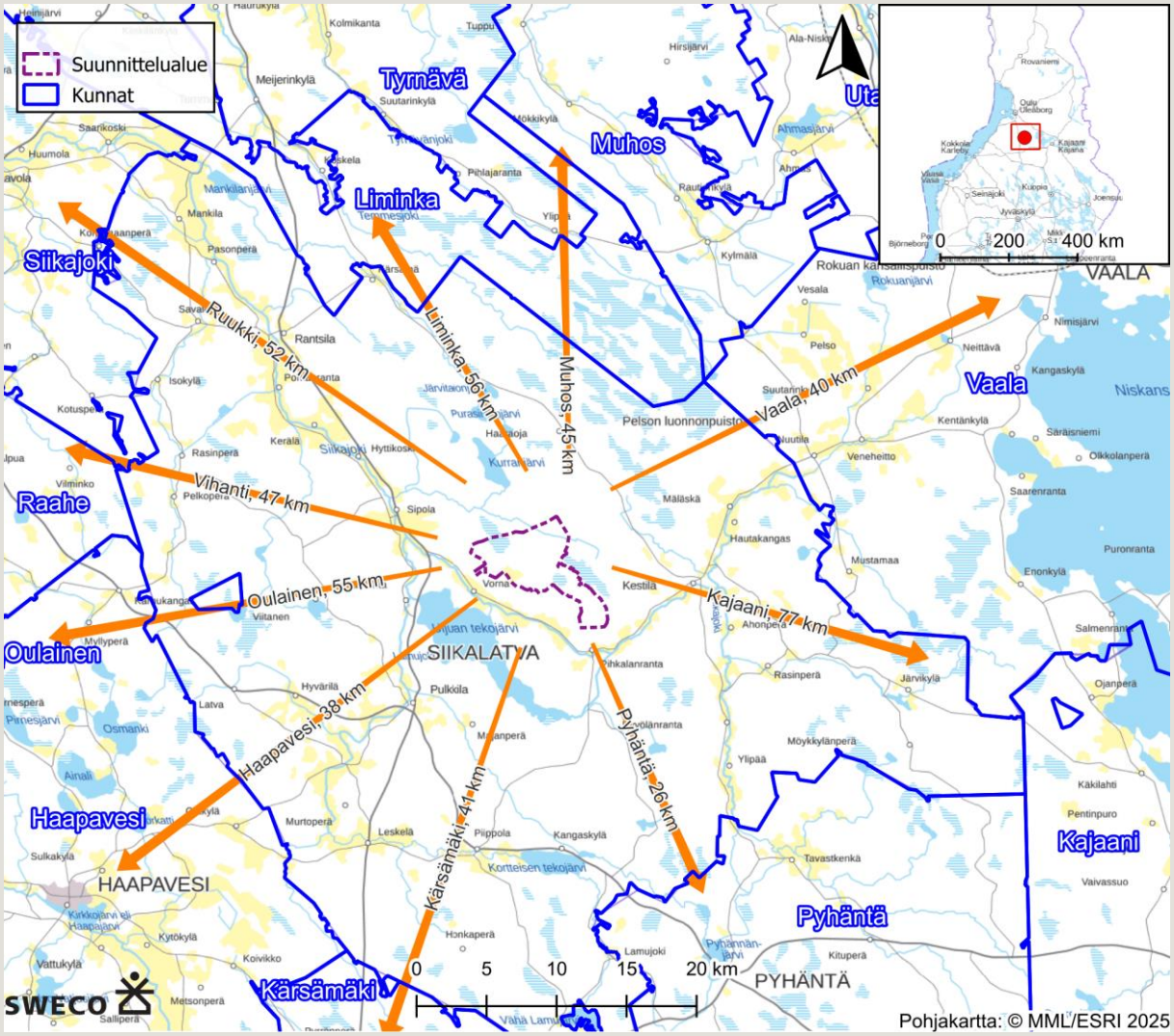
Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Siikalatva

YVA-selostus

Infinergies Finland Oy

Infinergies
Energiaa luonnosta



SWECO

Yhteystiedot

YVA-yhteysviranomainen
Lupa- ja valvontavirasto
PL 86
90101 Oulu
Yhteysviranomaisen tiedot löytyvät hankkeen sivuilta
Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Siikalatva

Hankkeesta vastaava
Infinergies Finland Oy

Karppilantie 20
90450 Kempele
Heli Mustakangas
Puh. 044 975 5291
heli.mustakangas@infinergies.com

Konsultti
Sweco Finland Oy
Kauppakatu 21
80100 Joensuu

YVA-menettely
Projektipäällikkö
Timo Korkalainen
Puh. 045 663 5376
timo.korkalainen@sweco.fi

Projekti:	Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimapuisto
Työnumero:	25007014
Asiakas:	Infinergies Finland Oy
Päiväys:	25.6.2026

YHTEYSTIEDOT **2**

LIITTEET **12**

TIIVISTELMÄ **13**

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot 13
Ympäristövaikutusten arviointimenettely 16
Ympäristön, luonnon ja maiseman nykytilan kuvaus 17
Maankäyttö ja kaavoitustilanne 18
Ympäristövaikutusten arviointi 19
Yhteenveto hankkeen vaikutuksista 19
Aikataulu 27
Vuorovaikutus 28

1 HANKKEEN KUVAUS **29**

1.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet 29

1.1.1 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet 29
1.1.2 Hankkeen alueellinen merkitys 31

1.2 Hankkeesta vastaava 32
1.3 Hankkeen sijainti 32
1.4 Tuuliolosuhteet 34
1.5 Säteilyolosuhteet 36
1.6 Hankkeen aikataulu 37
1.7 Hankevaihtoehdot 38

1.7.1 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijaintivaihtoehdot 38
1.7.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot 42
1.7.3 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen 45

1.8 Hankkeen tekninen kuvaus 48

1.8.1 Tuulivoimapuiston rakenteet 49
1.8.2 Aurinkovoimalan rakenteet 52
1.8.3 Tuulivoiman tuotanto 54
1.8.4 Aurinkovoiman tuotanto 55
1.8.5 Maankäyttötarve tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa 55
1.8.6 Hankkeen sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto 56
1.8.7 Energiavarastointi 66
1.8.8 Liikenne ja kuljetukset 66
1.8.9 Jätteet ja kierrättäminen 67
1.8.10 Rakentaminen 67
1.8.11 Käyttö ja ylläpito 69
1.8.12 Käytöstä poisto 70

1.9 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin 70
1.10 Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja lausunnot 72

1.10.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset 74
1.10.2 Rakentamisluvat 74
1.10.3 Lentoestelupa 74
1.10.4 Erikoiskuljetuslupa 75
1.10.5 Puolustusvoimien hyväksyntä 75
1.10.6 Vaikutukset televisio- ja radiolähetyksiin 75
1.10.7 Vaikutukset säätutkiin 75

1.10.8 Maa-aineslupa 76
1.10.9 Kajoamisluvat 76
1.10.10 Muut mahdolliset tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tarvitsemat luvat ja sopimukset 76
1.10.11 Sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat luvat 77
1.10.12 Sähkönsiirron muut mahdolliset luvat ja sopimukset 78

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN (YVA) PERIAATTEET 80

2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen 80

2.1.1 Arviointiohjelmavaihe (YVA-ohjelma) 81
2.1.2 Arviointiselostusvaihe (YVA-selostus) 82
2.1.3 Arviointimenettelyn päättyminen 84

2.2 YVA-menettelyn osapuolet 84
2.3 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen 86

3 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA 88

4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI 114

4.1 Arvioinnin lähtökohdat 114
4.2 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot 121
4.3 Epävarmuustekijät 121
4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 122
4.5 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset 122
4.6 Yhteisvaikutukset 122

4.6.1 Yhteisvaikutushankkeet 122
4.6.2 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset 124

4.7 Tarkastelu- ja vaikutusalue 125

5 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN 128

5.1 Sosiaaliset vaikutukset 128

5.1.1 Nykytila 129
5.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 137
5.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 140
5.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 142
5.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 154
5.1.6 Yhteisvaikutukset 154
5.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 155
5.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 159

5.2 Meluvaikutukset 161

5.2.1 Nykytila 161
5.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 161
5.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 163
5.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 163
5.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 166
5.2.6 Yhteisvaikutukset 166
5.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 168
5.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 169

5.3 Välke- ja heijastusvaikutukset 169

5.3.1 Nykytila 170

5.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 170
5.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 171
5.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 171
5.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 174
5.3.6 Yhteisvaikutukset 174
5.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 175
5.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 176

5.4 Terveysvaikutukset 176

5.4.1 Nykytila 176
5.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 177
5.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 177
5.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 177
5.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 179
5.4.6 Yhteisvaikutukset 179
5.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 179
5.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 180

5.5 Turvallisuusvaikutukset 181

5.5.1 Nykytila 181
5.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 181
5.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 181
5.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 182
5.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 184
5.5.6 Yhteisvaikutukset 185
5.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 185
5.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 186

5.6 Liikennevaikutukset 188

5.6.1 Nykytila 188
5.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 191
5.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 191
5.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 200
5.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 200
5.6.6 Yhteisvaikutukset 201
5.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 201
5.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 202

5.7 Vaikutukset viestintäverkkoihin 203

5.7.1 Nykytila 203
5.7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 204
5.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 204
5.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 204
5.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 206
5.7.6 Yhteisvaikutukset 206
5.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 206
5.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 207

6 MAISEMA- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖVAIKUTUKSET 209

6.1 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila 209

6.1.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu 209
6.1.2 Maisemapiirteet 213

6.1.3 Arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö 230
6.1.4 Maiseman herkkyys muutoksille 269
6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 270
6.2.1 Tuulivoimalat maisemassa 270
6.2.2 Aurinkovoimalat maisemassa 275
6.2.3 Lähdeaineisto 276
6.2.4 Arviointimenetelmät 276
6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 287
6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 288
6.4.1 Lähivaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset 289
6.4.2 Ulommalle vaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (10–24 kilometriä) 295
6.4.3 Kaukovaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (24–30 kilometriä) 297
6.4.4 Maisemavaikutukset pimeänä aikana 298
6.4.5 Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset 298
6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 302
6.6 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 302
6.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 307
6.8 Yhteisvaikutukset 308
7 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN 312
7.1 Selvityksen aineisto ja menetelmät 312
7.2 Nykytila 313
7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 317
7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 319
7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 319
7.6 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 320
7.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 320
8 VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEESEEN 322
8.1 Nykytila 322
8.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 322
8.1.2 Maakuntakaavat 323
8.1.3 Yleiskaavat 331
8.1.4 Asemakaavat 334
8.1.5 Vaikutusalueen tuuli- ja aurinkovoimahankkeet 334
8.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 340
8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 340
8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 341
8.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 342
8.6 Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin 343
8.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 346
8.8 Yhteisvaikutukset 347
8.9 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 348
8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 350
9 VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN 351
9.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 351
9.1.1 Nykytila 351

9.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 357
9.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 358
9.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 359
9.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 359
9.1.6 Yhteisvaikutukset 359
9.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 359
9.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 361

9.2 Vaikutukset linnustoon 361

9.2.1 Nykytila 363
9.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 374
9.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 375
9.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 376
9.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 381
9.2.6 Yhteisvaikutukset 382
9.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 383
9.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 385

9.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajeihin 386

9.3.1 Nykytila 386
9.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 397
9.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 398
9.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 399
9.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 400
9.3.6 Yhteisvaikutukset 400
9.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 401
9.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 402

9.4 Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin 402

9.4.1 Nykytila 402
9.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 404
9.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 404
9.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 404
9.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 405
9.4.6 Yhteisvaikutukset 405
9.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 405
9.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 407

9.5 Vaikutukset luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin 407

9.5.1 Nykytila 407
9.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 409
9.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 410
9.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 413
9.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 413
9.5.6 Yhteisvaikutukset 413
9.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 414
9.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 416

9.6 Vaikutukset pohjavesiin 417

9.6.1 Nykytila 417
9.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 423

9.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 423
9.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 425
9.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 426
9.6.6 Yhteisvaikutukset 426
9.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 426
9.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 427

9.7 Vaikutukset pintavesiin 428

9.7.1 Nykytila 428
9.7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 434
9.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 434
9.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 436
9.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 440
9.7.6 Yhteisvaikutukset 440
9.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 440
9.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 441

9.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään 444

9.8.1 Nykytila 444
9.8.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 447
9.8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 448
9.8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 449
9.8.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 449
9.8.6 Yhteisvaikutukset 449
9.8.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 449
9.8.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 450

9.9 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 450

9.9.1 Nykytila 450
9.9.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 452
9.9.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 453
9.9.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 456
9.9.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 457
9.9.6 Yhteisvaikutukset 457
9.9.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 457
9.9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 458

9.10 Vaikutukset ilmastoon 458

9.10.1 Nykytila 458
9.10.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 460
9.10.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 462
9.10.4 Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset 464
9.10.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 466
9.10.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 468
9.10.7 Yhteisvaikutukset 468
9.10.8 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 469
9.10.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 470

10 SÄHKÖNSIIRRON JA ENERGIAVARASTOINNIN VAIKUTUKSET 471

10.1 Sosiaaliset vaikutukset 473

10.1.1 SVEA 476
10.1.2 SVEB 481

10.1.3 SVEC....484
10.1.4 SVED....487
10.1.5 SVEE....490
10.1.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset....493
10.1.7 Vaihtoehtojen vertailu....496

10.2 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen....499

10.2.1 SVEA....502
10.2.2 SVEB....503
10.2.3 SVEC....505
10.2.4 SVED....506
10.2.5 SVEE....507
10.2.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset....508
10.2.7 Vaihtoehtojen vertailu....509

10.3 Maisema ja kulttuuriympäristövaikutukset....513

10.3.1 SVEA....515
10.3.2 SVEB....517
10.3.3 SVEC....518
10.3.4 SVED....518
10.3.5 SVEE....519
10.3.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset....520
10.3.7 Vaihtoehtojen vertailu....522

10.4 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön....523

10.4.1 SVEA....526
10.4.2 SVEB....527
10.4.3 SVEC....527
10.4.4 SVED....528
10.4.5 SVEE....530
10.4.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset....530
10.4.7 Vaihtoehtojen vertailu....531

10.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, suojelualueisiin ja muihin luonnon arvokohteisiin ...532

10.5.1 SVEA....536
10.5.2 SVEB....537
10.5.3 SVEC....538
10.5.4 SVED....539
10.5.5 SVEE....540
10.5.6 Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteinen osuus (Metsälinja)....541
10.5.7 Energiavarastointialueiden vaikutukset....542
10.5.8 Vaihtoehtojen vertailu....544

10.6 Linnustovaikutukset....547

10.6.1 SVEA....548
10.6.2 SVEB....549
10.6.3 SVEC....550
10.6.4 SVED....551
10.6.5 SVEE....552
10.6.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset....553
10.6.7 Vaihtoehtojen vertailu....553

10.7 Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin....555

10.7.1 SVEA....556
10.7.2 SVEB....558
10.7.3 SVEC....559
10.7.4 SVED....560
10.7.5 SVEE....561
10.7.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset....561
10.7.7 Vaihtoehtojen vertailu....562
10.8 Pohjavesivaikutukset....563
10.8.1 SVEA....563
10.8.2 SVEB....565
10.8.3 SVEC....567
10.8.4 SVED....568
10.8.5 SVEE....569
10.8.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset....570
10.8.7 Vaihtoehtojen vertailu....570
10.9 Pintavesivaikutukset....572
10.9.1 SVEA....573
10.9.2 SVEB....574
10.9.3 SVEC....575
10.9.4 SVED....576
10.9.5 SVEE....577
10.9.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset....578
10.9.7 Vaihtoehtojen vertailu....579
10.10 Maa- ja kallioperävaikutukset....580
10.10.1 SVEA....580
10.10.2 SVEB....581
10.10.3 SVEC....582
10.10.4 SVED....583
10.10.5 SVEE....584
10.10.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset....585
10.10.7 Vaihtoehtojen vertailu....586
10.11 Meluvaikutukset....587
10.11.1 SVEA....587
10.11.2 SVEB....587
10.11.3 SVEC....588
10.11.4 SVED....589
10.11.5 SVEE....590
10.11.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset....590
10.11.7 Vaihtoehtojen vertailu....591
10.12 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen....592
10.12.1 SVEA....592
10.12.2 SVEB....594
10.12.3 SVEC....596
10.12.4 SVED....598
10.12.5 SVEE....601
10.12.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset....603
10.12.7 Vaihtoehtojen vertailu....604

10.13 Ilmastovaikutukset 606
10.13.1 SVEA 606
10.13.2 SVEB 607
10.13.3 SVEC 608
10.13.4 SVED 610
10.13.5 SVEE 611
10.13.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset 612
10.13.7 Vaihtoehtojen vertailu 614
11 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA 617
12 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN YHTEENVETO, VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 618
12.1 Hankevaihtoehdot 619
12.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot 619
12.3 Energiavarastointi 621
13 LÄHTEET 644

Liitteet

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus)
Liite 2. Karttaliite (Sweco Finland Oy)
Liite 3. Asukaskyselyn tulokset 2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 4. Meluselvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 5. Välkeselvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 6. Havainnekuvat 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 7. Hankealueen ja voimajohtolinjojen arkeologinen inventointi 2023 (Mikroliitti Oy)
Liite 8. Kasvillisuusselvitys 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 9. Lintujen kevätmuuttoselvitys 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 10. Lintujen syysmuuttoselvitys 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 11. Muuttolintujen törmäysmallinnus 2024 (Sitowise Oy)
Liite 12. Muuttolintujen törmäysmallinnus päivitetyillä voimalatiedoilla 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 13. Pesimälinnustoselvitys 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 14. Metsojen soidinpaikkaselvitys 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 15. Pöllöselvitys 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 16. Päiväpetolintujen kevätseuranta 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 17. Päiväpetolintujen kesäseuranta 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 18. Päiväpetolintujen syysseuranta 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 19. Salassa pidettävän lajin talviseuranta 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 20. Salassa pidettävän lajin selvitys 2025 (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 21. Päiväpetolintujen pesimäaikainen törmäysmallinnus 2025 (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 22. Sensitiivisten lintutietojen liite 2025 (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 23. Voimajohtoreitin pesimälinnustoselvitys 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 24. Pesimälinnuston lisäselvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 25. Pesimälinnuston lisäselvityksen sensitiivinen lintutietoliite 2025 (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 26. Liito-oravaselvitys 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 27. Liito-oravaselvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 28. Viitasammakkoselvitys 2023 (Sweco Finland Oy)
Liite 29. Lepakkoselvitys 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 30. Suurpetoselvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 31. Metsäpeuraselvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 32. Nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 33. Natura-arviointi – Veneneva-Pelso 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 34. Natura-arvioinnin liite 1 – Veneneva-Pelso 2025 (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 35. Sähkönsiirtoreittien arkeologinen täydennysinventointi 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 36. Voimajohdon kasvillisuusselvitys 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 37. Voimajohtojen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 38. Voimajohtojen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen salainen liite 1 2025 (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 39. Voimajohdon liito-oravaselvitys 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 40. Kuljetusreittiselvitys 2025 (Sweco Finland Oy)

Tiivistelmä

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Infinergies Finland Oy suunnittelee tuuli- ja aurinkovoimahanketta Pohjois-Pohjanmaalle, Siikalatvan kunnan Honkakankaan alueelle. Hankealueen pinta-ala on enimmillään noin 3 044 ha, josta aurinkovoimala-alueen osuus on noin 180 ha. Aurinkovoima-alueita suunnitellaan pääasiassa tuotannosta poistuneille turvetuotanto-alueille sekä peltoalueille. Tuulivoima-alueen osalta rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle hankealuetta ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Aurinkovoima-alueet tyypillisesti aidataan turvallisuussyistä. Alueet voidaan aidata myös lohkoittain. Aitaaminen kuitenkin on vapaaehtoista.

Hankealueelle suunnitellaan enintään 27 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on noin 6–13 MW. Voimaloiden napakorkeus on noin 225 metriä, roottorin halkaisija noin 250 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeuden maksimi 350 metriä. Aurinkovoimalan enimmäisteho on enimmillään noin 165 MW.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tutkitaan seuraavia toteutusvaihtoehtoja (VE) (kuva 1 ja kuva 2):

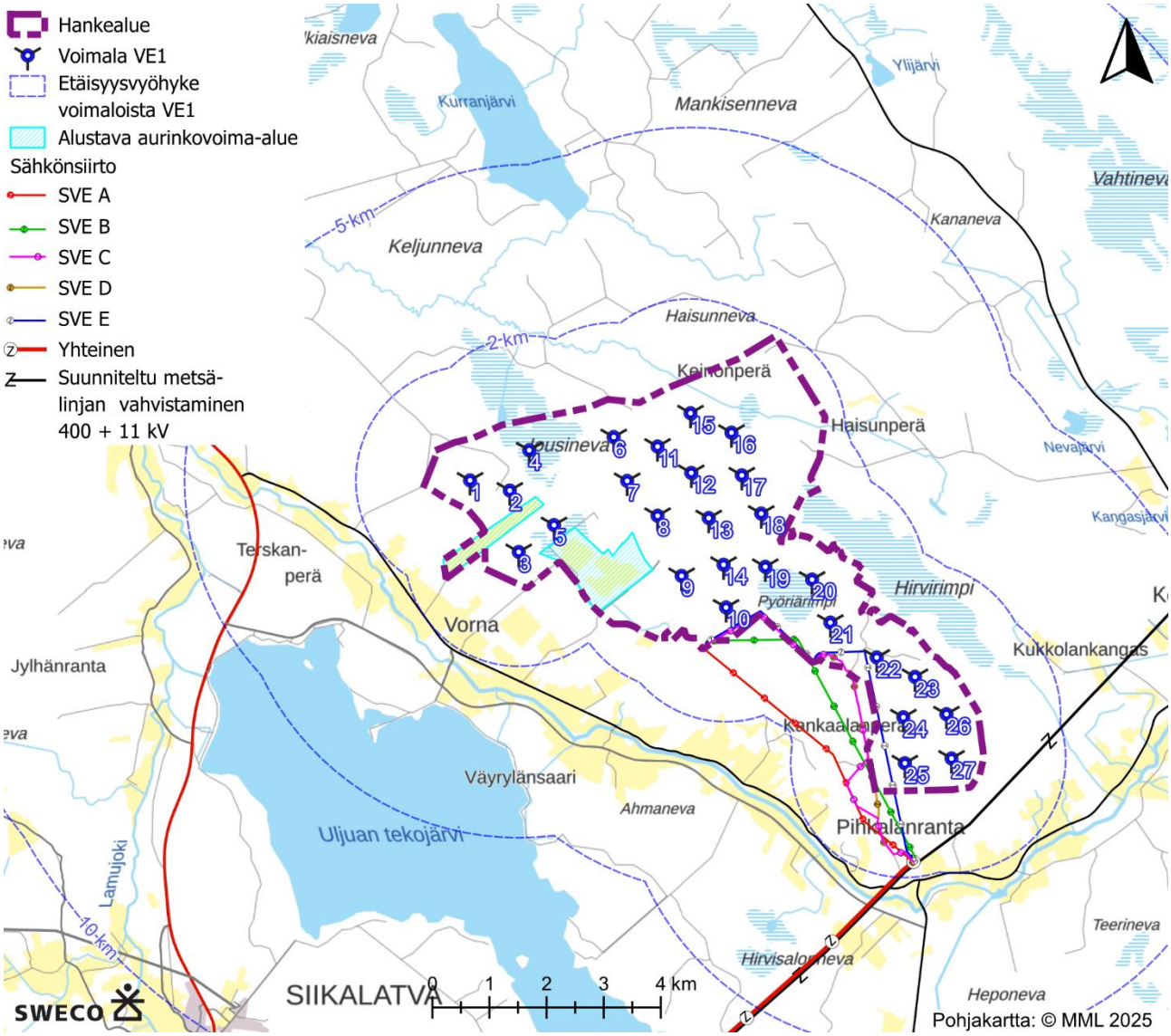
- **VE0:** Hanketta ei toteuteta
- **VE1:** Toteutetaan 27 tuulivoimalan hanke ja 180 ha aurinkovoimahanke
- **VE2:** Toteutetaan 19 tuulivoimalan hanke ja 180 ha aurinkovoimahanke.

Sähkönsiirrolle tutkitaan viittä erillistä reittivaihtoehtoa (kuva 3). Sähköverkkoliityntää suunnitellaan Fingridin Metsälinjan varteen suunnitteilla olevalle Siikalatvan sähköasemalle. Suunniteltu sähköasema liittyy Fingridin hankkeeseen Metsälinjan vahvistaminen (400+110 kV voimajohto) voimajohtoyhteys välille Nuojuankangas-Pysäysperä-Vihtavuori. Käyttöönotto on suunniteltu vuodelle 2030. Tarkasteltava sähkönsiirtoreitti jakautuu alkuosastaan viiteen eri vaihtoehtoon, jotka yhdistyvät Fingridin nykyisen Pysäysperä-Nuojuankangas 110 kV voimajohtolinjan kohdalla ja kulkevat nykyisen johtokäytävän vieressä suunnitellulle Siikalatvan sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitin pituus on yhteensä enimmillään hieman yli 20 kilometriä. Nykyisen voimajohtokäytävän rinnalla kulkevan, kaikille vaihtoehdoille yhteisen ilmajohto-osuuden pituus on noin 13 kilometriä.

