeelle ja siellä alueelle Pohjanmaa (3a). Suokasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa selvitysalue kuuluu Pohjanmaan aapasoiden vyöhykkeelle ja alajaossa Pohjois-Pohjanmaan aapasoiden vyöhykkeelle. Geologian tutkimuskeskuksen avoimen paikkatietorajapinnan (GTK 2024) mukaan selvitysalueen maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia, paksua turvekerrosta ja karkealajista maalajia. Pohjamaan päällä on paikoitellen ohut turvekerros. Selvitysalue on suurelta osin metsäinen ja metsistä valtaosa on metsätalouskäytössä.

Metsien lisäksi alueella on peltoja ja soita ja jonkin verran asutusta. Ilmajohtona toteutettava SVE1 on pituudeltaan noin 19,5 kilometriä. SVE1 selvitysalueella on runsaasti ojitettua metsää, jonkin verran peltoalueita ja joitain huomionarvoisia suoalueita. SVE1 ylittää kaksi virtaavaa pienvesistöä; Hirvasojan ja Viitaojan (kohteet 5 ja 6), jotka ovat vesilain 3. luvun 2 §:n tarkoittamia vesistöjä. Huomionarvoiset kohteet on esitetty kartoilla alla olevissa kappaleissa (Kuvat 95-97). Toinen ilmajohtovaihtoehdoista SVE2 on pituudeltaan noin 17,5

kilometriä ja molemmista päistään VE1 kanssa päällekkäinen, mutta sen keskiosa oikaisee SVE1 pohjoispuolella. Tuolla osuudella SVE2 ylittää Hirvasojan eri kohdasta (kohde 10) kuin SVE1. Hirvasojan ranta-alue on tällä kohdalla osittain myös suoelinympäristöä edustava Metsäkeskuksen rajaama erityisen tärkeä elinympäristö. Maakaapelina toteutettava SVE3 on pituudeltaan noin 19,5 kilometriä ja myötäilee pääasiallisesti olemassa olevaa tiestöä, teiden luiskia hyödyntäen. Valtaosa reitistä sijaitsee Viitaperäntien varrella. Viitaperäntien osuudella on harvaa asutusta ja joitakin pieniä peltoalueita. Voimalinjareittien itäosassa lähellä hankealuetta kaikki reitit ylittävät Viitaojan puron samasta kohdasta, jossa ei ole olemassa olevaa tiestöä.

Varttuneita metsiä on selvitysalueella erityisesti Hirvasvaaran alueella sekä pirstaleisesti siellä täällä pitkin selvitysaluetta. Hirvasvaaran kohdalla selvitysalueella puustoa oli kuitenkin harvennettu ja käsitelty. Vanhoja, luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsiä ei esiinny laajemmalti minkään voimajohtoreitin selvitysalueella, eikä metsissä ole juurikaan lahopuuta. Yleisimmät selvitysalueen metsien kasvupaikkatyypit ovat mustikkatyypin tuore kangas ja käenkaali-mustikkatyypin lehtomainen kangas. Selvitysalueella on myös kuivan ja kuivahkon kankaan metsiä.

Kasvillisuuden ja luontotyyppien havainnointia tehtiin alustavasti jo molemmilla pesimälinnustokierroksilla (29.5.-1.6.2023 sekä 13.6.-16.6.2023, Sweco Finland Oy 2024), mutta tarkempi maastotyö kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta tehtiin viimeisenä käyntikertana (10.7.–11.7.2023). Maastotöiden ja lähtötietojen perusteella arvioitiin mahdollisten arvokkaiden luontokohteiden sijainti selvitysalueella sekä mahdollisten lisäselvitysten tarve. Arvokkaiden kohteiden rajauspäätökset tehtiin asiantuntija-arviona. Luontotyyppiselvityksessä pyrittiin rajaamaan suojellut luontotyypit (luonnonsuojelulain 64 § ja 65 §, vesilain 2. luvun 11 §), luonnontilaisenkaltaiset purot (vesilaki 3. luvun 2 §), uhanalaisten luontotyyppien luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset kohteet sekä edustavat perinnebiotooppikohteet. Putkilokasvien osalta pyrittiin selvittämään luontodirektiivin liitteen IV(b) lajien, valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten lajien sekä rauhoitettujen ja erityisesti suojeltujen lajien sekä Suomen vastuulajien esiintymät. Maastotyöjaksolla 10.–11.7.2023 kuvattiin ja rajattiin huomionarvoiset luontotyyppi- ja lajiesiintymät. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 47) ja kuviin 95-97 on esitetty selvityksessä rajatut arvokkaat luontotyyppikohteet.

Taulukko 47. Selvityksessä rajatut arvokkaat luontotyyppikohteet. Arvoluokitus uusimman viranomaisoppaan (Mäkelä & Salo 2023) ohjeistusta soveltaen: luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet; luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet; luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet; luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet. Lyhenteet: CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=uhanalainen, vaarantunut, NT=silmälläpidettävä, VL=vesilaki 2. luku 11 § tai 3. luku 2 §, ML=metsälaki 10 §. (Sweco Finland OY 2023).

Kohde	Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Koko maa / E-Suomi) tai lakiperuste	Arvoluokka
1	Rapalampi ja sitä ympäröivä minerotrofinen lyhytkorsineva	NT/VU	3
2	Lyhytkorsiräme	NT/VU	3
3	Sararäme	VU/EN	2
4	Lyhytkorsiräme	NT/VU, ML	3
5	Havumetsävyöhykkeen puro (Hirvasoja, eteläisempi)	VU/EN, VL	1
6	Havumetsävyöhykkeen puro (Viitaoja)	VU/EN, VL	1
7	Minerotrofinen. lyhytkorsineva (lyhytkorsiräme, saraneva)	NT/VU	3
8	Tupasvillaräme	NT/VU	3
9	Lyhytkorsiräme	NT/VU	3

10	Havumetsävyöhykkeen puro (Hirvasoja, pohjoisempi)	VU/EN, VL, ML	1

Sähkönsiirtoreittien selvitysalueilla on varttuneita metsiä erityisesti Hirvasvaaran alueella sekä pirstaleisesti siellä täällä pitkin selvitysaluetta. Hirvasvaaran kohdalla selvitysalueella puustoa oli kuitenkin harvennettu ja käsitelty. Vanhoja, luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsiä ei esiinny laajemmalti minkään voimajohtoreitin selvitysalueella, eikä metsissä ole juurikaan lahopuuta.

Luontoselvityksen maastokäynnillä selvitysalueella ei havaittu valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä kasvilajeja, lakisääteisesti suojeltavia kasvilajeja (luontodirektiivin liitteiden II ja IV b lajeja tai rauhoitettuja tai erityisesti suojeltuja kasvilajeja) eikä Suomen kansainvälisiä vastuulajeja. Maastokäynnillä ei havaittu myöskään haitallisten vieraslajien esiintymispaikkoja. Suomen lajitietokeskuksen-tietokannan (2024a) mukaan selvitysalueella ei ole uhanalaisten, silmälläpidettävien, rauhoitettujen tai luontodirektiivin liitteisiin IV tai II kuuluvien kasvilajien eikä haitallisten vieraslajien tunnettuja esiintymispaikkoja.

Luontoselvityksen perusteella selvitysalueella ei ole luonnonsuojelulain (9/2023) 64 §:n tai 65 §:n mukaisia luontotyyppikohteita.

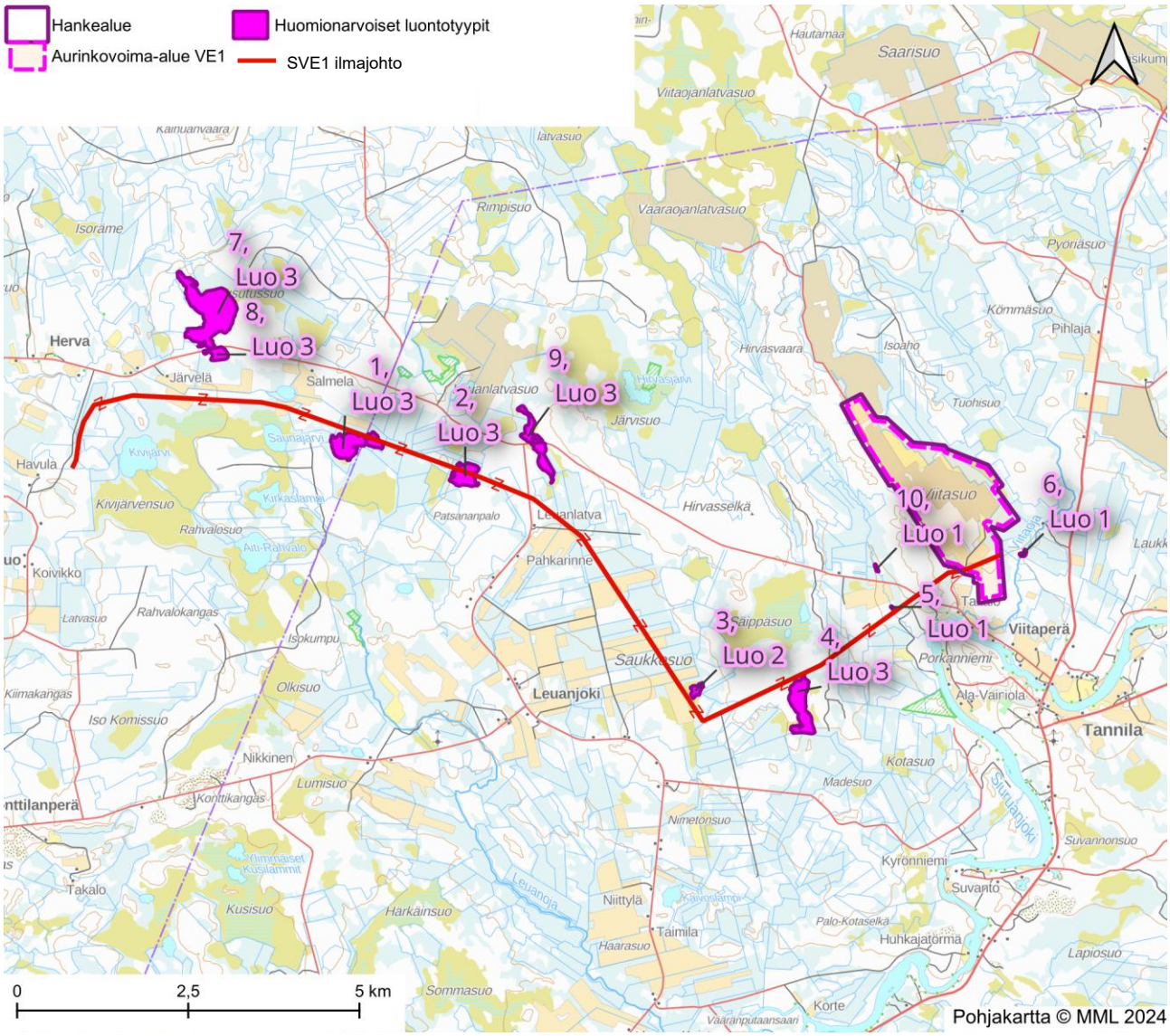
10.5.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Niittyjärven lampi sijaitsee SVE1 selvitysalueen pohjoisreunalla. Lampea halkoo kuitenkin suurehkot ojat itä-länsi-suunnassa sekä muutamat pienemmät ojat, joita lammen reunaan on kaivettu. Lampi ei ole luonnontilainen eikä luonnontilaisen kaltainen, eikä siten täytä vesilain 2. luvun 11§:n määritelmää.

Rapalammen nevareunus (kohde 1 Sweco Finland Oy 2024), sijaitsee SVE1 selvitysalueella. Lampi on kooltaan 1,5 hehtaaria eikä siten ole vesilain 2. luvun 11§:n mukainen pienvesikohde. Lammen etäisyys selvitysalueen rajasta on noin 230 metriä.

SVE1 linja ylittää myös kolme muuta suokohdetta (kohteet 2, 3 ja 4) (Kuva 95). Kohde 2 sijaitsee merkittävin osin voimajohtovaihtoehtojen VE1 ja SVE2 selvitysalueella, mutta jatkuu myös selvitysalueen ulkopuolelle. Valtaosa kohteista 3 ja 4 sijoittuu SVE1 linjan ulkopuolelle.



Kuva *95.* *Selvityksessä rajatut arvokkaat luontotyyppikohteet ja SVE1 (Sweco Finland Oy 2024). Maastokartta MML.*

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimalinjojen rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto. Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen vaikutukset ovat suoria ja metsänhakkuiden kaltaisia; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimajohtoaukealla avoimeksi ympäristöksi.

Kasvillisuusselvityksessä havaituista huomionarvoisista kohteista SVE1 linjan alueella sijaitsee neljä suota (kohteet 1, 2, 3 ja 4). Suot ovat harvapuisia, eikä SVE1 rakentamisella ole merkittävää vaikutusta luontotyyppeihin, mikäli kohde huomioidaan pylväspaikkojen sijoittelussa, eikä kohteen vesitalousolosuhteita muokata. Työkoneet voivat kuitenkin vaurioittaa kasvillisuutta ja niiden reitit tulisi myös ennalta huomioida.

Pienvesistön (kohteen 5) kohdalla voimajohdot voidaan rakentaa ylittämään kohteen vähäisin vaikutuksin, mikäli pylväiden sijoittelussa huomioidaan uoma. Kookkaimpien puiden poisto vaikuttaa kuitenkin virtaveden ominaispiirteisiin. Kohteen luonnontilaa ei kuitenkaan saa vaarantaa, ellei siihen saada viranomaiselta poikkeuslupaa. Vesilain 3. luvun 2. §:n mukaan ”Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjavedenlaatua tai määrää, ja tämä muutos: — — 8) vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen”.

Luvanvaraisuuden lisäksi uhanalaiseen luontotyyppiin kohdistuvien vaikutusten minimoimiseksi suositellaan välttämään kaikkia kaivuita puron läheisyydessä ja minimoimaan kiintoaines- ja ravinnepitoisten pintavesivalumien kulkeutuminen puroon.

Yhteenvetona SVE1:n rakentamisen aikaiset kielteiset vaikutukset arvioidaan vähäisisiksi tai kohtalaisisiksi, työmaajärjestelyistä ja pylväspaikoista riippuen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät rakentamisaikaan. Toiminnan aikana voimajohtoaukeille kasvava puusto poistetaan säännöllisesti ja tässä on työkoneilla liikuttaessa syytä huomioida alueiden vesitalous sekä minimoimaan kiintoaines- ja ravinnepitoisten pintavesivalumien kulkeutuminen puroon. Rakentamisen aikana tapahtuneet muutokset kasvillisuudessa ovat siten luonteeltaan pysyviä niin kauan kuin voimajohdot ovat käytössä. Toiminnan aikaiset kielteiset vaikutukset arvioidaan vähäisisiksi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää voimajohtoaukeat. Pienvesikohteiden kohdalla purkutöistä aiheutuvien kiintoaines- ja ravinnepitoisten pintavesivalumien kulkeutuminen puroon tulee minimoida. Toiminnan lopettamisen aikaiset myönteiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisisiksi.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan ennakoitavia yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia, joskin kaikki maankäytön muutokset vaikuttavat elinympäristöjen pirstoutumiseen ja vähenemiseen osaltaan.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää. Sähkönsiirtolinjojen siirto pohjoisemmaksi noin 100 metriä kohteen 1 ja noin 150 metriä kohteen 2 kohdilla vähentäisivät suoluontotyyppeihin kohdistuvaa häiriötä.

Sähkönsiirtolinjoilla on mahdollista myös tuottaa myönteisiä toiminnanaikaista vaikutusta esimerkiksi edistämällä avointen paikkojen lajiston elinympäristöjä alueella. Myönteiset vaikutukset edellyttävät hoitotoimia, yhteistyötä maanomistajien kanssa ja mahdollisten vieraslajien torjuntaa. Hyviä käytäntöjä voi tarkastella esimerkiksi Tapion julkaisusta Johtoalueiden monimuotoisuus (2023).

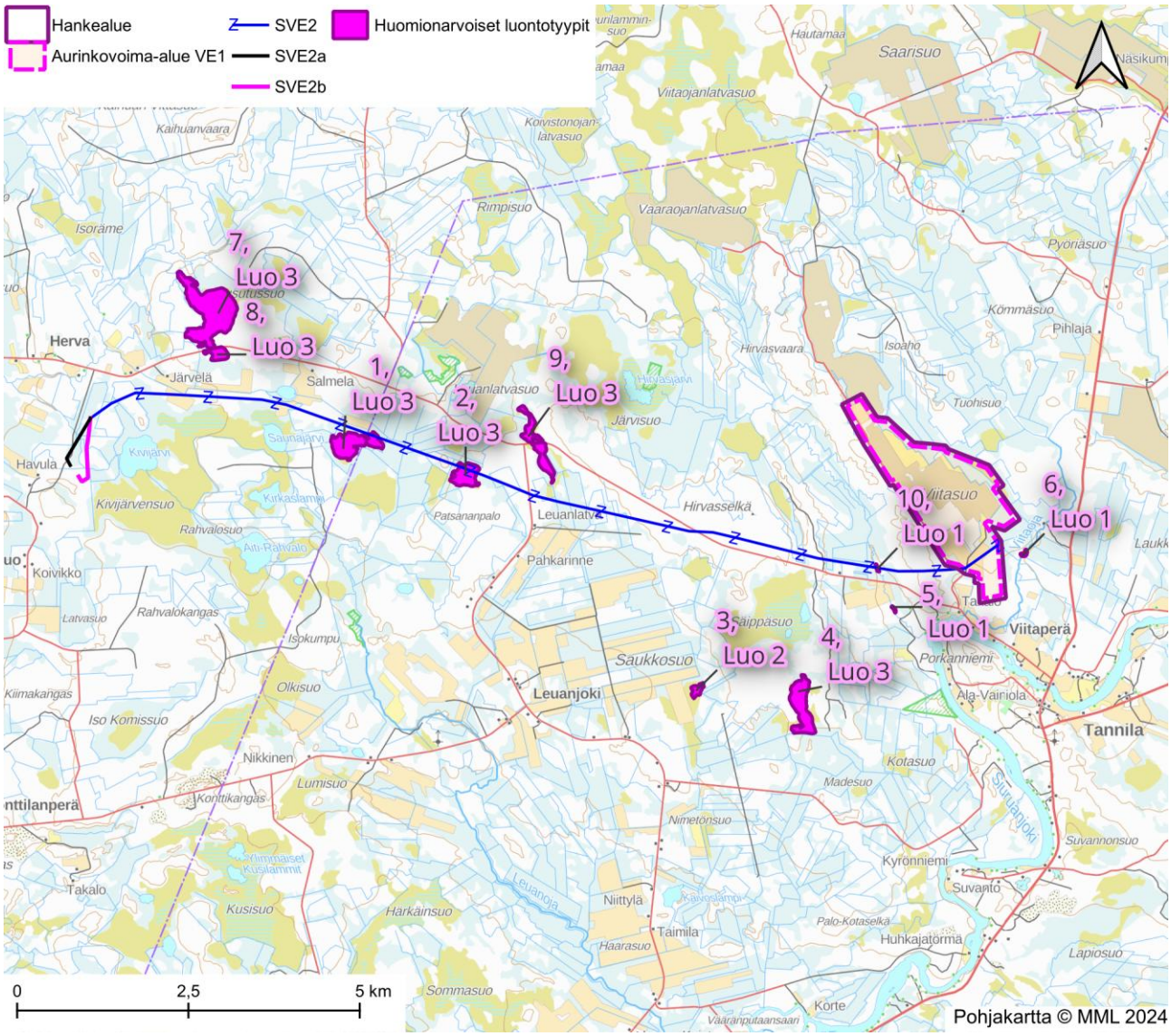
10.5.2 SVE2 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehdot SVE2a ja SVE2b ovat keskenään samanlaisia, paitsi aivan reitin länsipäädyssä, jossa ne kouk-kaavat eri puolilta Hervan sähköasemaa. Näillä toisistaan eroavien reittien alueilla ei ole huomionarvoisia kasvillisuus- tai luontotyyppikohteita. SVE2 on molemmista päistään vaihtoehdon SVE1 kanssa lähes päällekkäinen, mutta sen keskiosa oikaisee SVE1 pohjoispuolella. Kyseisellä osuudella SVE2 ylittää Hirvasojan eri kohdasta (kohde 10, Sweco Finland Oy 2024) kuin SVE1. Hirvasojan ranta-alue on tällä SVE2:n ylityskohdalla osittain myös suoelinympäristöä edustava Metsäkeskuksen rajaama erityisen tärkeä elinympäristö. Hirvasoja on vesilain 3. luvun 2 §:n tarkoittama vesistö.

Rapalammen nevareunus (kohde 1, Sweco Finland Oy 2024), sijaitsee SVE1 selvitysalueella. Lampi on kooltaan 1,5 hehtaaria eikä siten ole vesilain 2. luvun 11§:n mukainen pienvesikohde. Lammen etäisyys selvitysalueen rajasta on noin 230 metriä.

SVE2 linja ylittää myös suokohteen 2 (Sweco Finland Oy 2024). Kohde 2 sijaitsee merkittävin osin voimajohtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 selvitysalueella, mutta jatkuu myös selvitysalueen ulkopuolelle (Kuva 96).



Kuva *96.* *Selvityksessä rajatut arvokkaat luontotyyppikohteet ja SVE2 (Sweco Finland Oy 2024). Maastokartta MML.*

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimalinjojen rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto. Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen vaikutukset ovat suoria ja metsänhakkuiden kaltaisia; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimajohtoaukealla avoimeksi ympäristöksi.

Kasvillisuusselvityksessä havaituista huomionarvoisista kohteista SVE2 linjan alueella sijaitsee kaksi suota (kohteet 1 ja 2). Suot ovat harvapuisia, eikä SVE2 rakentamisella ole merkittävää vaikutusta luontotyyppeihin, mikäli kohde huomioidaan pylväspaikkojen sijoittelussa, eikä kohteen vesitalousolosuhteita muokata. Työkoneet voivat kuitenkin vaurioittaa kasvillisuutta ja niiden reitit tulisi myös ennalta huomioida.

Pienvesistön (kohteen 10) kohdalla voimajohdot voidaan rakentaa ylittämään kohteet vähäisin vaikutuksin, mikäli pylväiden sijoittelussa huomioidaan uoma. Kookkaimpien puiden poisto vaikuttaa kuitenkin virtaveden ominaispiirteisiin. Kohteen luonnontilaa ei kuitenkaan saa vaarantaa, ellei siihen saada viranomaiselta poikkeuslupaa. Vesilain 3. luvun 2. §:n mukaan ” Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjavedenlaatua tai määrää, ja tämä muutos: — — 8) vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen”.

Luvanvaraisuuden lisäksi uhanalaiseen luontotyyppiin kohdistuvien vaikutusten minimoimiseksi suositellaan välttämään kaikkia kaivuita puron läheisyydessä ja minimoimaan kiintoaines- ja ravinnepitoisten pintavesivalumien kulkeutuminen puroon.