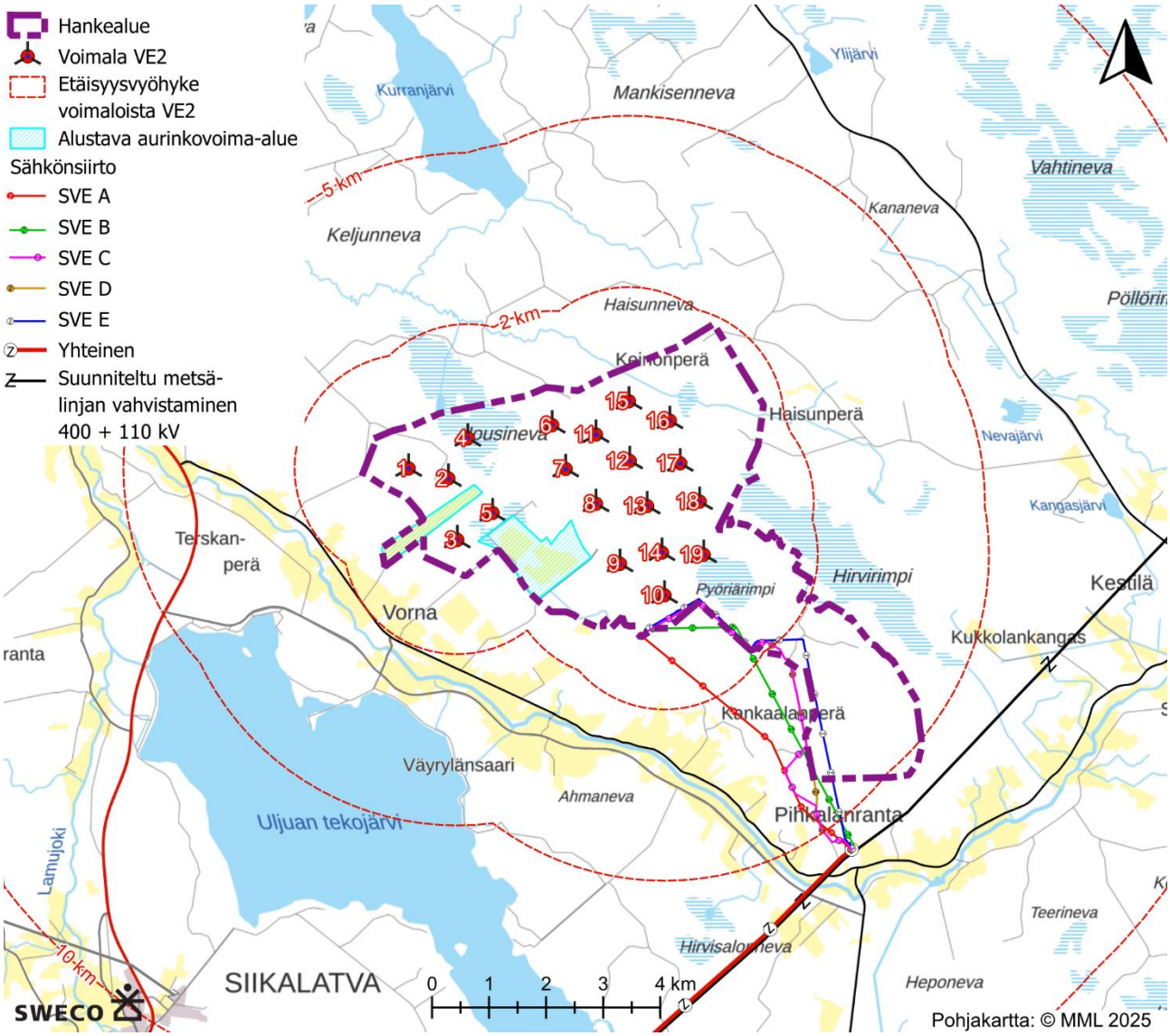
- **SVEA**: 110 kV tai 400 kV ilmajohtoreitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 kohdalta ja suuntautuu kohti kaakkoa nykyisen voimajohtolinjan kohdalle. Reitti kiertää pohjavesialueen. Reitin pituus on 5,3 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 18,5 kilometriä.
- **SVEB:** 110 kV tai 400 kV ilmajohtoreitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta, ja suuntautuu SA3 kohdalta kohti kaakkoa nykyisen voimajohtolinjan kohdalle. Reitin pituus on 5,8 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 19 kilometriä.
- **SVEC**: 110 kV tai 400 kV maakaapelireitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta, ja suuntautuu SA3 kohdalta kohti kaakkoa Kettukallion tien kohdalle. Reitti kulkee tien vieressä noin 1,5 km, jonka jälkeen reitti kääntyy lounaaseen ja kiertää pohjavesialueen, yhdistyy sitten Kettukallion tiehen ja kääntyy kaakkoon nykyisen voimajohtoreitin kohdalle. Reitin pituus on 7,3 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 20,5 kilometriä.
- **SVED**: 110 kV tai 400 kV maakaapelireitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta ja kulkee hankealueen rajaa pitkin noin 1,2 km, jonka jälkeen kääntyy koilliseen. Reitti kulkee nykyisiä tielinjoja pitkin Kettukalliontielle. Reitti kääntyy Kettukalliontien vieressä sijaitsevan pellon kohdalta koilliseen kiertäen pellon reunaa kohti nykyistä voimajohtolinjaa. Reitin pituus on 6,9 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 20 kilometriä.
- **SVEE:** 110 kV tai 400 kV maakaapelireitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta ja kulkee hankealueen sisäpuolella suoraa linjaa pitkin hankealueen eteläisimmälle

rajalle saakka ja kohti nykyistä voimajohtolinjaa. Reitin pituus on seitsemän kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 20,1 kilometriä.

Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen lisäksi hankkeessa tutkitaan kolmea vaihtoehtoista sijaintipaikkaa 125 megawatin energiavarastolle.

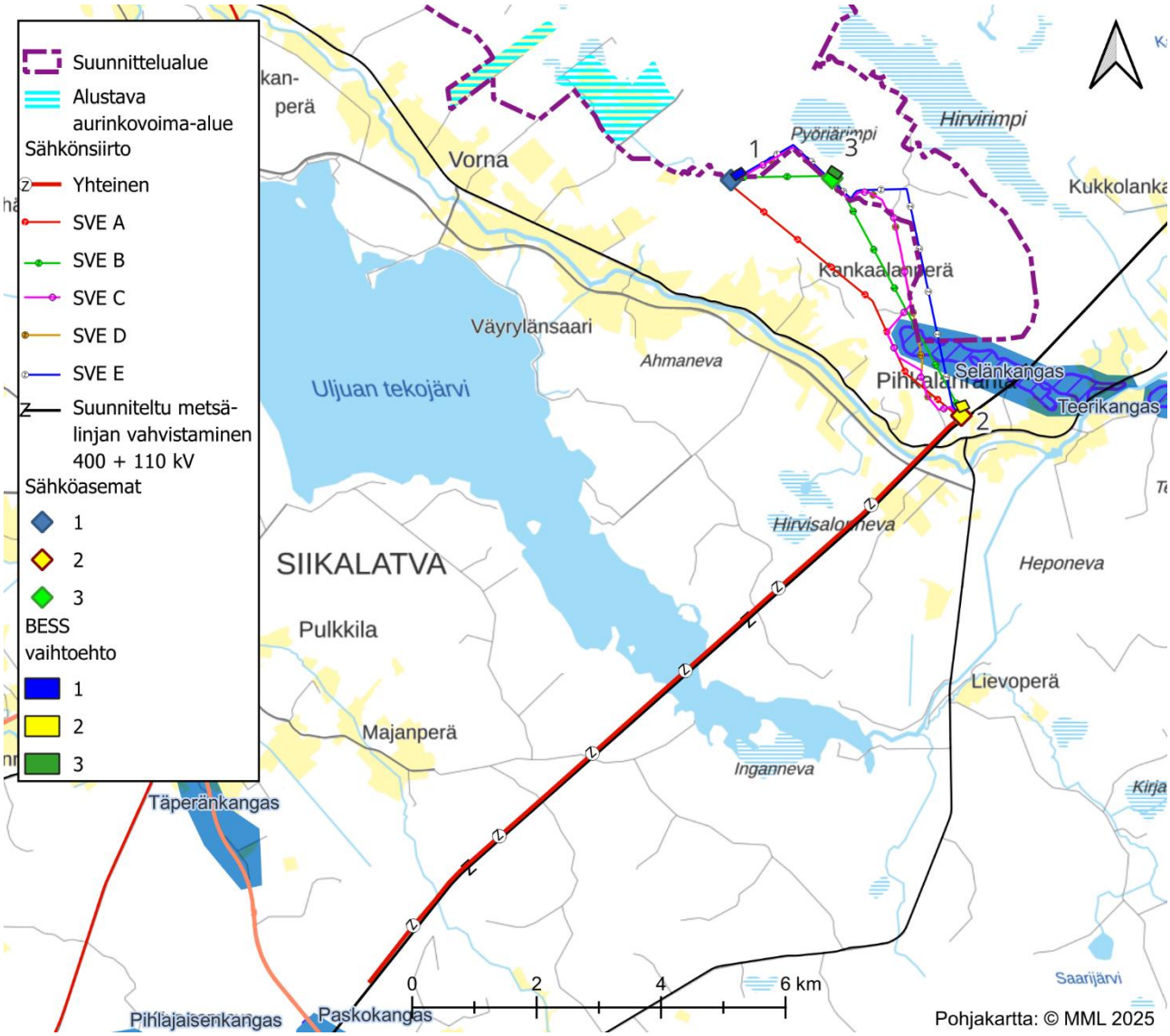


Kuva 1. *Hankealueen sijainti Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Siikalatvan kunnan Honkakankaan alueella. Vaihtoehdossa VE1 on mukana sinisellä merkityt 27 tuulivoimalaa sekä aurinkovoima-alueet.*



Kuva 2. *Hankealueen sijainti Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Siikalatvan kunnan Honkakankaan alueella. Vaihtoehdossa VE2 on mukana punaisella merkityt 19 tuulivoimalaa sekä aurinkovoima-alueet.*

Tuulivoimalan numero 4 sijainti on YVA-selostusvaiheessa suunniteltu Jousinevan turvetuotantoalueelle, jossa Neova Groupilla on voimassa oleva turpeenottolupa. Lisäksi voimalalle on suunniteltu tie, joka kulkee turpeenottoalueen läpi. Asiasta on tiedotettu Neova Groupia. Voimalan ja tien sijoittamiset huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa siten, että ne eivät aiheuta riskiä tai haittaa turvetuotannolle.



Kuva 3. *Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot Honkakankaan alueella ja ympäristössä. Hankkeessa tutkitaan viittä sähkönsiirtovaihtoehtoa.*

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017, liite 1) on lueteltu ne hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon mukaan Siikalatvan Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska yksittäisten tuulivoimalaitosten lukumäärä on vähintään kymmenen tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi.

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa hankealueelle laaditaan YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti tuulivoimaosayleiskaava. Kaavan laatimisesta vastaa Siikalatvan kunta. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Kuulemista ja mielipiteiden esittämistä varten yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on asetettu nähtäville yleiskaavan vireilletulokuulutuksen yhteydessä. YVA-ohjelma on asetettu nähtäville hieman osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa myöhemmin. YVA-selostus kuulutetaan nähtäville samanaikaisesti kaavaluonnosasiakirjojen kanssa.

Ympäristön, luonnon ja maiseman nykytilan kuvaus

Hankealue sijaitsee Siikajoen jokilaakson ja selännealueen vaihettumisvyöhykkeellä ja koostuu mosaiikkimaisesti vaihtelevista ojitetuista ja ojittamattomista soista, turvetuotantoalueista sekä kangasalueista. Maisemakuva on soinen ja metsäinen ja alueen lounaisosassa maisemaa hallitsee turvetuotantoalue. Alueella on eri kasvun vaiheessa olevaa metsätalousmetsää.

Hankealueella ei sijaitse vakituisia asuntoja tai vapaa-ajan asuntoja. Hankealueella harjoitetaan alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta) ja turvetuotantoa. Hankealueen virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä sekä metsästyksestä.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole arvokkaita geologisia kohteita. Hankealueella sijaitsee happamien sulfaattimaiden mahdollisia esiintymisalueita (hyvin pieni- ja pieni esiintymistodennäköisyys). Lähin pohjavesialue sijaitsee hankealueen eteläosassa (Selänkangas). Hankealue on paikoin lähes kauttaaltaan ojitettu. Nimettyjä pintavesikohteita ovat Haisunoja, Jousiojan latva, Karhuviidanoja hankealueen rajalla ja Jousilampi hankealueen lounaisosassa. Lisäksi hankealueella on vanhoja maa-aineksen ottokuoppia ja turvetuotantoalueen vesienhallinta-altaita. Lähin luokiteltu vesimuodostuma on Siikajoki (Siikajoen keskiosa). Se on suuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on välttävä (suhteessa parhaaseen mahdolliseen tilaan). Haisunojan alapuolinen Kurranoja on keskisuuri turvemaiden joki. Sen ekologinen tila on tyydyttävä. Jousilampi on 5,3 ha kokoinen luonnontilainen suolampi.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura-alueita. Hankealuetta lähin Natura-alue Veneneva-Pelso (FI1101002) on luonto- ja lintudirektiivin perusteella suojeltu (SAC/SPA) ja sijaitsee hankealueen rajalta noin 2,5 kilometriä koilliseen. Muita hankealueen ympäristössä olevia Natura-alueita ovat noin 15 kilometrin päässä hankealueesta kaakkoon sijaitseva Iso Suksineva-Ahvenjärvenneva-Turvakonneva (SAC, FI1103602), noin 19 kilometriä alueesta kaakkoon sijaitseva Törmäsenrimpi-Kolkanneva (SAC/SPA FI1104408) ja noin 20 kilometriä hankealueesta itään sijaitseva Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet (SAC/SPA FI1200800). Yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat myös linnustoperusteiset Natura-alueet Haapaveden lintuvedet ja suot (FI1100001) sekä Kansanneva - Kurkineva - Muurainsuo (FI1104402).

Hankealue rajautuu Hirvirimpeen, joka kuuluu moniosaiseen valtion maiden suojelualueeseen Venenevan luonnonsuojelualue (ESA302784). Linnustollisesti tärkeitä alueita ovat Kansainvälisesti tärkeät alueet (IBA), Suomen tärkeät alueet (FINIBA) ja Maakunnallisesti tärkeät alueet (MAALI). Hankealuetta lähin linnustollinen arvoalue on Veneneva-Pelson (810220) FINIBA-alue, joka ulottuu noin seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueesta (VE1, VE2). Noin 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat myös FINIBA-alueet Oulujärven länsipuolen suot (820183) ja Kortteisen tekojärvi (810247) sekä IBA-alueet Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet (24) ja Haapaveden lintujärvet (33). Lähimmät maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) sijaitsevat yli 35 kilometrin päässä. Sähkönsiirtolinja ulottuu noin 13,5 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Sähkönsiirron myötä maankäytön muutokset ulottuvat lähimmillään noin 7,4 kilometrin päähän FINIBA-alueesta Kortteisten tekojärvi.

Hankealueella ei ole maiseman arvoalueita. Hankealueen lähivaikutusalueelle (alle kuuden kilometrin etäisyydelle) ulottuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet *Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisemat*

Siika- ja Neittävänjokivarsilla (hankealueen itä-, kaakkois- ja eteläpuolella, lähimmiltä osiltaan noin yhden kilometrin päässä) ja *Mankilan–Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa* (hankealueen luoteispuolella, lähimmiltä osiltaan noin 3,5 kilometrin päässä). Lähivaikutusalueella sijaitsee myös maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö *Myllylän navetta ja aitat* (hankealueesta noin kolme kilometriä itään) ja useita paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita Pulkkilan ja Kestilän kirkonkylien ympäristössä. Ulommalla vaikutusalueella (6–15 kilometrin etäisyydellä) sijaitsee kolme maakunnallisesti arvokasta aluetta, *Kestilän raitti* (hankealueesta noin kuusi kilometriä itään), *Pulkkilan raitti* (hankealueesta noin 10 kilometriä lounaaseen) ja *Koskenranta* (hankealueesta noin 10 kilometriä luoteeseen), sekä lukuisia maakunnallisesti arvokkaita kohteita. Muut arvoalueet – mukaan lukien kaikki valtakunnallisesti arvokkaat alueet – sijaitsevat kaukovaikutusalueella, yli 15 kilometrin päässä hankealueesta. Valtakunnallisesti arvokas *Rokuanvaaran maisemat* sijaitsee 25 kilometrin päässä hankealueesta koilliseen. Pohjoisessa *Limingan lakeuden kulttuurimaisemat* sijaitsevat yli 35 kilometrin päässä hankealueesta.

Maankäyttö ja kaavoitustilanne

Hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava on uudistettu teemoittain kolmessa vaiheessa. 1. vaihemaakuntakaava on vahvistettu 23.11.2015 (lainvoimainen 3.3.2017). Kaavan teemoja ovat energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne ja aluerakenne, taajamat, luonnonympäristö ja liikennejärjestelmät. 2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty 7.12.2016 (lainvoimainen 2.2.2017). Kaavan teemoja ovat kulttuuriympäristö, maaseudun asutusrakenne, virkistys ja matkailu sekä jätteen käsittely. 3. vaihemaakuntakaava on hyväksytty 11.6.2018 (lainvoimainen 21.1.2022). Kaavan teemoja ovat muun muassa seudulliset tuulivoima-alueet, kiviaines- ja pohjavesialueet, uudet kaivokset sekä muut tarvittavat päivitykset. Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 27.5.2025.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa keskitytään seuraaviin sisältöihin:

- Energiantuotanto, varastointi ja siirto
- Viherrakenne, ekosysteemipalveluiden tarkastelu
- Aluerakenne ja saavutettavuus
- Liikennejärjestelmää koskevat päivitykset
- Energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun
- Ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen

Lainvoimaisten maakuntakaavojen ja hyväksytyn vaihemaakuntakaavan yhdistelmäkartassa suunnittelualueen keskiosaan on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1 537). Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Maakuntakaavassa hankealueen eteläosaan on osoitettu pohjavesialue. Alueelle on myös merkitty turvetuotantoalueita (EO-tu) ja moottorikelkkailun yhteystarve ja lentoliikenteen varalaskupaikan suoja-alue.

Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa tai asemakaavaa. Alueen läheisyydessä ei ole voimassa olevaa tuulivoimayleiskaavaa, mutta Kokkonevan rakennettu tuulivoima-alue on 15 kilometrin päässä kaakkoon.

Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava sijaitsee lähimmillään 1,2 kilometrin päässä suunnittelualueesta. Kestilän kirkonkylän osayleiskaava sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä suunnittelualueesta itään. Siikalatvan Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava sijaitsee lähimmillään noin yhden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen lounaispuolella. Lähialueella on vireillä useita tuulivoimahankkeisiin liittyviä yleiskaavoja.

Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty tässä YVA-selostuksessa. Hankkeen kannalta keskeisiä arvioitavia ympäristövaikutuksia olivat muun muassa seuraavat: maisemavaikutukset, meluvaikutukset, välkevaikutukset, linnustovaikutukset ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset. Myös liikennevaikutukset ja paikalliset luontovaikutukset olivat tunnistettuja ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointi perustui muun muassa seuraaviin tietoihin ja selvityksiin: asukaskysely ja haastattelut, vuorovaikutustilaisuudet, meluselvitys, välkeselvitys, hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys, muutonaikainen lintujen törmäysriskimallinnus, salassa pidettävän lajin törmäysriskimallinnus, pesimälinnustoselvitys, metsojen soidinpaikkaselvitys, pöllöselvitys, päiväpetolintujen lentoreittitarkkailu kaikkina vuodenaikoina, tietokantatiedot petolintujen tunnetuista pesäpaikoista, sähkönsiirtoreitin pesimälinnustoselvitys, liito-oravaselvitys, lepakoiden pesimäaikainen selvitys, viitasammakkoselvitys, lumijälkilaskenta, suurpetoselvitys, metsäpeuraselvitys, havainnekuvat ja näkyvyysanalyysit sekä arkeologinen selvitys.

Lähtötietoina on käytetty Suomen Lajitietokeskuksen tietokantatietoja uhanalaisten ja lakisääteisesti suojeltujen lajien tunnetuista esiintymispaikoista ja petolintujen tunnetuista pesäpaikoista hankealueelta, sähkönsiirtolinjojen alueilta sekä näiden ympäristöstä. Tarkastettavia rekisterejä olivat Suojelunarvoisten petolintujen pesäpaikkojen rekisteri, LajiGIS-seurantakohteista petolinnut, sekä näiden tietokantojen ulkopuolisten lajien osalta Rengastus- ja löytörekisteri. Selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella on suoritettu asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä. Arvioinnissa on keskitytty erityisesti toiminnan aikaisiin liikennemäärävaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset on huomioitu. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuuksia on tuotu esille ja esitetty menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Olemassa olevia lähtötietoja on täydennetty eri tietolähteistä. Melu- ja välkevaikutukset, voimaloiden näkyvyysalueet sekä lintujen törmäysmallinnukset on mallinnettu matemaattisesti. Maisemavaikutuksia on arvioitu havainnekuvien ja näkyvyysanalyysien perusteella. Vaikutukset luontoon on arvioitu luontoselvitysten pohjalta. Sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu asukaskyselyn tulosten ja haastattelujen perusteella. Vesistö-, pohjavesi-, maaperä-, luonnonvara-, liikenne- ja ilmastovaikutukset on arvioitu laadullisesti ja kuvattu sanallisesti. Selvitysten perusteella on tehty asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja yhteisvaikutuksista sekä niiden merkittävyydestä.

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 olivat merkittäviä. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät on kuvattu ja raportissa esitetään ehdotuksia toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia, mikäli niitä on todettu. Lisäksi esitetään alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma sekä kuvataan hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Sosiaaliset vaikutukset

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksia on hankkeessa kartoitettu asukaskyselyn ja haastattelujen avulla. Hanke herättää paikallisten keskuudessa runsaasti mielipiteitä ja myös vastustusta. Asukkaat olivat erityisen huolissaan hankkeen vaikutuksista asumisviihtyvyyteen, asuntojen arvoon, sekä lähiympäristön

virkistysmahdollisuuksiin. Toisaalta moni haastateltu arvioi hankkeen olevan kunnalle hyödyksi ja sijainnin olevan asutuksen, virkistyskäytön ja metsästyksen kannalta syrjäinen ja siten voimaloille sopiva.

Hankkeesta arvioidaan syntyvän kielteisiä, mutta myös myönteisiä sosiaalisia vaikutuksia. Kielteisiä sosiaalisia vaikutuksia syntyy pääosin välillisesti maisemavaikutusten kautta, kun voimala-alueet muuttavat alueen maisemaa ja vaikuttavat ainakin osan asukkaista paikkasuhteeseen ja asumisviihtyvyyteen heikentävästi. Kohtalaisia vaikutuksia voi kohdistua erityisesti Vornan, Sipolan ja VE1:ssä myös Kestilän suunnan maalaismaisemiin. Voimaloiden toteuttaminen aiheuttaa muutoksia hankealueen metsäiseen luonteeseen, mutta alueen vähäisen käytön takia muutoksen vaikuttavuus jää vähäiseksi. Alueella liikkuminen ja metsästäminen voi jatkua jatkossakin, vaikka alueen luontomaisema ja ympäristökokemus muuttuu rakennetummaksi.

Hankkeesta aiheutuu myös positiivisia vaikutuksia, kun voimalat ja maanvuokrasopimukset tuottavat kunnalle ja maanomistajille tuloja. Erityisesti kunnan ansaitsemat tulot ovat merkittäviä ja osaltaan mahdollistavat alueen peruspalveluiden kehittämisen ja siten myös ylläpitävät alueen elinoloja. Hanke tuottaa lisäksi runsaasti työllisyysvaikutuksia, jotka voivat kohdistua paikallisesti, seudullisesti tai maakunnallisesti tai laajemmin riippuen siitä kuinka hyvin lähiympäristössä pystytään tarjoamaan toimijan tarvitsemia palveluita erityisesti rakentamisaikana.

Voimaloiden lisäksi hankkeesta syntyy vaikutuksia voimajohdoista. Voimajohtolinjat vähentävät metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa. Maanomistajat kokevat lunastusmenettelyssä saatavat korvaukset riittämättömiksi. Voimalinja voi lisäksi haitata vähäisessä määrin lähialueen asumisen viihtyisyyttä ja heikentää virkistyskäytön kokemusta erityisesti Pihkalanrannan ja Uljuan tekojärven ympäristössä. Energiavarastointialue aiheuttaa vähäisiä ja hyvin paikallisia vaikutuksia asumisviihtyisyyteen lähinnä sijoitusvaihtoehdossa 2.

Meluvaikutukset

Nykyisellä alueella syntyy meluvaikutuksia turvetuotantoalueesta ja tieliikenteestä. Tuuli- ja aurinkovoimapuistosta syntyy jonkin verran meluvaikutuksia rakentamisen aikana, mutta ne ajoittuvat pääosin päiväaikaan. Tuulivoiman osalta melua mallinnettiin windPro-ohjelmistolla. Mallinnustulokset osoittivat, että valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia ohjearvoja ei ylitetä lähialueen vakinaisessa tai vapaa-ajan asutuksessa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuja pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajoja ei ylitetä lähialueen vakinaisessa tai vapaa-ajan asunnoissa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa melutaso nousee joidenkin tarkastelurakennusten kohdalla, mutta ohjearvot eivät ylity. Aurinkovoima-alueella melua syntyy laitteista, kuten inverttereistä. Ilmajohdoista voi aiheutua koronamelua. Aurinkovoima-alueen, sähkönsiirtoreittien ja energiavarastojen melu rajautuu äänilähteiden läheisyyteen. Hankealueella on melua, millä voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Toiminnan lopettamisesta syntyy samanlaista meluvaikutusta kuin rakentamisesta. Meluvaikutukset ovat vähäisiä.

Välke- ja heijastusvaikutukset

Tuulivoimaloiden välkemallinnus on tehty windPRO -ohjelmistolla ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti. Välkevaikutukset on mallinnettu ilman puuston vaikutuksen huomioimista. Suomessa ei ole määritelty virallista raja- tai ohjearvoa välkkeelle, mutta ympäristöhallinnon ohjeen mukaisesti hyödynnetään muiden maiden ohjeistuksia arvioinnissa. Arvioinnissa käytetään Ruotsin suositusarvoa enintään kahdeksan tuntia välkettä vuodessa todellisessa tilanteessa. Toiminnasta aiheutuu välkevaikutuksia, jotka arvioidaan kohtalaisiksi. Mallinnustuloksien perusteella välkkeen ns. todellisen tilanteen määrän suositusarvo 8 h/v ylittyy sijoitussuunnitelmalla VE1 kahden tarkastelupisteen kohdalla ja VE2 yhden tarkastelupisteen kohdalla. Mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston vaikutusta välkkeen määrään. Suojaava puusto vähentää havaittua välkettä. Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima-alueiden kanssa ei synny.

Aurinkovoimapaneelit heijastavat auringon valoa, mikä aiheuttaa heijastusvaikutuksia. Heijastusvaikutukset rajautuvat hankealueen lähelle, missä ei ole asutusta eikä vilkkaasti liikennöityjä tieväyliä vaan vähäliikenteisiä huolto- ja metsäteitä. Heijastusvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Terveysvaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen terveysvaikutukset ovat yleisesti ottaen vähäisiä, mutta koettujen vaikutusten kautta yksilötasolla vaikutuksia voi esiintyä. Hankkeesta aiheutuu melua ainoastaan lähialueelle, mikä voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Lisäksi terveysvaikutuksia voi koitua laajemmin, mikäli tuuli- ja aurinkovoimaa häiritsevänä muutoinkin kokevat saavat lisää negatiivisia kokemuksia.

Turvallisuusvaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden aiheuttamat onnettomuusriskit esimerkiksi rikkoutumisen takia ovat vähäisiä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia, mutta mahdollisia. Rakentaminen lisää raskasta liikennettä ja tuo erikoiskuljetuksia alueelle, mikä kasvattaa liikenneonnettomuuksien riskiä. Tuulivoiman osalta jäänheitosta voi joissain sääolosuhteissa aiheutua onnettomuusriski. Jään lentäminen useamman sadan metrin päähän on tutkimusten ja kokemusten mukaan kuitenkin erittäin harvinaista. Jään lentämisestä aiheutuvaa riskiä lähialueella liikkuville ihmisille voidaan hallita esimerkiksi voimalan automaattisen jääntunnistamisen ja tuulivoimalan lapojen jäänestojärjestelmien avulla. Alueella liikkuvia ihmisiä voidaan varoittaa jäätävistä olosuhteista varoitusvaloin.

Liikennevaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää uusien teiden rakentamista ja olemassa olevan tiestön vahvistamista raskaita kuljetuksia varten. Hankealueen sisällä tarvittavissa huoltoteissä hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia metsäautoteitä ja niiden linjauksia. Uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus hankealueen sisällä vaihtoehdossa VE1 on noin 22,7 kilometriä ja perusparannettavien tieosuuksien pituus on noin 46,6 kilometriä. Vaihtoehdossa VE2 uusien tieyhteyksien pituus on vastaavasti noin 14,1 kilometriä ja perusparannettavien teiden noin 44,3 kilometriä. Voimaloiden osat voivat saapua Raahen tai Kalajoen satamiin.

Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheeseen. Toiminnan aikana tarvittava huoltoliikenne on vähäistä. Arvion mukaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentaminen vaatii 9 300–23 500 raskaan liikenteen kuljetusta alueelle ja takaisin vaihtoehdossa VE1 ja 6 600–16 200 kuljetusta vaihtoehdossa VE2. Mikäli kaikki kuljetukset jakautuvat noin vuoden rakentamisjaksolle tasaisesti noin 250 vuorokauden ajalle, tarkoittaa se keskimäärin 61 raskasta ajoneuvoa hankealueelle rakentamisvuorokaudessa ja siten 122 edestakaista matkaa. Mikäli kuljetuksista 60 % saapuu hankealueelle Kestiläntien (821) kautta ja 40 % Temmestien (822) kautta, merkitsee se Kestiläntiellä noin 85 % lisäystä nykytilanteen raskaan ajoneuvomäärään nähden ja noin 7 % kokonaisliikennemäärän nähden. Temmestiellä raskas liikenne lisääntyy noin 116 % ja kokonaisliikennemäärä noin 11 %. Liikennemäärät ovat huomattavasti pienemmät, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja voidaan hyödyntää hankealueelta.

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

Vaikutukset viestintäverkkoihin

Hankkeen vaikutusalueella ei ole todettu katvealuetta, mutta siitä huolimatta saattaa tuulivoimaloiden toiminnalla olla vaikutuksia matkaviestin-, radio- ja TV-verkkoihin, etenkin lähetysasemaan nähden puiston takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Ennen tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamista on alueella hyvä tehdä signaalivoimakkuuden nykytilamittaukset. Mikäli mahdollisia häiriöitä esiintyy hankkeen käyttöönoton jälkeen, tehdään signaalivoimakkuuden vertailumittaukset ja tarvittavat toimenpiteet häiriön poistamiseksi hankevastaavan toimesta. Toimenpiteitä voivat olla muun muassa antennien uudelleen suuntaaminen,

kiinteistöjen liittäminen kuitukaapeliin, satelliittivastaanoton lisääminen häiriintyneissä kiinteistöissä tai uuden täytelähetin-aseman rakentaminen kattamaan häiriintynyt alue.

Aurinkovoiman osalta paneeleista mahdollisesti heijastuva auringonvalo saattaa hyvin vähäisessä määrin vaikuttaa tutkien toimintaan ja ilmailuturvallisuuteen, mutta vaikutus on yleensä teoreettinen ja heikko, sillä valo heijastuu pääosin kohtisuoraan ylöspäin (National Academy of Sciences 2011).

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

Hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä maisema on suurelta osin metsäistä ja tuuli- ja aurinkovoimalat jäävät puuston katveeseen. Tuulivoimaloista johtuvat maisemavaikutukset muodostuvat kuitenkin suuriksi hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevilla maisemakuvaltaan avoimilla, luonnontilaisina säilyneillä suoalueilla. Vaikutukset ilmenevät tuulivoimaloiden suuntaan avautuvissa näkymissä.

Vaikutukset voivat muodostua suuriksi myös lähivaikutusalueella sijaitsevilla maisema-alueilla, rakennetun kulttuuriympäristön kohteilla sekä muilla asutuilla alueilla. Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisema-alueelle kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE1 kohtalaiseksi ja vaihtoehdossa VE2 suureksi. Muutos on suuri niillä Vornan asuinpaikoilla, joilta aukeaa näkymiä kohti tuulivoima-aluetta.

Kohtalaisia vaikutuksia muodostuu maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Mankilan–Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa lähivaikutusalueella sijaitsevalle osalle ja Uljuan tekojärvelle.

Vähäisiä paikallisia vaikutuksia aiheutuu useille arvoalueille, kuten maakunnallisesti arvokkaille alueille Viitastenjärven rantamaisemat, Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema-alue ja Hyvölänrannan kulttuurimaisema, sekä maakunnallisesti arvokkaille rakennetun kulttuuriympäristön alueille Pulkkilan raitti ja kirkko sekä Kestilän raitti ja kirkko. Myös kaukovaikutusalueella sijaitseville arvoalueille voi muodostua paikoin vähäisiä vaikutuksia. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus kuitenkin vähenee.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset eroavaisuudet maisemakuvaan ja näkymiin aiheutuvissa vaikutuksissa jäävät ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella melko pieniksi. Eroavaisuudet hahmottuvat parhaiten lähivaikutusalueella ja hankealueen lähituntumassa, missä voimaloiden sijaintipaikkojen erot saattavat paikoin hahmottua suurina. Näin on esimerkiksi Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisema-alueella, missä hankevaihtoehtojen välinen ero on erityisen suuri.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperinteeseen

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia. Lähtökohtaisesti tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien, huoltoteiden sekä sähkönsiirron sijoittaminen suunnitellaan niin, että muinaisjäännökset eivät vaarannu. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVEC ja SVED voivat aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia yhdelle muinaisjäännökselle (tervahauta). Vaikutukset voidaan estää työmaa-aikaisilla järjestelyillä.

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Lainvoimaisten maakuntakaavojen ja hyväksytyn vaihemaakuntakaavan yhdistelmäkartassa suunnittelualueen keskiosaan on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1 537). Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Maakuntakaavassa hankealueen eteläosaan on osoitettu pohjavesialue. Alueelle on myös merkitty turvetuotantoalueita (EO-tu) ja moottorikelkkareitti ja puolustusvoimien varalaskupaikan suojavyöhyke. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 tukevat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista, sillä ne mahdollistavat uusiutuvan energiantuotannon lisäämisen.

Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa tai asemakaavaa. Alueen läheisyydessä ei ole voimassa olevaa tuulivoimayleiskaavaa, mutta Kokkonevan rakennettu tuulivoima-alue on 15 kilometrin päässä kaakkoon.

Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava sijaitsee lähimmillään 1,2 kilometrin päässä suunnittelualueesta. Kestilän kirkonkylän osayleiskaava sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta itään. Siikalatvan keskustan asemakaava sijaitsee noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta (kuva 16). Lähialueella on vireillä useita tuulivoimahankkeisiin liittyviä yleiskaavoja.

Hankealue sijoittuu pääosin metsäiselle ja soiselle alueelle, joka säilyy tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennus- ja kokoamispaikkoja sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta yhtenäisenä. Hankealueelle ei voi jatkossa osoittaa uutta asutusta. Hankkeen toteuttamisesta ei kuitenkaan aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Hanke vähentää vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa maapinta-alaa.

Lähikunnissa on useita rakennettuja tai suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Mikäli valtaosa suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista toteutuu, vähenee seudun hiljaisten virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden määrä. Kokonaisuudessaan hankkeet voivat myös vähäisessä määrin vähentää haja-asutusluonteista rakentamista ja ohjata rakentamista enemmän kyläalueille.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat pääosin metsätalouskäytössä olevilla alueilla ja entisillä turvetuotantoalueilla. Suunnitellut huoltotiet noudattelevat pääosin olemassa olevia tielinjoja. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat pääosin paikallisia ja kohdistuvat rakennettaville alueille, mutta vaikutukset ojittamattomien suoalueiden vesitalouteen sekä kiintoaineskuormitteisten valumavesien vaikutukset saattavat ulottua myös rakennuspaikkoja ympäröiville alueille. Hankealueen kasvillisuus on enimmäkseen tavanomaista kangasmetsien ja ojitettujen turvemaiden lajistoa. Hankealueelta ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien varsilta on kuitenkin rajattu myös huomionarvoisia luontotyyppikohteita, joille hankkeesta saattaa aiheutua vaikutuksia.

Linnustovaikutukset

Hankkeella on pääosin vähäinen negatiivinen vaikutus pesimä- ja muuttolinnustoon. Pesimälinnuston osalta vähäinen negatiivinen vaikutus johtuu elinympäristöjen häviämisestä rakennuspaikoilta sekä vähäisistä meluja välkevaikutuksista. Voimaloiden tornit ja ilmajohtoina rakennettavat sähkönsiirtolinjat aiheuttavat metsäkanalinnuille törmäysriskin. Varovaisuusperiaatteen vuoksi arvioidaan, että hanke saattaa jonkin verran pienentää metsäkanalintujen paikallista kannan tiheyttä, ja vaikutukset metsäkanalintuihin arvioidaan kohtalaisiksi. Alueella tai sen lähistöllä pesivillä päiväpetolinnuilla on myös enimmäkseen vähäinen törmäysriski ja niihin kohdistuu vähäistä häiriö- ja estevaikutusta. Yhden päiväpetolintulajin osalta heikentävät vaikutukset arvioidaan suuriksi ja muutaman muun lajin osalta kohtalaisiksi. Suurimmalla osalla päiväpetolinnuista vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

Muuttolinnuston osalta suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä ja estevaikutuksesta. Törmäysriski on toteutetun törmäysriskimallinnuksen mukaan vähäinen tai hyvin vähäinen kaikille muuttolinnuille. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen rajattiin kolme linnustollisesti arvokasta aluetta. Hankkeen arvioidaan aiheuttavan suuria heikentäviä vaikutuksia rajattuihin linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin etenkin, jos hankkeen raivaus- ja rakentamistyöt tehdään lintujen pesimäaikana. Honkakankaan hankkeen vaikutusten suuruusluokka salassa pidettävään lajiin ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi. Vaihtoehto VE2 arvioidaan linnuston kannalta vähemmän heikentäväksi kuin VE1, sillä vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän ja pienemmällä alueella.

Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

Hankkeessa on tehty erillisselvityksiä liito-oravasta, lepakoista ja viitasammakosta, suurpedoista ja metsäpeurasta. Hankealueella ei ole selvitysten mukaan näiden lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, eikä merkittäviä saalistusalueita. Liito-oravasta ja viitasammakosta ei tehty lainkaan havaintoja, ja lepakoiden osalta rajattiin vain luokan 3 alueita (muut lepakoiden käyttämät alueet).

Hankealue sijaitsee Vornan susireviirillä ja alueella tavataan suurpedoista myös karhu ja ilves. Hankkeella arvioidaan olevan enintään kohtalaisia heikentäviä vaikutuksia Vornan susireviiriin susiin, sillä vaikka alueella tehdään havaintoja susista, hankealue sijaitsee melko ihmisvaikutteisella alueella. Alueen ihmisvaikutteisuuden ja vähäisen pesäpaikkapotentiaalin takia vaikutukset muihin suurpetoihin arvioidaan vähäisiksi.

Hankealueella on potentiaalia metsäpeuran vaellusten aikaisena kulkureittinä sekä mahdollisesti läheisiä Natura-alueita tukevana ruokailualueena. Hankkeen vaikutukset metsäpeuraan arvioidaan vähäisiksi, mutta mikäli kaikki lähiseudulle suunnitteilla olevat hankkeet toteutuvat täysimääräisinä, yhteisvaikutukset lajiin ovat todennäköisesti merkittävän haitallisia. Myös ekologisten yhteyksien osalta arvioidaan, että merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat yhteisvaikutuksina muiden hankkeiden kanssa.

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

Hankkeen vaikutukset Veneneva-Pelson Natura-alueeseen arvioidaan pieniksi VE1 ja VE2 vaihtoehdoissa. Vaikutukset Natura-alueen suojelun perusteena olevalle uhanalaiselle lajille arvioidaan enintään vähäisesti heikentäväksi ja sitä myötä ei-merkittäviksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankkeen vaikutukset Natura-alueella kohdistuvat lähinnä alueen suojeluperusteena oleviin lintulajeihin, joilla on suuret reviirit. Vaikutukset ovat todennäköisesti hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1, sillä siinä voimaloita on enemmän laajemmalla alueella, ja ne ovat hieman lähempänä Natura-aluetta. Rakentamisen ja lopettamisen aikaisia vaikutuksia ei arvioida etäisyyden ja lajien ominaispiirteiden vuoksi aiheutuvan.

Natura-alueiden ulkopuolisista suojelualueista lähimmät jäävät hankealueen sisälle (Matinsuo, YSA239380) tai rajautuvat hankealueeseen (Hirvirimmen suo, joka kuuluu Venenevan luonnonsuojelualueeseen ESA302784). Näihin kohdistuu taustamelun, välkkeen ja estevaikutuksen aiheuttamia vaikutuksia. Lisäksi hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalle Jousinevan luonnonsuojelualueelle (YSA202685) saattaa kohdistua tien rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia. Metsälinjan johtokäytävän leventäminen uuden voimalinjan myötä aiheuttaa vaikutuksia sen varrella olevalle yksityiselle suojelualueelle (Hiirenkaarto YSA249427). Suuren etäisyyden vuoksi suoria vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan muille Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmakohteille tai linnustollisesti arvokkaille alueille.

Pohjavesivaikutukset

Hankkeella ei arvioida kokonaisuutena olevan läheisiin pohjavesialueisiin tai vedenottamoihin kohdistuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehdoissa. Pohjaveden määrään tai laatuun voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana (VE1) maanmuokkauksesta mahdollisesti kulkeutuvan kiintoaineksen myötä. Tiestön peruskorjauksen aikana pohjavedessä voi näkyä pieniä ja tilapäisiä laatumuutoksia Selänkankaan vedenottokaivossa. Pohjavesialueet sijaitsevat kuitenkin kaukana voimaloista, joten tuuli- tai aurinkovoimalarakentamisen ei arvioida vaikuttavan pohjavesialueisiin. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä (VE2) ja kohtalaisen kielteisiä (VE1).

Pintavesivaikutukset

Rakentamisesta aiheutuu kiintoainespäästöjä, joiden vaikutus vedenlaatuun arvioidaan vähäiseksi. Aurinkovoima-alueen rakentamisesta voi kuitenkin aiheutua myös pitkäkestoisia valunta- ja eroosiovaikutuksia. Alueella on paikoin happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisriskiä. Hydrologisille vaikutuksille huomionarvoisia alueita ovat mm. Jousiojan tulvaherkät osuudet. Vaikutuksia voidaan lieventää tehokkaasti.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäiseksi. Tuulipuistojen rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä tuulivoimaloiden, maakaapelointien ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla. Suunnittelualueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita (kivikot, kallioalueet, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat).

Hankealueelle sijoittuu mustaliuske-esiintymiä sekä potentiaalisten happamien sulfaattimaiden alue (Jousinevan turvetuotantoalue).

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuottamalla energiaa tuuli- ja aurinkovoimalla voidaan vähentää tarvetta uusiutumattomien energialähteiden ja raaka-aineiden käyttöön. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä niihin liittyvien toimintojen rakentamiseen tarvitaan materiaaleja, erityisesti betonia, terästä, rautaa ja muita metalleja sekä hiili- ja lasikuitua. Nämä materiaalit tuodaan hankealueen ulkopuolelta.

Toiminnan loppuessa tuulivoimalasta voidaan kierrättää noin 80–95 %. Aurinkopaneelien kierrätysaste on tällä hetkellä noin 80 %, mutta mikäli otetaan huomioon telineet ja perustustapa on esim. teräksinen ruuvipaalu, niin koko aurinkovoimalan kierrätysaste nousee mahdollisesti lähelle 95 %. Materiaalien kierrätysvaihtoehdot kehittyvät jatkuvasti. Hankken omistaja on vastuussa tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakenteiden asianmukaisesta käsittelystä ja kierrättämisestä.

Hanke pienentää maa- ja metsätalouskäytössä sekä turvetuotannossa olevaa maa-alaa, mutta parantuvalla tiestöllä on positiivisia vaikutuksia muun muassa metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin. Aurinkovoimaloiden rakentaminen estää kyseisten alueiden käyttämisen turvetuotannossa. Toiminnan lopettamisen jälkeen alue voidaan maisemoida.

Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta yhteisvaikutuksia voi syntyä materiaalien toimitusmatkoihin ja -aikoihin, kun hankemäärät kasvavat. Lisäksi lisääntyvä maa-ainestenotto pienentää esimerkiksi metsätalouteen käytettävissä olevaa alaa.

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

Vaikutukset ilmastoon

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetulla sähköllä voidaan korvata eitoivottujen polttoaineiden, kuten fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Tuuli- ja aurinkovoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Kielteisiä vaikutuksia liittyy hankkeen elinkaareen: raaka-aineiden ja komponenttien valmistus, kuljetus, kokoaminen, asennus, purku sekä loppukäsittely aiheuttavat päästöjä. Lisäksi rakennettavan alueen puuston, kasvillisuuden ja maaperän raivaus ja muokkaus aiheuttavat hiilivaraston ja -nielun menetyksiä. Hankkeen toteutumisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon kuin hankkeen toteuttamatta jäämisellä ja hanke edistää alueellisten ja kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista sekä lisää uusiutuvan energian kapasiteettia.

Sähkönsiirron vaikutukset

Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat yhteiseltä osaltaan olemassa olevan voimajohdon yhteyteen. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVEA ja SVEB ovat ilmajohtoja, joilla kohdistuu enemmän vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kuin maakaapelivaihtoehdoilla SVEC, SVED ja SVEE. Maakaapelivaihtoehdon SVED vaikutukset metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrän vähenemiseen ovat vähäisimmät, sillä reitti toteutetaan olevien teiden yhteyteen. Kuitenkin myös muut maakaapelireitit kulkevat pitkälti olemassa olevia teitä reunustaen. SVEA:n maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat kielteiset vaikutukset ovat vaihtoehdoista suurimmat, sillä vaihtoehto kulkee metsätalousalueiden läpi ja sijoittuu lähimmäksi asutusta. Tämänkään vaihtoehdon kielteiset vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä.

Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteinen osuus on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa voimajohdon yhteystarpeena.

Maisemavaikutukset ovat vähäisimmät sähkönsiirron maakaapelivaihtoehdoissa SVEC, SVED ja SVEE. Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot kulkevat alkumatkan puustoisessa maastossa joko talousmetsän läpi tai olemassa olevia metsäautoteiden rinnalla ja liittyvät sitten olemassa olevaan voimajohtokäytävään. Sähkönsiirtovaihtoehtojen aiheuttamien maisemavaikutusten väliset erot ovat varsin pieniä ja vaikutukset kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiä.

Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteiselle reitille osuu luontoselvityksessä arvokkaita kasvillisuuskohteita. Yhteisen voimajohtoreitin puusto poistetaan voimajohtoaukean kohdalta, joten rakentamisen aikainen vaikutus arvokkaisiin kasvillisuuskohteisiin on kolmella kohteella kohtalainen ja kolmella suuri. Sähkönsiirtoreitti rakennetaan tältä osin kuitenkin jo olemassa olevan voimajohtoaukeaan kiinni. Hankealueen puoleisessa päässä ilmajohtovaihtoehto SVEA aiheuttaa suuren negatiivisen vaikutuksen kahdelle arvoluokan 4 luontotyyppikohteelle. Ilmajohtovaihtoehto SVEB puolestaan aiheuttaa erittäin suuren negatiivisen vaikutuksen arvoluokan 1 luontotyyppikohteelle, joka on vesilain 3. luvun 2 §:n tarkoittama puro. Maakaapelivaihtoehdot SVEC ja SVED toteutettaisiin mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien teiden penkoissa eikä niiden varrelle sijoitu huomionarvoisia luontotyyppikohteita, joten niiden vaikutukset ovat vähäiset.

Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen (purkutyön) aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on pääosin vähäinen, mikäli työ tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella. Jos kasvillisuuden raivaus ja rakennustyöt tehdään lintujen pesimäaikana, kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen heikentävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Ilmajohtoina toteutettavien vaihtoehtojen SVEA ja SVEB toiminnan aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli huomiomerkinnät lisätään johtoihin ja johtoaukeiden säännöllinen puuston poisto toteutetaan linnuston pesimäajan ulkopuolella. Muutoin SVEA:n ja SVEB:n heikentävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi myös toiminnan aikana. Energiavaraston heikentävät vaikutukset linnustoon arvioidaan korkeintaan vähäisiksi rakennus-, toiminta- ja purkuvaiheissa.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset pohjavesiin vaihtoehdoissa SVEB ja SVED arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, ja muissa vaihtoehdoissa vähäisen kielteisiksi. SVEB ja SVED vaihtoehdoissa sähkönsiirtolinjat kulkevat pohjavesialueen poikki ja läheltä vedenottamoa, jonka veden laadussa saattaa näkyä väliaikaisia muutoksia. Energiavarastoinnin vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Rakentamisen aikana ylitettäviin virtavesiin (lähinnä kaivettuja ojia) voi aiheutua kiintoaineskuormitusta. Vaikutukset ovat kaikissa vaihtoehdoissa suhteellisen vähäisiä. Toiminnan aikana pintavesihaittoja ei arvioida syntyvän.

Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamiseen tarvitaan energiaa ja materiaaleja linjojen rakentamista varten. Minkään sähkönsiirtoreitin rakentamisessa ei lähtökohtaisesti arvioida muodostuvan ylijäämämaita kaivuun yhteydessä. Kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väliaikaisesti. Sähkönsiirtovaihtoehdot pienentävät maa-metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa.

Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen toteuttaminen aiheuttaa päästöjä ja vaatii erillistä puuston poistoa, jolloin alueelta poistuu olemassa olevaa hiilivarastoa, eikä uutta puuston hiilinielua tai -varastoa pääse syntymään johtoaukean alueelle, koska johtoaukean kasvillisuus pidetään matalana. Vaihtoehtojen eroina ovat tarvittavat materiaalimäärät ja kaadettavan puuston määrä, johtuen sekä johtoaukean leveydestä että reitin pituudesta sekä siitä, kuinka paljon reittiä rakennetaan maakaapelina ja kuinka paljon ilmajohtona. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset ilmastoon arvioitiin olevan vähäisen negatiivisia.

Yhteisvaikutukset

Honkakankaan hankkeesta 20 kilometrin tai alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kahdeksan tuuli- ja/tai aurinkovoimahanketta, joista yksi on toiminnassa ja muut suunnitteluvaiheessa. Lähin hanke, Uljuan tuulivoimahanke, sijoittuu noin neljän kilometrin etäisyydelle.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa meluntaso kasvaa joidenkin tarkasteltavien rakennusten kohdalla, mutta ohjearvot eivät ylity. Näin ollen melun tai välkkeen osalta ei mallinnustulosten perusteella synny merkittäviä yhteisvaikutuksia. Lähialueilla on useita rakenteilla tai suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita; jos suurin osa niistä toteutuu, hiljaisten virkistysalueiden määrä vähenee. Virkistystoiminnan osalta merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät yhdessä läheisten Uljuan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa. Yksittäisen hankkeen toteutuessa osa virkistystoiminnasta voi siirtyä toiselle lähialueelle, mutta useamman hankkeen toteutuessa osa toiminnasta voi loppua kokonaan.

Hankkeet voivat vähäisessä määrin vähentää haja-asutusluonteista rakentamista ja ohjata uusien rakennusten sijoittumista enemmän kyläalueille. Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

Merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset syntyvät Uljuan tekojärvelle ja sen ympäristöön, mikäli ympäröivät hankkeet toteutuvat. Merkittävimmät liikenteen yhteisvaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana ja kohdistuvat liikennemääriin, liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen.

Mikäli alueen kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuvat täysimääräisinä, yhteisvaikutukset metsäpeuraan ovat todennäköisesti merkittävästi haitallisia, ja merkittävimmät ekologisten yhteyksien heikentymiset arvioidaan syntyvän juuri muiden hankkeiden yhteisvaikutuksina. Myös muuttaville Natura-alueen suojeluperusteena oleville yhtenäisiä metsäalueita suosiville, suuren reviirin omaaville lintulajeille aiheutuu todennäköisesti heikentäviä yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutuksia pintavesiin voi syntyä hankkeen rakennusvaiheen töistä ja metsätaloustoimista, sillä rakentamisaikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia metsätaloustoimien kuten ojitustöiden kanssa. Useiden samanaikaisten tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden yhteisvaikutuksena voi syntyä kasvavaa materiaalikysyntää, mikä pidentää rakennusmateriaalien toimitusmatkoja ja -aikoja.

Sähkönsiirron osalta melun yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden hankkeiden kanssa yhtäaikaisesta rakentamisesta. Ilmajohtoreiteistä toiminnan aikana aiheutuva melu on sitä todennäköisempää, mitä useampia ilmajohtoja on rinnakkain. Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä pintavesiin ja maankäyttöön voimajohtovaihtoehtojen varrella tehtävien maankäyttötoimien, kuten rakentamisen ja metsäteollisuuden harvennusten, kanssa, jos nämä vähentävät metsämaata alueella. Vaihtoehtojen SVEA ja SVEB kohdalla linnustoon aiheutuvien yhteisvaikutusten arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä muiden hankkeiden kanssa.

Energiavarastoinnin osalta vaihtoehdossa BESS2 voi aiheutua yhteisvaikutuksia maisemaan, mikäli energiavarastoalueen ja viljelysalueiden välinen puusto poistetaan ja alue näkyy maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Myönteisiä yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun energiavaraston avulla kyetään tasoittamaan uusiutuvan energiantuotannon vaihtelua ja näin vähentämään tarvetta fossiiliselle säätövoimalle. Kielteisiä yhteisvaikutuksia voi kuitenkin syntyä rakentamisen aikana: mitä enemmän aluetta rakennetaan, sitä enemmän syntyy päästöjä ja joudutaan poistamaan metsää.

Aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikataulu on seuraava: YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 29.11.–12.1.2024 ja yhteysviranomainen on antanut siitä lausuntonsa 12.2.2024. YVA-selostus on nähtävillä arviolta elokuusta 2026. YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana pidetään kaikille avoin yleisötilaisuus Siikalatvalla. Lupa- ja valvontavirasto antaa yhteysviranomaisen perustellun päätelmän YVA-selostuksesta arviolta marraskuussa 2026. YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti on laadittu osayleiskaavaa. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 13.12.2023–12.1.2024. Kaavaluonnos asetetaan nähtäville arviolta syyskuussa 2026 ja kaavaehdotus on tavoitteena asettaa nähtäville maaliskuussa 2027. Kaavan hyväksymisen arvioidaan ajoittuvan toukokuulle 2027.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii rakentamislupien myöntämisen. Kun osayleiskaava ja rakentamisluvat ovat lainvoimaiset, voidaan aloittaa noin vuodesta kahteen kestävä rakentamisvaihe. Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2028–2029 ja tuotannon aloittaminen noin vuonna 2030–2031.

Vuorovaikutus

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

Siikalatvan Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyn asiakirjat ovat julkisesti nähtävillä kuulutusaikana. Näistä ilmoitetaan kuulutuksina ja tiedotteina sanomalehdissä sekä Siikalatvan kunnan ja Siikajoen, Limingan, Muhoksen, Vaalan, Pyhännän ja Kärsämäen kuntien sekä Haapaveden ja Raahen kaupungin virallisilla ilmoitustauluilla ja kirjastoissa. Aineistot asetetaan nähtäville paperiversioina edellä mainittuihin paikkoihin, sekä Lupa- ja valvontavirastoon (Veteraanikatu 1, 90130 Oulu). Aineistot asetetaan sähköisesti nähtäville Siikalatvan kunnan verkkosivuille https://siikalatva.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/kaavoitus-hankkeet/, ympäristöhallinnon YVA-hankesivuille: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/honkakankaan-tuuli-ja-aurinkovoimahanke-siikalatva ja Siikajoen, Limingan, Muhoksen, Vaalan, Pyhännän ja Kärsämäen kuntien sekä Haapaveden ja Raahen kaupungin verkkosivuille.