Yhteenvetona SVE2:n rakentamisen aikaiset kielteiset vaikutukset arvioidaan vähäisisiksi tai kohtalaisiksi, työmaajärjestelyistä ja pylväspaikoista riippuen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät rakentamisaikaan. Toiminnan aikana voimajohtoaukeille kasvava puusto poistetaan säännöllisesti ja tässä on työkoneilla liikuttaessa syytä huomioida alueiden vesitalous sekä minimoimaan kiintoaines- ja ravinnepitoisten pintavesivalumien kulkeutuminen puroon. Rakentamisen aikana tapahtuneet muutokset kasvillisuudessa ovat siten luonteeltaan pysyviä niin kauan kuin voimajohdot ovat käytössä. Toiminnan aikaiset kielteiset vaikutukset arvioidaan vähäisisiksi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää voimajohtoaukeat. Pienvesikohteiden kohdalla purkutöistä aiheutuvien kiintoaines- ja ravinnepitoisten pintavesivalumien kulkeutuminen puroon tulee minimoida. Toiminnan lopettamisen aikaiset myönteiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan ennakoitavia yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia, joskin kaikki maankäytön muutokset vaikuttavat elinympäristöjen pirstoutumiseen ja vähenemiseen osaltaan.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää. Sähkönsiirtolinjojen siirto pohjoisemmaksi noin 100 metriä kohteen 1 ja noin 150 metriä kohteen 2 kohdilla vähentäisivät suoluontotyyppeihin kohdistuvaa häiriötä.

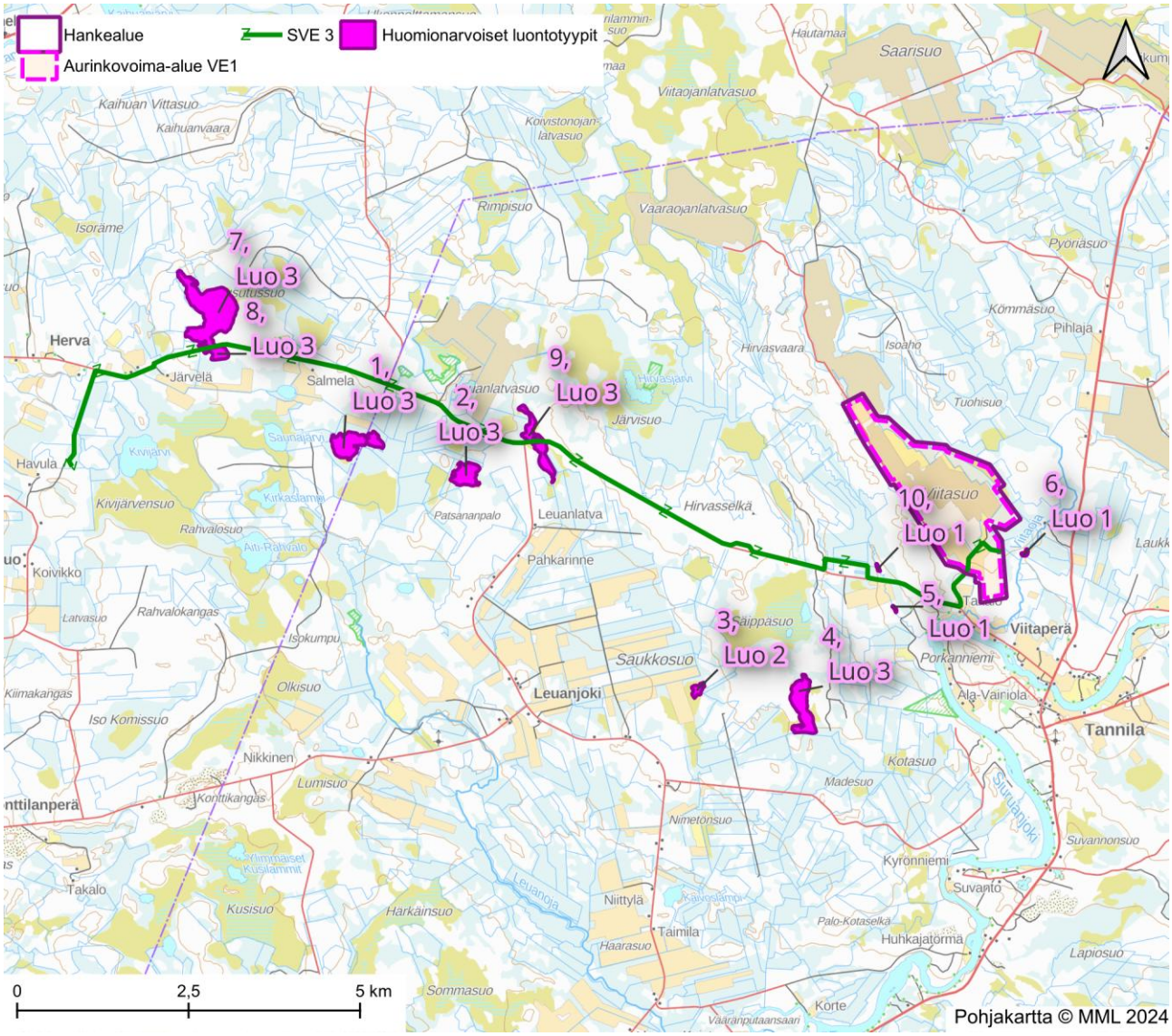
Sähkönsiirtolinjoilla on mahdollista myös tuottaa myönteisiä toiminnanaikaista vaikutusta esimerkiksi edistämällä avointen paikkojen lajiston elinympäristöjä alueella. Myönteiset vaikutukset edellyttävät hoitotoimia, yhteistyötä maanomistajien kanssa ja mahdollisten vieraslajien torjuntaa. Hyviä käytäntöjä voi tarkastella esimerkiksi Tapion julkaisusta Johtoalueiden monimuotoisuus (2023).

10.5.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Maakaapelivaihtoehto sijoittuu pääasiallisesti olemassa olevan tiestön mukaisesti teiden luiskia hyödyntäen. Valtaosa reitistä sijaitsee Viitaperäntien varrella. Viitaperäntien osuudella on harvaa asutusta ja joitakin pieniä peltoalueita.

Viitaperäntie erottaa kohteen 7 lyhytkorsinevan kohteen 8 tupasvillarämeestä (Sweco Finland 2024) niin, että kohteen 7 eteläisen kärjen ja kohteen 8 (Sweco Finland Oy 2024) pohjoisen reunan väliin jää tie, jonka kohdalle SVE3 maakaapelireitti on suunniteltu. Viitaperäntie ja sen kohdalle suunniteltu SVE3 halkovat myös lyhytkorsirämettä kohteessa 9 (Kuva 97).



Kuva *97.* *Selvityksessä rajatut arvokkaat luontotyyppikohteet ja SVE2 (Sweco Finland Oy 2024). Maastokartta MML.*

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapeli SVE3 on suunniteltu kulkemaan jo olemassa olevan tien viereen, jonka takia vaikutukset kasvillisuudelle arvioidaan vähäisiksi. Suokohteiden kohdalla on kuitenkin huomioitava alueen vesitalouden säilyvyys kaapelireittiä rakennettaessa. Yhteenvetona SVE3:n rakentamisen aikaiset kielteiset vaikutukset ovat vähäisiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät rakentamisaikaan. Maakaapelin kymmenen metrin levyinen johtoalue pidetään toiminnan ajan puuttomana, mutta kaivuutöiden jäljiltä voi matalaa kasvustoa palautua alueelle. Kun kaapeli on kaivettu maahan, ei toiminnan aikana aiheudu lisääviä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Mikäli kaapeli päätetään käytön jälkeen poistaa, sen sijainti tien kohdalla, vähentää purkutöiden vaikutusta kasvillisuuteen. Suoalueiden vesitalouden säilyminen on hyvä ottaa huomioon myös mahdollisten purkutöiden aikana.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan ennakoitavia yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia, joskin kaikki maankäytön muutokset vaikuttavat elinympäristöjen pirstoutumiseen ja vähenemiseen osaltaan.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää.

10.5.4 Vaihtoehtojen vertailu

SVE1 sijaitsee neljän huomionarvoisen kohteen kohdalla. Puuttomille suokohdille ylittävästä voimajohdosta ei ole rakentamisen jälkeen merkittävää haittaa, mutta Hirvasojan virtaveden ylitystä olisi hyvä välttää tai tarkemmin suunnitella, sillä puiden harvennuksella vesistön reunasta on aina vaikutusta paikalliseen luontotyyppiin. SVE2 ylittää edellä mainituista suokohteista vain kaksi, mutta ylittää myös Hirvasojan, joskin eri kohdasta kuin SVE1. SVE3 on suunniteltu kulkevan maakaapelina tiestöä hyödyntäen, joten sen voidaan arvioida olevan kasvillisuudelle ja luontotyypeille vähiten haitallisia vaikutuksia aiheuttava (Taulukko 48).

Taulukko 48. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE1	
–	Vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, riippuen rakentamisen aikaisista työmaajärjestelyistä ja pylväspaikoista.
SVE2	
–	Vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, riippuen rakentamisen aikaisista työmaajärjestelyistä ja pylväspaikoista.
SVE3	
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Vaikutukset ovat vähäisempiä kuin ilmajohtovaihtoehdoissa.

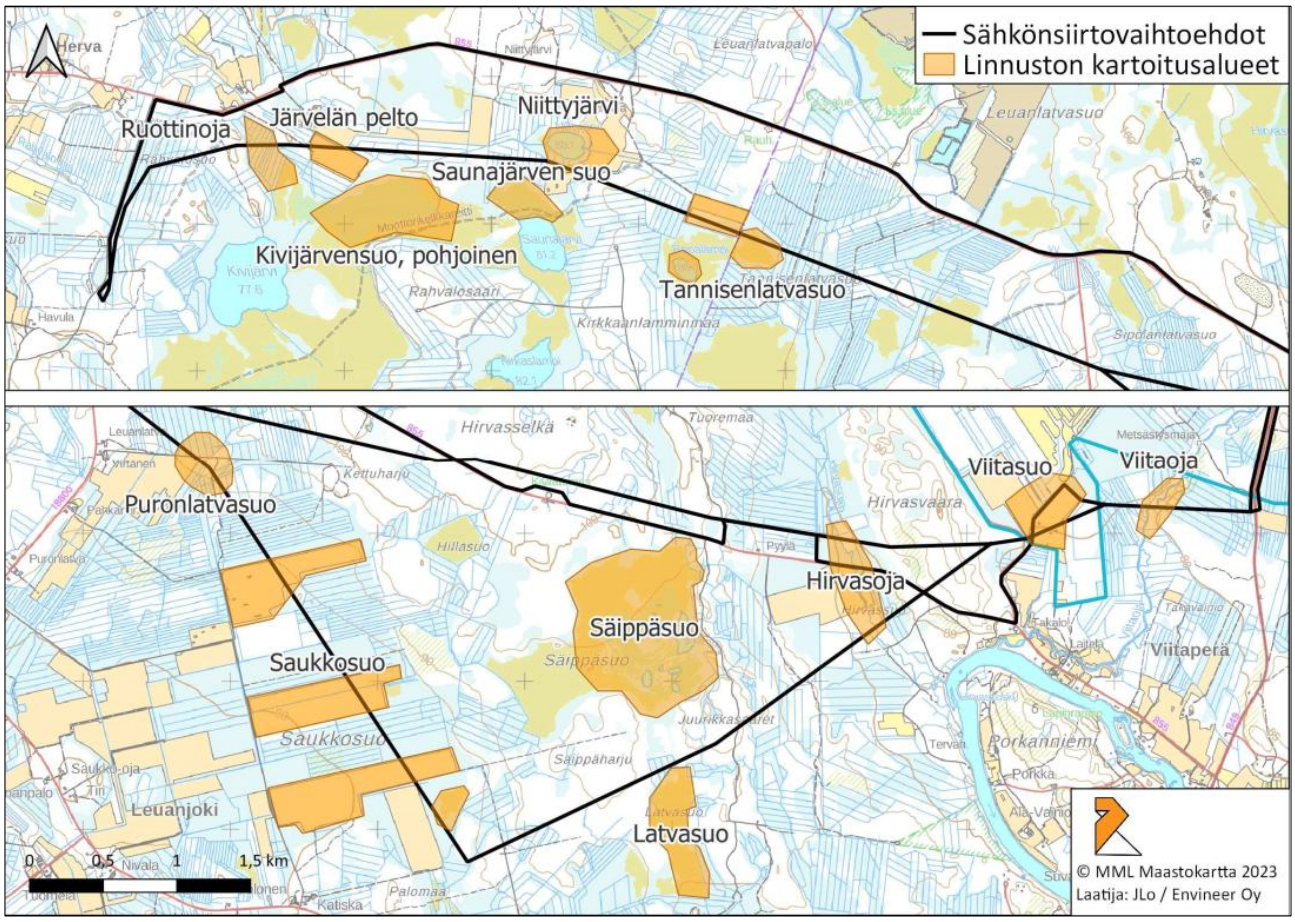
10.6 Linnusto

Eri sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen nykytilan kuvaukset perustuvat lähtötietoihin Suomen Lajitietokeskuksesta (2022a-b, 2023a-b) ja kesällä 2023 tehtyihin voimajohtojen pesimälinnustoselvityksiin (Envineer 2024). Voimajohtoreitit inventointiin kahteen kertaan. Kartoituslaskennat toteutettiin kaikkien voimajohtoreittien varrelta siten, että suunniteltujen reittilinjojen molemmin puolin inventoitiin 50 metriä leveä alue. Kokonaisleveys oli näin ollen 100 metriä. Painopisteenä olivat kansallisesti tai alueellisesti uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit sekä Suomen erityisvastuulajit. Muu lajisto merkittiin lajilistaksi. Maastotyöt tehtiin aamuisin pääosin noin klo 2.00–10.00 välisenä aikana. Sääolosuhteet olivat hyvät, eli aamulla oli tyyntä tai heikkoa tuulta.

Lisäksi toteutettiin pesimälinnuston kartoitus selvitysalueen mahdollisesti huomionarvoisilta kohteilta tukemaan koko sähkönsiirtolinjan kartoituslaskentaa. Kartoitettavat alueet valittiin käyttäen apuna Maanmittauslaitoksen maastokarttaa ja ortokuvia (MML 2023). Kartoitettaviksi kohteiksi valikoitui pääasiassa soita, peltoja ja muita avoimia ympäristöjä sekä vesistöjä ja niiden rantavyöhykkeitä, jotka on oletettu pesimälinnuston kannalta arvokkaimmiksi alueiksi (Kuva 98). Alueet kartoitettiin kertaalleen aamuisin, jolloin linnut ovat

aktiivisimmillaan, noin kello 3–12 välisenä aikana (lukuun ottamatta Viitasuota, joka kartoitettiin iltapäivällä). Lisäksi Ruottinojan, Niittyjärven, Saukkosuon, Viitasuon ja Viitaojan kartoitusalueilta tehtiin yksittäisiä lintuhavaintoja muiden selvityksen yhteydessä. (Envineer 2024).

Viiden kilometrin säteellä sähkönsiirtolinjojen selvitysalueilta ei sijaitse Natura 2000 -verkostoon kuuluvia linnustoperusteisia (SPA) alueita (SYKE ja ELY-keskukset 2018). Viiden kilometrin säteellä sähkönsiirtolinjoilta ei myöskään sijaitse FINIBA- tai IBA- alueita. Lähin Maakunnallisesti tärkeä lintualue, Järvisuo-Ojanlatvasuot, sijaitsee noin 30 metrin päässä ilmajohtovaihtoehdosta SVE2 ja 180 metrin päässä maakaapelivaihtoehdosta SVE3. Ilmajohtovaihtoehto SVE1 sijoittuu lähimmillään 920 metrin päähän (Kuva 98).



Kuva 98. *Linnuston kartoituslaskennan alueet selvitysalueen länsiosassa (ylempi kartta) ja itäosassa (alempi kartta). (Envineer 2024).*

10.6.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Voimajohtojen pesimälinnustoselvityksessä SVE1 ilmajohtoreitin varrelta havaittiin yhteensä 53 huomionarvoisten lintulajien reviirejä. Suurin osa huomionarvoisista lajeista on varsin yleisiä ja runsaslukuisia pesijöitä. Merkittävimmät havainnot koskevat metsoja, joita havaittiin kolmessa paikassa ja metsähanhea, joka havaittiin reitin länsiosassa Järvelän pellolla. Rengastusrekisterissä on vuodelta 2013 mehiläishaukan pesintä reitin itäosassa. Pesä on ilmoitettu 100 x 100 metrin tarkkuudella. Pesinnästä ei ole mainintaa suojelunarvoisten petolintujen pesäpaikkarekisterissä, mikä viittaa siihen, ettei pesintää enää paikalla ole. Reitiltä ei ole muita petolintujen pesintätietoja viimeisen 15 vuoden ajalta. Linnuston herkkyyden suuruus SVE1 voimajohtoreitillä arvioidaan enintään kohtalaiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimalinjojen rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee jonkin verran. Nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimajohtoaukealla avoimeksi ympäristöksi ja rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäisiä elinympäristöjä, jolloin myös reunavaikutus lisääntyy valon kasvaessa. SVE1 ilmajohtoreitin varrelta ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita. SVE1 ilmajohtoreitiltä tehdyt metsohavainnot koskevat enimmäkseen naaraita, joten havaintojen perusteella ei voida tehdä päätelmiä metson soidinpaikkojen sijainneista. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti voimajohtorakentaminen on suositeltavaa tehdä metson soidinajan (varhaiskevät) ulkopuolella. Rakennuksen aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta arvioidaan vähäiseksi, mikäli rakennustyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset linnustoon keskittyvät rakentamisaikaan häiriöön ja kasvillisuuden poistoon liittyen. Toiminnan aikana voimajohtoaukeille kasvava puusto joudutaan säännöllisesti poistamaan ja alue pidetään avoimena, jolloin yhtenäistä metsää vaativa lajisto häviää voimajohtolinjauksen kohdalta. Lisäksi ilmajohto lisää linnuston törmäysriskiä ilmajohtoihin. Törmäysriskiä voidaan pienentää lisäämällä huomiopallot ilmajohtoon erityisen herkille alueille (kts. Haitallisten vaikutusten vähentäminen). Toiminnan aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta arvioidaan vähäiseksi, mikäli huomiopallot lisätään erityisen herkille alueille ja säännöllinen puuston poisto toteutetaan linnuston pesimäajan ulkopuolella.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä aiheutuu hetkellistä melu- ja häiriöhaittaa alueen linnustolle. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää voimajohtoaukeat ja metsän palautuessa vaativampikin linnusto palaa alueelle. Purkutöiden aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli purkutyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

SVE 1 ilmajohtoreitin rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset linnustoon ovat paikallisia. Yhteisvaikutuksia voi syntyä, mikäli muut Tannilan alueelle suunnitteilla olevat hankkeet toteuttavat omia voimajohtojaan, eikä alueen hankkeiden sähkönsiirtoreittejä koordinoida yhdessä tai toteuteta yhteiskäyttöreitteinä tai maakaapeleina.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan lintujen pesimäajan ulkopuolelle. Lintujen törmäysriskiä voidaan pienentää lisäämällä huomiopallot ilmajohtoon erityisen herkille alueille. Herkkiä alueita SVE1 kohdalla ovat länsiosan Järvelän pelto ja avoimet suoalueet Tannilanlatvasuon kohdalla.

10.6.2 SVE2 (ilmajohtoreitti)

Linnustollisten vaikutusten kannalta vaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b välillä ei ole oleellista eroa, minkä vuoksi alavaihtoehtoja ei tarkastella erikseen.

Nykytilan kuvaus

SVE2 ilmajohtoreitin varrelta havaittiin yhteensä 43 huomionarvoisen lintulajin reviiriä. Suurin osa huomionarvoisista lajeista on varsin yleisiä ja runsaslukuisia pesijöitä. Merkittävimmät havainnot koskevat metsoja, joita havaittiin kahdessa paikassa ja metsähanhea, joka havaittiin reitin länsiosassa Järvelän pellolla. Reitin varrelta ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita. Linnuston herkkyys SVE2 ilmajohtoreitin varrella arvioidaan pieneksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimalinjojen rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee jonkin verran. Nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimajohtoaukealla avoimeksi ympäristöksi ja rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäisiä elinympäristöjä, jolloin myös reunavaikutus lisääntyy valon kasvaessa. Häiriötä syntyy rakennuksen aikaisesta melusta ja toiminnasta jonkin verran erityisesti linnuston pesimäaikaan. Rakentamisen aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta arvioidaan pieneksi, mikäli rakennustyöt tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana ei linnustoon aiheudu merkittäviä vaikutuksia. Siten toiminnan aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta arvioidaan hyvin pieneksi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä aiheutuu hetkellistä melu- ja häiriöhaittaa alueen linnustolle. Kasvillisuuden palautuessa linnustokin palautuu ennalleen ajan myötä. Purkamisen aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta arvioidaan pieneksi, mikäli purkutyöt tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

SVE 1 ilmajohtoreitin rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset linnustoon ovat paikallisia. Yhteisvaikutuksia voi syntyä, mikäli muut Tannilan alueelle suunnitteilla olevat hankkeet toteuttavat omia voimajohtojaan, eikä alueen hankkeiden sähkönsiirtoreittejä koordinoida yhdessä tai toteuteta yhteiskäyttöreitteinä tai maakaapeleina.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan lintujen pesimäajan ulkopuolelle. Lintujen törmäysriskiä voidaan pienentää lisäämällä huomiopallot ilmajohtoon erityisen herkille alueille. Herkkiä alueita SVE2 kohdalla ovat länsiosan Järvelän pelto ja avoimet suoalueet Tannilanlatvasuon kohdalla.

10.6.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

SVE3 maakaapelireitin varrelta havaittiin 35 huomionarvoisten lajien reviiriä. Merkittävimmät havainnot koskevat metsoja, joita havaittiin neljässä kohdassa reitin länsiosissa. SVE3 ilmajohtoreitiltä tehdyt metsohavainnot koskevat enimmäkseen naaraita, joten havaintojen perusteella ei voida tehdä päätelmiä metson soidinpaikkojen sijainneista. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti voimajohtorakentaminen on suositeltavaa tehdä metson soidinajan (varhaiskevät) ulkopuolella. Voimajohtoreitin varrelta ei löytynyt varmuudella linnustollisesti arvokkaita alueita. Linnuston herkkyys SVE3 maakaapelireitillä arvioidaan pieneksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimalinjojen rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee jonkin verran. Nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimajohtoaukealla avoimeksi ympäristöksi ja rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäisiä elinympäristöjä, jolloin myös reunavaikutus lisääntyy valon kasvaessa. SVE3 maakaapelireitti sijoittuu valtaosin teiden luiskiin, jolloin hakkuutoimien laajuus on pienempi kuin ilmajohtovaihtoehdoissa. SVE3 maakaapelireitiltä tehdyt metsohavainnot koskevat enimmäkseen naaraita, joten havaintojen perusteella ei voida tehdä päätelmiä metson soidinpaikkojen sijainneista. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti voimajohtorakentaminen on suositeltavaa tehdä metson soidinajan (varhaiskevät) ulkopuolella. Rakennuksen aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta arvioidaan vähäiseksi, mikäli rakennustyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset linnustoon keskittyvät rakentamisaikaan häiriön ja kasvillisuuden poiston merkeissä. Toiminnan aikana voimajohtoaukeille kasvava puusto joudutaan säännöllisesti poistamaan ja alue pidetään avoimena, jolloin yhtenäistä metsää vaativa lajisto häviää voimajohtolinjauksen kohdalta. Toiminnan aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli säännöllinen puuston poisto tehdään linnuston pesimäajan ulkopuolella.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä aiheutuu hetkellistä melu- ja häiriöhaittaa alueen linnustolle. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää voimajohtoaukeat ja metsän palautuessa vaativampikin linnusto palaa alueelle. Purkamisen aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on pieni, mikäli purkutyöt tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

SVE1 ilmajohtoreitin rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset linnustoon ovat paikallisia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä lintujen pesimäajan ulkopuolelle.

10.6.4 Vaihtoehtojen vertailu

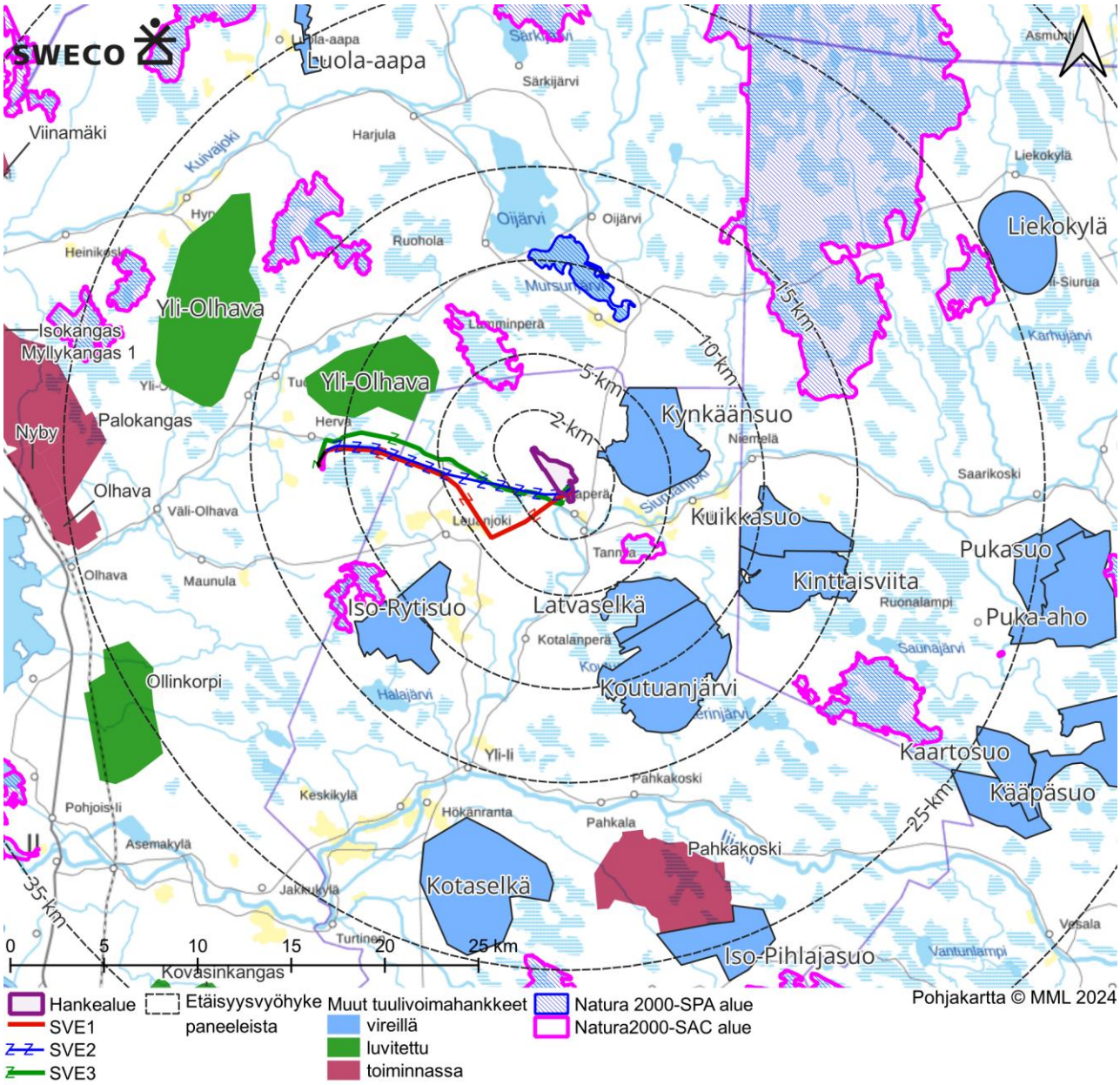
Voimajohtoreittien varrella tehdyn pesimälinnustoselvityksen (Envineer 2024) mukaan SVE1 ilmajohtoreitiltä löytyi eniten huomionarvoisten lajien pareja (53 paria). Lajisto on kuitenkin pääosin melko tavanomaista metsälajistoa, eikä erityisiä linnustollisesti arvokkaita alueita tunnistettu. Ilmajohtovaihtoehto SVE2 ja maakaapelivaihtoehto SVE3 sijoittuvat lähelle Järvisuo-Ojanlatvasuot – maakunnallisesti tärkeää lintualuetta. SVE2 on niin lähellä (30 metriä), että voimajohtolinjauksen vaikutusalue menee MAALI- rajauksen kanssa päällekkäin. Maakaapelivaihtoehto on sekin lähellä, 180 metrin etäisyydellä, mutta sen vaikutusalue on kuitenkin huomattavasti kapeampi verrattuna ilmajohtoihin eikä maakaapelin yhteydessä ole lisääntynyttä törmäysriskiä. Siten muutoksen suuruus maakaapelin kohdalla on kaikista vaihtoehdoista pienin. Sähkönsiirtovaihtoehtojen linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisen kielteisiksi. Yhteenveto arvioinnista ja vaihtoehtojen vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 49).

Taulukko 49. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE1	
–	Vähäistä metsän pirstoutumisen vaikutusta yhtenäistä metsää vaativalle metsälinnustolle, vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia pesimälinnustolle, ilmajohdosta aiheutuva kohonnut törmäysriski.
SVE2	
–	Vähäistä metsän pirstoutumisen vaikutusta yhtenäistä metsää vaativalle metsälinnustolle, vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia pesimälinnustolle, ilmajohdosta aiheutuva kohonnut törmäysriski.
SVE3	
–	Vähäistä metsän pirstoutumisen vaikutusta vaativalle metsälinnustolle, vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia pesimälinnustolle.

10.7 Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet

Alla olevalla kartalla (Kuva 99) on esitetty Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmat suhteessa hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtoihin.



Kuva 99. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmat suhteessa Tannilan sähkönsiirtoreitteihin.

10.7.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitin eteläpuolella sijaitseva Kivijärvensuo on Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa luonnonsuojelualueeksi merkitty suoalue, joka ulottuu reunaosiltaan ilmajohtoreittien SVE1 ja SVE2 reitille. Lähimmät suojelupäätöksellä luonnonsuojelualueeksi rajatut alueet ovat yksityismaiden suojelualueet Oulun rajalla (YSA232667) noin kilometrin etäisyydellä reitistä, Pöllömettä (YSA253518) noin 1,3 kilometrin etäisyydellä reitistä ja Hirvasjärven luonnonsuojelualue (YSA266735) noin kahden kilometrin etäisyydellä reitistä. Lähimmät Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet ovat luontotyyppiperusteisia (SAC). Alueet ovat Virvikkosuo (FI1106400) lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydellä ja Viitaojanlatvasuo (FI1101403) lähimmillään noin 5,5 kilometrin etäisyydellä. Kusisuo (SAC/SPA FI1106401) on lähin linnustoperusteinen Natura-alue ja sijaitsee lähimmillään noin 5,5 kilometrin etäisyydellä. Muita luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai muita arvoalueita ei arvioida olevan sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelmien kohteille. Rakentamisella on vähäistä vaikutusta 1. vaihemaakuntakaavassa luonnonsuojelualueeksi merkitylle suoalueelle Kivijärvensuolle, jonka reuna-alueelle voimajohtoaukea sijoittuu. Puustoa tulisi poistaa arviolta noin hehtaarin alalta suojelualueen reunoilta, jotka ovat nykyisellään ojitettuja turvekankaita.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei rakentamisen jälkeen arvioida aiheutuvan vaikutuksia luonnon arvoalueille.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei rakentamisen jälkeen arvioida aiheutuvan vaikutuksia luonnon arvoalueille.

Yhteisvaikutukset

Ilmajohtoreitillä ei arvioida olevan ennakoitavissa olevia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Kaikesta maankäytöstä aiheutuu kuitenkin vähintään vähäistä elinympäristöjen pirstaloitumista, jolla on epäsuoria vaikutuksia suojelualueidenkin ominaislajistoon.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pylväspaikkojen sijoittelussa ja rakentamisen aikaisissa työmaajärjestelyissä suositellaan huomioimaan Kivijärvensuon kaavamerkintäalue.

10.7.2 SVE2 (ilmajohtoreitti)

Luonnonsuojelualueiden vaikutusten kannalta vaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b välillä ei ole oleellista eroa, minkä vuoksi alavaihtoehtoja ei tarkastella erikseen.

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitin eteläpuolella sijaitseva Kivijärvensuo on Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa luonnonsuojelualueeksi merkitty suoalue, joka ulottuu reunaosiltaan ilmajohtoreittien SVE1 ja SVE2 reitille. Lähimmät suojelupäätöksellä luonnonsuojelualueeksi rajatut alueet ovat yksityismaiden suojelualueet Oulun rajalla (YSA232667) noin kilometrin etäisyydellä reitistä, Pöllömettä (YSA253518) noin 1,3 kilometrin etäisyydellä reitistä ja Hirvasjärven luonnonsuojelualue (YSA266735) noin 1,7 kilometrin etäisyydellä reitistä. Lähimmät Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet ovat luontotyyppiperusteisia (SAC). Alueet ovat Virvikkosuo (FI1106400) lähimmillään noin 3,7 kilometrin etäisyydellä ja Viitaojanlatvasuo (FI1101403) lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä. Kusisuo (SAC/SPA FI1106401) on lähin linnustoperusteinen Natura-alue ja

sijaitsee lähimmillään noin 5,5 kilometrin etäisyydellä. Muita luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai muita arvoalueita ei arvioida olevan sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta ei etäisyyden vuoksi arvioida aiheutuvan vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelmien kohteille. Rakentamisella on vähäistä vaikutusta 1. vaihemaakuntakaavassa luonnonsuojelualueeksi merkitylle suoalueelle Kivijärvensuolle, jonka reuna-alueelle voimajohtoaukea sijoittuu. Puustoa tulisi poistaa arviolta noin hehtaarin alalta suojelualueen reunoilta, jotka ovat nykyisellään ojitettuja turvekankaita.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei rakentamisen jälkeen arvioida aiheutuvan vaikutuksia luonnon arvoalueille.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei rakentamisen jälkeen arvioida aiheutuvan vaikutuksia luonnon arvoalueille.

Yhteisvaikutukset

Ilmajohtoreitillä ei arvioida olevan ennakoitavissa olevia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Kaikesta maankäytöstä aiheutuu kuitenkin vähintään vähäistä elinympäristöjen pirstaloitumista, jolla on epäsuoria vaikutuksia suojelualueidenkin ominaislajistoon.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pylväspaikkojen sijoittelussa ja rakentamisen aikaisissa työmaajärjestelyissä suositellaan huomioimaan Kivijärvensuon kaavamerkintäalue.

10.7.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Lähimmät suojelupäätöksellä luonnonsuojelualueeksi rajatut alueet ovat yksityismaiden suojelualueet Oulun rajalla (YSA232667) noin 189 metrin etäisyydellä reitistä, Hirvasjärven luonnonsuojelualue (YSA266735) noin 1,2 kilometrin etäisyydellä reitistä ja Pöllömettä (YSA253518) noin 1,3 kilometrin etäisyydellä reitistä. Lähimmät Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet ovat luontotyyppiperusteisia (SAC). Alueet ovat Virvikkosuo (FI1106400) lähimmillään noin 3,7 kilometrin etäisyydellä ja Viitaojanlatvasuo (FI1101403) lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä. Kusisuo (SAC/SPA FI1106401) on lähin linnustoperusteinen Natura-alue ja sijaitsee lähimmillään noin 5,5 kilometrin etäisyydellä. Muita luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai muita arvoalueita ei arvioida olevan sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelia suunnitellaan pääosin olemassa olevan tiestön yhteyteen. Lähimmälle luonnonsuojelualueelle Oulun rajalla saattaa aiheutua korkeintaan vähäistä reunavaikutusta sen rakentamisesta, mikäli maakaapeli rakennetaan tien pohjoispuolelle. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta ei etäisyyden vuoksi aiheudu suoria vaikutuksia muille Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi arvioida aiheutuvan vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi arvioida aiheutuvan vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Olemassa olevaa tiestöä hyödyntävä maakaapelireitti rakennetaan herkkyydeltään vähäiseksi arvioituun ympäristöön.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Mikäli mahdollista, suositellaan maakaapelin rakentamista yksityisen luonnonsuojelualueen Oulun rajalla lähialueella tien etelän puoleiseen luiskaan siten, että mahdollinen vähäinenkin reunavaikutus poistuu.

10.7.4 Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa toisiinsa nähden. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 arvioidaan aiheuttavan vähäisiä vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa luonnonsuojelualueeksi merkitylle Kivijärvensuolle. Sähkönsiirtoreitti SVE3, eli maakaapelireitti, sijaitsee lähimmillään noin 180 metrin etäisyydellä Oulun rajalla -nimisestä yksityisestä luonnonsuojelualueesta. Alueelle arvioidaan kuitenkin aiheutuvan korkeintaan vähäisiä, reunavaikutuksen myötä aiheutuvia vaikutuksia rakentamisesta maakaapelireitin sijoittuessa Viitaperäntien varteen. Maakaapelireittiä SVE3 pidetään vaikutuksiltaan vähäisimpänä, mikäli kaapelin rakentaminen pystytään toteuttamaan siten, että vähäisiäkään vaikutuksia lähimmälle luonnonsuojelualueelle ei aiheudu. Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 50) on koottu Natura- ja suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

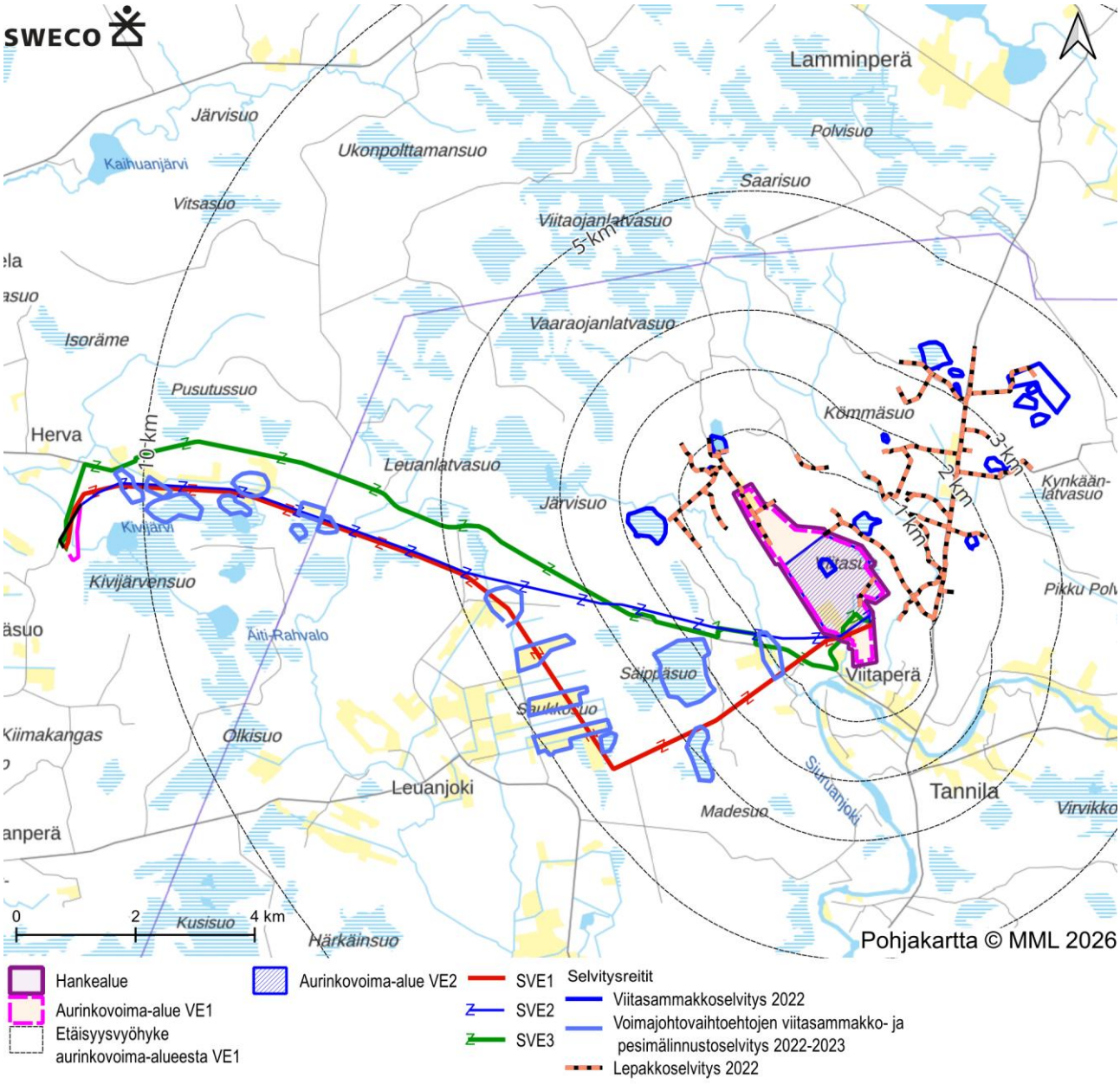
Taulukko 50. Natura- ja suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE1	
–	Ei vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelmien kohteille. Vähäisiä vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa luonnonsuojelualueeksi merkitylle Kivijärvensuolle.
SVE2	
–	Ei vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelmien kohteille. Vähäisiä vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa luonnonsuojelualueeksi merkitylle Kivijärvensuolle.
SVE3	
–	Mahdollisia, korkeintaan vähäisiä reunavaikutuksia lähimmälle yksityiselle luonnonsuojelualueelle, mikäli maakaapelin rakentamisessa poistetaan puustoa tien pohjoiselta puolelta. Ei vaikutuksia muille Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelmien kohteille.

10.8 Eläimistö ja ekologiset yhteydet

Hankealueen ja sitä ympäröivien alueiden, eli myös sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueiden, eläimistöä ja ekologisia yhteyksiä laajemmin seudullisella tasolla on käsitelty kappaleessa 9.4. Tässä osiossa käsitellään eläimistöstä muita kuin lintuja, joita käsitellään kappaleessa 9.2. Arvio sähkönsiirtoreittien nykytilasta ja vaikutuksista perustuu hankkeessa toteutettuihin erillisselvityksiin, karttatarkasteluun ja asiantuntija-arvioon.

Viitasammakon esiintymistä sähkönsiirtoreiteillä on selvitetty Envineer Oy:n toimesta Kynkäänsuon hankkeeseen tilatulla erillisselvityksellä (Liite 24), jossa inventoitiin yhdellä maastokäynnillä kahdeksan viitasammakolle soveltuvaa kohdetta hankkeille yhteisiltä sähkönsiirtoreiteiltä. Kohteista yhdellä, Niittyjärvellä, rajattiin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka. Alla olevalla kartalla (Kuva 100) on esitetty sähkönsiirtoreitin viitasammakkoselvityksessä inventoidut alueet.



Kuva 100. Maastossa inventoidut alueet voimajohdon pesimälinnustoselvityksessä, viitasammakkoselvityksissä ja lepakkoselvityksessä.

10.8.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Ilmajohtoreitti kulkee valtaosin tavanomaisten metsäisten ja soisten alueiden kautta itä- länsisuuntaisesti. Sähkönsiirtoreitillä alueen eläimistö on todennäköisesti samankaltaista kuin hankealueella ja lähiseuduilla. Lajistoon kuuluu mm. hirvi, jänis, rusakko, metsäkauris, valkohäntäpeura, pienpedot ja muut piennisäkkäät. Huomionarvoisesta lajistosta tavataan EU:n luontodirektiivin IV a lajia viitasammakkoa, jonka lisääntymis- levähdyspaikaksi rajattu Niittyjärvi sijaitsee reitin pohjoispuolella, noin 60 metrin etäisyydellä reitistä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitiltä raivataan puusto ja metsäiset elinympäristöt muuttuvat avoimiksi. Rakentamisen vaikutukset ovat siis avohakkuun kaltaisia. Nykyisellään avoimet ympäristöt, kuten pellot ja suot eivät eläimistön kannalta oleellisesti muutu. Rakentamisen aikainen häiriö voi karkottaa eläimiä alueelta, mutta vaikutus on väliaikainen. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia viitasammakolle tai muulle huomionarvoiselle lajistolle. Ilmajohdon rakentaminen (kuten intensiivinen metsänkäyttökin) osaltaan pirstoo yhtenäisiä metsäisiä kuvioita ja vaikuttaa siten ekologisiin yhteyksiin niitä heikentäen. Ilmajohto ei kuitenkaan aiheuta kulkuestettä alueen lajistolle ja heikentävä vaikutus arvioidaan alueen ominaispiirteet huomioiden vähäiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtoaukea ei muodosta estettä maanisäkkäiden liikkumiseen. Suuret eläimet, kuten hirvi, voivat helposti kulkea voimajohtoaukean poikki tai sen myötäisesti. Eläimet voivat löytää ravintoa johtoaukean vesakoista, mutta alue ei tarjoa enää eläimille esimerkiksi pesimäaikaista suojaa. Jotkin avointen paikkojen hyönteislajit voivat hyötyä voimajohtoaukeiden avoimina pidettävistä alueista, mutta näiden lajien esiintymisestä alueella ei ole tietoa, eikä myönteistä vaikutusta voida pitää todennäköisenä tai merkittävänä ilman paahdelajien elinympäristöjä huomioivaa hoitosuunnitelmaa.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimajohdon purkamisen jälkeen puusto kasvaa avoimelle johtoaukealle ja alueet metsittyvät. Purkamisvaiheessa ympäristöön aiheutuu väliaikaista häiriötä.

Yhteisvaikutukset

Kaikella maankäytöllä on yleisiä yhteisvaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin. Suoria yhteisvaikutuksia (joihin sähkönsiirtoreitti oleellisesti liittyy) ei arvioida aiheutuvan.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ilmajohtoreittien ylläpidossa suositellaan huomioimaan avointen ympäristöjen kasvi- ja hyönteislajistoa näille soveltuvin hoitotoimin. Hyviä käytäntöjä voi tarkastella esimerkiksi Tapion julkaisusta Johtoalueiden monimuotoisuus (2023).