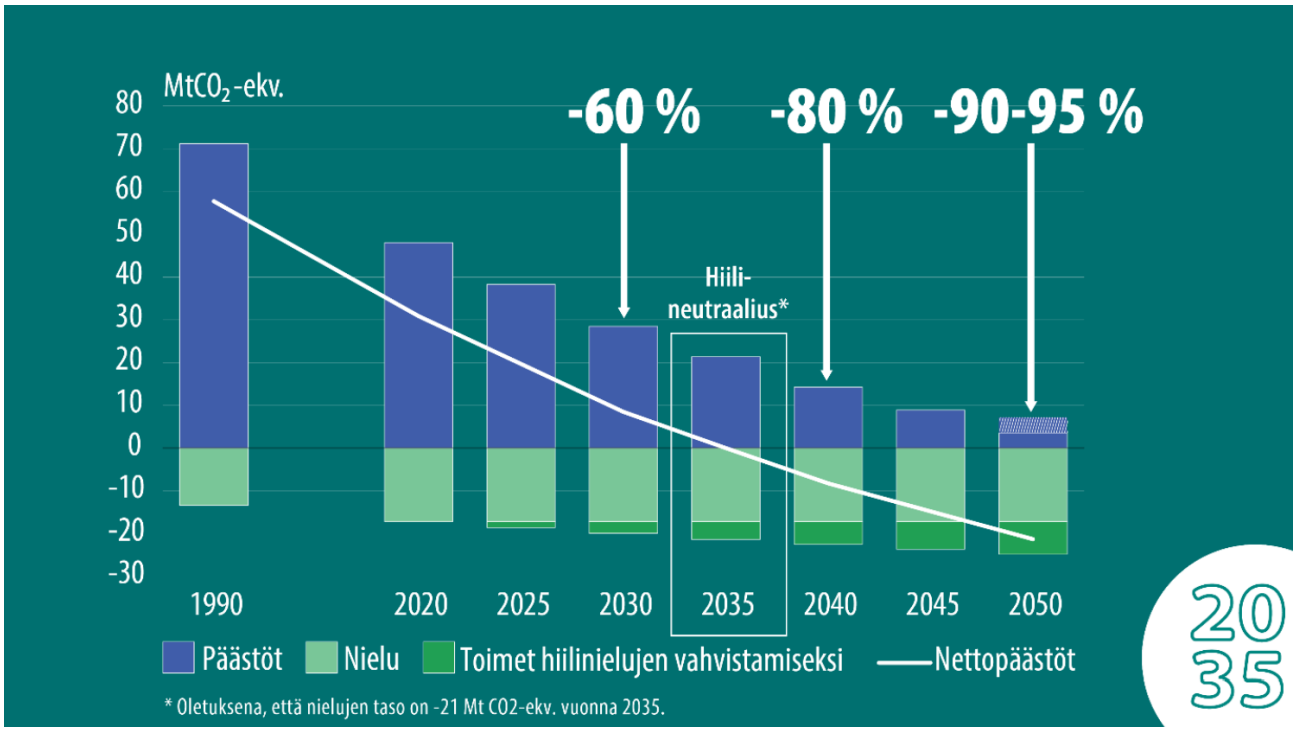
YVA-yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle voi ilmaista mielipiteensä YVA:sta kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse (asiakaspalvelu.ymparisto@lvv.fi), postitse (PL 86, 90101 Oulu) tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti Lupa- ja valvontavirastoon (Veteraanikatu 1, 90130 Oulu).

1 Hankkeen kuvaus

1.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

1.1.1 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet

Ilmastolain (423/2022) keskeisenä päämääränä on varmistaa Suomen tavoite olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä (kuva 4). Hiilineutraaliustavoitteen lisäksi lakiin on kirjattu nielujen vahvistamistavoite ja tavoite hiilinegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen. Uusiutuvien energialähteiden osuus energian loppukulutuksesta on Suomessa yli 40 prosenttia. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Suomen sähköntuotantorakenne on muuttumassa hyvää vauhtia hiilidioksidineutraaliksi. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisella on pitkällä aikavälillä merkittäviä myönteisiä ilmastovaikutuksia. Korvaamalla uusiutumattomilla energialähteillä tuotettua sähköä tuuli- ja aurinkovoimalla voidaan samalla vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista.



Kuva 4. *Ilmastolaissa asetetaan hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035, nielujen vahvistamistavoite ja tavoite hiilinegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen (kuvan lähde: Ympäristöministeriö, 2022).*

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

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

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

Lokakuussa 2023 julkaistiin RED III direktiivi, jossa uusiutuvan energian yleistavoitetta nostettiin nykyisestä 32 prosentista 42,5 prosenttiin. Tällöin Suomen pitäisi yltää 60 prosentin tasoon. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2023.) RED III:n seurauksena esimerkiksi yritysten on lisättävä uusiutuvan energian osuutta käyttämänsä energian kokonaiskulutuksesta (EU/2023/2413). Direktiivin tavoitteena on myös nopeuttaa uusiutuvan energian käyttöönottoa sekä vähentää päästöjä.

Tuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa on osa ilmastonmuutosta hillitseviä toimia. Aurinkovoiman rooli Suomen energiantuotannossa ja näin ollen vihreässä siirtymässä kasvaa nopeasti. Vuoden 2025 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 9 433 MW. Tuulivoiman kokonaiskapasiteetti kasvoi 1 023 MW Suomessa vuonna 2025. Uusia tuulivoimaloita rakennettiin 158, tuulivoimaloiden kokonaismäärän noustessa 2 002 voimalaan. (Suomen uusiutuvat ry 2026a).

Tuulivoimalat tuottivat vuonna 2025 sähköä noin 22,2 TWh, mikä oli Suomen sähköntuotannosta noin 26,1 % (Energiateollisuus ry 2026). Vuonna 2024 aurinkovoimaa tuotettiin 1,1 TWh ja sen osuus Suomen sähkönkulutuksesta ja -tuotannosta oli 1,4 prosenttia. Uusia tuulivoimaloita rakennettiin vuoden 2025 aikana 158 kappaletta (1 023 MW) ympäri Suomea. (Suomen uusiutuvat ry 2026a ja 2026i)

Taulukko 1. Ohjelmat ja strategiat.

Ohjelma tai strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus	Tarkoituksena rajoittaa kasvihuonekaasujen pitoisuutta ilmakehässä, jotta vaarallinen taso ei ylity.
Pariisin ilmastosopimus	Säilyttää maapallon keskilämpötilan nousu alle kahdessa asteessa ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Ilmastolaki (423/2022)	Heinäkuussa 2022 voimaan tullut uudistettu ilmastolaki säätää ilmastopolitiikan suunnittelua, seurantaa sekä kansallisia ilmastotavoitteita. Keskeisenä tavoitteena Suomen hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.
Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU) (2020)	Suunnitelman tarkoituksena on linjata päästökaupan ulkopuolisen sektorin toimenpiteet, joilla saavutetaan EU:n Suomelle asettama päästötavoite 2030 ja hallitusohjelman (2020) mukainen hiilineutraaliustavoite 2035.

Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS2030) (hyväksytty 15.12.2022)	Suunnitelma sisältää ilmastonmuutokseen liittyvän riski- ja haavoittuvuustarkastelun, sopeutumistyön vision, kolme päämäärää sekä teemoihin jaoteltuja tavoitteita.
Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (valmistunut 30.6.2022)	Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2022 laatimassa strategiassa linjataan toimia, joilla Suomi saavuttaa EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä 60 % vuoteen 2030 mennessä ja vuoden 2035 hiilineutraalisuustavoitteen.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) (8.7.2022)	Suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä sekä vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.
Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta (2021)	Sisältää tavoitteita luonnonvarojen kestävälle käytölle, sekä toimenpiteitä, joiden avulla hiilineutraalista kiertotalousyhteiskunnasta tulee Suomen talouden kestävä perusta vuonna 2035.
Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030	Apuväline maakunnan ilmastotyöhön kohti hiilineutraaliutta.
EU:n biodiversiteettistrategia	Tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Jäsenmaat ovat sitoutuneet 17 avaintavoitteeseen, jotta tavoite saavutetaan.

1.1.2 Hankkeen alueellinen merkitys

Honkakankaan hankealueelle suunniteltu noin 247–351 MW tuulivoimapuisto (19–27 enintään 13 MW tuulivoimalaa) tuottaisi vuositasolla arviolta noin 649–922 GWh sähköenergiaa. Laskelmassa on huomioitu, että yleisesti vuositasolla tuulivoiman tuotannolle arvioidaan olevan otolliset toimintaolosuhteet noin 30 % vuoden tunneista. Aurinkovoimalan enimmäisteho on noin 165 MW. Kokoluokan hahmottamiseksi voidaan todeta, että koko sähkönkulutus Siikalatvalla oli vuonna 2022 yhteensä 53 GWh, sisältäen asumisen ja maatalouden, teollisuuden sekä palveluiden ja rakentamisen sähkönkulutuksen (Energiateollisuus ry, 2023b). Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon asumisen kokonaisenergiankulutus Suomessa on noin 20 MWh/a. Vaihtoehdossa VE1 (27 kpl 13 MW tuulivoimaloita) tuotettaisiin sähköenergiaa noin 46 100 omakotitalon vuotuisen sähkönkulutuksen verran ja vaihtoehdossa VE2 (19 kpl 13 MW tuulivoimaloita) vastaavasti noin 32 500 omakotitalon verran.

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ilmastotiekartassa 2021–2030 tähdätään kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Tiekartassa on esitelty maakunnan ilmastotyön lähtökohdat, ilmastotyön kärkiteemat, visio sekä toimeenpanoa ja seurantaa. Pohjois-Pohjanmaa on Suomen tuulivoimamaakunta, sillä noin 39 % koko Suomen tuulivoimatuotannosta oli peräisin 2023 maakunnasta. Maakunnassa toteutettiin 2020–2023 vuosien aikana TUULI-hanke, jonka tavoitteena oli edistää tuulivoima-alan kehittymistä kestävästi maakunnassa.

Haapaveden-Siikalatvan seutukunnalle ollaan vuodesta 2024 eteenpäin toteuttamassa myös omaa ilmastosuunnitelmaa. Yhteisessä ilmastosuunnitelmassa huomioidaan kansalliset ilmastotavoitteet, Pohjois-Pohjanmaan ilmastosuunnitelma sekä kuntien kuntastrategiat. (Siikalatvan kunta 2024)

Suunniteltu hanke tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa kotitalouksien ja teollisuuden tarpeisiin. Hanke tukee toteutuessaan sekä Siikalatvan kunnan että koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ilmastotavoitteita. Infinergies Finland Oy:n tavoitteena on toteuttaa alueelle tuuli- ja aurinkovoimapuisto ja suunnitella se niin, että vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet ja jonka tuuli- ja aurinko-olosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden.

1.2 Hankkeesta vastaava

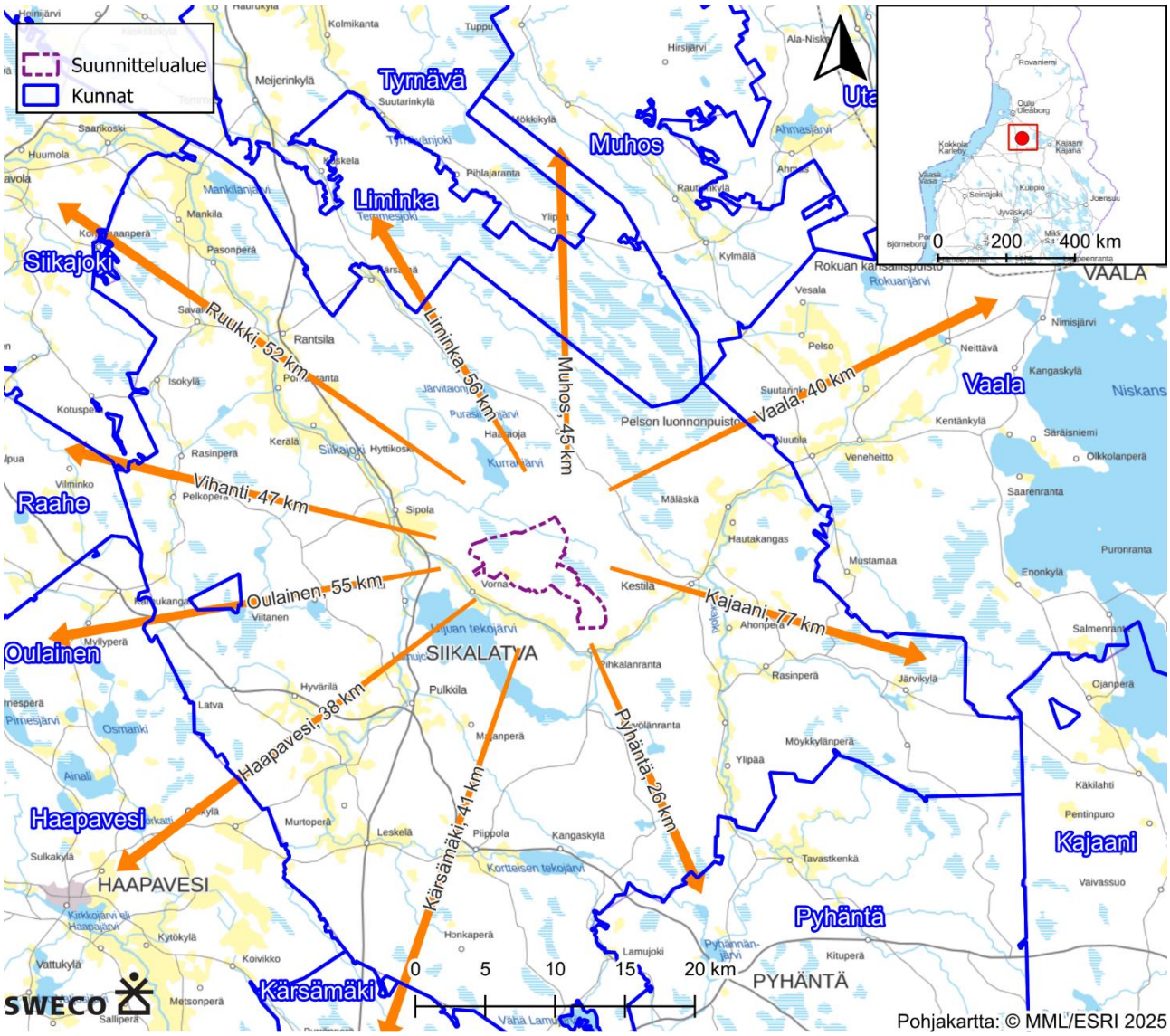
Hankkeesta vastaavana toimii Infinergies Finland Oy. Infinergies Finland Oy on vuonna 2010 perustettu yritys, joka on erikoistunut uusiutuvan energian hankekehitykseen Suomessa ja erityisesti Pohjois-Pohjanmaalla. Yrityksen toimipaikka sijaitsee Kempeleessä. Ensimmäiset Infinergies Finland Oy:n suunnittelutyön tuloksena rakennetut tuulivoimalat aloittivat toimintansa Haapajärven Sauviinmäellä vuonna 2015 ja Savinevalla vuonna 2017. Muita käyttöönotettuja tuulivoima-alueita ovat Haapajärven Välikangas-Ristiniitty, Kestilän Kokkoneva sekä Sievin Jakostenkallio. Haapajärven Pajuperänkankaan tuulivoima-alueen rakennustyöt valmistuivat alkuvuodesta 2024 ja seuraavana on tarkoitus aloittaa rakennustyöt Ylivieskan Urakkanevalla, jossa hankkeen kaava on saanut lainvoiman. Lisäksi yrityksellä on suunnittelussa useampi tuulivoimahanke Pohjois-Pohjanmaalla, muun muassa Kärsämäellä, Pyhäjärvellä ja Haapajärvellä.

1.3 Hankkeen sijainti

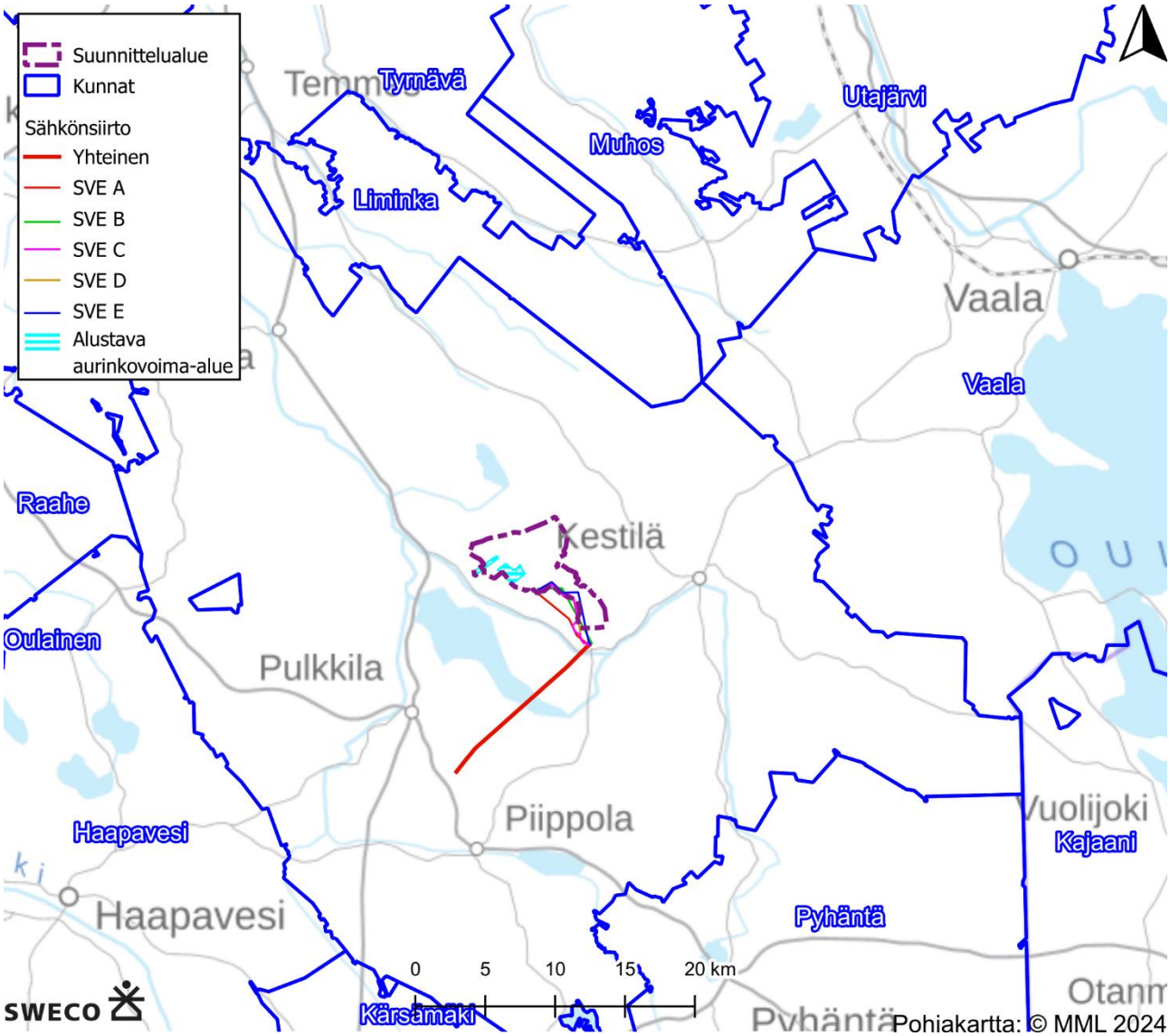
Infinergies Finland Oy suunnittelee tuuli- ja aurinkovoimahanketta Pohjois-Pohjanmaalle, Siikalatvan kunnan Honkakankaan alueelle. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelualue sijaitsee Siikalatvan kunnan keskiosassa Honkakankaan alueella, Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Hankealueen etelärajasta etäisyys Pulkkilan keskustaan on noin 10 kilometriä ja itärajasta Kestilän taajamaan noin seitsemän kilometriä. Kuvassa 5 on esitetty hankkeen sijainti Pohjois-Pohjanmaalla ja kuvassa 6 tarkempi sijainti Siikalatvan alueella. Hankkeen sähkönsiirron toteuttamista tutkitaan sekä maakaapeleina että ilmajohtona. Sähkönsiirrolle tutkitaan viittä erillistä reittivaihtoehtoa.

Tuulivoimapuiston hankealueen pinta-ala on noin 3 700 hehtaaria. Valtaosa hankealueen maa-alueesta on jo vuokrattu hankeyhtiölle tuulivoimahankkeen kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten. Rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle hankealuetta ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Hankealue on asumatonta metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista, esim. retkeilyyn ja metsätalouteen, lukuun ottamatta voimalakenttiä nostoalueineen, sähköaseman aluetta sekä tieverkostoa.

Osana hanketta tutkitaan mahdollisuus rakentaa aurinkovoima-alueita hankealueelle. Aurinkovoima-alueita suunnitellaan pääasiassa tuotannosta poistuneille turvetuotantoalueille sekä peltoalueille. Aurinkovoimarakentamiseen käytettävä maa-ala olisi arviolta enintään noin 180 hehtaaria. Aurinkovoimalan teho on enimmillään noin 165 MWp käytettävästä paneeliteknologiasta ja teknisistä ratkaisuista riippuen. Vaikka aurinkovoima-alueiden aitaaminen ei ole pakollista niin paneelialueet usein aidataan turvallisuussyistä. Alueet voidaan aidata myös lohkoittain.



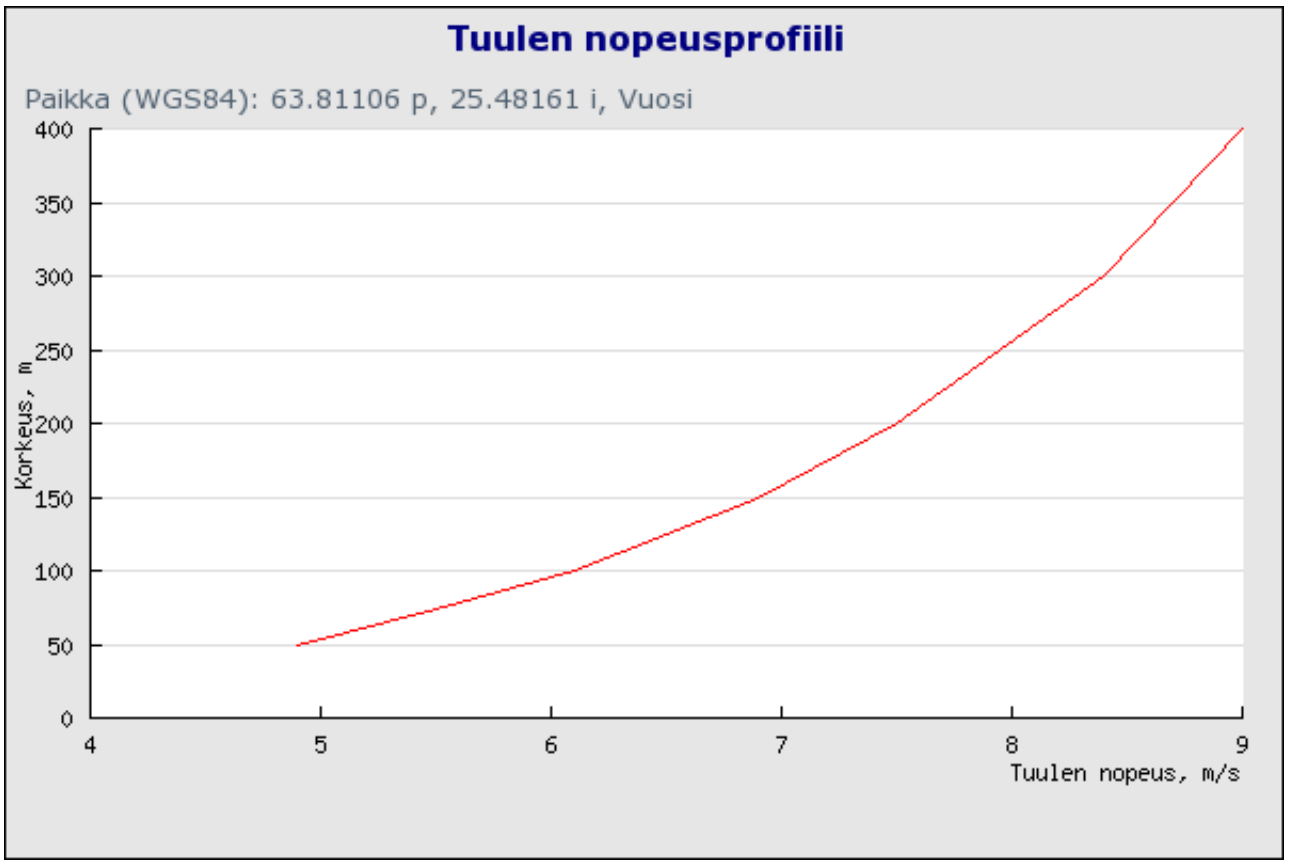
Kuva 5. *Hankealueen sijainti Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa.*



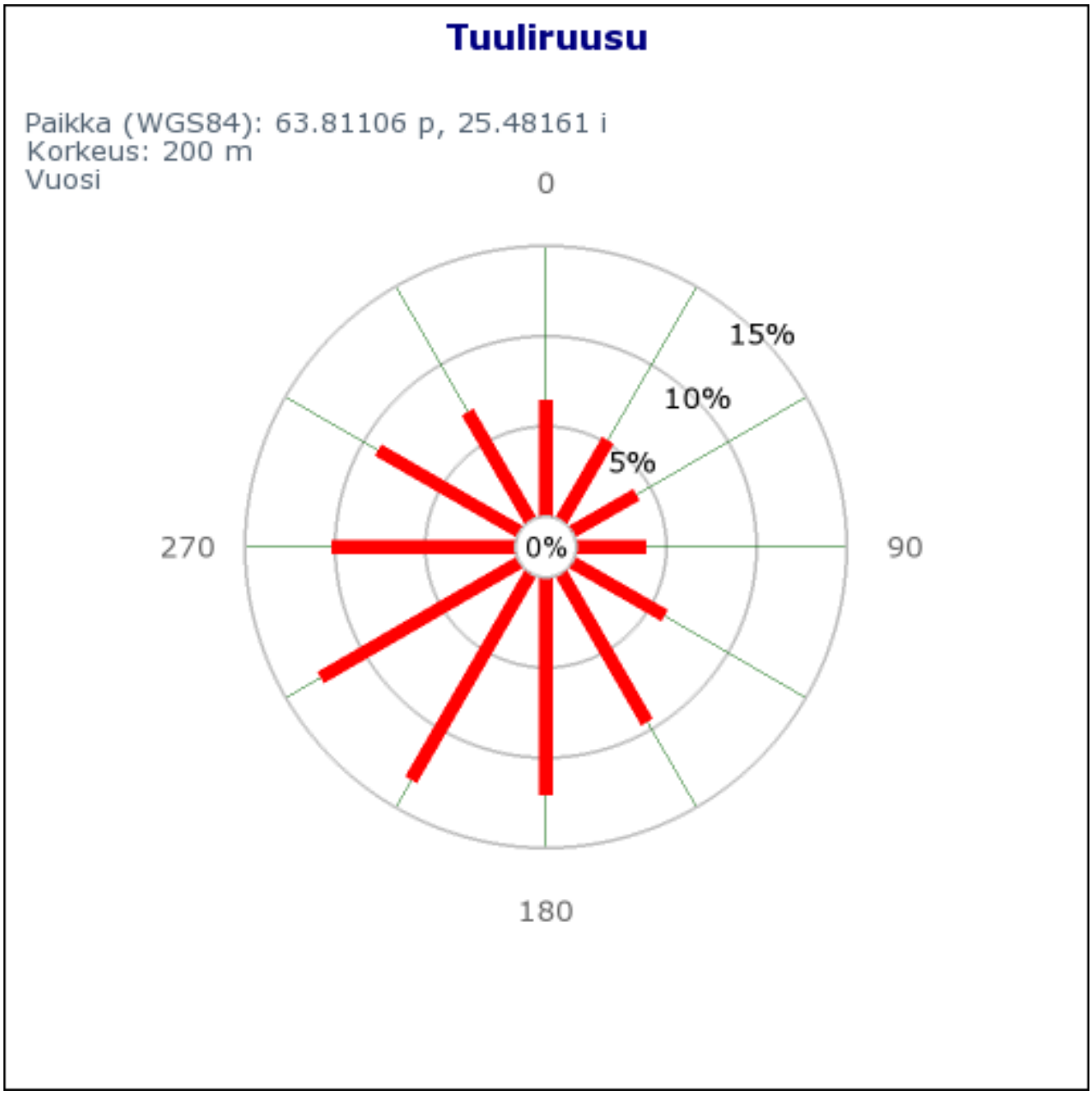
Kuva 6. *Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijainti laajimmassa hankevaihtoehdossa VE1.*

1.4 Tuuliolosuhteet

Hankealueen tuuliolosuhteet on alustavasti muiden lähteiden perusteella tulkittu riittäväksi hankkeen kannattavuudelle. Lopulliset alueen tuulisuustiedot ovat liikesalaisuus ja perustuvat alueella tehtäviin tuulimittauksiin. Tuuliatlaksen aineistossa hankealue on tunnistettu tuulivoimapotentiaaliltaan hyväksi alueeksi, koska alueella tuulennopeudet ja voimalan tuottoarviot ovat suuria eikä jäätämistä tapahdu vielä siinä määrin kuin pohjoisemmassa Suomessa. Honkakankaan alueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 7) ja tuulen suhteelliset osuudet eri ilmansuunnista tuuliruusun muodossa (Kuva 8). Keskimäärinen tuulennopeus alueella 200 metrin korkeudella on 7,5 m/s ja 300 m korkeudella 8,4 m/s. Voimaloiden suunniteltu napakorkeus on noin 225 metriä ja pyyhkäisykorkeus enintään 350 metriä. Vallitsevat tuulensuunnat painottuvat lounaaseen, kuten Suomessa tyypillisestikin.