10.8.2 SVE2 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Ilmajohtoreitti kulkee valtaosin tavanomaisten metsäisten ja soisten alueiden kautta itä- länsisuuntaisesti. Sähkönsiirtoreitillä alueen eläimistö on todennäköisesti samankaltaista kuin hankealueella ja lähiseuduilla. Lajistoon kuuluu mm. hirvi, jänis, rusakko, metsäkauris, valkohäntäpeura, pienpedot ja muut piennisäkkäät. Huomionarvoisesta lajistosta tavataan EU:n luontodirektiivin IV a lajia viitasammakkoa, jonka lisääntymis- levähdyspaikaksi rajattu Niittyjärvi sijaitsee reitin pohjoispuolella, noin 100 metrin etäisyydellä reitistä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitiltä raivataan puusto ja metsäiset elinympäristöt muuttuvat avoimiksi. Rakentamisen vaikutukset ovat siis avohakkuun kaltaisia. Nykyisellään avoimet ympäristöt, kuten pellot ja suot eivät eläimistön kannalta oleellisesti muutu. Rakentamisen aikainen häiriö voi karkottaa eläimiä alueelta, mutta vaikutus on väliaikainen. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia viitasammakolle tai muulle huomionarvoiselle lajistolle. Ilmajohdon rakentaminen (kuten intensiivinen metsänkäyttökin) osaltaan pirstoo yhtenäisiä metsäisiä kuvioita ja vaikuttaa siten ekologisiin yhteyksiin niitä heikentäen. Ilmajohto ei kuitenkaan aiheuta kulkuestettä alueen lajistolle ja heikentävä vaikutus arvioidaan alueen ominaispiirteet huomioiden vähäiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtoaukea ei muodosta estettä maanisäkkäiden liikkumiseen. Suuret eläimet, kuten hirvi, voivat helposti kulkea voimajohtoaukean poikki tai sen myötäisesti. Eläimet voivat löytää ravintoa johtoaukean vesakoista, mutta alue ei tarjoa enää eläimille esimerkiksi pesimäaikaista suojaa. Jotkin avointen paikkojen hyönteislajit voivat hyötyä voimajohtoaukeiden avoimina pidettävistä alueista, mutta näiden lajien esiintymisestä alueella ei ole tietoa, eikä myönteistä vaikutusta voida pitää todennäköisenä tai merkittävänä ilman paahdelajien elinympäristöjä huomioivaa hoitosuunnitelmaa.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimajohdon purkamisen jälkeen puusto kasvaa avoimelle johtoaukealle ja alueet metsittyvät. Purkamisvaiheessa ympäristöön aiheutuu väliaikaista häiriötä.

Yhteisvaikutukset

Kaikella maankäytöllä on yleisiä yhteisvaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin. Suoria yhteisvaikutuksia (joihin sähkönsiirtoreitti oleellisesti liittyy) ei arvioida aiheutuvan.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ilmajohtoreittien ylläpidossa suositellaan huomioimaan avointen ympäristöjen kasvi- ja hyönteislajistoa näille soveltuvin hoitotoimin. Hyviä käytäntöjä voi tarkastella esimerkiksi Tapion julkaisusta Johtoalueiden monimuotoisuus (2023).

10.8.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Maakaapelireitti kulkee olemassa olevaa tietä hyödyntäen itä- länsisuuntaisesti. Sähkönsiirtoreitillä alueen eläimistö on todennäköisesti samankaltaista kuin hankealueella ja lähiseuduilla. Lajistoon kuuluu mm. hirvi, jänis, rusakko, metsäkauris, valkohäntäpeura, pienpedot ja muut piennisäkkäät. Huomionarvoisesta lajistosta tavataan EU:n luontodirektiivin IV a lajia viitasammakkoa, jonka lisääntymis- levähdyspaikaksi rajattu Niittyjärvi sijaitsee reitin eteläpuolella, noin 420 metrin etäisyydellä reitistä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Olemassa olevaa tiestöä hyödyntävän maakaapelireitin aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä. Reitin vaikutusalueelle ei arvioida sijoittuvan eläimistön kannalta herkkiä elinympäristöjä ja vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ei aiheudu.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Olemassa olevaa tiestöä hyödyntävän maakaapelireitin aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä. Reitin vaikutusalueelle ei arvioida sijoittuvan eläimistön kannalta herkkiä elinympäristöjä ja vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ei aiheudu.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Olemassa olevaa tiestöä hyödyntävän maakaapelireitin aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä. Reitin vaikutusalueelle ei arvioida sijoittuvan eläimistön kannalta herkkiä elinympäristöjä ja vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ei aiheudu.

Yhteisvaikutukset

Maakaapelireitistä ei arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia muiden seudun hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maakaapelialueen avoimena pidossa on hyvä pyrkiä edistämään avointen elinympäristöjen lajien kannalta suotuisia olosuhteita. Hyviä käytäntöjä voi tarkastella esimerkiksi Tapion julkaisusta Johtoalueiden monimuotoisuus (2023).

10.8.4 Vaihtoehtojen vertailu

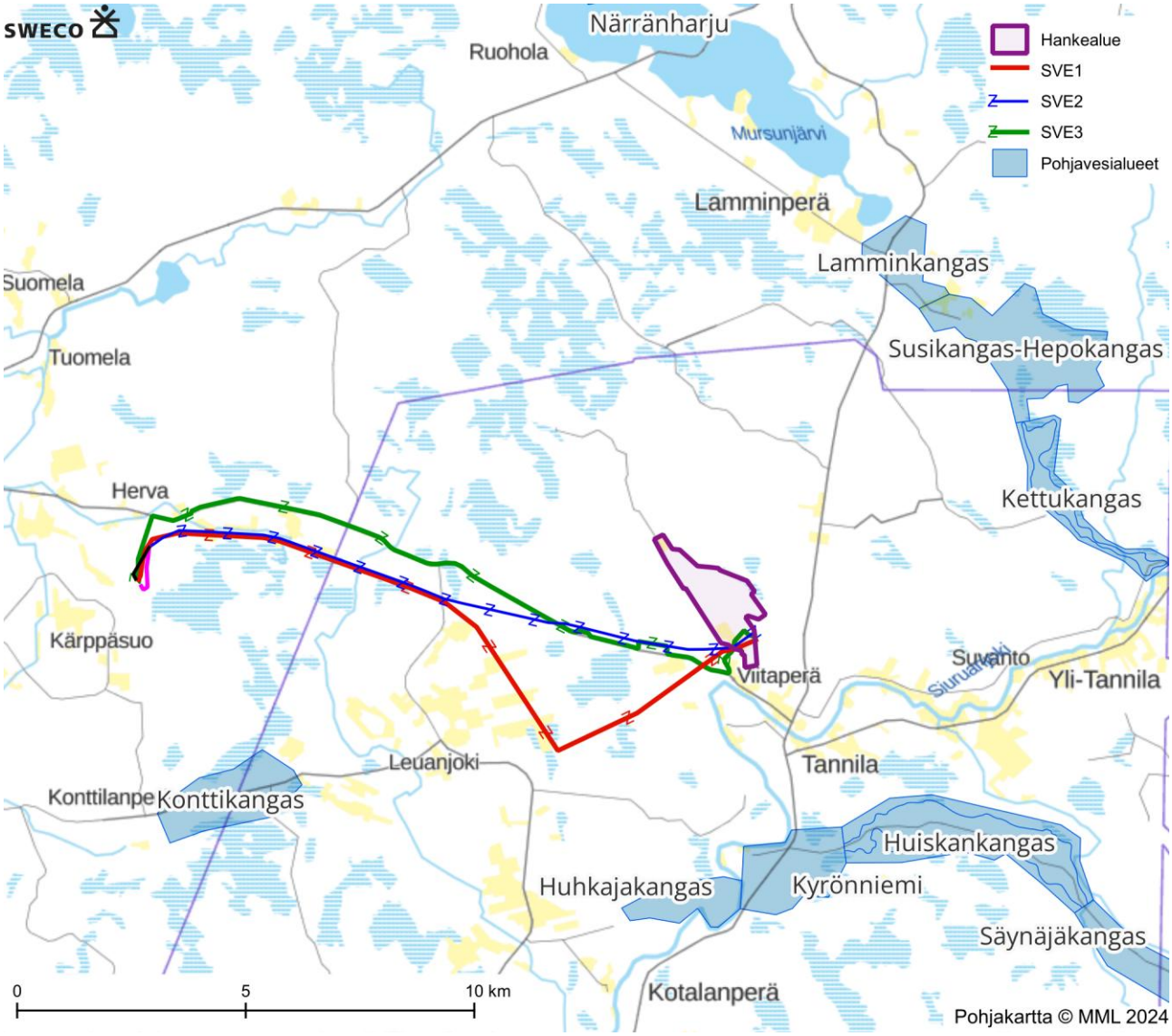
Sähkönsiirtoreittien kattaman alueen herkkyys arvioidaan eläimistön ja ekologisten yhteyksien kannalta vähäiseksi. Kaikki vaihtoehdot voidaan toteuttaa siten, että vaikutukset eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin ovat vähäisiä. Vaikutuksiltaan vähäisimmäksi arvioidaan kuitenkin maakaapelireitti SVE3, jolla ei ole vaikutuksia metsäisten alueiden pirstoutumiseen. Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 51) on koottu eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 51. Eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa. Mahdollisia myönteisiä vaikutuksia ei olla huomioitu, sillä ne edellyttävät erillisiä hoitotoimia.

SVE1	
–	Vähäinen kielteinen vaikutus, voimajohtoaukeat lisäävät metsien pirstoutumista omalta osaltaan. Suoria vaikutuksia huomionarvoiseen lajistoon ei arvioida aiheutuvan.
SVE2	
–	Vähäinen kielteinen vaikutus, voimajohtoaukeat lisäävät metsien pirstoutumista omalta osaltaan. Suoria vaikutuksia huomionarvoiseen lajistoon ei arvioida aiheutuvan.
SVE3	
0	Ei vaikutuksia eläimistöön tai ekologisiin yhteyksiin.

10.9 Pohjavedet

Alla olevassa kuvassa (Kuva 101) on esitetty pohjavesialueet Tannilan hankealueen ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyydessä.



Kuva 101. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot ja läheiset pohjavesialueet.

10.9.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille tai sellaisen läheisyyteen (Kuva 101). Lähimmät pohjavesialueet ovat yli 3,5 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin linjaukselta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat pohjavesialueet ovat Kyrönniemi (11972004; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue), Huuhkajakangas (11972006; muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue), Huiskankangas (11972005; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue), Konttikangas (11139051; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) ja Susikangas-Hepokangas (11292051; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen).

Kaikki pohjavesialueet arvioidaan herkkyydeltään suuriksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin. Ainoa hankkeeseen liittyvä pohjavesiriski voisi olla tilanne, jossa sähkönsiirron rakentamiseen liittyvä ajoneuvo joutuisi liikenneonnettomuuteen pohjavesialueella ja aiheuttaisi pohjavesien pilaantumisen riskiä. Riski kuitenkin arvioidaan vähäiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitin ei arvioida aiheuttavan pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia toiminnan aikana.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron osalta toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi yhteisvaikutuksia.

10.9.2 SVE2 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille tai sellaisen läheisyyteen. Lähimmät pohjavesialueet ovat yli 3,5 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin linjaukselta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat pohjavesialueet ovat Kyrönniemi (11972004; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue), Huuhkajakangas (11972006; muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue), Huiskankangas (11972005; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue), Konttikangas (11139051; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) ja Susikangas-Hepokangas (11292051; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pinta- vesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen).

Kaikki pohjavesialueet arvioidaan herkkyydeltään suuriksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin. Ainoa hankkeeseen liittyvä pohjavesiriski voisi olla tilanne, jossa sähkönsiirron rakentamiseen liittyvä ajoneuvo joutuisi liikenneonnettomuuteen pohjavesialueella ja aiheuttaisi pohjavesien pilaantumisen riskiä. Riski kuitenkin arvioidaan vähäiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitti ei aiheuta pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia toiminnan aikana.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron osalta toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi yhteisvaikutuksia.

10.9.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille tai sellaisen läheisyyteen. Lähimmät pohjavesialueet ovat yli 3,5 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin linjaukselta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat

pohjavesialueet ovat Kyrönniemi (11972004; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue), Huuhkajakangas (11972006; muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue), Huiskankangas (11972005; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue), Konttikangas (11139051; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) ja Susikangas-Hepokangas (11292051; vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen).

Kaikki pohjavesialueet arvioidaan herkkyydeltään suuriksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin. Ainoa hankkeeseen liittyvä pohjavesiriski voisi olla tilanne, jossa sähkönsiirron rakentamiseen liittyvä ajoneuvo joutuisi liikenneonnettomuuteen pohjavesialueella ja aiheuttaisi pohjavesien pilaantumisen riskiä. Riski kuitenkin arvioidaan vähäiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirto ei aiheuta pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia toiminnan aikana.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron osalta toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi yhteisvaikutuksia.

10.9.4 Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset ovat kaikissa vaihtoehdoissa samanlaisia (Taulukko 52). Vaikutuksia ei arvioida syntyvän lainkaan.

Taulukko 52. Pohjavesivaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE1	
0	Ei vaikutusta, sillä reitti sijoittuu kokonaisuudessaan pohjavesialueen ulkopuolelle.
SVE2	
0	Ei vaikutusta, sillä reitti sijoittuu kokonaisuudessaan pohjavesialueen ulkopuolelle.
SVE3	
0	Ei vaikutusta, sillä reitti sijoittuu kokonaisuudessaan pohjavesialueen ulkopuolelle.

10.10 Pintavedet

10.10.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirto vaihtoehdossa SVE1 ylittää Viitaojan, Pahaojan, Hirvasojan, Ruottinojan ja Rahvalo-ojan sekä useita kaivettuja ojia tai suoristettuja entisiä luonnonuomia. Näistä Hirvasoja on ylityskohdalla luokitettu luokkaan 3/5 ja Rahvalo-oja luokkaan 2/5 (Purohelmi 2023; jossa 1 eniten muuttunut ja 5 luonnontilainen). Muut ovat luokkaa 1. Lisäksi sähkönsiirtoreitti ohittaa läheltä (n. 60 metrin etäisyys) pienen (3,5 ha) Niittyjärven sekä

kaivetun lammen Kivijärven länsipuolella noin 80 metrin etäisyydeltä. Sähkönsiirtolinjaus sijoittuu valuma-alueille 61.415, 61.412, 61.414 Iijoen vesistöalueella ja 62.007 Ohlavanjoen vesistöalueella (Kuva 78).

Herkkyydeltään ylitettävät pintavesikohteet ovat pienen herkkyyden kohteita paitsi Hirvasoja ja Viitaoja, joiden herkkyys on kohtalainen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pintavesivaikutuksia voi syntyä voimajohdon pylväiden kaivuu- ja pystytystöissä. Kaivuutöiden merkittävimmät vesistövaikutukset liittyvät kiintoainespäästöihin, joita voi syntyä työmaavesien valuessa luontoon. Tärkeimmät vaikutuksille altistuvat pintavesikohteet ovat Hirvasoja ja Viitaoja, joiden uomiin voi kohdistua merkittäviä vaikutuksia, mikäli uomassa tai sen rantavyöhykkeellä ajetaan raskailla työkoneilla. Erityisesti Viitasuon lähistöllä (esim. Hirvasojan kohdalla) saattaa esiintyä happamia sulfaattimaita. Happamien sulfaattimaiden vaikutus valumavesien kemiaan voi olla merkittävä. Tyypillisesti pH laskee ja raskasmetallien liukoiset pitoisuudet nousevat. Näiden vaikutuksia on tarkasteltu myös aurinkovoima-alueen pintavesivaikutusten yhteydessä. Mikäli Hirvasojan ylityksen kohdalla syntyisi huomattava määrä happamia valumavesiä, voisi läheiseen Siuruanjokeen kohdistua haitallisia vaikutuksia. Siuruanjoen Hirvaskoskessa, joka sijaitsee Hirvasojan suulla, esiintyy arvokalastoa kuten taimenta ja harjusta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät lähinnä johtoaukeaan, jonka kasvillisuus pidetään matalana. Koska rantavyöhykkeen kasvillisuus on tärkeä osa pienten virtavesien ekologiaa, voi johtoaukea aiheuttaa pysyviä vaikutuksia virtavesikohteessa (varsinkin Viitaoja ja Hirvasoja).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat todennäköisesti rakentamisen aikaisia vaikutuksia vastaavia.

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 vikaantumiset tai onnettomuudet).

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää pylväiden paikkojen valinnoilla niin, että vesistöjen ja pylväspaikkojen (ja muun työmaan) väliin jää riittävä suojavyöhyke ja että työmaavedet hallitaan niin, ettei haitallisia kiintoainespäästöjä pääse syntymään. Varsinkin Hirvasojan ja Viitaojan ylitykset tulee rakentaa niin, ettei veteen pääse kiintoaineksia eikä uomaan kajota. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan ja hulevesien laatuun liittyviä oppaita on olemassa (esim. Vilminko ym. 2022) joiden mukaisesti hankkeessakin toimitaan. Happamien sulfaattimaiden huomioiminen ja vaikutusten hallinta tehdään hankkeessa kansallisten ohjeiden mukaisesti (Autiola ym. 2022).

10.10.2 SVE2 (Ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehto SVE2 ylittää Viitaojan, Pahaojan, Hirvasojan ja Ruottinojan. Vaihtoehdot SVE2a ja SVE2b ylittävät Rahvalo-ojan. Molemmat vaihtoehdot ylittävät lisäksi sekä useita kaivettuja ojia tai suoristettuja entisiä luonnonuomia. Näistä Hirvasoja on ylityskohdalla luokitettu luokkaan 3/5 ja Rahvalo-oja luokkaan 2/5 (Purohelmi 2023; jossa 1 eniten muuttunut ja 5 luonnontilainen). Muut ovat luokkaa 1. Lisäksi se ohittaa Hirvasselän länsipuolella pienen, vanhojen ilmakuvien perusteella, kaivetun lammen noin 80 m etäisyydeltä ja toisen kaivetun lammen Kivijärven länsipuolella noin 80 metrin etäisyydeltä sekä Niittyjärven noin 60 metrin etäisyydeltä. Sähkönsiirtolinjaus sijoittuu valuma-alueille 61.415, 61.412, 61.414 Iijoen vesistöalueella ja 62.007 Ohlavanjoen

vesistöalueella (Kuva 78). Hirvasojan ylityspaikan välittömässä läheisyydessä sijaitsee metsäkeskuksen arvokkaan pienveden lähiympäristön rajaus.

Herkkyydeltään ylitettävät pintavesikohteet ovat pienen herkkyyden kohteita paitsi Viitaoja ja Hirvasoja, joiden herkkyys on kohtalainen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pintavesivaikutuksia voi syntyä voimajohdon pylväiden kaivuu- ja pystytystöissä. Kaivuutöiden merkittävimmät vesistövaikutukset liittyvät kiintoainespäästöihin, joita voi syntyä työmaavesien valuessa luontoon. Tärkeimmät vaikutuksille altistuvat pintavesikohteet (SVE2) ovat Hirvasoja ja Viitaoja, joiden uomiin voi kohdistua merkittäviä vaikutuksia, mikäli uomassa tai sen rantavyöhykkeellä ajetaan raskailla työkoneilla. Erityisesti Viitasuon lähistöllä (esim. Hirvasojan kohdalla) saattaa esiintyä happamia sulfaattimaita. Happamien sulfaattimaiden vaikutus valumavesien kemiaan voi olla merkittävä. Tyypillisesti pH laskee ja raskasmetallien liukoiset pitoisuudet nousevat. Näiden vaikutuksia on tarkasteltu myös aurinkovoima-alueen pintavesivaikutusten yhteydessä. Mikäli Hirvasojan ylityksen kohdalla syntyisi huomattava määrä happamia valumavesiä, voisi läheiseen Siuruanjokeen kohdistua haitallisia vaikutuksia. Siuruanjoen Hirvaskoskessa, joka sijaitsee Hirvasojan suulla, esiintyy arvokalastoa kuten taimenta ja harjusta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät lähinnä johtoaukeaan, jonka kasvillisuus pidetään matalana. Koska rantavyöhykkeen kasvillisuus on tärkeä osa pienten virtavesien ekologiaa, voi johtoaukea aiheuttaa pysyviä vaikutuksia virtavesikohteessa (varsinkin Viitaoja ja Hirvasoja).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat todennäköisesti rakentamisen aikaisia vaikutuksia vastaavia.

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 vikaantumiset tai onnettomuudet).

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää pylväiden paikkojen valinnoilla niin, että vesistöjen ja pylväspaikkojen (ja muun työmaan) väliin jää riittävä suojavyöhyke ja että työmaavedet hallitaan niin, ettei haitallisia kiintoainespäästöjä pääse syntymään. Varsinkin Hirvasojan ja Viitaojan ylitykset tulee rakentaa niin, ettei veteen pääse kiintoaineksia eikä uomaan kajota. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan ja hulevesien laatuun liittyviä oppaita on olemassa (esim. Vilminko ym. 2022) joiden mukaisesti hankkeessakin toimitaan. Happamien sulfaattimaiden huomioiminen ja vaikutusten hallinta tehdään hankkeessa kansallisten ohjeiden mukaisesti (Autiola ym. 2022).

10.10.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirto vaihtoehdossa SVE3 reitti risteää Viitaojan, Pahaojan, Hirvasojan, Ruottinojan ja Rahvalo-ojan kanssa. Näistä Hirvasoja on ylityskohdalla luokitettu luokkaan 3/5 ja Rahvalo-oja luokkaan 2/5 (Purohelmi 2023; jossa 1 eniten muuttunut ja 5 luonnontilainen). Muut ovat luokkaa 1. Lisäksi reitti ohittaa kaksi kaivettua lampea Hirvasselän länsipuolella ja eteläpuolella noin 70 metrin etäisyydeltä ja kaksi kaivettua lampea Leuanlatvansuon lounaispuolella ja Kivijärven länsipuolella noin 50 metrin etäisyydeltä. Sähkönsiirtolinjaus sijoittuu valuma-alueille 61.415, 61.412, 61.414 lijoen vesistöalueella ja 62.007 Ohlavanjoen vesistöalueella (Kuva 78).

Herkkyydeltään ylitettävät pintavesikohteet ovat pienen herkkyyden kohteita paitsi Hirvasoja ja Viitaoja, joiden herkkyys on kohtalainen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakentamisen aikaiset vaikutukset liittyvät kaivuutöihin ja niiden yhteydessä aiheutuviin kiintoaines- ja ravinnepäästöihin sekä koneiden rikkoutumis- tai onnettomuustilanteen päästöriskiin (esim. polttoainepäästö). Tärkeimmät vaikutuksille altistuvat pintavesikohteet ovat Hirvasoja ja Viitaoja, joiden uomiin voi kohdistua merkittäviä vaikutuksia, mikäli kaapeli asennetaan uomaan. Erityisesti Viitasuon lähistöllä (esim. Hirvasojan kohdalla) saattaa esiintyä happamia sulfaattimaita. Happamien sulfaattimaiden vaikutus valumavesien kemiaan voi olla merkittävä. Tyypillisesti pH laskee ja raskasmetallien liukoiset pitoisuudet nousevat. Näiden vaikutuksia on tarkasteltu myös hankkeen pintavesivaikutusten yhteydessä. Mikäli Hirvasojan ylityksen kohdalla syntyisi huomattava määrä happamia valumavesiä, voisi läheiseen Siuruanjokeen kohdistua haitallisia vaikutuksia. Siuruanjoen Hirvaskoskessa, joka sijaitsee Hirvasojan suulla, esiintyy arvokalastoa kuten taimenta ja harjusta. Mikäli kaapeli alittaa uoman suuntaporauksella, jolloin vaikutusten arvioidaan jäävän hyvin vähäisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana (kun maasto kaapelikaivannon päällä on jälleen kasvittunut) vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat todennäköisesti rakentamisen aikaisia vaikutuksia vastaavia.

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 vikaantumiset tai onnettomuudet).

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää tekemällä herkimpien vesiluontokohteiden alitukset suuntaporauksina siten, että ranta-alueella tai uomassa ei työskennellä lainkaan. Myös kaivannot tulisi peittää mahdollisimman pian, kun se on mahdollista eroosio- ja kiintoaineshaittojen ehkäisemiseksi. Työssä tulee hyödyntää hyviä työmaavesien hallinnan käytänteitä. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan ja hulevesien laatuun liittyviä oppaita on olemassa (esim. Vilminko ym. 2022) joiden mukaisesti hankkeessakin toimitaan. Happamien sulfaattimaiden huomioiminen ja vaikutusten hallinta tehdään hankkeessa kansallisten ohjeiden mukaisesti (Autiola ym. 2022).

10.10.4 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutusten arvioidaan olevan todennäköisesti vähäisiä kielteisiä, mikäli huonolaatuisten työmaavesien pääsy puroihin estetään ja Viitaojan ja Hirvasojan uomien muokkaamista vältetään eikä happamien sulfaattimaiden aiheuttamia vesistöhaittoja muodostu lainkaan (Taulukko 53). Mikäli työmaavesien hallinta toteutetaan hyvin ja Viitaoja ja Hirvasoja ylitetään suuntaporauksella, jäävät vaihtoehdon SVE3 vaikutukset vähäisimmiksi verrattuna ilmajohtovaihtoehtoihin. Happamat sulfaattimaat aiheuttavat merkittävää riskiä erityisesti Hirvasojan ja sen alapuolisen Siuruanjoen ja Hirvaskosken vesiluonnolle.

Taulukko 53. Pintavesivaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE1	
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Liittyvät rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin ja johto-aukean raivaamiseen.
SVE2	
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Liittyvät rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin ja johto-aukean raivaamiseen.
SVE3	
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Liittyvät rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin.

10.11 Maa- ja kallioperä

10.11.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtovaihtoehto sijoittuu maaperältään alueille, joissa vallitsevana maaperätyyppinä ovat turvemaat ja sekalajitteiset maat, joiden päälajitetta ei ole selvitetty. Paikoin reitti sijoittuu alueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymisen riski on korkea.

Sähkönsiirtovaihtoehto sijoittuu kallioperältään alueille, jossa vallitsevana kallioperätyyppinä on granodioriitti itäosassa ja migmaattista tonaliittia länsiosassa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia ja kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Voimajohtopylväiden perustusten vaatima maan muokkauksen tarve riippuu alueen pohjaolosuhteista. Perustusten pinta-alat ovat pieniä, joten vaikutukset kohdistuvat pienelle alueelle. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat riskit kytkeytyvät valumavesiin ja ne on käsitelty pintavesiluontoa tarkastelevassa kappaleessa 10.10.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirrolla ei ole toiminnan aikaisia maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavaksi kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi maa- ja kallioperään kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirron osalta haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida hyödyntämällä mahdollisimman pitkälle olemassa olevia voimajohtokäytäviä sekä huomioimalla maaston muodot.

10.11.2 SVE2 (Ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2, SVE2a ja SVE2b sijoittuu maaperältään alueille, joissa vallitsevana maaperätyyppinä ovat turvemaat ja sekalajitteiset maat, joiden päälajitetta ei ole selvitetty. Paikoin reitti SVE2 sijoittuu alueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymisen riski on korkea.

Sähkönsiirtovaihtoehto sijoittuu kallioperältään alueille, jossa vallitsevana kallioperätyyppinä on granodioriitti itäosassa ja migmaattista tonaliittia länsiosassa. Vaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b kallioperätyyppi on migmaattista tonaliittia.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia ja kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Voimajohtopylväiden perustusten vaatima maan muokkauksen tarve riippuu alueen pohjaolosuhteista. Perustusten pinta-alat ovat pieniä, joten vaikutukset kohdistuvat pienelle alueelle. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat riskit kytkeytyvät valumavesiin ja ne on käsitelty pintavesiluontoa tarkastelevassa kappaleessa 10.10.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirrolla ei ole toiminnan aikaisia maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavaksi kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi maa- ja kallioperään kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirron osalta haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida hyödyntämällä mahdollisimman pitkälle olemassa olevia voimajohtokäytäviä sekä huomioimalla maaston muodot.

10.11.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtovaihtoehto sijoittuu maaperältään alueille, joissa vallitsevana maaperätyyppinä ovat turvemaat ja sekalajitteiset maat, joiden päälajitetta ei ole selvitetty. Paikoin reitti sijoittuu alueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymisen riski on korkea.

Sähkönsiirtovaihtoehto sijoittuu kallioperältään alueille, jossa vallitsevana kallioperätyyppinä on granodioriitti itäosassa ja migmaattista tonaliittia länsiosassa. Lisäksi reitti SVE3 sijoittuu hyvin lyhyellä jaksolla myös mafiselle vulkaaniselle kivialueelle.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelointi edellyttää selvästi voimakkaampaa maanmuokkausta verrattuna ilmajohdon rakentamiseen. Kaapelilinjaus kuitenkin sijoittuu autotien viereen ja siten kaapelin lähiympäristö on jo nyt ihmisen voimakkaasti muokkaamaa ympäristöä. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat riskit kytkeytyvät valumavesiin ja ne on käsitelty pintavesiluontoa tarkastelevassa kappaleessa 10.10.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirrolla ei ole toiminnan aikaisia maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavaksi kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi maa- ja kallioperään kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirron osalta haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida hyvällä suunnittelulla ja siten välttämällä turhia kaivuutöitä.

10.11.4 Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirron osalta maa- ja kallioperään kohdistuvien muutoksien suuruus on pieni. Voimajohtojen vaikutukset kohdistuvat pääosin pintamaihin ja käsiteltävät massamäärät ovat pieniä.

Maakaapeli sijoittuu pääsääntöisesti olemassa olevien teiden luiskiin kaivettaviin maakaapeliojiin. Maa- ja kallioperävaikutukset ovat sähkönsiirron osalta todennäköisesti suurimmat maakaapelointia käytettäessä, sillä kaivuutöitä tulee todennäköisesti enemmän. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja vähäisiä. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset kaikkien sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen osalta arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäisen kielteisiksi (taulukko 54).

Taulukko 54. Maa- ja kallioperävaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE1	
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, pylväiden perustusten vaatimat pinta-alat ovat pieniä.
SVE2	
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, pylväiden perustusten vaatimat pinta-alat ovat pieniä.
SVE3	
–	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, maakaapelireitti sijaitsee pääasiassa nykyisten teiden luiskissa.

10.12 Luonnonvarat

10.12.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu voimajohtoreitti on pääasiassa metsätalouskäytössä olevaa metsäaluetta ja entuudestaan rakentamatonta aluetta. Lähin voimassa oleva maa-ainestenottopaikka on noin kilomerin etäisyydellä voimajohdosta sen keskivaiheen pohjoispuolella (SYKE 2026).

Imperia-mallin mukaisesti ilmajohtoreitin SVE1 alueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan vähäiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Reittivaihtoehdon SVE1 toteutuessa 400 kV:n voimajohtona, tarvitsee se aukeaa tilaa noin 71 ha ja tältä alueelta raivataan noin 4 820 m^3 puuta. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puuston tilavuus metsä- ja kitumaiden osalta on arvoitu oleva yhteensä noin 277 milj. m^3 (LUKE 2026a). Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vuoksi poistettavaa tilavuus vastaa noin 0,002 % 400 kV voimajohdon osalta koko Pohjois-Pohjanmaan puuston tilavuudesta.

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutuksia kohdistuu sähkönsiirtolinjojen alueille. Rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia, joita on todennäköisesti saatavilla hankealueen lähialueilta alle 10 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Ilmajohtoreitin rakentamisessa ei muodostu ylijäämämaita voimansiirtotornien perustusten kaivuun yhteydessä, mutta mahdollisesti kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan joutua läjittämään väliaikaisesti.

Voimajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Norjalaisen voimajohdon elinkaaritarkastelun perusteella merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat perustuksiin käytettävä betoni, voimansiirtolinjan komponentteihin käytettävät metallit (teräs ja alumiini) (EFLA 2018). EFLA 2018 tekemässä elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut materiaalimääräarviot SVE1:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 55).

Oletuksena laskelmissa on käytetty, että linjan pituus on 20 kilometriä ja jokaisella kahden kilometrin matkalla on kuusi jännitetornia. Laskelmissa on myös oletettu, että perustuksina on käytetty betoniperustuksia. Laskelmissa on käytetty tasaisen maaston (flat terrain) arvoja ja oletettu jännitetornien olevan täysin terästä ilmoitetun massamäärän verran. Esitetty materiaalimääräarvio on suuntaa antava.

Ilmajohtoreitin rakentamisen aikana kuluu lisäksi polttoainetta kuljetuksiin ja työkoneisiin.

Taulukko 55. Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin tarvittavista materiaalimääristä SVE1:n tilanteessa (koottu ja laskettu EFLA 2018 esitettyjen arvojen perusteella).

	Teräs (kg)	Alumiini (kg)	Kupari (kg)	Lasi (kg)	Valurauta (kg)	Betoni (kg)	Pultit (kg)	Betoniteräs (kg)
Jännitetornit (sisältää kiinnikkeet ja tukivaijerit)	491 400							
Perustukset						1 663 200	5 600	69 300
Johtimet	76 400	213 400						
Eristeet	12 600	4 200		17 600	14 300			
Suojalanka	26 900	9 200						
Maadoitusjohdot			1 300					

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 rajoittaa alueen mahdollista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenottoalueena. Voimajohto pienentää myös luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvia alueita ja talousmetsäaluetta puuston raivaamisesta johtuen.

Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää muuhun kuin metsän kasvatukseen. Esimerkiksi tarhamehiläisten pesien sijoittamien, joulukuusien kasvattaminen tai kosteikon perustaminen ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja voimajohtoalueelle (Fingrid 2024).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Alueelle tehty sähkönsiirto voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa tai kerätä pois. Hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan hyvin uusiokäyttää sellaisenaan tai hyödyntää kierrätysmateriaalina. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Sähkönsiirron loputtua voimalinjojen ja sähköpylväiden materiaalit pyritään kierrättämään ja uusiokäyttämään mahdollisimman tehokkaasti. Suomessa Fortum ja Kuusankoski Oy kierrättää sähköverkon eri materiaalit uusiokäyttöön (Caruna 2022). Fortum vastaanottaa voimalinjojen sisältämän metalli- ja muovijätteen sekä pylväiden sisältämän ongelmajätteen (NG Nordic 2019.).

Yhteisvaikutukset

Useat samanaikaiset uusiutuvan energian hankkeet alueella voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat voivat kasvaa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohtoreittien rakentamiseen tarvittavat kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.2 SVE2a ja b (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Voimajohtoreitti toteutetaan suurelta osin metsätalouskäytössä olevalle metsäalueelle.

Imperia-mallin mukaisesti ilmajohtoreittien SVE2a ja 2b herkkyys luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan vähäiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Reittivaihtoehdossa SVE2a tarvitaan aukeaa tilaa noin 61 ha ja tältä alueelta raivataan noin 4 400 m^3 puuta. Reittivaihtoehdossa SVE2b tarvitaan aukeaa tilaa noin 63 hehtaaria ja tältä alueelta raivataan noin 4 660 m^3 puuta. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puuston tilavuus metsä- ja kitumaiden osalta on arvoitu olevan yhteensä noin 227 milj. m^3 (LUKE 2026a). Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2a tai 2b vuoksi poistettava tilavuus vastaa noin 0,002 % koko Pohjois-Pohjanmaan puuston tilavuudesta.

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutuksia kohdistuu sähkönsiirtolinjojen alueille. Ilmajohtoreitin rakentamisessa muodostuu vähäisesti ylijäämämaita. Kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väliaikaisesti.

Rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia, joita on saatavilla alle 10 kilometrin etäisyydeltä lähialueilta. Voimajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Norjalaisen voimajohdon elinkaaritarkastelun perusteella merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat perustuksiin käytettävä betoni, voimansiirtolinjan komponentteihin käytettävät metallit (teräs ja alumiini) (EFLA 2018). EFLA 2018 tekemässä elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut materiaalimääräarviot SVE2a:n ja 2b:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 56).

Oletuksena laskelmissa on käytetty, että linjan pituus on SVE2a:ssa 14,6 kilometriä ja SVE2b:ssä 14,8 kilometriä ja jokaisella kahden kilometrin matkalla on kuusi jännitetornia. Laskelmissa on myös oletettu, että perustuksina on käytetty betoniperustuksia. Laskelmissa on käytetty tasaisen maaston (flat terrain) arvoja ja oletettu jännitetornien olevan täysin terästä ilmoitetun massamäärän verran. Esitetty materiaalimääräarvio on suuntaa antava.

Ilmajohtoreitin rakentamisen aikana kuluu lisäksi polttoainetta kuljetuksiin ja työkoneisiin.

Taulukko 56. Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin tarvittavista materiaalimääristä SVE2a/b:n tilanteessa (koottu ja laskettu EFLA 2018 esitettyjen arvojen perusteella).

	Teräs (kg)	Alumiini (kg)	Kupari (kg)	Lasi (kg)	Valurauta (kg)	Betoni (kg)	Pultit (kg)	Betoniteräs (kg)
Jännitetornit (sisältää kiinnikkeet ja tukivaijerit)	427 100/ 432 900							
Perustukset						1 445 400/ 1 465 200	4 900/ 5 000	60 200/ 61 100
Johtimet	66 400/ 67 300	185 400 / 188 000						
Eristeet	11 000/ 11 100	3 700/ 3 700		15 300 / 15 500	12 400 / 12 600			
Suojalanka	23 400/ 23 700	8 000/ 8100						
Maadoitusjohdot			1 070/ 1 080					

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2a ja 2b rajoittavat alueen mahdollista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenottoalueena. Voimajohto pienentää myös luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvia alueita ja talousmetsäaluetta puuston raivaamisesta johtuen.

Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää muuhun kuin metsän kasvatukseen. Esimerkiksi tarhamehiläisten pesien sijoittamien, joulukuusien kasvattaminen tai kosteikon perustaminen ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja voimajohtoalueelle (Fingrid 2024).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Alueelle tehty sähkönsiirto voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa tai kerätä pois. Hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan hyvin uusiokäyttää sellaisenaan tai hyödyntää kierrätysmateriaalina. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Sähkönsiirron loputtua voimalinjojen materiaalit pyritään kierrättämään ja uusiokäyttämään mahdollisimman tehokkaasti. Suomessa Fortum ja Kuusankoski Oy kierrättää sähköverkon eri materiaalit uusiokäyttöön (Caruna 2022). Fortum vastaanottaa voimalinjojen sisältämän metalli – ja muovijätteen sekä pylväiden sisältämän ongelmajätteen (NG Nordic 2019).

Yhteisvaikutukset

Useat samanaikaiset uusiutuvan energian hankkeet alueella voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat voivat kasvaa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Rakentamiseen tarvittavat kiviainekset on tärkeää tuoda mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu olemassa olevan tien yhteyteen.

Imperia-mallin mukaisesti maakaapelireitin SVE3 herkkyys luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan vähäiseksi. Maakaapelista noin 277 metrin etäisyydellä Leuanjoen ja Lisäjokirinteen alueella sijaitsee voimassa oleva 100 000 k-m^3 soran ja hiekan maa-ainestenottolupa, joka on voimassa vuoden 2027 loppuun (SYKE 2026c).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Reittivaihtoehdossa SVE3 tarvitaan aukeaa tilaa noin 10 hehtaaria ja tältä alueelta raivataan noin 202 m^3 puuta. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puuston tilavuus metsä- ja kitumaiden osalta on arvoitu oleva yhteensä noin 227 milj. m^3 (LUKE 2026a). Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 vuoksi poistettavaa tilavuus vastaa noin 0,00008 % koko Pohjois-Pohjanmaan puuston tilavuudesta.

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutuksia kohdistuu maakaapelin alueelle. Rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia, joita on saatavilla alle 10 kilometrin etäisyydeltä lähialueilta.

Maakaapelointireitin rakentamisen yhteydessä muodostuu ylijäämämaita kaivuutöiden yhteydessä, joita mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään rakentamisessa. Kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väliaikaisesti. Maakaapelireitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotuja materiaaleja. Bumby et al. 2009:n elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella runsaasti maakaapelointiin kuluvia materiaaleja ovat metalli (alumiini, kupari ja teräs) ja PVC-muovi (Bumby et al. 2009). Kyseisessä elinkaariarviossa käytettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut materiaalimääräarviot SVE3:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 57). Esitetyt materiaalimääräarviot ovat suuntaa antavia. Laskelmissa on käytetty Bumby et al. 2009 esittämiä materiaalimääriä keskijännitteiselle maakaapelireitille ja oletusta, että piirimaili vastaa 1,6 kilometriä ja SVE3:n maakaapelireitin pituus on 16,9 kilometriä.

Maakaapelireitin rakentamisen aikana kuluu lisäksi polttoainetta kuljetuksiin ja työkoneisiin.

Taulukko 57. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalimääristä (Bumby et al. 2009). Kaapelikaivo ja raudoitustangot on jätetty pois, sillä näitä ei yleensä ole Suomen olosuhteissa.

	Materiaali	**massa (kg/piirimaili)**	**SVE3 (kg/15 km)**
Kaapeli (3 kpl)	Alumiini	6 734	75 000
	Kupari	2 278	25 000
	Polyetyleeni	7 408	80 000
Kaapelikela (3,96 kelaa)	Galvanoitu teräs	2 278	25 000
Putket (6)	PVC-muovi	66 986	710 000

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitti SVE3 ei kulje maa-ainesmuodostumien halki, joissa on voimassa olevia maa-ainestenottolupia (SYKE 2026c). Voimajohdon käyttö pienentää puuston raivaamisesta johtuen luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvia alueita ja talousmetsäaluetta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Alueelle tehty maakaapelointi voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa tai kerätä pois. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Yhteisvaikutukset

Maakaapelireitin rakentamisella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Maakaapelointiin tarvittavat kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.4 Vaihtoehtojen vertailu

Kaikkiin sähkönsiirron vaihtoehtojen rakentamiseen tarvitaan materiaalia ja energiaa. Ilmajohtoreiteissä SVE1, SVE2a ja 2b kaadettavan puuston määrä on suurempi kuin maakaapelivaihtoehdossa SVE3. Kaadettavan puuston kannalta kaikkien vaihtoehtojen vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Vaihtoehdot eivät sijoitu olemassa olevien maa-ainestenottolupien alueille. Luonnonvarojen näkökulmasta voimajohdon SVE3 toteuttaminen aiheuttaa vähiten kielteisiä vaikutuksia. Alla olevassa taulukossa on esitetty luonnonvarojen hyödyntämisen merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa (Taulukko 58). Vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisen kielteisiksi.

Taulukko 58. Luonnonvarojen hyödyntämisen merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE1	
–	Voimajohdon rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
–	Pienentää hieman metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen hyödynnettävää aluetta. Puustoinen pinta-ala pienenee tässä vaihtoehdossa eniten ja moninkertaisesti verrattuna maakaapelivaihtoehtoon.
SVE2	
–	Voimajohdon rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen hyödynnettävää aluetta. Puustoinen pinta-ala pienenee tässä vaihtoehdossa toisiksi eniten ja moninkertaisesti verrattuna maakaapelivaihtoehtoon.
SVE3	
–	Maakaapelin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen hyödynnettävää aluetta. Puustoinen pinta-ala pienenee tässä vaihtoehdossa kaikkein vähiten.

10.13 Ilmasto

10.13.1 SVE1 (ilmajohtoreitti)

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu voimajohtoreitti on pääasiassa metsätalouskäytössä olevaa metsäaluetta ja entuudestaan rakentamatonta aluetta.

Imperia-mallin mukainen alueen herkkyys ilmastovaikutusten näkökulmasta arvioidaan kohtalaiseksi, johtuen ilmastonmuutoksen nopeasta etenemisestä ja kasvihuonekaasujen vähentämistarpeesta jokaisella sektorilla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä (Taulukko 59). Johtokäytävän leveys on 110 kV:n ilmajohdolla 26 metriä ja 400 kV:n ilmajohdolla 42 metriä. Varovaisuusperiaatteen takia laskennalliset arviot toteutettiin 400 kV voimajohdolle. Mikäli 110 kV toteutuu, vaikutukset jäävät pienemmiksi. Laskennallinen arvio sähkönsiirtoreitin hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin aurinkovoima-alueen aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 9.10).

Taulukko 59. Puuston poistuma sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1.

	SVE1
raivattava alue	71 ha
puustoinen alue yllä olevasta	59 ha
puuston tilavuus	77,8 m^3/ha
puun määrä kuutioissa	4 820 m^3

Hiilikarttatyökalun perusteella maaperän ja kasvillisuuden hiilivarasto vähenee rakentamisen takia noin 63 369 tCO_2e tai 898 tCO_2e/ha (Hiilikartta 2026c) (Taulukko 60). Hiilikarttatyökalussa voimajohtoaukea arvioitiin luokkaan EN energiahuollon alue.

Taulukko 60. Hiilikarttatyökalun karkeat tulokset hiilivaraston muutoksesta sähkönsiirtoreitin SVE1 kohdalla.

	Voimajohto rakennetaan	**Alueelle ei rakenneta**
Hiilivaraston muutos maaperässä	-56 230 tCO_2e	-
Hiilivaraston muutos kasvillisuudessa	-7 150 tCO_2e	-
Hiilinielu eli kasvillisuuden hiilivaraston kasvu 50 vuoden aikana	-	3 110 tCO_2e

Taulukossa 61 on esitetty poistuva maanpeite 42 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä johtoaukealta rakentamisvaiheessa.

Taulukko 61. Poistuva maanpeite sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1.

Maanpeiteluokka	**SVE1**
päällystämätön tie	0,1 ha
pelto	5,6 ha
kasvillisuus alle 2 m	2,1 ha
kasvillisuus 2–5 m	7,1 ha
kasvillisuus 5–10 m	21,4 ha
kasvillisuus 10–15 m	24,9 ha
kasvillisuus 15–20 m	5,1 ha
paljas maa	4,1 ha
yhteensä	**70 ha**

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös pintamaan kasvuston raivaamiseen ja voimajohtojen perustuksien 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.