Kuva 7. *Hankealueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla (50–400 m). Kuvan lähde: Tuuliatlas (Ilmatieteen laitos, 2009)*



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

1.5 Säteilyolosuhteet

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/m2 vuodessa, Keski-Suomessa määrä on noin 890 kWh/m2 ja Pohjois-Suomessa noin 790 kWh/m2. (Motiva, 2025)

1.6 Hankkeen aikataulu

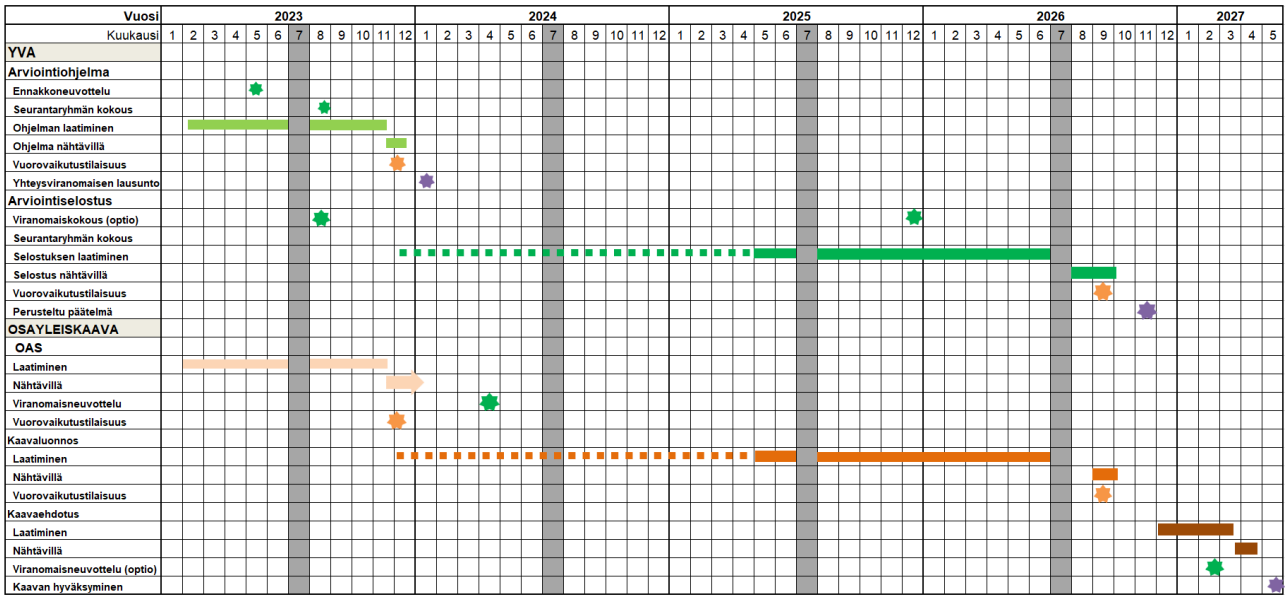
YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 29.11.2023–12.1.2024 välisen ajan Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY) verkkosivuilla (https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/honkakankaan-tuuli-ja-aurinkovoimahanke-siikalatva) sekä paperinen versio Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksella (nyk. Lupa- ja valvontavirasto), Siikalatvan kunnanvirastossa Pulkkilassa sekä Kestilän, Piippolan ja Rantsilan kirjastoissa. Samanaikaisesti YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (nyk. Lupa- ja valvontavirasto) pyysi YVA-ohjelmasta lausuntoja eri viranomaistahoilta ja muilta tahoilta. Hanketta koskeva yleisötilaisuus järjestettiin 13.12.2023 Pulkkilassa ja etäyhteydellä.

Yhteysviranomaiselle toimitettiin nähtävillä oloaikana 16 lausuntoa ja 6 mielipidettä. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa 12.2.2024 (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2023). Lausunnot ja mielipiteet on huomioitu viranomaisen lausunnossa.

YVA-selostuksen laatiminen aloitettiin YVA-ohjelman valmistuttua. YVA-selostus asetetaan nähtäville elokuussa 2026. YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana pidetään kaikille avoin yleisötilaisuus Siikalatvalla. Nähtävilläolon aikana YVA-selostuksesta voi jättää kirjallisen mielipiteen Lupa- ja valvontavirastolle, joka pyytää selostuksesta myös lausuntoja eri viranomaistahoilta ja muilta tahoilta. Lupa- ja valvontavirasto antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta arviolta marraskuussa 2026.

Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa hankealueelle laaditaan osayleiskaavaa. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) valmistui samaan aikaan YVA-ohjelman kanssa ja asetettiin nähtäville 29.11.2023 alkaen. Kaavaluonnos valmistui YVA-selostuksen kanssa samoihin aikoihin ja asetetaan nähtäville arviolta syyskuussa 2026. Kaavaehdotus on tavoitteena asettaa nähtäville maaliskuussa 2027 ja kaavan hyväksymiskäsittely on alustavasti toukokuussa 2027. Aikataulu arviointiselostukselle ja osayleiskaavalle on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 9).

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii rakentamislupien myöntämisen. Kun osayleiskaava ja rakentamisluvat ovat lainvoimaiset, voidaan aloittaa noin vuodesta kahteen kestävä rakentamisvaihe. Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2028–2029 ja tuotannon aloittaminen noin vuonna 2030–2031.



Kuva 9. Hankkeen aikataulu.

1.7 Hankevaihtoehdot

1.7.1 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijaintivaihtoehdot

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen voimalasijoittelu perustuu alueelle laadittuihin selvityksiin ja maankäytöllisiin rajoitteisiin, kuten lähiympäristön asuin- ja lomarakennusten sijoittumiseen ja tuulivoimalaitosten keskinäiseen tilantarpeeseen sekä alueen maanomistajien kanssa laadittuihin maanvuokrasopimuksiin. Voimalasijoitteluun on vaikuttanut myös YVA-ohjelmasta saatu palaute. Suunnittelun lähtökohtana on ollut noin kahden kilometrin etäisyys lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin. Hankealueen rajaus on laadittu siten, että jokaiselta voimalaitokselta on etäisyyttä hankealueen rajaan vähintään 470 metriä.

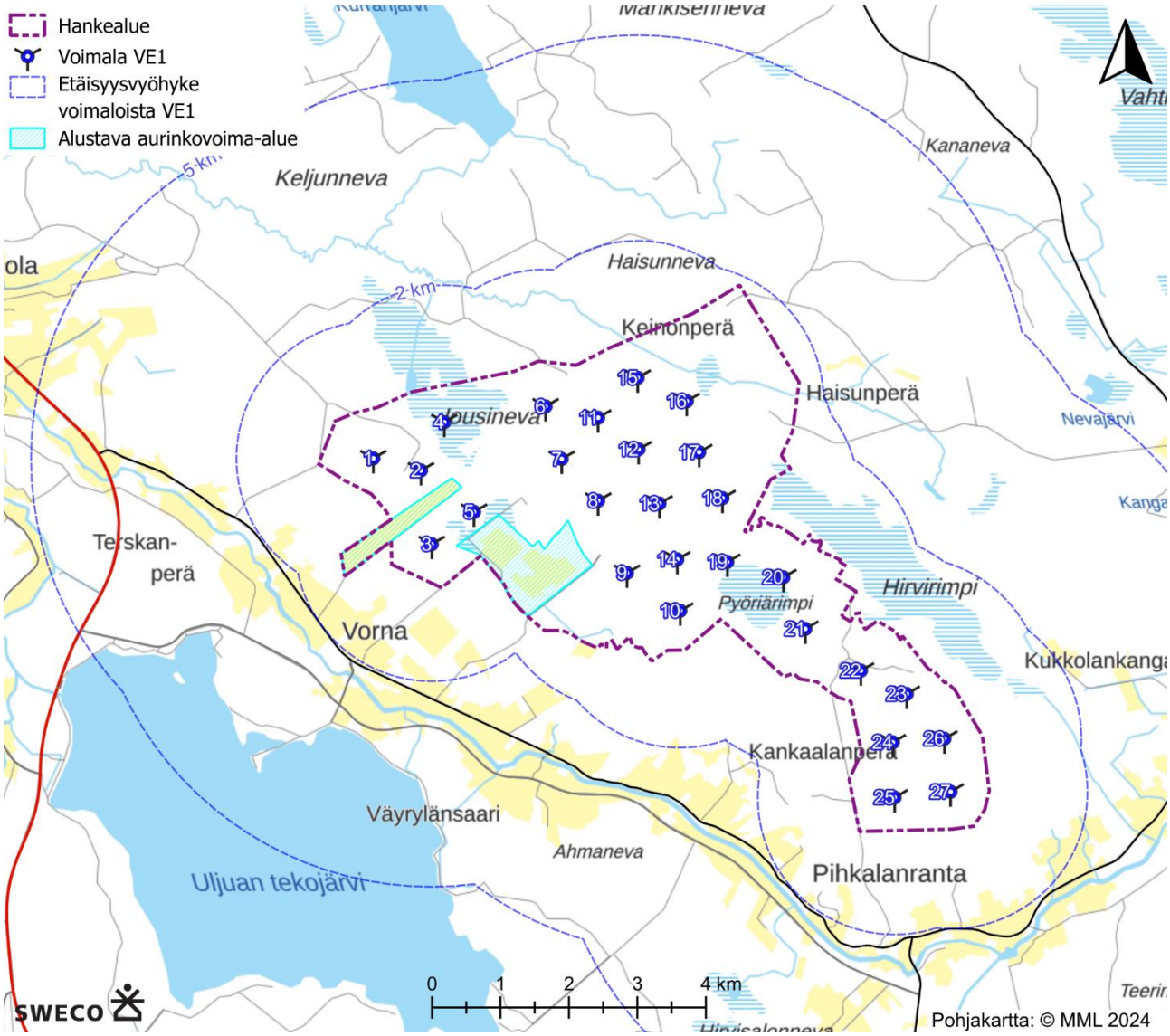
Hankealueelle suunnitellaan enintään 27 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho tulisi olemaan noin 6–13 MW. Voimaloiden napakorkeus on noin 225 metriä, roottorin halkaisija noin 250 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeuden maksimi 350 metriä. Aurinkovoimalan enimmäisteho on enimmillään noin 165 MW.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tutkitaan seuraavanlaisia toteutusvaihtoehtoja (VE):

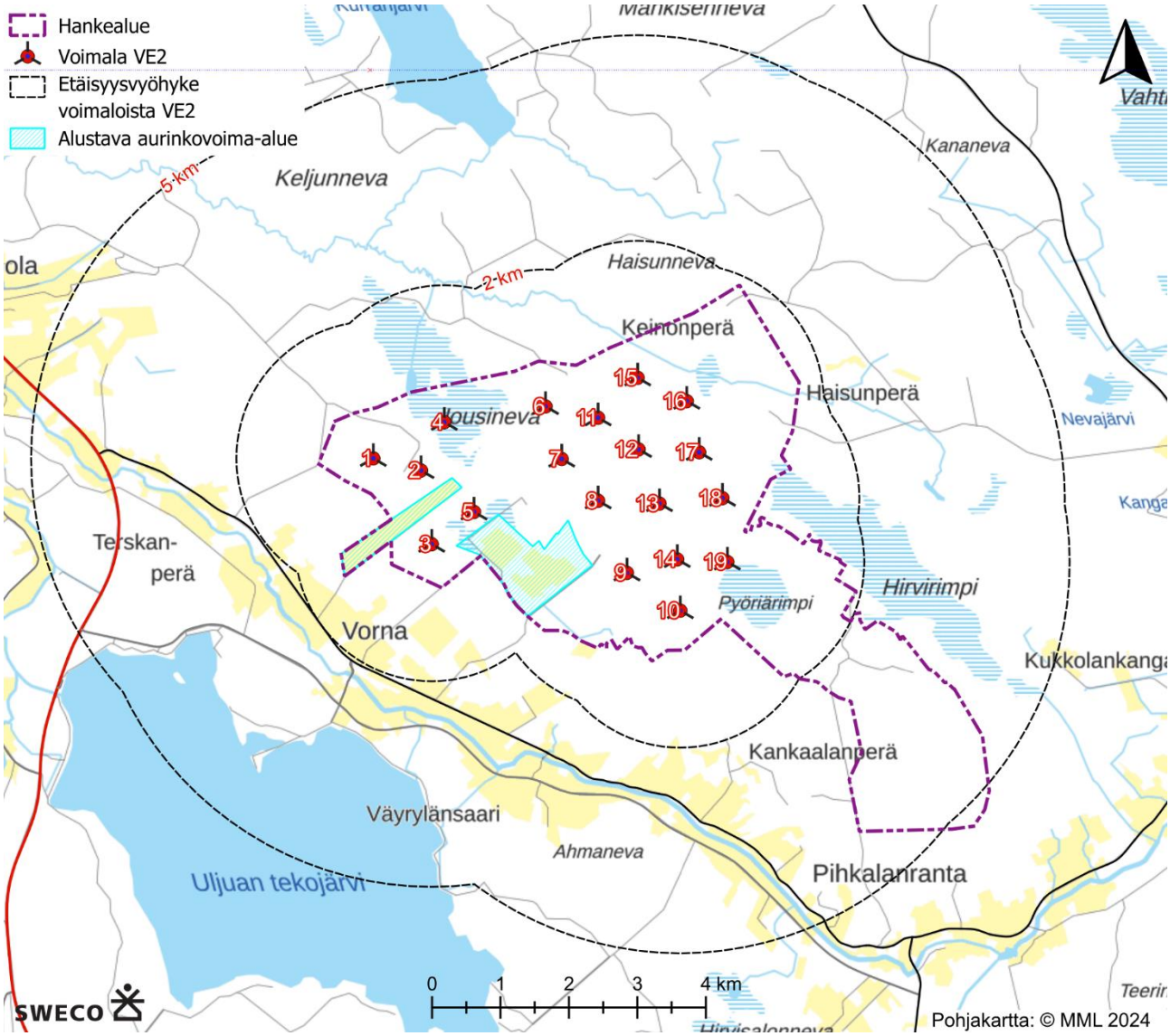
- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan 27 tuulivoimalan hanke ja 180 ha aurinkovoimahanke
- VE2: Toteutetaan 19 tuulivoimalan hanke ja 180 ha aurinkovoimahanke.

Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen lisäksi hankkeessa tutkitaan kolmea vaihtoehtoista sijaintipaikkaa 125 megawatin energiavarastolle.

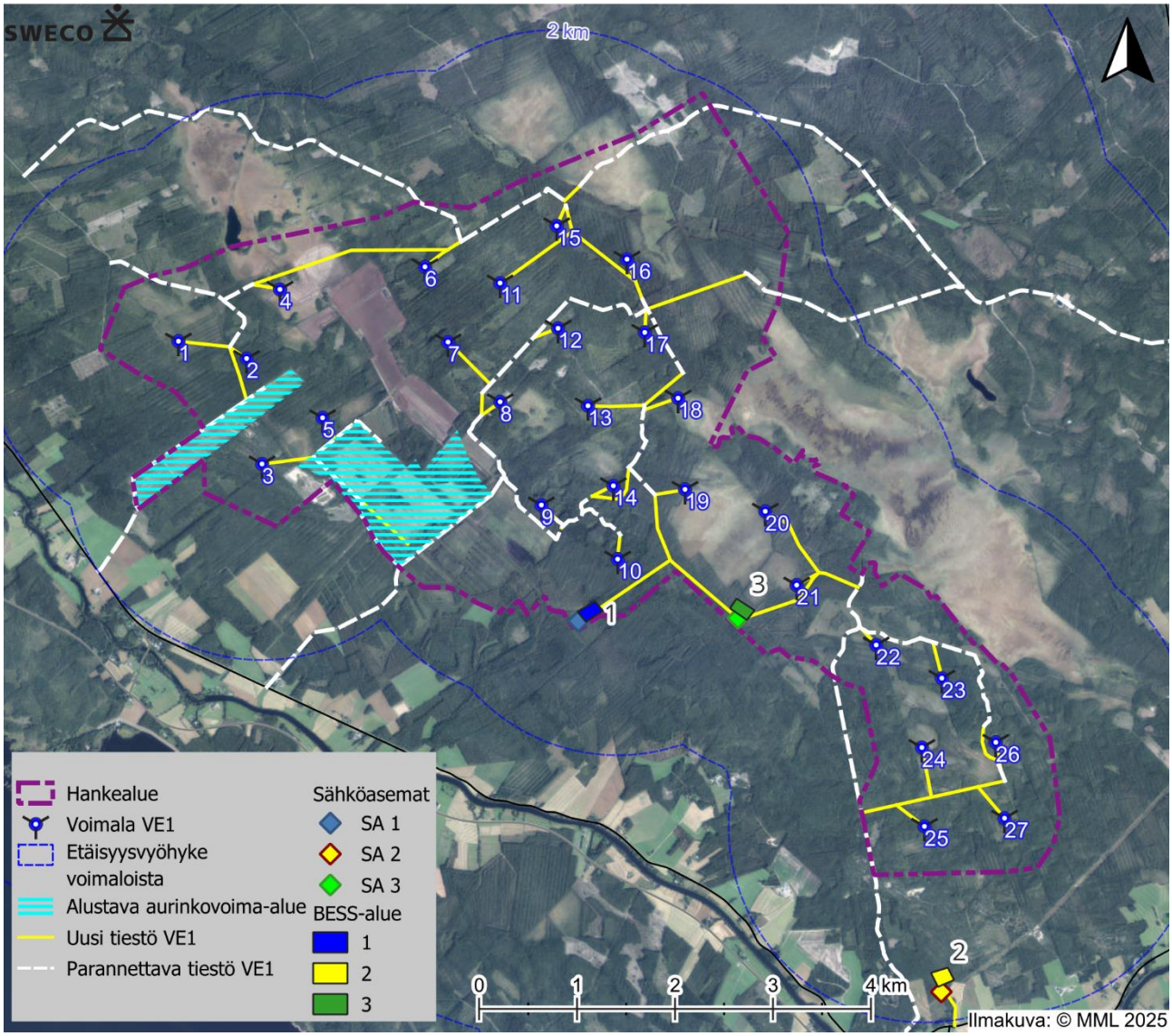
Voimalapaikkojen suunnitellut sijainnit kartalla on esitetty kuvissa 10 ja 11 ja ilmakuvina kuvissa 12 ja 13. Kaikki nämä kartat on esitetty suuremmassa koossa karttaliitteessä 2.



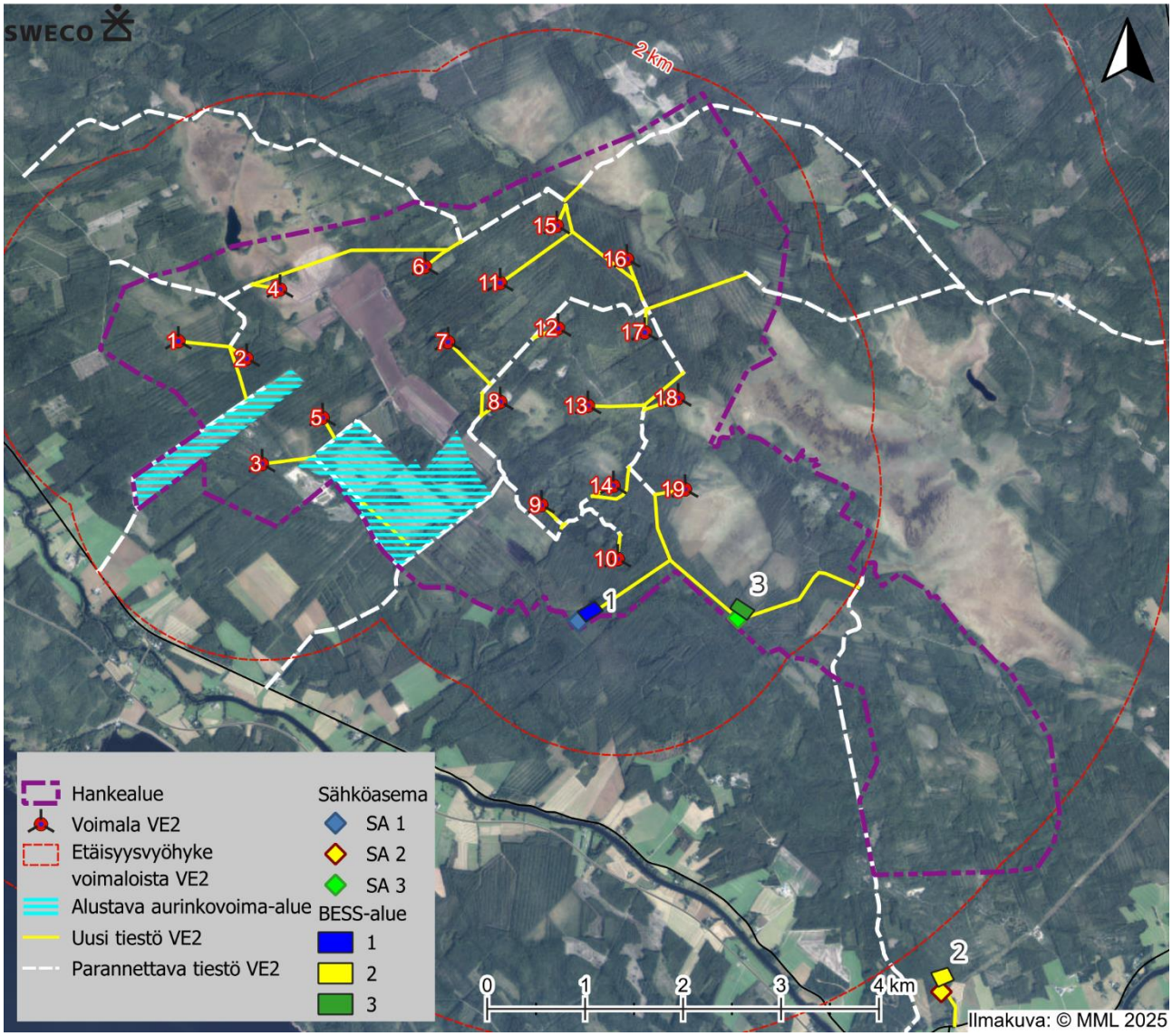
Kuva 10. Hankevaihtoehdot vaihtoehdossa VE1 (27 voimalan hanke ja 180 ha aurinkovoimahanke).



Kuva 11. Hankevaihtoehdot vaihtoehdossa VE2 (19 voimalan hanke ja 180 ha aurinkovoimahanke).



Kuva 12. *Voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE1 (27 voimalan hanke ja 180 ha aurinkovoimahanke) ilmakuvassa.*



Kuva 13. Voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE2 (19 voimalan hanke ja 180 ha aurinkovoimahanke) ilmakuvassa.

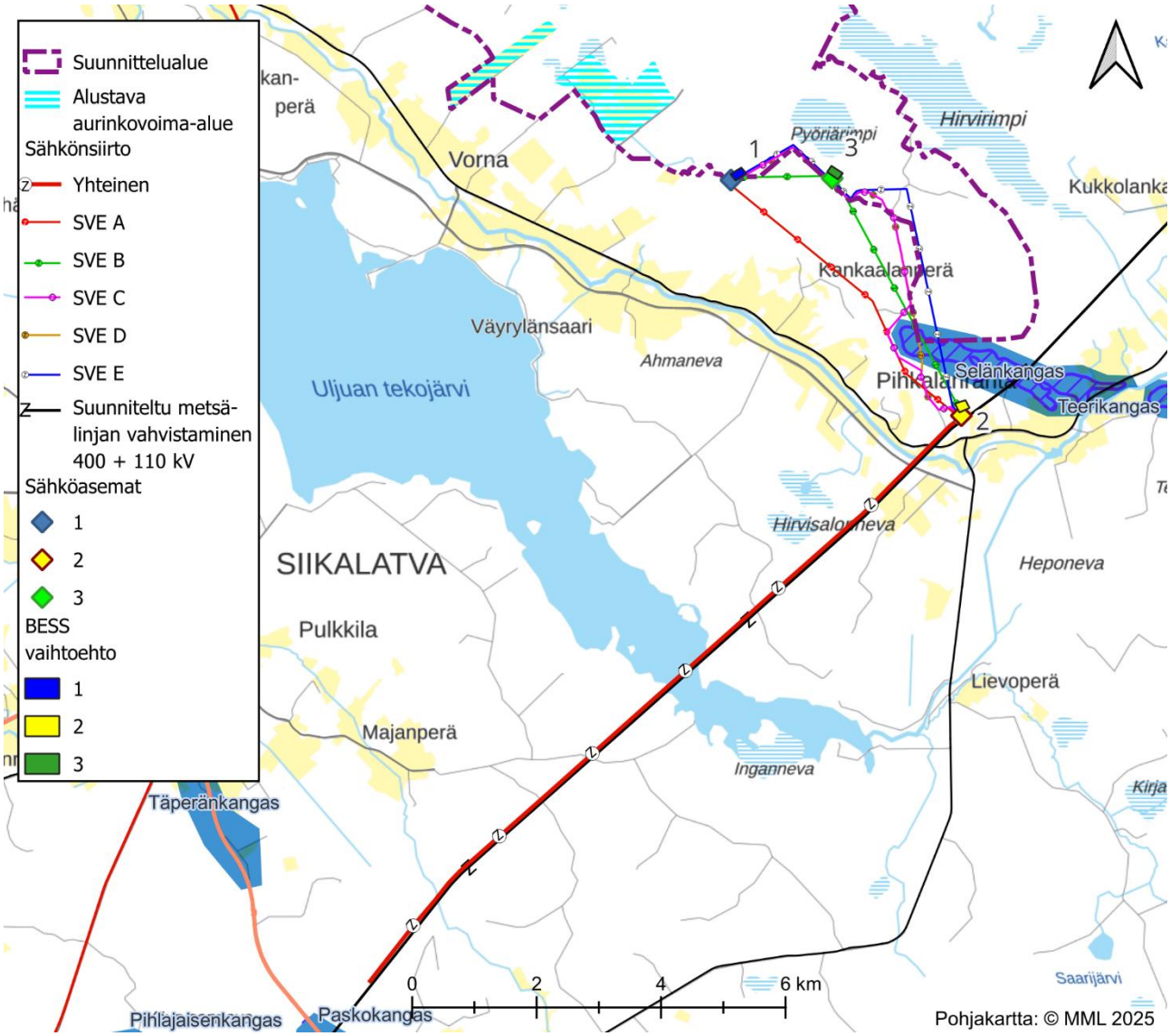
1.7.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Sähkönsiirrolle tutkitaan viittä erillistä reittivaihtoehtoa (Kuva 14 ja Kuva 15). Sähköverkkoliityntää suunnitellaan Fingridin Metsälinjan varteen suunnitteilla olevalle Siikalatvan sähköasemalle. Suunniteltu sähköasema liittyy Fingridin hankkeeseen Metsälinjan vahvistaminen (400+110 kV voimajohto) voimajohtoyhteys välille Nuojuankangas-Pysäysperä-Vihtavuori. Käyttöönotto on suunniteltu vuodelle 2030. Tarkasteltava sähkönsiirtoreitti jakautuu alkuosastaan viiteen eri vaihtoehtoon, jotka yhdistyvät Fingridin nykyisen Pysäysperä-Nuojuankangas 110 kV voimajohtolinjan kohdalla ja kulkevat nykyisen johtokäytävän vieressä suunnitellulle Siikalatvan sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitin pituus on yhteensä enimmillään hieman yli 20 kilometriä. Nykyisen voimajohtokäytävän rinnalla kulkevan, kaikille vaihtoehdoille yhteisen ilmajohto-osuuden pituus on noin 13 kilometriä.