Voimajohdon SVE1 rakentamiseen tarvittavia materiaalimääriä on arvioitu kappaleen 10.12.1 taulukossa 55.

Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE 2026d) mukaan. Päästöt olisivat koko reitin osalta noin 3 100 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä sillä merkittävimmät päästövaikutukset aiheutuvat rakennusvaiheen materiaalipäästöistä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Voimajohdon käyttöturvallisuus varmistetaan raivaamalla johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Pääsääntönä on, että johtoaukealla puut ja pensaat eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä.

Aurinkovoimahankkeen sähkönsiirron rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia.

Hiilikarttatyökalun mukaan voimajohdon johtoaukealta menetetty hiilinielu toiminnan (noin 50 vuotta, eli vuonna 2075) aikana on noin 3 422 tCO_2e tai 48 tCO_2e/ha.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energia tuottavan aurinkovoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua voimajohtoalueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen. Tämä parantaa alueen hiilensidontapotentiaalia pitkällä aikavälillä, koska puuston ja muun kasvillisuuden palautuminen lisää biomassaan ja maaperään sitoutuvan hiilen määrää verrattuna avoimeen johtoalueeseen.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdon rakentamisella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon alta kaadetun metsän hiilinielun menetystä voidaan kompensoida muualla tapahtuvalla metsityksellä.

10.13.2 SVE2a ja 2b (ilmajohto)

Nykytilan kuvaus

Voimajohtoreitti on suurelta osin metsätalouskäytössä olevaa metsäaluetta.

Imperia-mallin mukainen alueen herkkyys ilmastovaikutusten näkökulmasta on arvioitu kohtalaiseksi, johtuen ilmastonmuutoksen nopeasta etenemisestä ja kasvihuonekaasujen vähentämistarpeesta jokaisella sektorilla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys 400 kV voimajohdolla on 42 metriä. Rakentamisen aikana tarvitaan aukeaa tilaa vaihtoehdossa SVE2a noin 61 hehtaaria ja vaihtoehdossa SVE2b noin 63 hehtaaria.

Taulukossa 62 on esitetty poistuva maanpeite rakentamisvaiheessa (SYKE 2022).

Taulukko 62. Poistuva maanpeite sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2.

Maanpeiteluokka	**SVE2a**	**SVE2b**
päällystetty tie	0,1 ha	0,1 ha
päällystämätön tie	0,1 ha	0,1 ha
pelto	3,6 ha	3,6 ha
kasvillisuus alle 2 m	2,0 ha	1,7 ha
kasvillisuus 2–5 m	4,3 ha	4,0 ha
kasvillisuus 5–10 m	18,5 ha	19,5 ha
kasvillisuus 10–15 m	23,9 ha	24,9 ha
kasvillisuus 15–20 m	5,5 ha	5,4 ha
kasvillisuus yli 20 m	0,1 ha	0,1 ha
paljas maa	3,3 ha	3,2 ha
yhteensä	**61 ha**	**63 ha**

Laskennallinen arvio sähkönsiirtoreitin hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin aurinkovoima-alueen aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 9.10). Avainluvut on esitetty taulukossa 63 (Hiilikartta 2026d, Hiilikartta 2026e).

Taulukko 63. Puuston poistuma sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2.

	SVE2a	**SVE2b**
raivattava alue	61 ha	63 ha
puustoinen alue yllä olevasta	52 ha	54 ha
puuston tilavuus	80,6 m^3/ha	82,2 m^3/ha
puun määrä kuutioissa	4 401 m^3	4 661 m^3

Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 64) on koottu hiilikarttatyökalun perusteella tehdyt laskennat maaperän ja kasvillisuuden hiilivaraston muutoksista rakentamisen takia (Hiilikartta 2026c). Hiilikarttatyökalussa voimajohtoaukea arvioitiin luokkaan EN energiahuollon alue.

Taulukko 64. Hiilikarttatyökalun karkeat tulokset hiilivaraston muutoksesta sähkönsiirtoreitin SVE2 kohdalla.

	Voimajohto rakennetaan		**Alueelle ei rakenneta**	
	SVE2a	SVE2b	SVE2a	SVE2b
Hiilivaraston muutos maaperässä	-44 180 tCO_2e	-42 140 tCO_2e	-	-
Hiilivaraston muutos kasvillisuudessa	-6 400 tCO_2e	-6 670 tCO_2e	-	-
Hiilinielu eli kasvillisuuden hiilivaraston kasvu 50 vuoden aikana	-	-	2 800 tCO_2e	2 890 tCO_2e

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös pintamaan kasvuston raivaamiseen ja voimajohtojen perustuksien 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.

Voimajohdon rakentamisen yhteydessä tehdään maiden kaivua, jossa muodostuu jonkin verran ylijäämämaita. Muodostuvat ylijäämämaat pyritään hyödyntämään hankealueella rakentamisen yhteydessä.

Voimajohtojen SVE2a ja SVE2b rakentamiseen tarvittavia materiaalimääriä on arvioitu luonnonvaroja käsittelevän kappaleen 10.12.2 taulukossa 56.

Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin Syken ylläpitämän rakennustietokannan (Syke 2026d) mukaan. Päästöt olisivat koko voimajohdon osalta vaihtoehdossa SVE2a noin 2 690 tCO_{2ekv} ja vaihtoehdossa SVE2b noin 2 730 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä sillä merkittävimmät päästövaikutukset aiheutuvat rakennusvaiheen materiaalipäästöistä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Voimajohdon kohdalta raivataan johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Pääsääntönä on, että johtoaukealla puut ja pensaat eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä.

Aurinkovoimahankkeen sähkönsiirron rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia.

Hiilikarttatyökalun mukaan voimajohdon johtoaukealta menetetty hiilinielu toiminnan (noin 50 vuotta, eli menetys vuonna 2075) aikana on vaihtoehdossa SVE2a noin 2 800 tCO_2e ja vaihtoehdossa SVE2b noin 2 890 tCO_2e.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan aurinkovoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua voimajohtoalueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen. Tämä parantaa alueen hiilensidontapotentiaalia pitkällä aikavälillä, koska puuston ja muun kasvillisuuden palautuminen lisää biomassaan ja maaperään sitoutuvan hiilen määrää verrattuna avoimeen johtoalueeseen.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdon rakentamisella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon reitiltä kaadetun metsän hiilinielun menetetystä voidaan kompensoida muualla tapahtuvalla metsityksellä.

10.13.3 SVE3 (maakaapelireitti)

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu voimajohtoreitti on pääosin metsätalouskäytössä olevaa metsäaluetta ja entuudestaan rakentamatonta aluetta.

Imperia-mallin mukainen alueen herkkyys ilmastovaikutusten näkökulmasta on arvioitu kohtalaiseksi, johtuen ilmastonmuutoksen nopeasta etenemisestä ja kasvihuonekaasujen vähentämistarpeesta jokaisella sektorilla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys on rakentamisvaiheessa noin kuusi metriä. Rakentamisvaiheessa vaadittu avoin ala on yhteensä noin 10 hehtaaria, josta puustoa on noin kuusi hehtaaria ja kuutioina vastaa noin 202 m^3 puuta. Laskennallinen arvio sähkönsiirtoreitin hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin aurinkovoima-alueen aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 9.10) (Hiilikartta 2026f). Eri maanpeitteiden ja puuston poistuvat määrät SVE3 reitin rakennusvaiheessa on esitetty alla olevissa taulukoissa (Taulukko 65 ja Taulukko 66).

Taulukko 65. Poistuvat maanpeiteluokat ja määrät maakaapelin SVE3 rakennusvaiheessa.

Maanpeiteluokka	SVE3
pelto	0,3 ha
kasvillisuus alle 2 m	2,0 ha
kasvillisuus 2–5 m	1,4 ha
kasvillisuus 5–10 m	2,5 ha
kasvillisuus 10–15 m	1,5 ha
kasvillisuus 15–20 m	0,5 ha
paljas maa	1,8 ha
yhteensä	10 ha

Taulukko 66. Puuston poistuma sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE3.

	SVE3
raivattava alue	10 ha
puustoinen alue yllä olevasta	6 ha

puuston tilavuus	32,0 m^3/ha
puun määrä kuutioissa	202 m^3

Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 67) on koottu hiilikarttatyökalun perusteella tehdyt laskennat maaperän ja kasvillisuuden hiilivaraston muutoksista rakentamisen takia (Hiilikartta 2026c). Hiilikarttatyökalussa voimajohtoaukea arvioitiin luokkaan EN energiahuollon alue.

Taulukko 67. Hiilikarttatyökalun karkeat tulokset hiilivaraston muutoksesta sähkönsiirtoreitin SVE3 kohdalla.

	Voimajohto rakennetaan	**Alueelle ei rakenneta**
Hiilivaraston muutos maaperässä	-4 530 tCO_2e	-
Hiilivaraston muutos kasvillisuudessa	-860 tCO_2e	-
Hiilinielu eli kasvillisuuden hiilivaraston kasvu 50 vuoden aikana	-	440 tCO_2e

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös työkoneiden päästöistä pintamaan kasvuston raivaamisesta ja kaivannoista voimajohtojen perustuksia varten sekä puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhempänä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Voimajohdon SVE3 rakentamiseen tarvittavia materiaalimääriä on arvioitu luonnonvaroja käsittelevän kappaleen 10.12.3 taulukossa 57.

Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE 2026d) mukaan. Päästöt olisivat koko kaapelireitin osalta noin 2500 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä, sillä merkittävimmät päästövaikutukset aiheutuvat rakennusvaiheen materiaalipäästöistä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Voimajohdon käyttöturvallisuus varmistetaan raivaamalla johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle.

Aurinkovoimahankkeen sähkönsiirron rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia.

Hiilikarttatyökalun mukaan voimajohdon johtoaukealta menetetty hiilinielu toiminnan (noin 50 vuotta, eli menetys vuonna 2075) aikana on vaihtoehdossa SVE3 noin 440 tCO_2e.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energia tuottavan aurinkovoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua voimajohtoalueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen. Tämä parantaa alueen hiilensidontapotentiaalia pitkällä aikavälillä, koska puuston ja muun kasvillisuuden palautuminen lisää biomassaan ja maaperään sitoutuvan hiilen määrää verrattuna avoimeen johtoalueeseen.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdon rakentamisella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon alta kaadetun metsän hiilinielun menetystä voidaan kompensoida muualla tapahtuvalla metsityksellä.

10.13.4 Vaihtoehtojen vertailu

Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen toteuttaminen vaatii erillistä puuston poistoa, jolloin alueelta poistuu olemassa olevaa hiilivarastoa, eikä uutta hiilinielua pääse syntymään johtoaukean alueelle. Vaihtoehtojen eroina on kaadettavan puuston määrä, johtuen sekä johtoaukean leveydestä että reitin pituudesta sekä siitä, rakennetaanko reittiä pääosin tien yhteyteen (maakaapeli) vai pääasiassa metsän läpi (ilmajohdot).

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1, SVE2a ja SVE2b osien valmistaminen ja rakentaminen aiheuttaa enemmän päästöjä maakaapelin SVE3 valmistamiseen ja rakentamiseen verrattuna. Materiaalien päästöjen osalta vaikutuksen ilmastoon arvioidaan olevan kaikkien vaihtoehtojen osalta vähäinen.

Puuston hakkuiden, kasvillisuuden raivaaminen ja maaperän muokkauksen takia suurin kielteinen vaikutus ilmastoon on vaihtoehdolla SVE1 ja pienin kielteinen vaikutus vaihtoehdolla SVE3 (Taulukko 68). Ilmajohtojen SVE1 ja SVE2a ja 2b osalta vaikutuksen alueen hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioitiin olevan merkittävyydeltään kohtalaisen kielteinen ja maakaapelin SVE3 osalta vähäinen (Taulukko 69).

Mikäli ilmajohdot toteutetaan 400 kV sijaan 110 kV johtoina, ovat kielteiset vaikutukset ilmastoon vähäisempiä niin rakentamisvaiheen kuin tuotannon aikana.

Taulukko 68. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu.

	SVE1 ilmajohto	**SVE2a ilmajohto**	**SVE2b ilmajohto**	**SVE3 maakaapeli**
Reitin pituus, km	16,8	14,6	14,8	16,9
Vaadittu avoin alue, ha	71	61	63	10
Puustoinen alue vaaditusta avoimesta alueesta, ha	59	52	54	6
Poistuvan puuston määrä, karkea arvio, m^3	4 820	4 400	4 660	202
Materiaalipäästöt, tCO_2	3 100	2 700	2 730	2 500
Hiilivaraston muutos kasvillisuudessa ja puustossa, tCO_{2e}	-7 150	-6 340	-6 670	-860
Hiilivaraston muutos maaperässä, tCO_{2e}	-56 230	-44 180	-42 140	-4 530

Menetettävä hiilinielu toiminnan (50 vuotta) aikana, t CO_2	n. 3 110	n. 2 800	n. 2 890	n. 440

Taulukko 69. Ilmastovaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE1	
–	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
– –	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.
SVE2a ja b	
–	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
– –	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.
SVE3	
–	Maakaapelin rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä. Vaikutus on vähäisempi muihin vaihtoehtoihin verrattuna.

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 alueella hanke toteutetaan. Aurinkovoimahankkeelle 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 mahdollisia ympäristövaikutuksia seuraavien ehdotusten mukaisesti:

Aurinkovoiman vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voidaan havainnoida tarpeen mukaan, kun hanke 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.

Aurinkovoimaloiden toiminnan alkamisen aikana voidaan seurata hulevesien kiintoainepitoisuutta ja ravinnepitoisuuksia. Mikäli niiden arvoissa ei ole havaittavissa suuria poikkeamia, voidaan tarkkailuväliä myöhemmin vähentää.

Hankkeen toiminnan aikana voidaan seurata vaikutuksia poronhoitoon yhteistyössä paikallisen paliskunnan kanssa tarkastelemalla porojen liikkumista, laidunalueiden käyttöä sekä hankkeen mahdollisia estevaikutuksia kulkureiteille. Ekologisten käytävien toimivuutta voidaan arvioida maastokäynnein, paikkatietotarkasteluin sekä eläinhavaintoihin ja mahdollisiin seurantatietoihin perustuen, jotta voidaan varmistaa alueen ekologisten yhteyksien säilyminen.

12 Ympäristövaikutusten yhteenveto, vaihtoehtojen vertailu

Tässä YVA-selostuksessa on vertailtu seuraavia eri hankevaihtoehtoja (VE):

- VE0, jossa hanketta ei toteuteta
- VE1, jossa toteutetaan 224 ha aurinkovoimahanke, teho 201 MWp
- VE2, jossa toteutetaan 165 ha aurinkovoimahanke, teho 132 MWp

Sähkönsiirron osalta on vertailtu kolmea eri vaihtoehtoa (SVE):

- SVE1: uusi 400 kV tai 110 kV ilmajohtoyhteys, reittivaihtoehdon pituus on 16,8 kilometriä
- SVE2:
  - SVE2a: uusi 400 kV tai 110 kV ilmajohtoyhteys, reittivaihtoehdon pituus 14,6 kilometriä
  - SVE2b: uusi 400 kV tai 110 kV ilmajohtoyhteys, reittivaihtoehdon pituus on 14,8 kilometriä
- SVE3: uusi maakaapeliyhteys, reittivaihtoehdon pituus on 16,9 kilometriä.

Lisäksi alueelle varataan neljän hehtaarin kokoinen alue sähköasemalle ja energiavarastolle.

Toiminnan ympäristövaikutukset ajoittuvat pääasiassa rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Seuraavassa taulukossa 70 on esitetty asteikko, jolla vaikutuksien merkittävyyttä on arvioitu sekä värimaailma, jolla tässä yhteenvetoluvussa havainnollistetaan vaikutuksia. Taulukko 71 sisältää yhteenvedon aurinkovoimahankkeen arvioiduista vaikutuksista ja taulukko 72 sisältää yhteenvedon sähkönsiirtovaihtoehtojen arvioiduista vaikutuksista.

Taulukko 70. Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikko ja yhteenvetotaulukon havainnollistavat pohjavärit.

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

Jos aurinkovoimahanketta ei toteuteta (VE0), ei synny nykytilannetta muuttavia vaikutuksia luonnonympäristöön tai maisemaan. Työllistävä hanke ja kunnan tulonlähde jäävät toteutumatta. Lisäksi uusiutumattomien energialähteiden korvaaminen jää toteutumatta ja aurinkovoimahankkeesta saatavat ilmastohyödyt jäävät toteutumatta.

Hankkeen toteuttamisen (VE1 ja VE2) merkittävimmät myönteiset vaikutukset ovat vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun aurinkoenergian rakentamisella lisätään uusiutuvan energian kapasiteettiä, parannetaan kykyä vastata sähkön kysynnän merkittävään kasvuun ja osittain korvataan käytössä olevia uusiutumattomia energialähteitä. Lisäksi hankkeella on myönteisiä 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 kielteiset vaikutukset kohdistuvat aurinkovoima-alueen maisemaan alueen muuttuessa entisestä turvetuotantoalueesta energiantuotantoalueeksi. Alueen luonteen muuttumisesta on myös arvioitu aiheutuvan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia asumisviihtyvyyteen. Muita kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia hankkeesta aiheutuu poronhoidolle syys-, kesä- ja kevätlaidunalueiden menetyksen vuoksi sekä maankäytön muutoksesta aiheutuvia pintavesivaikutuksia lähinnä ojaverkoston vedenlaadulle.

Vaikutukset luontoon ovat pintavesiä lukuun ottamatta arvioitu vähäisen kielteisiksi. Vähäiset kielteiset luontovaikutukset liittyvät mm. kasvillisuuden ja elinympäristöjen häviämiseen rakennettavilta alueilta, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiseen hetkelliseen meluhäiriöön ja hankkeen aiheuttamaan estevaikutukseen maata pitkin alueella liikkuville eläimille. Ihmisten elinolojen kannalta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia on arvioitu aiheutuvan virkistykseen ja metsästykseen mm. estevaikutuksen takia sekä rakennusvaiheen ja toiminnan lopettamisen aikana lisääntyneen melun ja liikenteen takia. Aurinkovoima-alueen lähialueelle voi myös toiminnan aikana syntyä vähäisiä meluvaikutuksia ja heijastusvaikutuksia. Kaavoituksen osalta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia syntyy mm. hankkeen rajoittaessa muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia sekä supistaessa poronhoidon ja metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdon VE1 mutta pienemmän hankekoon vuoksi ovat vähäisempiä tai ne rajautuvat pienemmälle maantieteelliselle alueelle kuin vaihtoehdon VE1 vaikutukset. Suurin ero hankevaihtoehtojen vaikutusten välillä on, että VE1 aiheuttaa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle syys-, kesä- ja kevätlaidunalueiden menetyksen vuoksi. VE2 hankealueen ollessa pinta-alaltaan pienempi, vaihtoehto aiheuttaa vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle ja kesä- ja kevätlaidunalueet säilyvät. Myönteisiä vaikutuksia tarkasteltaessa VE1 erottuu vaihtoehdosta VE2 parantaen kohtalaisesti alueen elinoloja parantaessa kaupungintaloutta ja mahdollistaessa palveluiden ylläpitämisen.

Sähkönsiirron toteuttamisen vaikutukset on koostettu taulukkoon 72. Vaikutukset ovat keskenään samankaltaisia ilmajohtovaihtoehdossa SVE1 ja SVE2 (a ja b). Merkittävimmät kielteiset vaikutukset aiheutuvat vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 poroelinkeinon ja metsätalouden harjoittamiselle. Lisäksi vaihtoehdoissa puustoinen pinta-ala pienenee moninkertaisesti maakaapeliin SVE3 verrattuna. SVE1 ja SVE2 vaikutukset eroavat toisistaan SVE1 vaihtoehdon pirstoessa voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettua luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää suoaluetta. Lisäksi SVE1 vaikuttaa kielteisemmin muinaisjäännöksiin kuin SVE2. Maakaapelireitin SVE3 toteuttamisen vaikutukset ovat sähkönsiirtovaihtoehdoista kaikkein pienimmät, koska maakaapelilla ei ole lainkaan maisemavaikutuksia, vaikutuksia elinkeinoihin tai vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä pohjavesiin. SVE3 vaihtoehdon suurin vaikutus on kohtalaisen kielteinen vaikutus muinaisjäännökseen, jos kohdetta ei osata tunnistaa tai huomioida.

Taulukko 71. Yhteenveto hankevaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.

Vaikutustyyppi	VE0 (hanketta ei toteuteta)	Toteutetaan 244 ha aurinkovoimahanke	Toteutetaan 165 ha aurinkovoimahanke
Sosiaaliset vaikutukset	Ei vaikutuksia. Alkutuotannon harjoittaminen, maisemat ja luonnonympäristöt säilyvät. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö pysyy ennallaan. Tiestön kunto, kaupungin työllisyystilanne ja vero- sekä maanvuokratulot jatkavat nykyistä kehitystä. Alue hyödynnettävissä myöhemminkin energiantuotantoon.	**(+ +)** Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia elinkeinonharjoittamiseen. Hanke mahdollistaa turvetuotannosta poistuneelle alueelle uusia elinkeinon harjoittamisen mahdollisuuksia ja luo työllisyyttä erityisesti rakentamisen aikana.	**(+ +)** Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia elinkeinonharjoittamiseen. Hanke mahdollistaa turvetuotannosta poistuneelle alueelle uusia elinkeinon harjoittamisen mahdollisuuksia ja luo työllisyyttä erityisesti rakentamisen aikana.
		(+ +) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia alueen elinoloihin hankkeen parantaessa kaupungintaloutta ja mahdollistaessa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.	**(+)** Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinonharjoittamiseen. Hanke mahdollistaa osalle turvetuotannosta poistuneelle alueelle uusia elinkeinon harjoittamisen mahdollisuuksia ja luo työllisyyttä erityisesti rakentamisen aikana.
		(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia alueen elinoloihin hankkeen parantaessa kaupungin taloustilannetta ja mahdollistaessa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.	**(+)** Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia alueen elinoloihin hankkeen parantaessa kaupungintaloutta ja mahdollistaessa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.
		(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen ja metsästykseen, kun aurinkovoima-alueen toteuttaminen estää alueen virkistyskäytön. Lähistöllä on runsaasti muita omaehtoiseen virkistyskäyttöön sopivia alueita. Vaikutus voi läheisten tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten kanssa muodostua kohtalaiseksi.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen ja metsästykseen, kun aurinkovoima-alueen toteuttaminen estää alueen virkistyskäytön. Lähistöllä on runsaasti muita omaehtoiseen virkistyskäyttöön sopivia alueita. Vaikutus voi läheisten tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten kanssa muodostua kohtalaiseksi.
		(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen (1 km) asutuksen arvoon, vaikeuttaen kiinteistöjen myyntiä. Lähiasutus hyvin vähäistä.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen (1 km) asutuksen arvoon, vaikeuttaen kiinteistöjen myyntiä. Lähiasutus hyvin vähäistä.
		(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.

		(– –) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia asumisviihtyisyyteen, kun osa alueen asukkaista kokee muutoksen haittaavaan alueen luonnetta ja heikentävän henkilökohtaista paikkasuhdetta. Välittömässä lähiympäristössä vähän asutusta ja muutos tyypillisesti väliaikainen, joskin kohtalaisen pitkäkestoinen (vuosia).	**(– –)** Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia asumisviihtyisyyteen, kun osa alueen asukkaista kokee muutoksen haittaavaan alueen luonnetta ja heikentävän henkilökohtaista paikkasuhdetta. Välittömässä lähiympäristössä vähän asutusta ja muutos tyypillisesti väliaikainen, joskin kohtalaisen pitkäkestoinen (vuosia).
Vaikutukset poroelinkeinoon		**(– –)** Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle syys-, kesä- ja kevätlaidunalueiden menetyksen vuoksi.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle syyslaidunalueiden menetyksen vuoksi.
Meluvaikutukset	Ei muutoksia nykytilanteeseen nähden.	**(–)** Toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	**(–)** Toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.
Heijastusvaikutukset	Ei muutoksia nykytilanteeseen nähden	**(–)** Vähäisiä heijastusvaikutuksia paneeleiden välittömään lähiympäristöön. Heijastusvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan asuin- ja lomarakennusten kohdalla.	**(–)** Vähäisiä heijastusvaikutuksia paneeleiden välittömään lähiympäristöön. Heijastusvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan asuin- ja lomarakennusten kohdalla.
Terveysvaikutukset	Ei vaikutuksia.	**(+)** Mikäli aurinkovoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, muodostuu myönteisiä vaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille päästölähteiden poistuessa.	**(+)** Mikäli aurinkovoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, muodostuu myönteisiä vaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille päästölähteiden poistuessa.
		(–) Aurinkovoiman aitaamisen tuomat estevaikutukset voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön, millä voi olla välillisiä terveysvaikutuksia virkistysmahdollisuuksien vähenemisen kautta. Meluvaikutus aurinkovoimalan lähialueelle etenkin rakentamisen aikana, vaikutus mm. virkistyskokemukseen. Rakentamisen aikaiset ilmanlaadun vaikutukset kuljetusreittien lähialueilla, erityisesti sorapintaisilla tieosuuksilla. Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda kielteisiä terveysvaikutuksia, vaikka	**(–)** Aurinkovoiman aitaamisen tuomat estevaikutukset voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön, millä voi olla välillisiä terveysvaikutuksia virkistysmahdollisuuksien vähenemisen kautta. Meluvaikutus aurinkovoimalan lähialueelle etenkin rakentamisen aikana, vaikutus mm. virkistyskokemukseen. Rakentamisen aikaiset ilmanlaadun vaikutukset kuljetusreittien lähialueilla, erityisesti sorapintaisilla tieosuuksilla. Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda kielteisiä terveysvaikutuksia, vaikka

		esimerkiksi melu- ja heijastusvaikutuksia ei aiheutuisikaan.	esimerkiksi melu- ja heijastusvaikutuksia ei aiheutuisikaan.
Turvallisuusvaikutukset	Ei vaikutuksia.	**(–)** Aurinkovoima-alueet lisäävät vähäisesti maastopalojen riskiä.	**(–)** Aurinkovoima-alueet lisäävät vähäisesti maastopalojen riskiä.
Liikennevaikutukset	Ei vaikutuksia.	**(+)** Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito.	**(+)** Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito.
		(–) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.	**(–)** Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.
		(–) Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.	**(–)** Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.
		(–) Rakentamisen aikana raskas liikenne lisää liikenteen onnettomuusriskiä vähäisesti.	**(–)** Rakentamisen aikana raskas liikenne lisää liikenteen onnettomuusriskiä vähäisesti.
Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset	Ei vaikutuksia.	**(– – –)** Aurinkovoima-alueella maisemavaikutukset ovat suuret. Alue muuttuu entisestä turvetuotantoalueesta energiantuotantoalueeksi. Alue on jo entuudestaan ihmisen voimakkaasti muokkaamaa maisemaa, maiseman luonne kestää muutosta hyvin. Vaihtoehdossa VE1 aurinkovoima-alue on pinta-alaltaan laajempi kuin vaihtoehdossa VE2, joten muutoksenalainen alue on laajempi.	**(– – –)** Aurinkovoima-alueella maisemavaikutukset ovat suuret. Alue muuttuu entisestä turvetuotantoalueesta energiantuotantoalueeksi. Alue on jo entuudestaan ihmisen voimakkaasti muokkaamaa maisemaa, maiseman luonne kestää muutosta hyvin. Vaihtoehdossa VE2 aurinkovoima-alue on pinta-alaltaan pienempi kuin vaihtoehdossa VE1, joten muutoksenalainen alue on pienempi.

		(–) Hyvin vähäisiä paikallisia vaikutuksia aurinkovoima-alueen välittömään lähiympäristöön (alle 1 km). Vaikutukset eivät kohdennu keskeisille asutuille alueille Siuruanjokivarteen.	**(–)** Hyvin vähäisiä paikallisia vaikutuksia aurinkovoima-alueen välittömään lähiympäristöön (alle 1 km). Vaikutukset eivät kohdennu keskeisille asutuille alueille Siuruanjokivarteen.
		Aurinkovoima-alueen ulommalle vaikutusalueelle (2–5 km) ei muodostu maisemavaikutuksia.	Aurinkovoima-alueen ulommalle vaikutusalueelle (2–5 km) ei muodostu maisemavaikutuksia.
Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	**(+)** Tieto arkeologisesta kulttuuriperinnöstä on lisääntynyt.	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.	
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	**(+)** Hankealuetta on mahdollista hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä.	**(+ +)** Hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.	**(+ +)** Hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.
	(– –) Aurinkovoimahankkeesta saatavat hyödyt jäävät toteutumatta.	**(+)** Hanke vahvistaa alueen elinvoimaa.	**(+)** Hanke vahvistaa alueen elinvoimaa.
		(–) Hanke rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueen välittömässä läheisyydessä. Hankealue ulottuu lähemmäs asutusta kuin vaihtoehdossa VE2.	**(–)** Hanke rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueen välittömässä läheisyydessä.
	(– –) Uusiutuvan energian lisäämiseen liittyvien valtakunnallisten ja maakunnallisten tavoitteiden edistäminen jää toteutumatta.	**(–)** Supistaa vähäisessä määrin poronhoidon käytössä olevaa pinta-alaa.	**(–)** Supistaa vähäisessä määrin poronhoidon käytössä olevaa pinta-alaa. Vaikutus hieman vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE1.
		(–) Hanke supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.	**(–)** Hanke supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.

		(–) Hanke poikkeaa Uuden Oulun yleiskaavassa osoitetusta käyttötarkoituksesta turvetuotantoalueena, turvetuotanto alueella on kuitenkin jo päättynyt. Hanke poikkeaa pienellä osalla aluetta Siuruanjoen osayleiskaavassa osoitetusta käyttötarkoituksesta maa- ja metsätalousalueena.	**(–)** Hanke poikkeaa Uuden Oulun yleiskaavassa osoitetusta käyttötarkoituksesta turvetuotantoalueena, turvetuotanto alueella on kuitenkin jo päättynyt.
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	Ei vaikutuksia.	**(–)** Vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää. Ei vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppeihin tai lajistoon.	**(–)** Vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää. Ei vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppeihin tai lajistoon.
Vaikutukset linnustoon	Ei vaikutuksia.	**(–)** Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski sekä muuttolinnuille että pesiville linnuille, mahdollista vähäistä kielteistä rakennusaikaista meluhäiriötä.	**(–)** Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski sekä muuttolinnuille että pesiville linnuille, mahdollista vähäistä kielteistä rakennusaikaista meluhäiriötä.
		(– –) Jos raivaustyöt ja rakennustyöt tehdään pesimäaikana, vaikutukset arvioidaan kohtalaisesti alueen pesimälinnustoa heikentäväksi.	**(– –)** Jos raivaustyöt ja rakennustyöt tehdään pesimäaikana, vaikutukset arvioidaan kohtalaisesti alueen pesimälinnustoa heikentäväksi.
Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajeihin	Ei vaikutuksia.	**(–)** Vähäinen, ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen saattaa aiheuttaa vähäistä häiriötä eläimistölle. Hankealueesta aiheutuu estevaikutusta maata pitkin alueella liikkuville eläimille.	**(–)** Vähäinen, ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen saattaa aiheuttaa vähäistä häiriötä eläimistölle. Hankealueesta aiheutuu estevaikutusta maata pitkin alueella liikkuville eläimille.

Vaikutustyyppi	VE0 (hanketta ei toteuteta)	Toteutetaan 244 ha aurinkovoimahanke	Toteutetaan 165 ha aurinkovoimahanke
Vaikutuksen muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin	Ei vaikutuksia.	**(–)** Vähäinen kielteinen vaikutus; hankealue ei sijoitu luonnon ydinalueelle tai lähelle kaavoissa merkittyjä viheryhteystarvealueita. Alueella on kuitenkin todennäköisesti merkitystä kulkuyhteysalueena joen rajoittaessa eläinten liikkumista hankealueen eteläpuolella. Alueen lajisto on kuitenkin tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Vaikutus on vähäisempi, mikäli hankealuetta ei aidata. Vähäiset yhteisvaikutukset ovat todennäköisiä.	**(–)** Vähäinen kielteinen vaikutus; hankealue ei sijoitu luonnon ydinalueelle tai lähelle kaavoissa merkittyjä viheryhteystarvealueita. Alueella on kuitenkin todennäköisesti merkitystä kulkuyhteysalueena joen rajoittaessa eläinten liikkumista hankealueen eteläpuolella. Alueen lajisto on tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Vaikutus on vähäisempi, mikäli hankealuetta ei aidata. Vähäiset yhteisvaikutukset ovat todennäköisiä.
Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin	Ei vaikutuksia.	**(–)** Hyvin vähäisiä maankäytöstä johtuvia epäsuoria yhteisvaikutuksia luonnon arvoalueiden ominaislajeihin.	**(–)** Hyvin vähäisiä maankäytöstä johtuvia epäsuoria yhteisvaikutuksia luonnon arvoalueiden ominaislajeihin.
Vaikutukset pohjavesiin	Ei vaikutuksia.	**(–)** Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski.	**(–)** Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski.
Vaikutukset pintavesiin	**(–)** Vähäinen, nykyinen maankäyttö aiheuttaa (ja on aiheuttanut) kiintoainespäästöjä ja purojen hiekoittumista.	**(– –)** Kohtalainen, liittyy maankäytön muutoksiin. Vaikutuksia lähinnä ojaverkoston vedenlaadulle, mutta riski pysyvistä vaikutuksista (uomaylitykset, hydrologiset vaikutukset) on olemassa. Yhteisvaikutukset Kynkäänsuon hankkeen kanssa.	**(– –)** Kohtalainen, liittyy maankäytön muutoksiin. Vaikutuksia lähinnä ojaverkoston vedenlaadulle, mutta riski pysyvistä vaikutuksista (uomaylitykset, hydrologiset vaikutukset) on olemassa. Yhteisvaikutukset Kynkäänsuon hankkeen kanssa.
Vaikutukset maa- ja kallioperään	Ei vaikutuksia.	**(–)** Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja vaikutuksille alttiiksi jäävä maa-alue on pinta-alaltaan pieni.	**(–)** Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja vaikutuksille alttiiksi jäävä maa-alue on pinta-alaltaan pieni.

Vaikutustyyppi	VE0 (hanketta ei toteuteta)	Toteutetaan 244 ha aurinkovoimahanke	Toteutetaan 165 ha aurinkovoimahanke
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	**(– –)** Aurinkovoima ei korvaa fossiilista energiaa eikä saada lisää uusiutuvan energian tuotantokapasiteettia.	**(+ + +)** Aurinkoenergia lisää uusiutuvan energian kapasiteettia ja voi korvata fossiilista energiaa.	**(+ + +)** Aurinkoenergia lisää uusiutuvan energian kapasiteettia ja voi korvata fossiilista energiaa.
		(+) Parantunut tiestö voi auttaa metsätaloutta.	**(+)** Parantunut tiestö voi auttaa metsätaloutta.
		(–) Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen käytettävää aluetta.	**(–)** Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen käytettävää aluetta.
		(–) Aurinkovoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.	**(–)** Aurinkovoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
Vaikutukset ilmastoon	**(– –)** Nykyisen energiantuotantomuodon vaikutus vaihtelee välillä Vähäinen–Suuri.	**(+ + +)** Aurinkovoiman tuottama energia on lähes päästötöntä. Vaihtoehdon VE1 aurinkovoimapuiston teho on suurempi kuin VE2, joten sen vaikutukset ovat suuremmat.	**(+ + +)** Aurinkovoiman tuottama energia on lähes päästötöntä.
	(+) Mikäli hanketta ei rakenneta, alueen hiilinielut ja hiilivarastot säilyvät eikä maaperäpäästöjä aiheudu, kun maaperää ei muokata.	**(–)** Aurinkovoimahankkeen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset). Vaihtoehdon VE1 aurinkovoimapuiston teho on suurempi kuin VE2, joten sen vaikutukset ovat suuremmat.	**(–)** Hankkeen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset)
		(–) Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden ja kasvillisuuden raivaamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.	**(–)** Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden ja kasvillisuuden raivaamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.

Taulukko 72. Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.

Vaikutustyyppi	SVE1	SVE2 (sis. SVE2a ja SVE2b)	SVE3
Sosiaaliset vaikutukset	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikana aiheutuu ajoittaista liikenne-, melu- ja päästöhaittaa asukkaille.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikana aiheutuu ajoittaista liikenne-, melu- ja päästöhaittaa asukkaille.	Ei vaikutuksia elinkeinon harjoittamiseen, sillä maakaapeli sijoittuu pääosin tien laitaan. Yksittäisistä metsäosuuksista maksetaan korvauksia.
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia yksittäisten asukkaiden asumisviihtyvyyteen, kun yksittäisistä asuinrakennuksista aukeavissa maisemissa tapahtuu muutoksia.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia yksittäisten asukkaiden asumisviihtyvyyteen, kun yksittäisistä asuinrakennuksista aukeavissa maisemissa tapahtuu muutoksia.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikana aiheutuu ajoittaista liikenne-, melu- ja päästöhaittaa asukkaille.
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön ja luontovirkistyskokemukseen. Voimajohdon läheisyydessä ei ole virkistyskohteita, joten haitan kokijoita on vähän.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön ja luontovirkistyskokemukseen. Voimajohdon läheisyydessä ei ole virkistyskohteita, joten haitan kokijoita on vähän.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia yksittäisten asukkaiden asumisviihtyvyyteen, kun asuntojen lähiympäristön maisemissa tapahtuu vähäisiä muutoksia.
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsästykseen ja riistan liikkumiseen. Voimajohto ei rajoita metsästystä, mutta voimajohto voi vaikuttaa vähäisessä määrin riistan liikkumiseen.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsästykseen. Voimajohto ei rajoita metsästystä ja sijoittuu pitkälti olevan tieverkon läheisyyteen, joka vaikuttaa jo riistan liikkumiseen.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön ja luontovirkistyskokemukseen, pääosin rakentamisaikana. Toiminnan aikana maakaapeli ei juuri erotu maastossa tai rajoita käyttöä.
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Voimajohto halkaisee useita kapeita metsäkiinteistöjä. Maankäytöstä maksetaan kuitenkin korvauksia. Yksittäisille henkilöille vaikutukset voivat muodostua kohtalaisiksi.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Voimajohto sijoittuu isojen kiinteistöjen laitaan. Maankäytöstä maksetaan korvauksia.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsästykseen ja riistan liikkumiseen rakentamisaikana. Maakaapeli ei rakentamisen jälkeen vaikuta metsästykseen.
	(– –) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia poroelinkeinon harjoittamiseen. Voimajohto sijoittuu Saukkosuon kokoamisalueelle ja kevät- ja syyskierron kannalta oleelliselle yhteysvälille.	**(– –)** Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia poroelinkeinon harjoittamiseen. Voimajohto sijoittuu kevät- ja syyskierron kannalta oleelliselle yhteysvälille.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia poroelinkeinon harjoittamiseen rakentamisaikana. Maakaapeli ei rakentamisen jälkeen vaikuta poroelinkeinoon.
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	**(–)** Voimajohdon alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät.	**(–)** Voimajohdon alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät.	**(+)** Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti. Reitti hyödyntää olemassa olevaa tielinjaa.

	Tuo vähäisessä määrin rajoitetta maakuntakaavassa osoitetun mineraalivarantoalueen (ekv) hyödyntämismahdollisuuksiin. Vaikuttaa näkymiin ja virkistysmahdollisuuksiin vähäisessä määrin.	Tuo vähäisessä määrin rajoitetta maakuntakaavassa osoitetun mineraalivarantoalueen (ekv) hyödyntämismahdollisuuksiin. Pirstoo voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettua luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää suoaluetta. Vaikuttaa näkymiin ja virkistysmahdollisuuksiin vähäisessä määrin.	**(–)** Tuo vähäisessä määrin rajoitetta maakuntakaavassa osoitetun mineraalivarantoalueen (ekv) hyödyntämismahdollisuuksiin. Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee vähäisessä määrin. Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle.
	(– –) Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee. Pirstoo voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettua luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää suoaluetta.	(– –) Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee.	
Maisema- ja kulttuuriympäristö	**(–)** Vähäinen. Linjaus pääosin metsämaisemassa. Linja ylittää muutamia viljelysalueita ja avosoita.	**(–)** Vähäinen. Linjaus pääosin metsämaisemassa. Linja ylittää muutamia viljelysalueita ja avosoita. Vaikutus on hieman lievempi kuin SVE1:ssa.	Ei vaikutusta. Kaapeli sijoittuu lähes koko matkaltaan olemassa olevien teiden varrelle, eikä sen olemassaoloa käytännössä näissä kohdissa huomaa.
Arkeologiset kohteet	**(– –)** Kohtalainen. Ilmajohtoreitin läheisyydessä sijaitsee kiinteä muinaisjäännös, johon voi kohdistua suoria ja epäsuoria vaikutuksia, jos kohdetta ei osata tunnistaa tai huomioida.	**(–)** Vähäinen. Ilmajohtoreitin läheisyydessä sijaitsee muinaisjäännös, johon voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia, jos kohdetta ei osata tunnistaa tai huomioida.	**(– –)** Kohtalainen. Ilmajohtoreitin läheisyydessä sijaitsee kiinteä muinaisjäännös, johon voi kohdistua suoria ja epäsuoria vaikutuksia, jos kohdetta ei osata tunnistaa tai huomioida.
Kasvillisuus ja luontotyypit	**(–)** Vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, riippuen rakentamisen aikaisista työmaajärjestelyistä ja pylväspaikoista.	**(–)** Vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, riippuen rakentamisen aikaisista työmaajärjestelyistä ja pylväspaikoista.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Vaikutukset ovat vähäisempiä kuin ilmajohtovaihtoehdoissa.
Linnusto	**(–)** Vähäistä metsän pirstoutumisen vaikutusta vaativalle metsälinnustolle, vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia pesimälinnustolle, ilmajohdosta aiheutuva kohonnut törmäysriski.	**(–)** Vähäistä metsän pirstoutumisen vaikutusta vaativalle metsälinnustolle, vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia pesimälinnustolle, ilmajohdosta aiheutuva kohonnut törmäysriski.	**(–)** Vähäistä metsän pirstoutumisen vaikutusta vaativalle metsälinnustolle, vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia pesimälinnustolle.

Vaikutustyyppi	SVE1	SVE2 (sis. SVE2a ja SVE2b)	SVE3
Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet	Ei vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelmien kohteille.	Ei vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelmien kohteille.	**(–)** Mahdollisia, korkeintaan vähäisiä reunavaikutuksia lähimmälle yksityiselle luonnonsuojelualueelle, mikäli maakaapelin rakentamisessa poistetaan puustoa tien pohjoiselta puolelta. Ei vaikutuksia muille Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelmien kohteille.
	(–) Vähäisiä vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa luonnonsuojelualueeksi merkitylle Kivijärvensuolle.	**(–)** Vähäisiä vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa luonnonsuojelualueeksi merkitylle Kivijärvensuolle.	
Eläimistö ja ekologiset yhteydet	**(–)** Vähäinen kielteinen vaikutus, voimajohtoaukeat lisäävät metsien pirstoutumista omalta osaltaan. Suoria vaikutuksia huomionarvoiseen lajistoon ei arvioida aiheutuvan.	**(–)** Vähäinen kielteinen vaikutus, voimajohtoaukeat lisäävät metsien pirstoutumista omalta osaltaan. Suoria vaikutuksia huomionarvoiseen lajistoon ei arvioida aiheutuvan.	Ei vaikutuksia eläimistöön tai ekologisiin yhteyksiin.
Pohjavedet	Ei vaikutusta, sillä reitti sijoittuu kokonaisuudessaan pohjavesialueen ulkopuolelle.	Ei vaikutusta, sillä reitti sijoittuu kokonaisuudessaan pohjavesialueen ulkopuolelle.	Ei vaikutusta, sillä reitti sijoittuu kokonaisuudessaan pohjavesialueen ulkopuolelle.
Pintavedet	**(–)** Vähäinen, liittyvät rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin ja johtoaukean raivaamiseen.	**(–)** Vähäinen, liittyvät rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin ja johtoaukean raivaamiseen.	**(–)** Vähäinen, liittyvät rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin.
Maa- ja kallioperä	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, pylväiden perustusten vaatimat pinta-alat ovat pieniä.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, pylväiden perustusten vaatimat pinta-alat ovat pieniä.	**(–)** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, maakaapelin reitti sijaitsee pääasiassa nykyisten teiden luiskissa.
Luonnonvarat	**(–)** Ilmajohtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.	**(–)** Ilmajohtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.	**(–)** Maakaapelireitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
	(– –) Pienentää hieman metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen hyödynnettävää aluetta. Puustoinen pinta-ala pienenee tässä vaihtoehdossa eniten ja moninkertaisesti verrattuna maakaapelivaihtoehtoon.	**(– –)** Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen hyödynnettävää aluetta. Puustoinen pinta-ala pienenee tässä vaihtoehdossa toisiksi eniten ja moninkertaisesti verrattuna maakaapelivaihtoehtoon.	**(–)** Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.

Vaikutustyyppi	SVE1	SVE2 (sis. SVE2a ja SVE2b)	SVE3
Ilmasto	**(–)** Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä ja se kuluttaa materiaalia ja energiaa.	**(–)** Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä ja se kuluttaa materiaalia ja energiaa.	**(–)** Maakaapelin rakentamisesta aiheutuu päästöjä ja se kuluttaa materiaalia ja energiaa.
	(– –) Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden ja kasvillisuuden raivaamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.	**(– –)** Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden ja kasvillisuuden raivaamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.	**(–)** Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden ja kasvillisuuden raivaamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.

13 Lähteet

Adira Ajith N., Rohith, A.N., Cibin R., McPhillips, LE. 2022. Evaluating the potential impacts of solar farms on hydrological responses. 2022 ASABE International Meeting Meeting 2201262. doi:10.13031/aim.202201262.