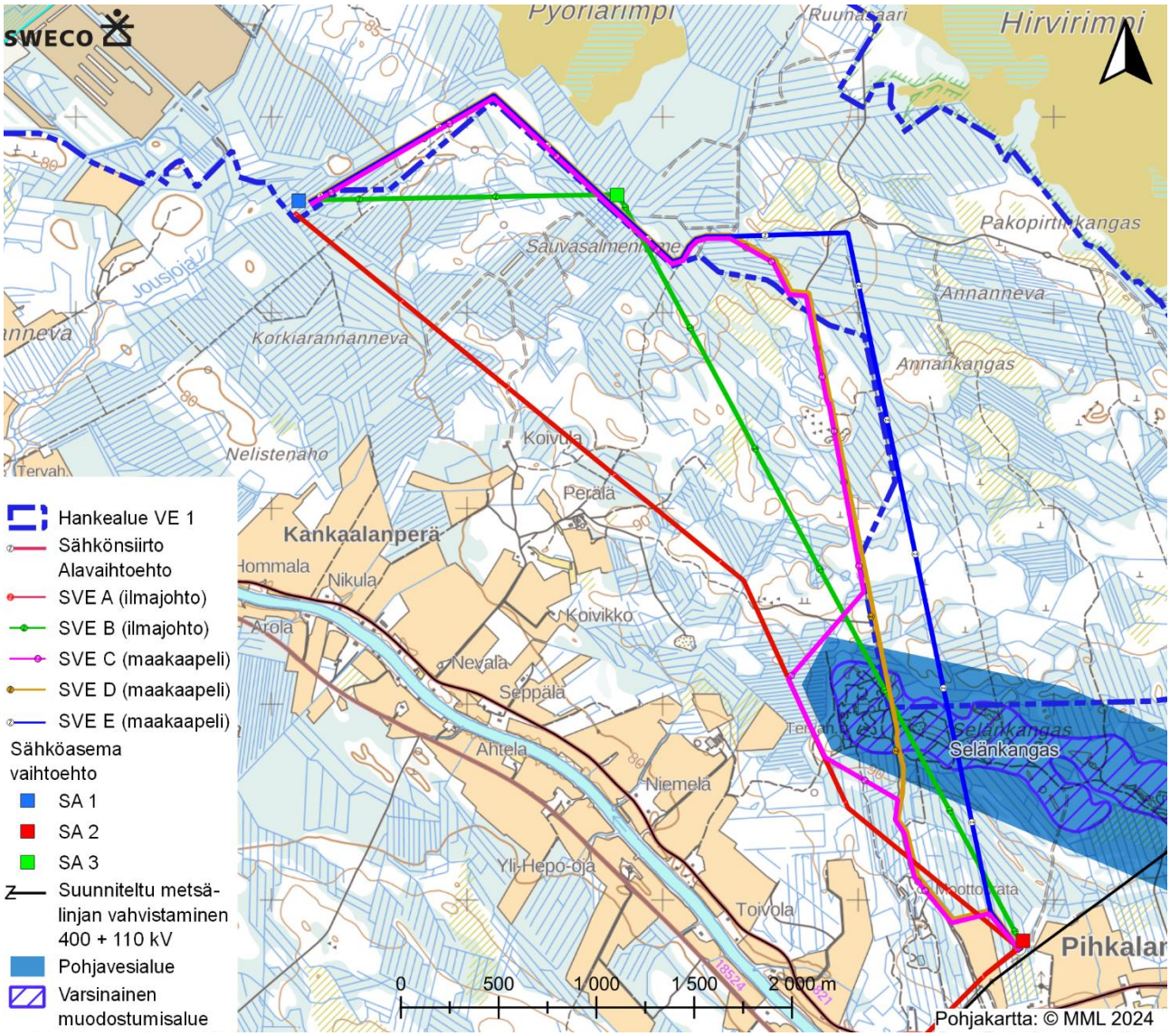
- **SVEA**: 110 kV tai 400 kV ilmajohtoreitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 kohdalta ja suuntautuu kohti kaakkoa nykyisen voimajohtolinjan kohdalle. Reitti kiertää pohjavesialueen. Reitin pituus on 5,3 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 18,5 kilometriä.
- **SVEB:** 110 kV tai 400 kV ilmajohtoreitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta, ja suuntautuu SA3 kohdalta kohti kaakkoa nykyisen voimajohtolinjan kohdalle. Reitin pituus on 5,8 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 19 kilometriä.
- **SVEC**: 110 kV tai 400 kV maakaapelireitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta, ja suuntautuu SA3 kohdalta kohti kaakkoa Kettukallion tien kohdalle. Reitti kulkee tien vieressä noin 1,5 kilometriä, jonka jälkeen reitti kääntyy lounaaseen ja kiertää pohjavesialueen, yhdistyy sitten Kettukallion tiehen ja kääntyy kaakkoon nykyisen voimajohtoreitin kohdalle. Reitin pituus on 7,3 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 20,5 kilometriä.
- **SVED**: 110 kV tai 400 kV maakaapelireitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta ja kulkee hankealueen rajaa pitkin noin 1,2 kilometriä, jonka jälkeen kääntyy koilliseen. Reitti kulkee nykyisiä tielinjoja pitkin Kettukalliontielle. Reitti kääntyy Kettukalliontien vieressä sijaitsevan pellon kohdalta koilliseen kiertäen pellon reunaa kohti nykyistä voimajohtolinjaa. Reitin pituus on 6,9 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 20 kilometriä.
- **SVEE:** 110 kV tai 400 kV maakaapelireitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta ja kulkee hankealueen sisäpuolella suoraa linjaa pitkin hankealueen eteläisimmälle rajalle saakka ja kohti nykyistä voimajohtolinjaa. Reitin pituus on seitsemän kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 20,1 kilometriä.

Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen lisäksi hankkeessa tutkitaan kolmea vaihtoehtoista sijaintipaikkaa 125 megawatin energiavarastolle.

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tarkasteltavat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ja vaihtoehtoiset sijainnit energiavarastolle on esitetty alla olevissa kuvissa (kuva 14 ja kuva 15) sekä karttaliitteessä 2.



Kuva 14. Tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot (SVEA–SVEE) sekä sähköasema- ja BESS-vaihtoehdot.



Kuva 15. Tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot lähikuvassa (SVEA–SVEE).

1.7.3 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen

YVA-ohjelmavaiheessa hankevaihtoehdot olivat seuraavat:

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan 27 tuulivoimalan hanke ja 180 ha aurinkovoimahanke
- VE2: Toteutetaan 34 tuulivoimalan hanke ja 180 ha aurinkovoimahanke.

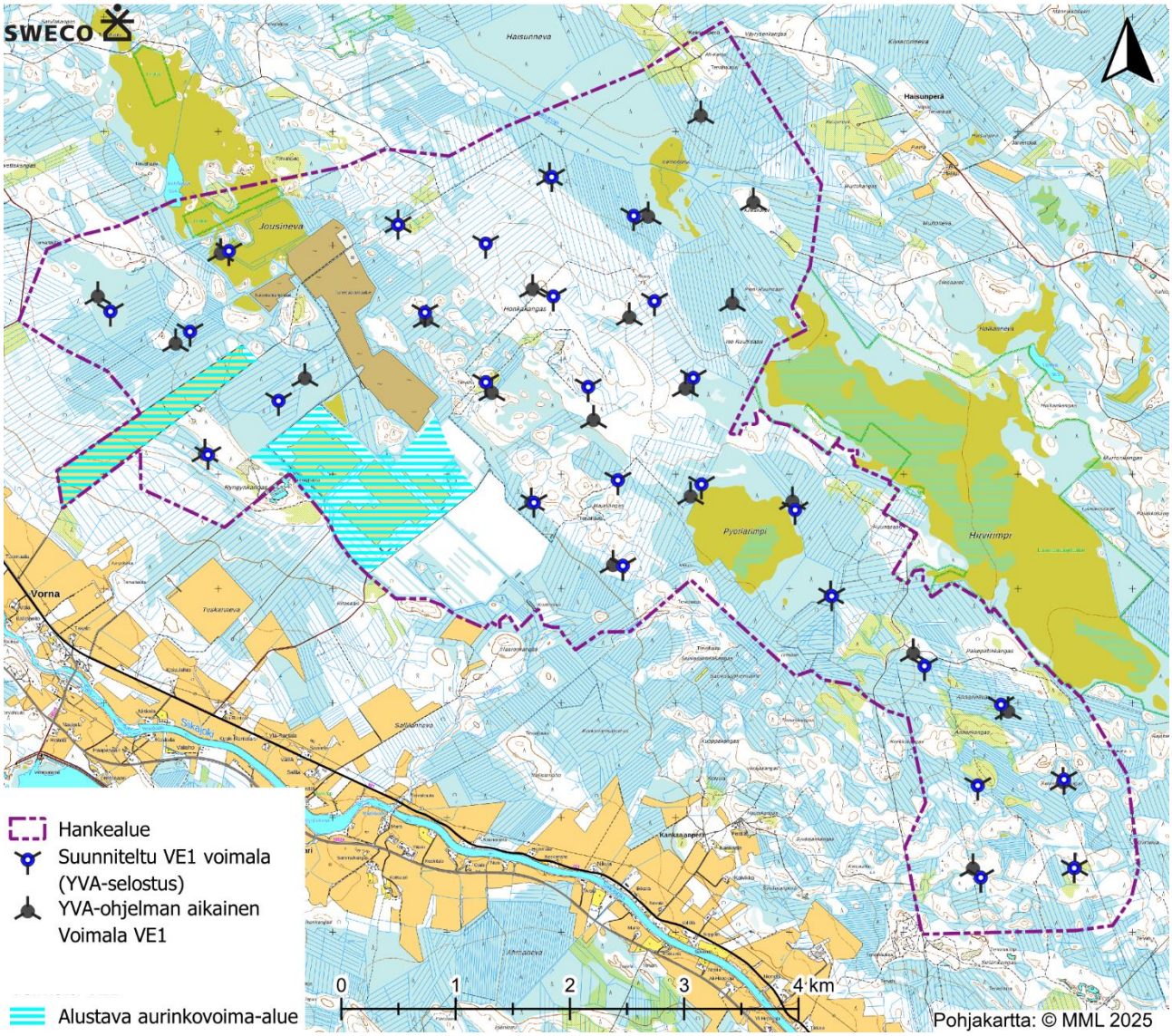
Vaihtoehto VE1 on pysynyt samana YVA-selostusvaiheeseen saakka. Sen sijaan vaihtoehdossa VE2 on tapahtunut merkittäviä muutoksia voimaloiden vähentyessä ja YVA-selostusvaiheessa niitä on 19. Aurinkovoiman osalta pinta-ala on säilynyt samana.

Hankealueen pinta-ala oli YVA-ohjelmavaiheessa 3 700 ha, kun se on YVA-selostusvaiheessa 3 044 ha. Laadittujen selvitysten ja arviointien perusteella tuulivoimaloiden paikkoja on siirretty YVA-ohjelmavaiheesta (kuva 16 ja kuva 17). YVA-selostusvaiheessa hankkeeseen on otettu mukaan kolme vaihtoehtoista energiavarastointialuetta (BESS1–3), jotka sijoittuvat sähköaseman yhteyteen.

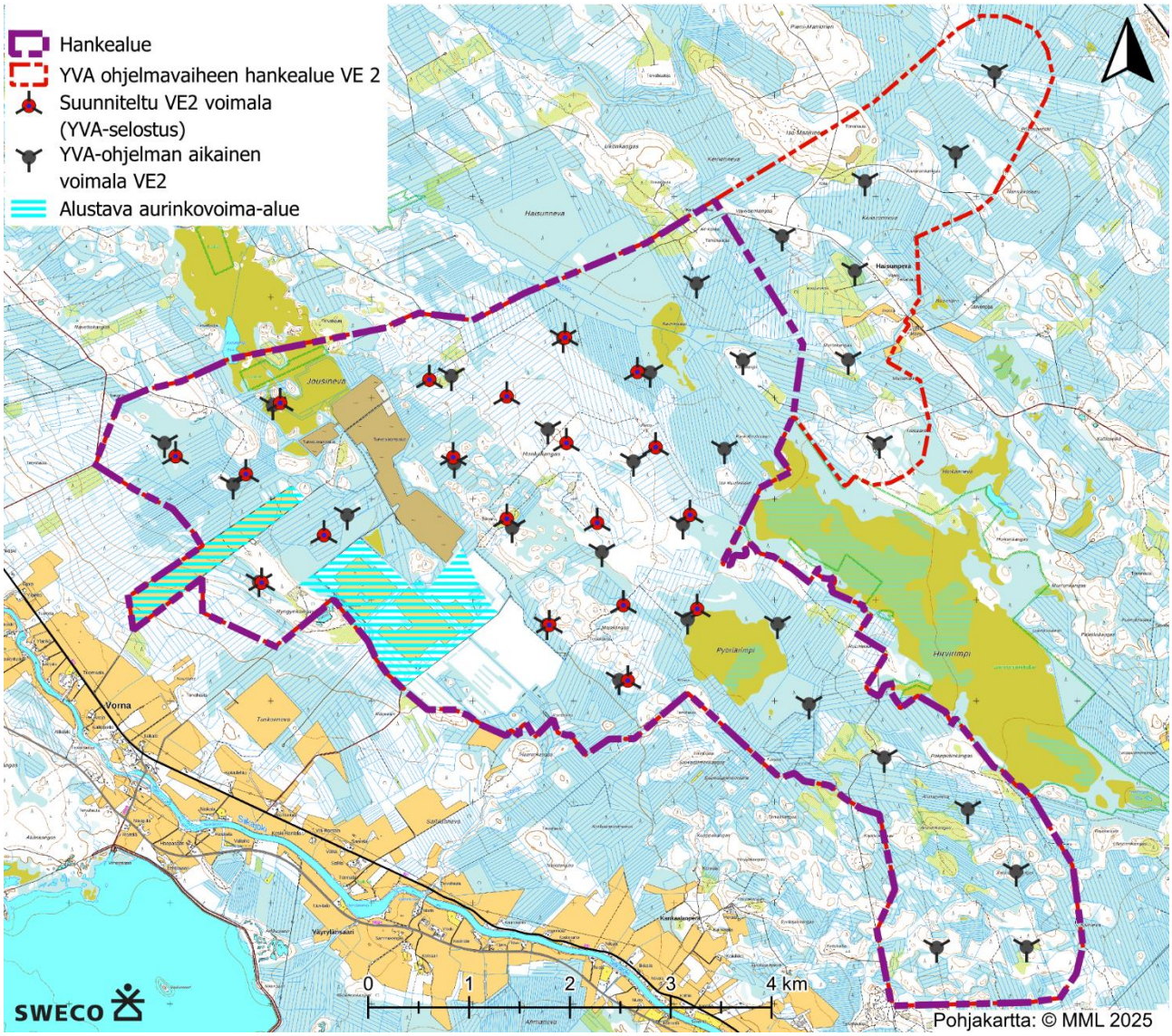
Myös sähkönsiirron vaihtoehtoihin on tullut muutoksia YVA-ohjelmavaiheen jälkeen seuraavasti:

- SVEA on lyhentynyt 935 metriä
- SVEB on pidentynyt 2 224 metriä
- SVEC on pidentynyt 3 649 metriä
- SVED on pidentynyt 824 metriä.

Suunniteltu Siikalatvan sähköaseman paikka on muuttunut. Näin ollen yhteinen sähkönsiirto-osuus, eli Fingridin nykyisen Pysäysperä–Nuojuankangas 110 kV voimajohtolinjan rinnalla on pidentynyt 1 401 metriä. YVA-ohjelmavaiheessa pituus oli 11 726 metriä ja YVA-selostusvaiheessa pituus on 13 127 metriä.



Kuva 16. *Voimalasijoittelun muutos vaihtoehdossa VE1 (27 voimalan hanke). Mustilla symboleilla on merkitty YVA-ohjelmavaiheen voimalasijainteja ja sinisillä nykyisiä voimalasijainteja.*



Kuva 17. *Voimalasijoittelun muutos vaihtoehdossa VE2 (19 voimalan hanke). Mustilla symboleilla on merkitty YVA-ohjelmavaiheen voimalasijainteja ja punaisilla nykyisiä voimalasijainteja.*

1.8 Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien sijoittelussa on huomioitu niin ympäristölliset näkökulmat (muun muassa asutus, melu, välke, maisema, luonto, suojelualueet ja pohjavesialueet) kuin teknistaloudelliset näkökulmat (muun muassa tuulisuus, tuotanto, rakennettavuus).

Hankkeen tarkempaa sijoitussuunnitelmaa tehtäessä huomioidaan muun muassa (Suomen uusiutuvat, 2025d):

- suunnitellulla hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet tai muinaisjäännökset
- petolintujen tai muiden suojeltujen lajien esiintyminen
- melumallinnusten mukaan määräytyä etäisyys vakituiseen asutukseen ja loma-asutukseen

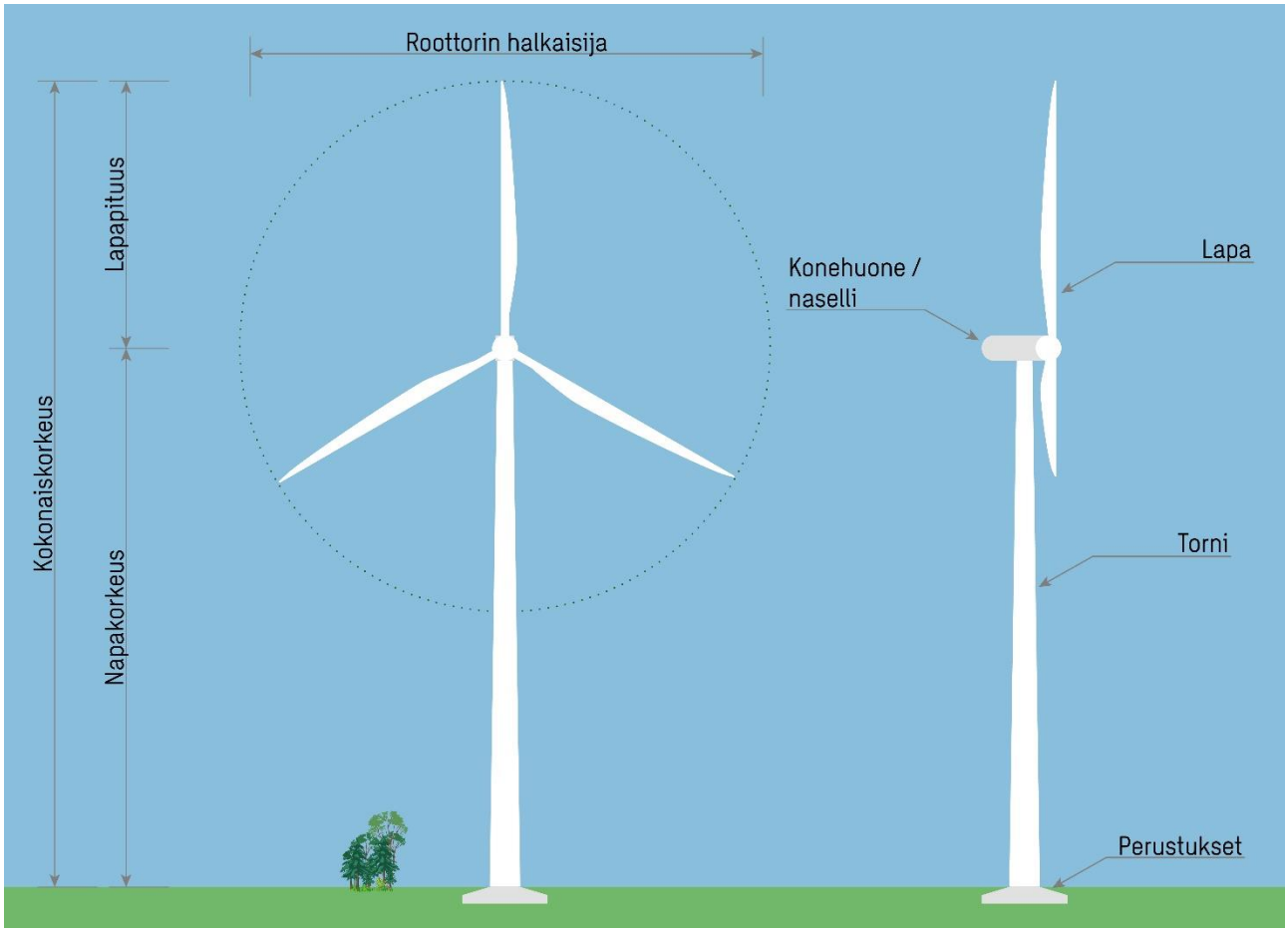
- suunniteltujen tuulivoimaloiden etäisyys maanteihin
- voimaloiden välilleen tarvitsema etäisyys
- tuotannon optimointi – alueen tuuliolosuhde-erot
- hankealueen ja sen lähialueiden maanomistusolosuhteet ja kiinteistöjen rajat.

1.8.1 Tuulivoimapuiston rakenteet

Tuulivoimapuiston tärkeimmät ja näkyvimmät rakenteet ovat varsinaiset voimalat, jotka sijoitetaan pääsääntöisesti noin 1–1,5 kilometrin etäisyydelle toisistaan. Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmelapaisesta roottorista ja konehuoneesta eli nasellista. Teräslieriötorni pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Tuulivoimalan torni voi olla kokonaan terästä tai betonia. Myös hybriditorni on mahdollinen: siinä tornin alaosa (esim. 100–130 metriä) on betonia ja loppuosa terästä. Roottorin lavat valmistetaan komposiittimateriaalista. Kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samantyyppisesti. Alalla tutkitaan ja kehitetään jatkuvasti uusia komponentteja ja ratkaisuja, joten tulevaisuuden rakenneratkaisut saattavat poiketa edellä kuvatusta.

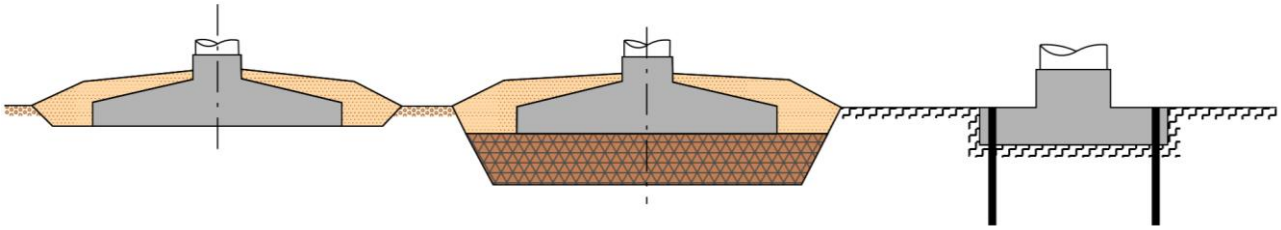
Tuulivoimalan lapojen pyöriminen aiheuttaa ilman virtaukseen häiriön, jota voidaan verrata esimerkiksi moottoriveneen tai laivan aiheuttamaan peräaallokkoon. Tästä johtuen tuulivoimaloita ei voida sijoittaa tuulipuistossa liian lähelle toisiaan. Koska tuulen suunta vaihtelee, on joka suunnassa jätettävä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

Tuulivoimalan eri osat on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 18).



Kuva 18. Periaatekuva tuulivoimalan rakenteista (Sweco Finland Oy).

Tuulivoimalan perustamistavan valinta riippuu ennen kaikkea tuulivoimalamallista, sen koosta sekä rakennuspaikan geoteknisistä olosuhteista. Erilaisia perustustapoja on esitetty kuvassa 19. Ennen rakentamista voimalapaikoille tehdään pohjatutkimukset, joiden perusteella kunkin voimalan perustamistapa lopullisesti ratkaistaan. Hyvin yleinen tuulivoimalan perustamistapa on maanvarainen teräsbetoniperustus. Teräsbetoniperustus pitää tuulivoimalan paikoillaan omalla painollaan. Perustuksen halkaisija on noin 20–30 metriä ja sen korkeus on yleensä noin 3–4 metriä. Perustukset peitetään lopuksi maa-aineksella, esimerkiksi moreenilla ja alueelta poistetulla pintamaalla. Muita mahdollisia perustamistapoja ovat paalutus ja kallioankkurointi. Kallioankkurointia voidaan käyttää perustamisalueen ollessa avokalliolla tai kallion ollessa hyvin lähellä maan pintaa. Paalutusta ja paalujen varaan valettavaa teräsbetoniperustusta voidaan käyttää, jos perustamisalueen kallio on syvällä paksun ja kantamattoman maaperäkerroksen alla. Myös torniin kiinnittyvien harusten eli tukivaijereiden käyttö voi joskus tulla kyseeseen. Tällöin torni ankkuroidaan haruksilla joko kallioon tai niitä varten valettuihin betonisiin haruslaattoihin.



Kuva 19. *Periaatekuva tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista. Vasemmalla on esitetty maavarainen teräsbetoniperustus, keskellä teräsbetoniperustus, jossa tehdään massanvaihto, ja oikealla kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Sweco Finland Oy).*

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke koostuu yhteensä enintään 27 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista (maakaapeli) sekä hankealueelle sijoitettavasta sähköasemasta. Sieltä sähkö johdetaan edelleen ilmajohtoina tuulivoimapuiston ulkopuolelle sähköverkon liityntäasemalle. Tuulivoimapuiston aluetta ei lähtökohtaisesti aidata. Tuulivoimapuiston rakenteista ainoastaan sähköaseman alue aidataan. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista, esim. retkeilyyn ja metsätalouteen, lukuun ottamatta voimalakenttiä nostoalueineen, sähköaseman aluetta sekä tieverkostoa.

Alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on enintään noin 10 MW. Tämän YVA-selostuksen selvitykset on laadittu voimalatyypillä, joka koostuu noin 225 metriä korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista. Roottorin lavat on valmistettu komposiittimateriaalista. Teräslieriötorni pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Roottorilavan pituus tulee olemaan enintään 125 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään 250 metriä. Roottorin pyyhkäisypinta-ala on tällöin enintään 5 hehtaaria. Molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) arvioidaan samanlaisen voimalatyypin ympäristövaikutukset. Valittavat perustusratkaisut sekä tornin ja konehuoneen rakennustekniset ratkaisut sekä lopulliset mitat valitaan suunnittelun myöhemmässä vaiheessa.

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

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen liittyen (Traficom, 2020). Voimalan lavan korkeimman kohdan ollessa yli 150 metriä on päivällä käytettävä B-tyypin suuritehoista (valon voimakkuus 100 000 cd tai 2 × 50 000 cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä. Hämärällä on käytettävä B-tyypin suuritehoista (20 000 cd tai 2 × 10 000 cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä. Yöllä on käytettävä B-tyypin suuritehoista (2 000 cd) vilkkuvaa valkoista tai keskitehoista (2 000 cd) B-tyypin vilkkuvaa punaista tai keskitehoista (2 000 cd) C-tyypin kiinteää punaista valoa konehuoneen päällä. Kun voimalan maston korkeus on vähintään 105 metriä maanpinnasta, maston välikorkeuksiin tulee sijoittaa B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle. Valojen sijainti ja lukumäärä on suunniteltava

siten, että vähintään yksi konehuoneen ja kaksi kunkin välikorkeuden estevaloista on havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista voimalan rakenteiden estämättä. Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoimapuistojen lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Jos tuulipuiston sisällä on merkittävästi muita korkeampi voimala, se tulee merkitä tehokkaammin estevaloin. Voimaloissa käytettävät valot määritellään lopullisesti Traficomin myöntämässä lentoesteluvassa.

1.8.2 Aurinkovoimalan rakenteet

Alueelle suunnitellun aurinkovoima-alueen teho on enimmillään noin 165 MWp käytettävästä paneeliteknologiasta ja teknisistä ratkaisuista riippuen. Aurinkovoima-alue koostuu sarjaan kytketyistä aurinkopaneeleista. Aurinkopaneelit on yleensä kehystetty metallikehyksellä. 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, tyypillisimmin kolmen metrin korkuisia. Tyypillisesti aurinkopaneelit heijastavat alle 5 % paneelin pintaan tulevasta auringon säteilystä.

Honkakankaan hankkeen alustavien suunnitelmien mukaan aurinkovoima-alueet jaetaan noin 4–5 MWp muuntamolohkoihin. 180 hehtaarin alueelle lohkoja olisi mahdollista rakentaa arviolta noin 35 kpl. Alustavasti aurinkovoima-alueen layoutissa yksittäisen paneelin teho on 600 Wp. Paneelien riviväli on noin 10 metriä, jolloin yhteensä noin 180 hehtaarin alueelle paneeleita mahtuisi noin 270 000 kpl. Lisäksi aurinkovoima-alueelle rakennettaan huoltotiet, jotka täyttävät pelastusviranomaisen vaatimukset.

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

Alla olevissa kuvissa (kuva 20, kuva 21 ja kuva 22) on esitetty esimerkkikuvia aurinkopaneeleista.



Kuva 20. *Esimerkkikuva aurinkovoima-alueesta (Sweco Finland Oy).*



Kuva 21. *Esimerkkikuva aurinkopaneeleista (Sweco Finland Oy).*



Kuva 22. Esimerkkikuva aurinkopaneelin alapuolelta johtoineen (Sweco Finland Oy).

1.8.3 Tuulivoiman tuotanto

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

Tuulivoimalan teoreettinen hyötysuhde voi olla noin 59 % (Betzin raja), mutta erilaisten häviöiden johdosta (lapoihin liittyvät häviöt ja kitka) maksimaalinen hyötysuhde on tuulivoimaloissa suunnilleen 50 %. Oleellista on, että mahdollisimman hyvää hyötysuhdetta pystytään pitämään yllä mahdollisimman laajalla tuulennopeusalueella. Tähän pyritään moderneissa tuulivoimaloissa mm. säätämällä pyörimisnopeutta ja lapakulmaa. Tuulivoimalan roottori kääntyy tornissa tuulen suunnan mukaan siten, että roottorin pyyhkäisyala eli roottorin kattama pinta-ala on kohtisuorassa tuulta vasten. Varsinaiseen tuotetun energian määrään kuitenkin vaikuttaa eniten roottorin pyyhkäisyala ja tuulen nopeus (Burton ym., 2021). Voimalatyypistä riippuen, tuulivoimala saavuttaa nimellistehonsa tuulen voimakkuudella 10–15 m/s ja sähköntuotto jatkuu vakioteholla maksimituulennopeuteen asti (Lledo ym., 2019). Vuositasolla hyötysuhde on noin 30 % luokkaa. Tehohäviöt johtuvat siitä, että roottorin takana oleva tuuli on pyörteistä ja tuulen nopeus on pienempi kuin ennen roottoria. Mitä suurempi roottorin pyyhkäisypinta-ala on, sitä kauempana tuulivoimaloiden on oltava toisistaan kyetäkseen tuottamaan

tehokkaasti energiaa. Turbiinien etäisyyden on yleensä oltava noin viisi roottorinhalkaisijaa, jotta tuuli ehtii palautua voimaloiden välillä, eikä tuulivoimala heikennä liiallisesti tuulen suuntaan nähden seuraavan voimalan tuotantoa (Suomen uusiutuvat 2026a).

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

1.8.4 Aurinkovoiman tuotanto

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 2023 lopussa asennettua aurinkosähkökapasiteettia noin 1 000 MW, mikä oli 300 MW enemmän kuin edellisenä vuonna. (Energiavirasto 2024). Aurinkosähkön osuus verkkoon asennetusta sähkön tuotantokapasiteetista oli vuoden 2023 lopussa noin neljä prosenttia. Suurin osa sähköverkkoon liitetystä aurinkosähkökapasiteetista on pientuotantoa. Teollisen kokoluokan eli yli yhden megawatin aurinkosähkölaitosten kapasiteetti oli vuoden 2023 lopussa yhteensä 50 megawattia. (Energiavirasto 2024).

1.8.5 Maankäyttötarve tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa

Hankealueen pinta-ala on noin 3 050 hehtaaria. Tuulivoimaloiden osalta aluetta ei lähtökohtaisesti aidata, mutta mahdollisuus aitaamiselle huomioidaan YVA-selostuksessa. Tuulivoima-alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimahankkeen rakentamista, esim. retkeilyyn ja metsätalouteen, lukuun ottamatta itse tuulivoimaloiden alle jääviä alueita sekä tie- ja nostoalueita.

Aurinkovoima-alueiden pinta-ala on yhteensä noin 185 hehtaaria. Aurinkovoima-alueen osalta muu maankäyttö alueella ei ole mahdollista. Aurinkovoima-alue voidaan aidata, mutta aitaaminen tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa. Aidat on mahdollista sijoittaa alueelle lohkoittain, jolloin lohkojen välistä on mahdollista kulkea ja esimerkiksi eläimet pääsevät kulkemaan alueen läpi. Sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä.

Sähkönsiirron osalta maankäytön tarve on hankevaihtoehdoittain seuraavat:

- SVEA: 16 hehtaaria
- SVEB: 18 hehtaaria
- SVEC: 22 hehtaaria
- SVED: 21 hehtaaria
- SVEE: 21 hehtaaria
- SVE yhteinen: 53 hehtaaria

Sähköaseman ja sen yhteyteen rakennettavan energiavaraston (BESS) pinta-alat ovat seuraavat:

- SA1 ja BESS1: 3,7 hehtaaria
- SA2 ja BESS2: 3,0 hehtaaria
- SA3 ja BESS3: 2,8 hehtaaria.

Pohjoisen vaihtoehtoiset sähköasemat SA1 ja SA3 sekä energiavarastot BESS1 ja BESS3 sijoittuvat hankealueen sisäpuolelle ja ovat mukana hankealueen pinta-alassa. Eteläisin vaihtoehto sähköasemalle, SA2, ja energiavarastolle, BESS2, sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle, jolloin pinta-ala lisätään hankealueen pinta-alaan. Aurinkovoima-alueiden pinta-ala on noin 187 hehtaaria ja hankealueen pinta-ala 3 044 hehtaaria. Aurinkovoima-alueen osalta muu maankäyttö alueella ei ole mahdollista.

Sähkönsiirtoreittien vaatimat pinta-alat arviolta seuraavasti:

- SVEA 78 hehtaaria
- SVEB 75 hehtaaria
- SVEC 66 hehtaaria
- SVED 65 hehtaaria
- SVEE 65 hehtaaria.

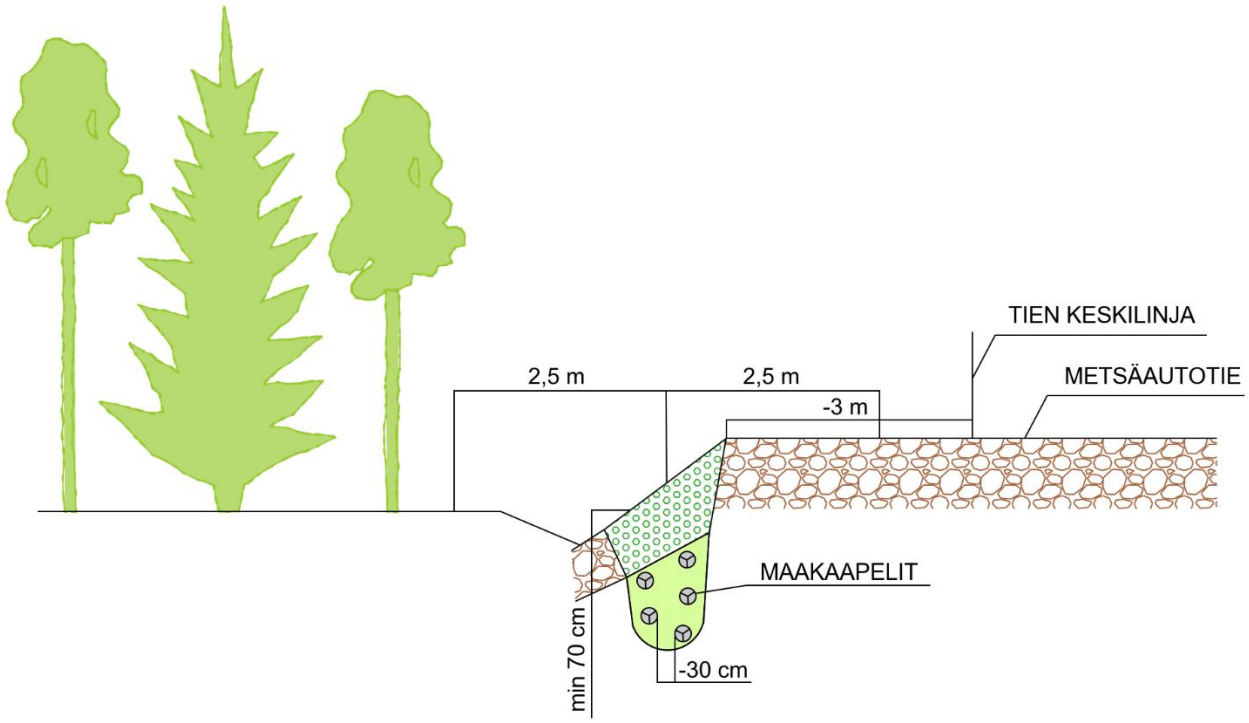
1.8.6 Hankkeen sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisillä (20–45 kV) maakaapeleilla. Maakaapelit johdetaan rakennettavalle sähköasemalle. Maakaapelit ovat suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti teiden yhteyteen kaapeliojaan (kuvat 23 ja 24). Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä jakokaappeja. Hanke tarvitsee toimiakseen muuntajan, joka muuttaa voimalan generaattorin tuottaman jännitteen teknisesti sopivalle tasolle. Tuulivoimaloissa muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamotilassa. Molemmille hankevaihtoehdoille ja kaikille kolmelle vaihtoehtoiselle sähköaseman sijainnille on suunniteltu omat maakaapelireitit, jotka on esitetty kuvissa 25, 26, 27 (VE1) ja kuvissa 28, 29, 30 (VE2).

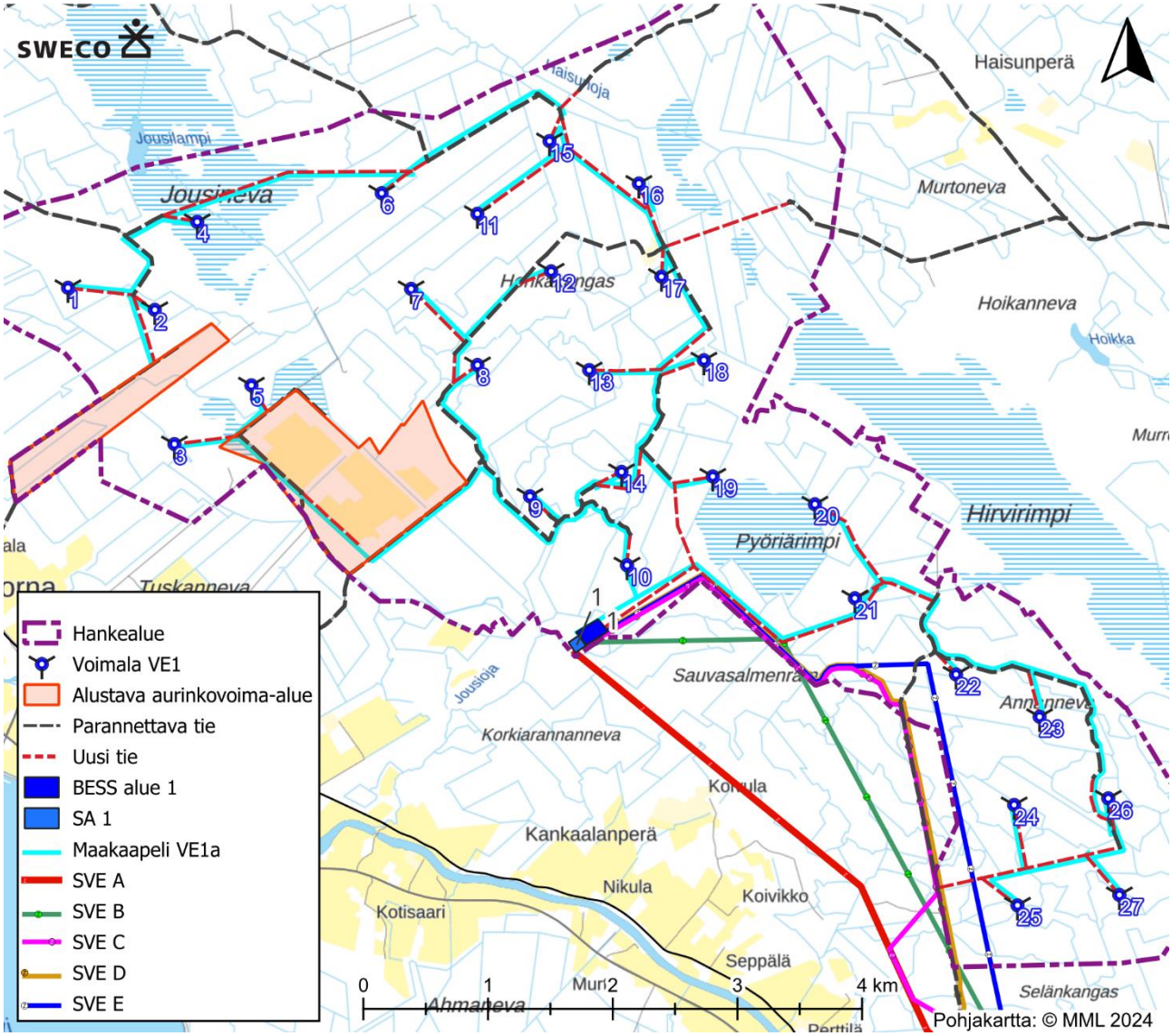


Kuva 23. *Esimerkkikuva tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Maakaapelin oja on sijoitettu tien oikealle puolelle ja merkitty maastoon viitoin (Ilosjoen tuulipuisto, Pihtipudas). Teitä käytetään muun muassa betonin ja soran sekä voimaloiden komponenttien kuljetuksiin. Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa teitä käytetään huoltotoimenpiteisiin.*

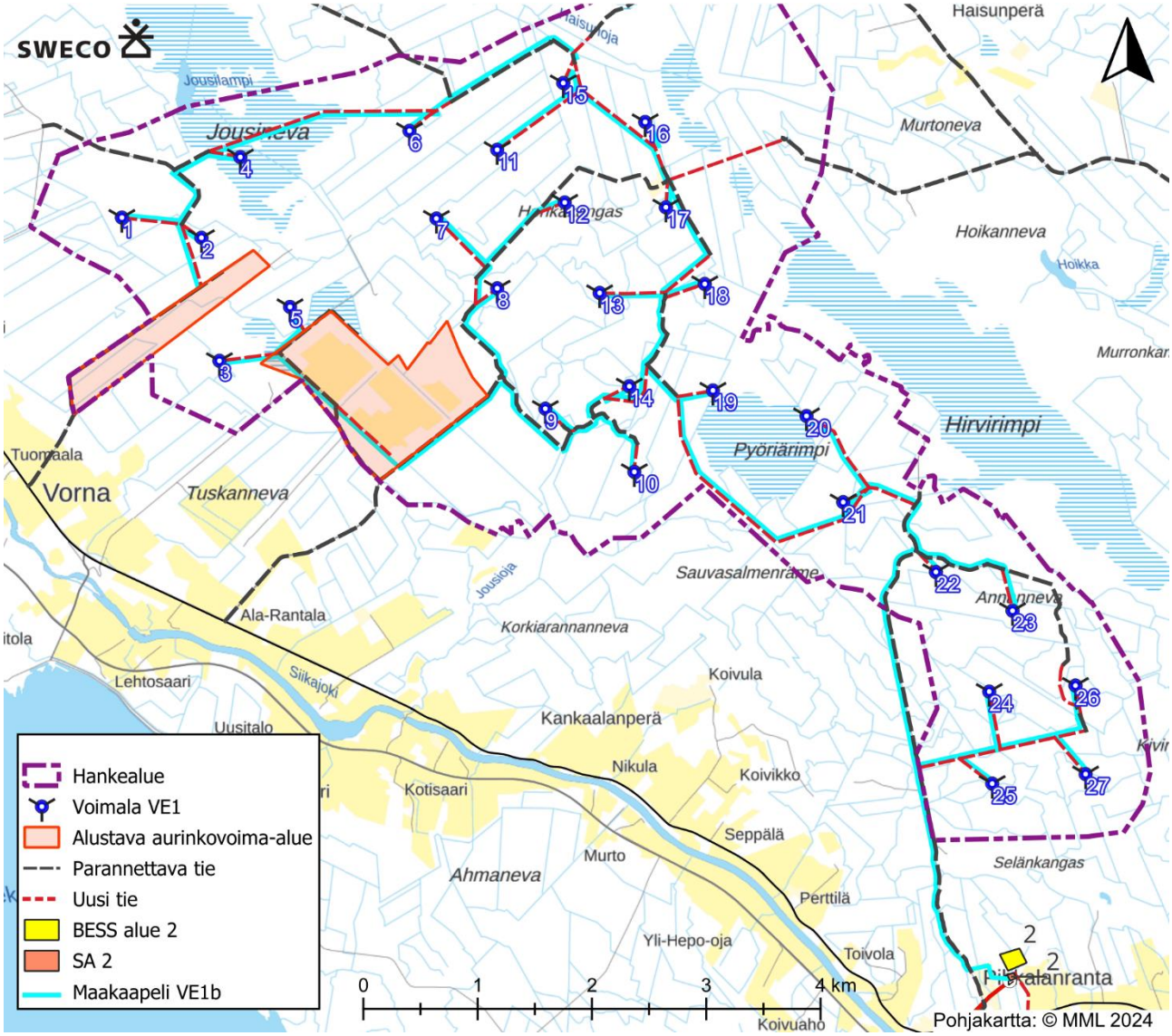
Maakaapelille tarvitaan noin seitsemän metriä leveä puuton johtoalue, minkä lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan noin neljä metriä leveä vyöhyke johtoalueen molemmille puolille, jolta saattaa olla tarve poistaa puusto. Maakaapeli pyritään sijoittamaan tien reunaan (kuva 24), upottamalla se tien pientareen rakenteeseen, jolloin tien leveys ei lähtökohtaisesti levene enempää eikä puita poisteta leveämmältä alueelta kuin jos kaapelia ei tulisi. Keskijännitekaapelit sijoitetaan noin 0,7–1,0 metrin syvyydelle.



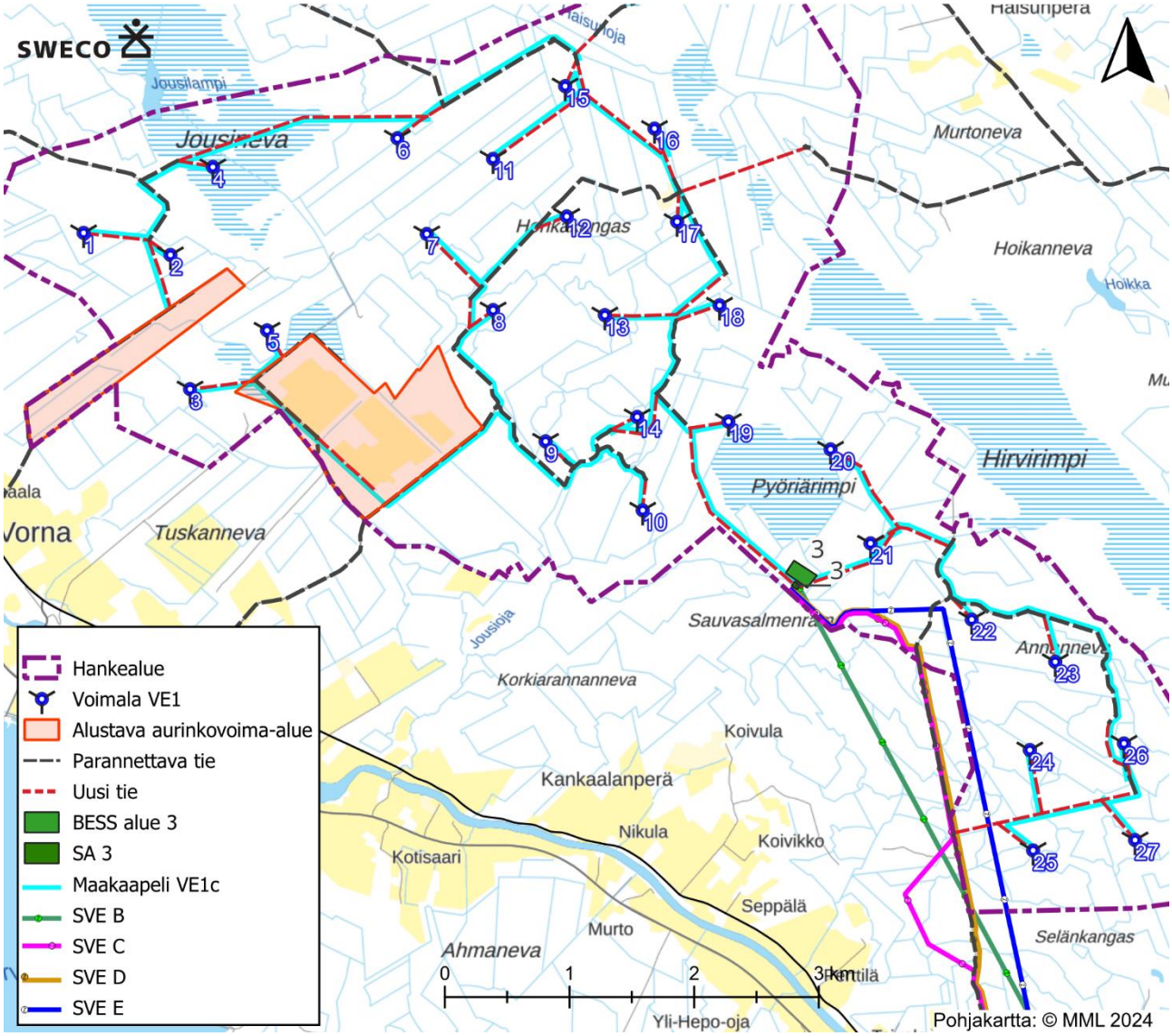
Kuva 24. *Esimerkkipoikkileikkaus tuulipuiston sisäiseksi sähkönsiirtoyhteydeksi rakennettavasta keskijännitteisestä kaapeliojasta sekä rakennus- ja huoltotiestä.* Esimerkissä tie on leveydeltään noin kuusi metriä ja oja maakaapeleineen noin kolme metriä. Itse kaapelioja on syvyydeltään noin metrin. Mitat ovat riippuvaisia maakaapelin teknisistä ominaisuuksista.



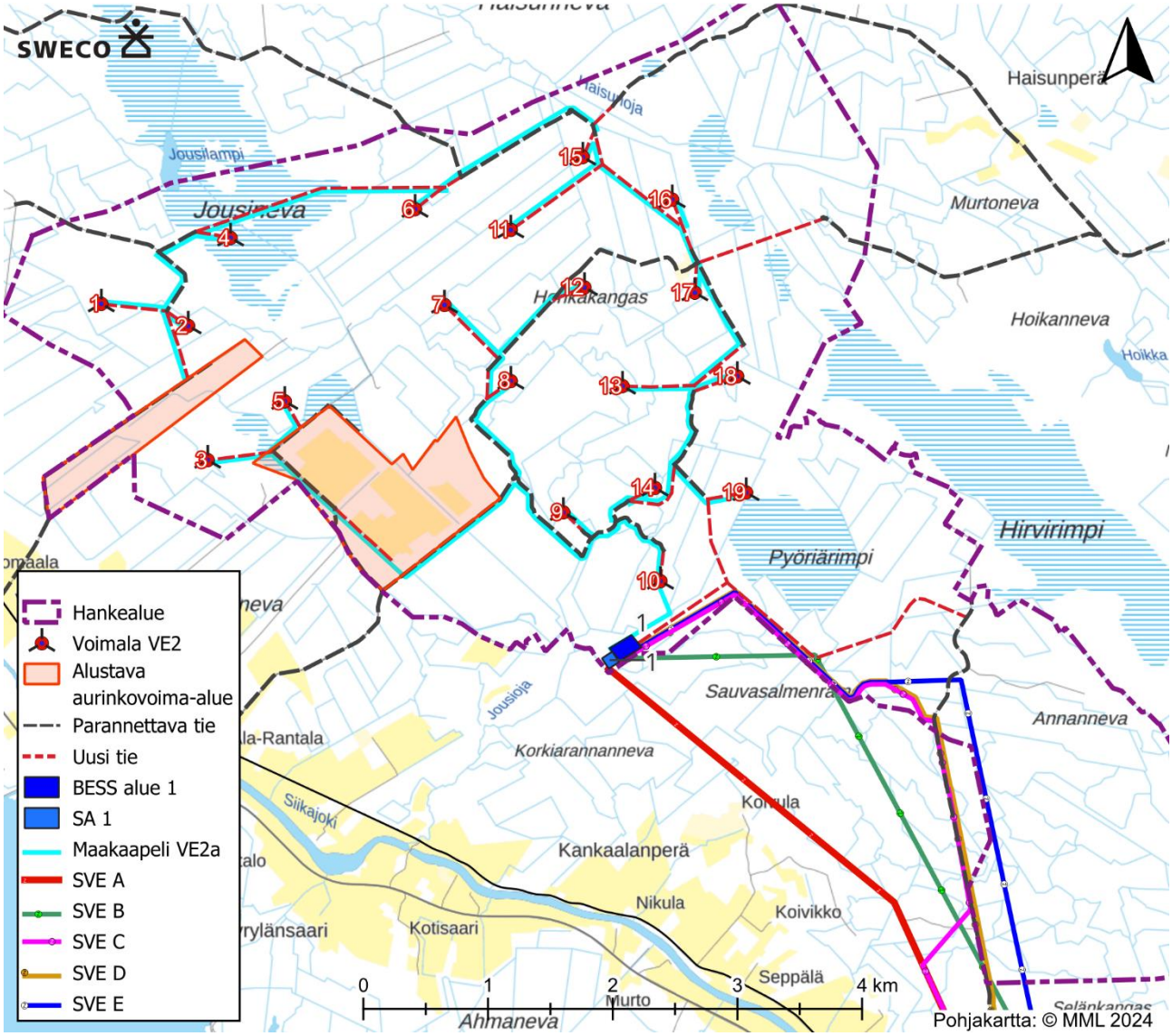
Kuva 25. Hankealueen sisäinen sähköverkko hankevaihtoehdolle VE1 ja sähköasemalle SA1.