Aittokumpu, T. 2018. Uusiomateriaalien ja ylijäämämaiden hyötykäyttöä väylähankkeissa. 15.11.2018. Saatavilla: https://kestavyysloikka.ymparisto.fi/teollisuusjatteet-ja-maa-ainekset-hyotykayttoon-tierakentamisessa/ (luettu 15.4.2025).

Autiola M., Suonperä E., Suvanto S., Napari M. ym. 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3

Avoin tieto 2023. Pintavedet, 3. suunnittelukausi. Ympäristöhallinnon avoimet aineistot. syke.fi/avoindata. (luettu 17.12.2023)

Bastos, J., Monforti F., ja Melica, G. 2024. Covenant of Mayors for Climate and Energy: Greenhouse gas emission factors for local emission inventories. Saatavilla: https://www.researchgate.net/publication/378100444_Covenant_of_Mayors_for_Climate_and_Energy_Greenhouse_gas_emission_factors_for_local_emission_inventories DOI:10.2760/014585

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

Bilotta, G.S. & Brazier, R.E. 2008. Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. Water Research 42(12), 2849–2861.

BirdLife International 2021. Data zone. (kansainvälisesti arvokkaat lintualueet (IBA) kartalla). Saatavilla: http://datazone.birdlife.org/site/mapsearch (Luettu 17.12.2025)

Brittan, G. 2001. Wind, energy, landscape: reconciling nature and technology. *Philosophy & Geography*, vol. 4:2. S. 169–184.

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.

Caruna 2022. Uusi elämä vanhan sähköverkon rakennusmateriaaleille. https://caruna.fi/ajankohtaista/vanha-sahkoverkkomateriaali-saa-uuden-elaman-kierratyksella

Cook, LM. & McCuen, RH (2013). Hydrologic Response of Solar Farms. Journal of Hydrologic Engineering, 18(5), 536–541. https://doi.org/10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0000530

Devine-Wright, P. & Batel, S. (2013) Explaining public preferences for high voltage pylon designs: an empirical study of perceived fit in a rural landscape. *Land Use Policy*, vol 31. S. 640–649.

DTI 2005, Community benefits from wind power: a study of UK practice and comparison with leading European countries. Saatavilla: http://www.dti.gov.uk/files/file20497.pdf

EFLA 2018. Life Cycle Assessment For Transmission Towers. A comparative study of three tower types.

EIFAC 1969. Water quality criteria for European freshwater fish – extreme pH values and inland fisheries. Water Research 3: 593-611

Eloranta, A., Eloranta, A. 2016. Rumpurakenteiden ympäristöongelmat. Keski-Suomen ELY-keskus.

Energiateollisuus ry 2026. Energiavuosi 2025. Sähkö. 21.1.2026. Saatavilla: Microsoft PowerPoint - Sahkovuosi 2025_v1.pptx

Energiateollisuus ry 2025. Sähköntuotanto ja -käyttö. Saatavilla: https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/sahkontuotanto-ja-kaytto/ (luettu 28.1.2026)

Energiavirasto 2025. Aurinkosähkön tuotantokapasiteetti kasvoi 24 % vuonna 2024. Saatavilla: https://energiavirasto.fi/-/aurinkosahkon-tuotantokapasiteetti-kasvoi-24-vuonna-2024. (Luettu 31.3.2026)

EU 2023/2413. Saatavilla: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj/eng

FAA 2018. Technical Guidance for Evaluating Selected Solar Technologies on Airports. Saatavilla: https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/airports/environmental/FAA-Airport-Solar-Guide-2018.pdf

FCG 2024. Pohjois-Karjalan energiainfrastruktuuri. Helsinki: Pohjois-Karjalan Maakuntaliitto

Fingrid 2020. Naapurina voimajohto. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf

Fingrid 2024. Maanomistajan ideakortit. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/voimajohtoalueiden-hyodyntaminen/maanomistajan-ideakortit/ (Luettu 18.2.2026).

Fingrid 2025. Sähköjärjestelmävisio 2040. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2025/fingridin-sahkojarjestelmavisio-2040-suomi-kohti-kilpailukykyista-ja-sahkoistynytta-tulevaisuutta/

Fingrid 2026. Sähköntuotannon ja -kulutuksen CO2-päästöarviot. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/co2/ (Luettu 30.1.2026)

Gaur, V. & Lang, C. 2020. Property value impacts of commercial-scale solar energy in Massachusetts and Rhode Island. Submitted to University of Rhode Island Cooperative Extension on September, 29, 2020.

Gieryn, T. 2000. A space for place in sociology. *Annual Review of Sociology*, vol. 26, S. 463.

GTK 2023. Geologian tutkimuskeskuksen avoin paikkatietorajapinta Maaperä 1 m kerrostumat ja muodostumat. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/arcgis/rest/services/Rajapinnat/GTK_Maapera_WFS/MapServer/33 (ladattu 20.11.2023).

GTK 2026 a. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html

GTK 2026 b. Maa- ja kallioperä -karttapalvelu. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html

Hadzic M, Nystrand M, Auri J, ym. 2020. Toimintamallit happamuuden ennakoimiseksi ja riskien hallitsemiseksi turvetuotannossa. Sulfa II -hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 16/2020.

Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K. & Härkälä, A. 2019. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 92 s.

Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K & Härkälä, A. 2020. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Hiilikartta 2026a. VE1 Aurinkovoima-alue. Saatavilla: https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=dcefdc9b-47a9-4e32-b7b8-599f52e14eee

Hiilikartta 2026b. VE2 Aurinkovoima-alue. Saatavilla: https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=655435be-bbd0-4dfd-9cf8-d1efa7552972

Hiilikartta 2026c. SVE1 ilmajohto 400kV 42 m. Saatavilla: https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=e386ea3d-cf09-4cf9-93a8-96cabbd0611d

Hiilikartta 2026d. SVE2a ilmajohto 400kV 42 m. Saatavilla: https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=a427282e-715c-4cbb-94a8-2717b3e4359d

Hiilikartta 2026e SVE2b ilmajohto 400 kV 42 m. Saatavilla: https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=80771818-7b24-4084-ee66-75cdd378f85b

Hiilikartta 2026f. SVE3 maakaapeli 6 m. Saatavilla: https://hiilikartta.avoin.org/raportti?planIds=8d6d7f86-8153-42ba-f60a-a8f3b42073cf

Holmala, K., Heikkinen, J. & Mäntyniemi, S. 2020. Ilveskanta Suomessa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2020.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus.

IEA 2022. Finland Climate Resilience Policy Indicator. Saatavilla: https://www.iea.org/articles/finland-climate-resilience-policy-indicator

Ilmasto-opas 2022. Pohjois-Pohjanmaan länsiosa – Perämeren vaikutuspiirissä. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa

Ilmatieteen laitos 2026. Suomen ilmastovyöhykkeet. Saatavilla: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet

IRENA 2016. End-of-life Management. Solar Phovoltaic Panels. International Renewable Energy Agency and Internation Energy Agency Photovoltaic Power Systems. Recycling Magazine 2016. Breakthrough in PV module recycling. 19.02.2016

Kaisanlahti-Jokimäki M.-L., 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.

Kastridis, A. 2020. Impact of forest roads on hydrological processes. Forests 11:1201.

Kelly, M. 1988. Mining and the freshwater environment. Elsevier Applied Science.

Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2023. Tannilan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arkeologinen inventointi.

Keto, K. 2022. Rantaeroosio ja sen torjunta. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Opas 1/2022.

Keto-Tokoi, P. 2018. Tutkimustietoon perustuvia suosituksia vastuullisen metsänhoidon kehittämiseksi. WWF Suomen raportteja 37. WWF Suomi.

Klove, B. 1999. The effect of peatland drainage and afforestation on runoff generation. NOTAT 4/1999.

Koivusalo, H., Ahti, E., Lauren., A., ym. 2008. Impacts of ditch cleaning on hydrological processes in a drained peatland forest. Hydrology and Earth System Sciences 12: 1221-1227.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila T. 2020. Ahmakannan kehitys ja ahmakanta Suomessa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 68/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 13 s.

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.

Kuntaliitto, 2012. Hulevesiopas. Suomen Kuntaliitto. Helsinki. ISBN 978-952-213-896-5. 298 s. Saatavilla: https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas

Kupec, P., Deutcher, K., Hemr, O., ym. 2023. Functionality of infiltration pits on forest transportation network. Reports of Forestry Research 2/2023. https://doi.org/10.59269/ZLV/2023/2/696

Laine, A., Aronsuu, K. (toim.) 2022. Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Raportteja 9/2022.

Lapin liitto 2022. Lapin tuulivoimaselvitys 2022. FCG. Saatavilla: Lapin tuulivoimaselvitys 2022 (on-cloudos.com)

Lehikoinen, A., Honkala, J. & Sirkiä, P. 2014. Maalintujen alueelliset kannanarviot. Linnut vuosikirja 2014.

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.

Leppänen, J. 2024. Tuulivoimahankkeiden hydrologiset vaikutukset. Sweco Finland oy.

Liu, H., Wu, C., Yu, Y., Zhao, W., Liu, J., Yu, H., ym. 2023. of solar farms on soil erosion in hilly environments: A modeling study from the perspective of hydrological connectivity. Water Resources Research 59: e2023WR035067

Liikennevirasto 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Lipas-tietokanta 2026. Avoin liikuntapaikkadata. Saatavilla: https://liikuntapaikat.lipas.fi/liikuntapaikat (Luettu 21.1.2026).

Envineer. 2024. Kynkäänsuon voimalinjojen luontoselvitys 2022–2023. Envineer Oy.

LUKE 2024. Kysely: Mitä kauempana tuulivoimalat sijaitsevat, sitä paremmin ne hyväksytään – mökkikeskittymät haastavia tuulipuistojen sijaintipäätöksissä. Uutinen 29.1.2024. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/uutiset/kysely-mita-kauempana-tuulivoimalat-sijaitsevat-sita-paremmin-ne-hyvaksytaanmokkikeskittymat-haastavia-tuulipuistojen-sijaintipaatoksissa (luettu 27.6.2024).

LUKE 2025. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025, Julkaistu 25.9.2025. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/susi/susikanta-suomessa-maaliskuussa-2025 (luettu 1.4.2026)

LUKE 2026a. Tilastotietokanta. Saatavilla: https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__met__06%20Metsavarat/1.16_Puuston_tilavuus_metsa_ja_kitumaalla_pu.px/table/tableViewLayout2/

LUKE 2026b. Luonnonvarakeskuksen Riistahavainnot. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot&state=BASEMAP%3D30 (luettu 22.6.2026).

Maanmittauslaitos 2022. https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/korkeusmalli-2-m (luettu 17.12.2025)

Maakuntahallitus 2024. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/10/Raportti-Natura-2000-verkostoon-kohdistuvien-riskien-tunnistaminen.pdf (luettu: 31.3.2026)

Mansikkamäki, J. 2021. Säätövoima Suomessa ja säätövoimakapasiteetit pohjoismaissa. Kandidaatin työ. Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto. 2021

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., ym. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa - IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Metsäkeskus 2023. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot -karttapalvelu. Saatavilla: https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c (Luettu 20.11.2023)

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.

Museovirasto 2026. Muinaisjäännösrekisteri, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Saatavilla: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Mäkelä & Salo 2023. *Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi: Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.* Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

NG Nordic 2019. Koko sähköverkko kiertää. Saatavilla: https://services.ngnordic.com/fi/media/2019/10/koko-sahkoverkko-kiertaa

Nieminen, M., Hasselquist, E., M., Mosquera, V. ym. 2022. Post-drainage stand growth and peat mineralization impair water quality from forested peatlands. Journal of Environmental Quality. DOI: 10.1002/jeq2.20412

Noiton, D., Fowles, J., Davies, H. 2001. The ecotoxicity of fire-water runoff. Part II: analytical results. A report to the New Zealand fire service. New Zealand fire service commission.

Oldén, A., Selonen, V. A. O., Lehkonen, E. & Kotiaho, J. S. 2019. The effect of buffer strip width and selective logging on streamside plant communities. BMC Ecology 19:9 https://doi.org/10.1186/s12898-019-0225-0

Omer AAA., Liu, W., Li, M., Zheng, J., Zhang, J., ym. 2002. Water evaporation reduction by the agrivoltaic systems development. Solar Energy 247:13–23

Paloposki, T., Tillander, K., Virolainen, K., Nissilä, M., Survo K. 2005. Sammutusjätevedet ja ympäristö. VTT Working Papers 40. VTT.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B86_P-P-Arvokkaat-maisema-alueet-2013-2015.pdf (Luettu 22.2.2026)

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016)

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016c. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan taustaselvitys. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/ (Luettu 22.2.2026)

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. 2025. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) Pohjois-Pohjanmaalla 2010–2025. Keskikokoiset suot: Järvisuo-Ojanlatvasuot, Ii ja Oulu. Linnustolaskennat 2011 ja 2013. Saatavilla: https://www.pply.fi/suojelu-ja-tutkimus/maali/

Preene, M., Brassington, R. 2003. Potential groundwater impacts from civil-engineering works. Water and Environment Journal, 17: 59–64.

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.

Pöyry 2016. Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitusselvitys. 158 s.

Repo, J. ja Auvinen, A.-P. 2011. Suolinnustoselvitys. Pohjois-Pohjanmaan ja Länsi-Kainuun suo-ohjelma. Pesimälinnustoinventoinnit 2011. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. Oulu. 54 s.

Rose, M. & J. Wylie 2006. Animating landscape. *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 24:4. S. 475–479.

Räsänen A, Albrecht E, Annala M, ym. 2023. After-use of peat extraction sites – a systematic review of biodiversity, climate, hydrological and social impacts. Science of the Total Environment 882:163583

Saarela, J. 2024. Exilion aloittaa 40 miljoonan euron aurinkovoimalan rakentamisen keväällä Simoon – 120 000 aurinkopaneelia tuottavat vuodessa sähkön 26 000 kerrostalokaksiolle. Saatavilla: https://www.lapinkansa.fi/exilion-aloittaa-40-miljoonan-euron-aurinkovoimala/6204632. (Luettu 21.1.2026)

Saastamoinen, A. 2015. Erämaamaisemasta teollisuusalueeksi – tapaustutkimus tuulivoimapuiston maisemavaikutuksista. Pro gradu -tutkielma. Itä-Suomen yliopisto. Yhteiskunta- ja kauppatieteiden tiedekunta, Historia- ja maantieteiden laitos.

Sairinen, R. & Kohl, J. 2004. *Ihminen ja ympäristön muutos. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin teoriaa ja käytäntöjä*. (Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja B; Nro 87).

Sarkkola S, Nieminen M 2014. Vesistöjen orgaanisen aineksen lisääntymisen syitä. Vesitalous 6/2014.

Savikko, Heikki ja Joonas Hokkanen (2023). Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. Saatavilla: https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-2.2.2023.pdf

Scannell, L. & R. Gifford 2010. Defining place attachment: a tripartite organizing framework. *Journal of Environmental Psychology*, vol. 30:1. S. 1–10.

Sillanpää, N., Koivusalo, H. 2015. Stormwater quality during residential construction activities: influential variables. Hydrological Processes 29:4238-4251

Sparling, D. 1997. Ecotoxicology of aluminum to fish and wildlife. Taylor and Francis.

Suomen lajitietokeskus 2022a. Latauksen tunniste: https://laji.fi/citation/HBF.67530 (Petolinnut). (Haettu 12.10.2022)

Suomen lajitietokeskus 2022b. Latauksen tunniste: https://laji.fi/citation/HBF.67531 (Petolinnut ja pöllöt). (Haettu 13.10.2022)

Suomen lajitietokeskus 2023a. Latauksen tunniste: https://laji.fi/citation/HBF.71618. (Haettu 13.2.2023)

Suomen lajitietokeskus 2023b. Latauksen tunniste: https://laji.fi/citation/HBF.67529 (Suojelunarvoiset petolintujen pesäpaikat). (Haettu 13.10.2023)

Suomen lajitietokeskus 2024a. Latauksen tunniste: http://tun.fi/HBF.83518 (VIRVA -viranomaishaku). (Haettu 30.1.2024)

Suomen lajitietokeskus 2024b. Latauksen tunniste: http://tun.fi/HBF.97415 (Petolinnut). (Haettu 17.12.2024)

Suomen lajitietokeskus 2024c. Latauksen tunniste: http://tun.fi/HBF.97416 (Rengastus- ja löytörekisteri (TIPU)). (Haettu 17.12.2024)

Suomen lajitietokeskus 2024d. Latauksen tunniste: http://tun.fi/HBF.97417 (Suojelunarvoiset petolintujen pesäpaikat). (Haettu 17.12.2024)

Suomen lajitietokeskus 2026. Latauksen tunniste: http://tun.fi/HBF.118300 (Liito-orava). (Haettu 4.3.2026)

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2014. Suomen lepakkolajit. http://www.lepakko.fi. (luettu 9.12.2026)

Suomen uusiutuvat ry 2026. Teollisen kokoluokan aurinkovoima 2025. https://suomenuusiutuvat.fi/media/aurinkovoima-2025_9.1.pdf

Sutela, T., Vehanen, T. 2017. The effects of acidity and aluminium leahed from acid-sulphate soils on riverine fish asseblages. Boreal Environment Research 22:385-391.

SVT 2024. Suomen virallinen tilasto. Riistasaalis (kpl), verkkojulkaisu. Helsinki: Luonnonvarakeskus. Saatavilla: https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__kal__mets/0600_mets.px/ (haettu 22.6.2026)

SYKE 2018a. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet zonation. Rajapinta: https://paikkatiedot.ymparisto.fi/geoserver/syke_monimuotoisuudelletarkeatmetsaalueetzonation/wms (luettu 31.3.2026)

SYKE 2018b. Luonnon ydinalueet. Rajapinta: https://paikkatiedot.ymparisto.fi/geoserver/liiteri_vihervirkistys/wms (luettu 31.3.2026)

Syke 2022. Maanpeite 2 m 2022 ja jatkojaloste kasvillisuuden korkeudella. Saatavilla: https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maanpeite-2-m-2022-ja-jatkojaloste-kasvillisuuden-korkeudella

SYKE 2024g. Yhdyskuntarakenteen aluejako. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a

SYKE 2026. Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA. Suomen ympäristökeskuksen verkkosivu. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma__VEMALA (luettu 19.2.2026)

SYKE 2026a. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/ (luettu 12.1.2026)

SYKE 2026b. Rakentamisen päästötietokanta. Saatavilla: https://www.co2data.fi/ (luettu 27.1.2026)

SYKE 2026c. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422 (luettu 15.01.2026)

SYKE 2026d. Kansallinen päästötietokanta CO2data. Saatavilla: https://co2data.fi

THL 2024. Päätösten vaikutusten ennakkoarviointi. Saatavilla: https://thl.fi/aiheet/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johtaminen/hyvinvointijohtaminen/paatosten-vaikutusten-ennakkoarviointi (Luettu 23.1.2025).

Tilastokeskus 2026. Paavo, postinumeroalueittainen avoin tieto. Saatavilla: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Postinumeroalueittainen_avoin_tieto/search/?searchquery=tannila (Luettu 2.2.2026).

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi T 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, 14.5.2014.

Trenouth, W., Gharabaghi, B 2015. Event-based soil loss models for construction sites. Journal of Hydrology 524:780-788

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 2025. Energia- ja ilmastostrategian luonnos. Saatavilla: https://www.lausunto-

palvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=d3a6b34b-c3dd-4336-b91b-74285c68bb4c&proposalLangu-

age=da4408c3-39e4-4f5a-84db-84481bafc744 (Luettu 10.9.2025).

UNECE 2022. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. United Nations Economic Commission for Europe. United Nations, Geneva 2022. 108 s.

Uuden Oulun kunta 2013. Uuden Oulun yleiskaava. Lainvoimainen. Saatavilla: https://www.ouka.fi/suunnitelmat-ja-hankkeet/uuden-oulun-yleiskaava. (Luettu 31.3.2026)

Valtioneuvosto 2021. Kuvallisia nostoja kuntien ja hyvinvointialueiden rahoituksesta. Soteuudistus.fi.

VAMA 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet (Luettu 22.2.2026).

Vehanen, T., Vuori, K-M., Sutela, T. ym. 2012. Impacts of acid sulfate soils on river biota in Finnish rivers. ASSAY. A newsletter about acid sulfate soils, issue 61.

Vento, M. 2021. Pääkirjoitus: Tuulivoimala tuo voimaa kuntatalouteen. Kuntalehti 12/2021. Saatavilla: https://kuntalehti.fi/kolumnit/paakirjoitus-tuulivoimala-tuo-voimaa-kuntatalouteen/ (Luettu 21.2.2026)

Vilminko, H., Auranen, J, Leskinen, P. ym. 2022. Työmaavesien laadunhallinta haltuun – Opas kaupungeille ja kunnille. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 148.

Vuokare, K. 2023. Oulun Yli-Iin Tannilan suunnitellun tuulivoimapuiston maakotkien talviseuranta. Joulukuu 2022 - Maaliskuu 2023. Luontoselvitys Robur. Vain viranomaiskäyttöön.

Wheeler, R. (2017). Reconciling windfarms with rural place identity: exploring residents' attitudes to existing sites. *Sociologia Ruralis*, *57*(1), 110-132.

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.

Woods, M. 2006. Redefining the 'rural question': the new 'politics of the rural' and social policy. *Social Policy & Administration*, vol. 40:6. S. 579–595.

Yavari, R., Zaliwciw, D., Cibin, R., McPhillips, L. 2022. Minimizing environmental impacts of solar farms: a review of current science on landscape hydrology and guidance on stormwater management. Environmental Research: Infrastructure and Sustainability 2:032002.

YLE 2024. Imatran suuri aurinkovoimala sai valtiolta miljoonien eurojen tuen – rakentamisesta ei ole vielä päätöstä. https://yle.fi/a/74-20117864 (luettu 21.1.2026)

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14.

Ympäristöministeriö 1992a. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Maisemanhoito. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/29082.

Ympäristöministeriö 1992b. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. Arvokkaat maisema-alueet. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/29087.

Ympäristöministeriö/SYKE 2000. Natura 2000 -tietolomake: Viitaojanlatvasuo (FI1101403, päivitetty 28.2.2014). Saatavilla: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1101403.pdf (luettu 31.3.2026).

Ympäristöministeriö/SYKE 2000. Natura 2000 -tietolomake: Virvikkosuo (FI1106400, päivitetty 15.11.2013). Saatavilla: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1106400.pdf (luettu 31.3.2026).

Ympäristöministeriö/SYKE 2000. Natura 2000 -tietolomake: Mursunjärvi-Lammasjärvi-Matilanjärvi-Lamminperä (FI1101404, tietokantatäydennys 2016). Saatavilla: https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1101404.pdf (luettu 31.3.2026).

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Pohjois-Pohjanmaa. VAMA 2021. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_16%20Pohjois-Pohjanmaa.pdf

Vesi.fi 2026. Vesistöennusteet: Iijoen vesistöalue - Siuruanjoki Leuvankoski. Saatavilla: https://wwwi2.ymparisto.fi/i2/61/q6101600y/wqfi.html