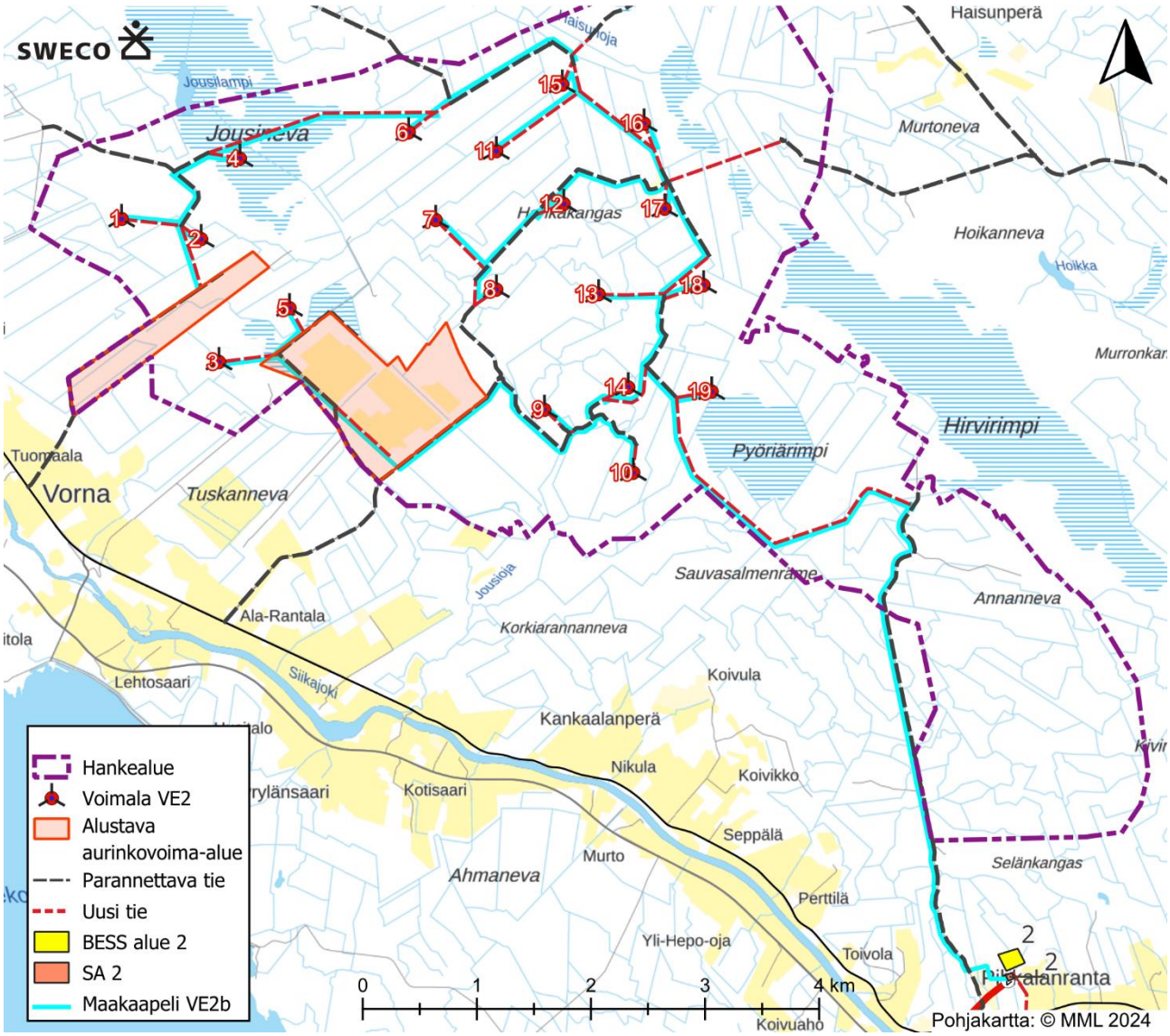
Kuva 26. *Hankealueen sisäinen sähköverkko hankevaihtoehdolle VE1 ja sähköasemalle SA2.*



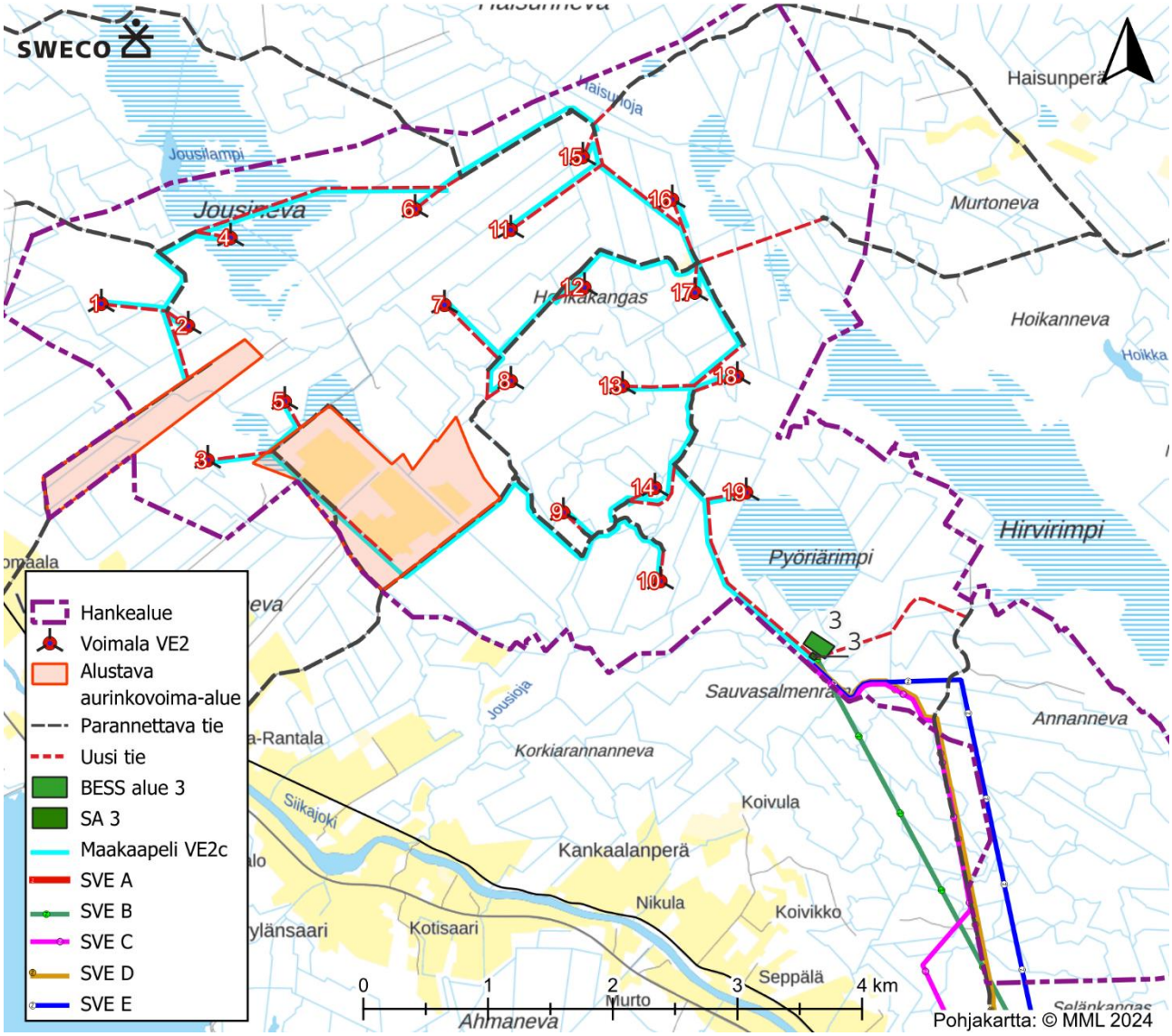
Kuva 27. Hankealueen sisäinen sähköverkko hankevaihtoehdolle VE1 ja sähköasemalle SA3.



Kuva 28. Hankealueen sisäinen sähköverkko hankevaihtoehdolle VE2 ja sähköasemalle SA1.

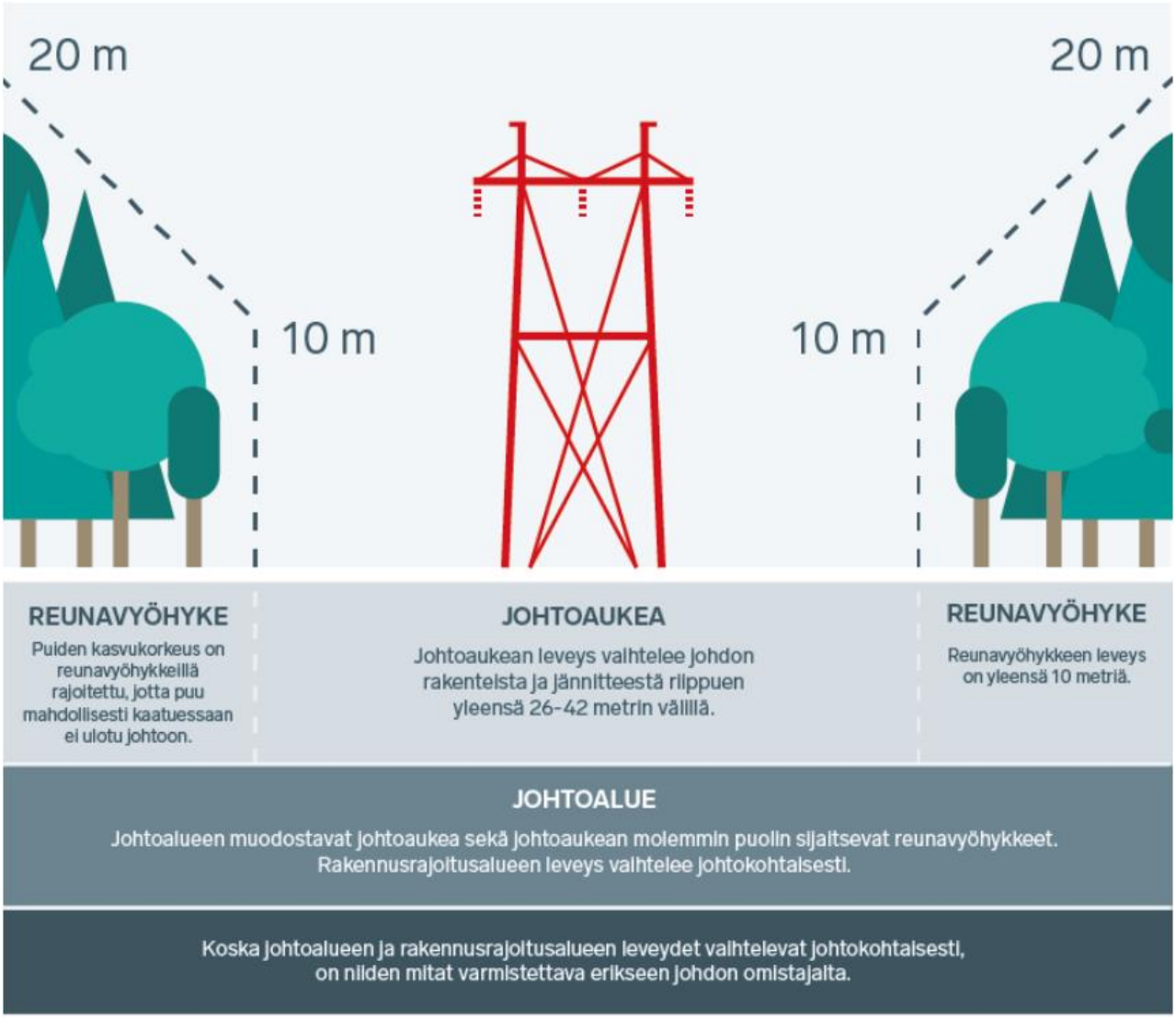


Kuva 29. *Hankealueen sisäinen sähköverkko hankevaihtoehdolle VE2 ja sähköasemalle SA2.*



Kuva 30. Hankealueen sisäinen sähköverkko hankevaihtoehdolle VE2 ja sähköasemalle SA3.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan joko ilma- tai maakaapeleilla. Ilmajohtoa varten tarvitaan maastoon johtoaukea, joka pidetään puuttomana. Tämän alueen leveys on 110 kV:n johdolla 30 metriä ja 400 kV:n johdolla 42 metriä. Johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joiden alueella puuston kasvua rajoitetaan korkeussuunnassa (kuva 31). Tuulivoimapuiston ulkoinen maakaapeli toteutetaan usealla keskijänniteisillä maakaapelilla. Maakaapelit on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti olemassa olevien teiden yhteyteen kaapeliojaan samalla tavalla kuin puiston sisäinen sähkönsiirto (kuvat 23 ja 24). 110 kV suurjännitekaapeli sijoitetaan noin 1,1 metrin syvyydelle.



Kuva 31. Esimerkki voimajohdon poikkileikkauksesta (Kuvan lähde: Fingrid, 2020).

Sähköasemalle sijoitetaan muuntajat, tarvittavat kytkinkentät sekä rakennus suojaa tarvitseville laitteistoille. Rakennuksen pohjapinta-ala on noin 50–100 neliömetriä. Turvallisuussyistä sähköaseman alue aidataan. Kuvassa 32 on esitetty esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta.



Kuva 32. Esimerkkikuva tuulivoimapuiston sähköasemasta (Välikankaan tuulipuisto, Haapajärvi, Infinergies Finland Oy).

1.8.7 Energiavarastointi

Tuuli- ja aurinkovoiman hankealueelle varaudutaan rakentamaan energiavarasto, jonka teho on 125 MW ja joka voi varastoida 250 MWh sähköenergiaa. Energiavarastokokonaisuus koostuu akuista, inverttereistä, konttirakenteista ja niiden sisäisestä integraatiosta, jännitteennostomuuntajista, erilaisista säätimistä ja verkkoliityntälaitteistoista. Energiavarastointi voidaan myös sijoittaa kevytrakenteisten kaarihallien sisälle konttien sijaan. Rakenteen korkeus on arviolta 3–5 metriä. Energiavarastointi mahdollistaa erittäin nopean reagoinnin sähköjärjestelmän muutoksiin ja tukee näin koko sähköverkon toimintaa. Energiavarastointitoiminnot sijoittuvat sähköasema-aluevarauksen sisään, josta niille varataan enintään kolmen hehtaarin suuruinen alue. Pinta-alassa on mukana sähköasema. Rakentamisalueelta poistetaan puusto arviolta noin 1,5–2 ha alueelta ja pinta tasataan ja tarvittaessa vahvistetaan. 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 maakaapeleilla suoraan sen viereen rakennettavaan sähköasemaan.

1.8.8 Liikenne ja kuljetukset

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

Tuulivoima-alueen ja aurinkovoima-alueen rakentaminen edellyttää uusien teiden rakentamista ja olemassa olevan tiestön vahvistamista. Olemassa olevien teiden käyttö pyritään aina maksimoimaan, mutta niiden käyttö vaatii jyrkkien kaarteiden oikaisemista pitkien kuljetusten vuoksi sekä kantavuuden parantamista raskaita kuljetuksia varten. Pisimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat, jotka ovat enimmillään noin 120 metrin pituisia. Tiealueen leveyden tulee olla noin 10–12 metriä, ja kantavan alueen 4–6 metriä. Mutkien on oltava riittävän loivia ja lisäksi on otettava huomioon pitkien kuljetusten peräylitykset. Tiestön kaltevuus saa olla enintään noin kahdeksan astetta. Kuljetukset voivat kuitenkin olla mahdollisia erikoisajoneuvon avulla aina noin 14 asteen kaltevuuteen saakka.

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

1.8.9 Jätteet ja kierrättäminen

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta vastaava on vastuussa jätteiden asianmukaisesta käsittelystä hankkeen koko elinkaaren aikana. Merkittävin määrä jätteitä syntyy rakennusaikana ja toisaalta toiminnan saavuttaessa teknistaloudellisen käyttöikänsä 30–35 vuoden kuluttua. Rakennusaikaiset jätemäärät ovat verrattain pieniä koostuen lähinnä pakkausjätteestä ja muusta normaalista rakennusjätteestä. Käytön aikana hankkeen toiminnasta muodostuu jätteinä lähinnä voitelu- ja hydrauliikkaöljyjä, jotka toimitetaan kierrätykseen tai hyödynnettäviksi energiaksi.

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

Aurinkopaneeleiden materiaalit ovat kierrätettävissä. Lähes kaikki lasi ja ulkoiset metalliosat voidaan kierrättää tai käyttää uudelleen sellaisenaan. Aurinkopaneeleiden kierrätysaste on noin 90 % (IRENA 2016). Aurinkovoimalan purkamiseen käytettävät menetelmät ja työvaiheet ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Kun aurinkovoimalan sekä sähköaseman ja energiavaraston rakenteet on purettu, alue voidaan metsittää uudelleen.

1.8.10 Rakentaminen

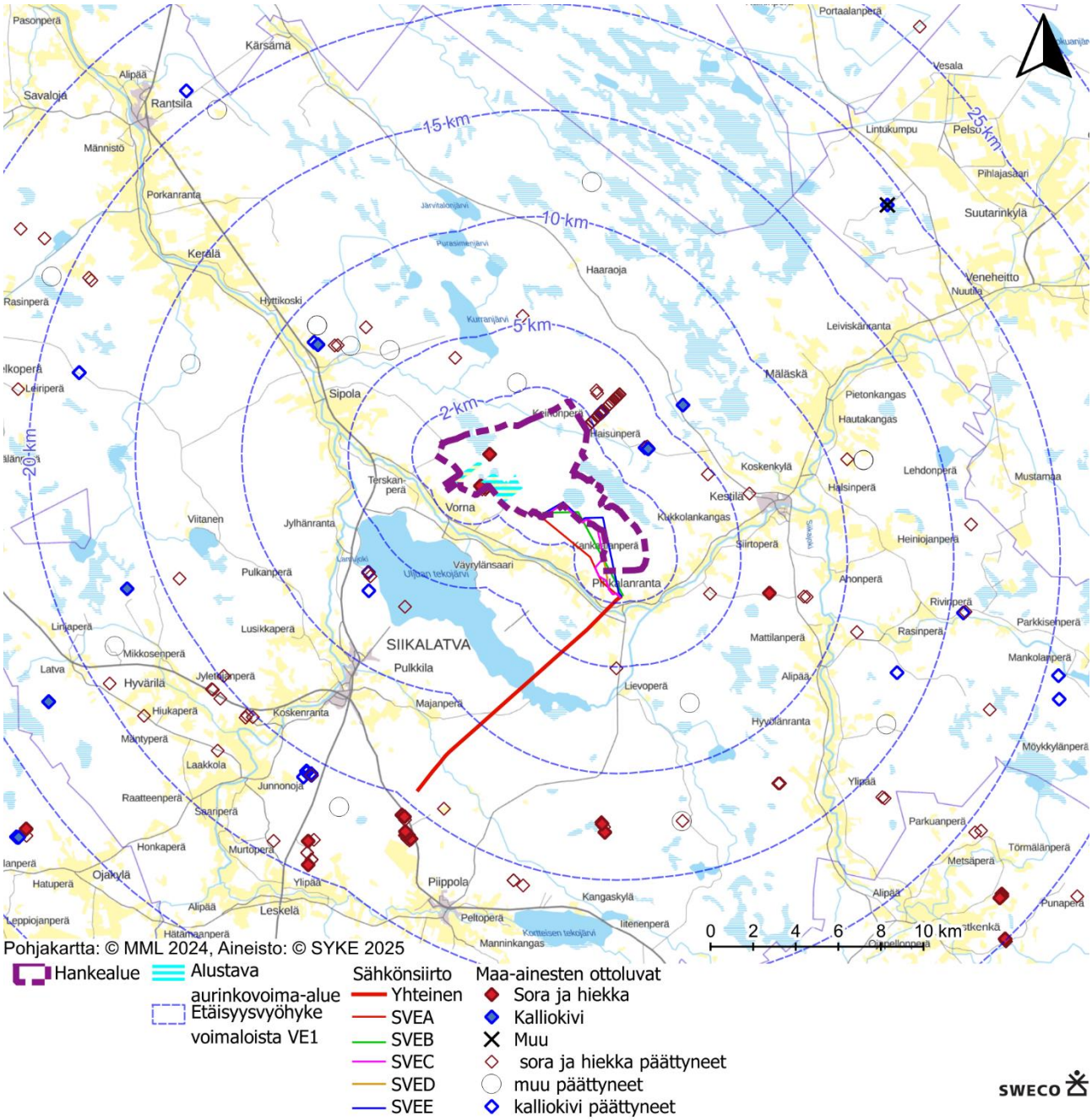
Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuineen noin 15 viikkoa. Tuulivoimaloiden osien väliaikaista säilyttämistä ja nosturin työskentelyä varten puusto raivataan yleensä noin hehtaarin alueelta tuulivoimalan ympäriltä. Jokaisen tuulivoimalan yhteyteen rakennetaan kivimurskeesta suurehko, tasattu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

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

Aurinkovoimahankkeen rakentaminen on verrattain kevyttä. Aurinkovoimala ei tarvitse raskaita perustuksia, eivätkä rakennelmat nouse korkealle. Lisäksi rakentaminen ei juurikaan vaadi erikoiskuljetuksia. Alueen maaperän ominaispiirteet vaikuttavat suoraan siihen, miten rakentaminen toteutetaan. Perustustavasta ja alueesta riippuen maata voidaan joutua tasoittamaan tai muuten muokkaamaan ennen rakentamista, mutta paneelitelineiden perustaminen ei aina vaadi suuria maanmuokkauksia. Telineiden, paneelien ja invertterien asentaminen on varsin selkeää ja mekaanista työtä, jossa ei tarvita erikoistyökoneita, kuten esim. tuulivoimaloiden kokoamisessa käytettäviä suuria nostureita. (Suomen uusiutuvat 2025c)

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset pyritään saamaan hankealueelta, mutta hankkeessa varaudutaan kuljettamaan maa-aineksia myös hankkeen lähialueilta. Rakentamisen aikana ei synny merkittävää määrää ylijäämämaita, joita pitäisi varastoida alueella tai viedä alueen ulkopuolelle. Perustusten kaivamisessa syntyvä ylijäämämaa hyödynnetään rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä. Seuraavalla kartalla on esitetty maa-ainesten ottoluvat hankealueen lähistössä (kuva 33).

Yleisesti ottaen nykyisten/olemassa olevien ojaverkostojen ja rakenteiden käyttöä jatketaan mahdollisuuksien ja tarpeiden mukaan. Ojia voidaan joutua syventämään ja mahdollisesti kaivamaan uusia ojia. Ojituksessa ja muussa vesien johtamisessa huomioidaan maaperään liittyvät tekijät.



Kuva 33. Kartta maa-ainesten ottoluvista hankealueen läheisyydessä.

1.8.11 Käyttö ja ylläpito

Tuulivoimaloiden toiminnan ohjaus, käytön valvonta sekä huolto- ja korjaustarpeen arviointi toteutetaan reaaliaikaisen seurantajärjestelmän avulla, jota valvotaan ympärivuorokautisesti etäyhteydellä. Toimintahäiriötilanteissa voimalat on ohjelmoitu pysähtymään. Tällöin tuulivoimapuiston operaattori arvioi häiriön syyn ja tarvittavat jatkotoimenpiteet. Vähäisten häiriötilanteiden kohdalla voimalat voidaan käynnistää uudelleen etäohjauksella, kun taas merkittävämpiä vikoja tai toimintahäiriöitä korjaamaan tilataan huoltohenkilökuntaa.

Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukaiset huoltotoimenpiteet tehdään noin 2–4 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden huoltotöihin kuuluu esimerkiksi öljynvaihto. Nykyaikaiset tuulivoimalat on suunniteltu siten, että mahdollinen vuotamaan päässyt öljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan.

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 huoltoa puhdistuksen lisäksi. 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. Puhdistustarvetta aiheuttaa kesäaikaan siitepöly sekä mahdollinen kaukokulkema ja syksyllä putoavat lehdet.

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

1.8.12 Käytöstä poisto

Hankkeeseen suunniteltujen tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden kymmeniä vuosia, vähintään yhden voimalasukupolven ikä. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen. Myös perustukset suunnitellaan ja mitoitetaan voimaloiden teknisen käyttöiän perusteella. Mikäli tuulivoimalan käyttöikä päättyy tai tuulivoimala puretaan muista syistä, tuulivoimalan omistaja on vastuussa purkamisesta (Motiva, 2023c).

Tuulivoimaloiden tornit ovat terästä tai teräsbetonia ja perustukset teräsbetonia. Konehuoneessa on terästä, valurautaa, kuparia ja alumiinia. Roottorit (napa ja lavat) valmistetaan lasikuidusta ja hiilikuidusta. Metalleista suurin osa voidaan hyödyntää materiaalina. Lasikuidulle kehitellään vaihtoehtoja hyödyntää se materiaalina. Betoni voidaan hyödyntää maarakennuksessa. Myös muiden materiaalien kierrätysvaihtoehdot kehittyvät jatkuvasti, jolloin hankkeen tuulivoimalat voidaan kierrättää elinkaarensa lopussa paremmin kuin tällä hetkellä purettavat vanhat voimalat. Hankevastaava on vastuussa tuulivoimaloiden rakenteiden asianmukaisesta käsittelystä ja kierrättämisestä. Lavat voidaan hyödyntää muun muassa betonin valmistuksessa korvaamaan neitseellisiä raaka-aineita.

Aurinkopaneelien elinikä on 35 vuotta ja inverttereiden käyttöikä on noin 15–20 vuotta (IRENA 2016). 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. Myös ajantasainen lainsäädäntö vaikuttaa kuinka purkaminen toteutetaan.

Jätteiden ja purkumateriaalien hyötykäyttöä käsitellään luvuissa 1.8 ja 9.9.

1.9 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

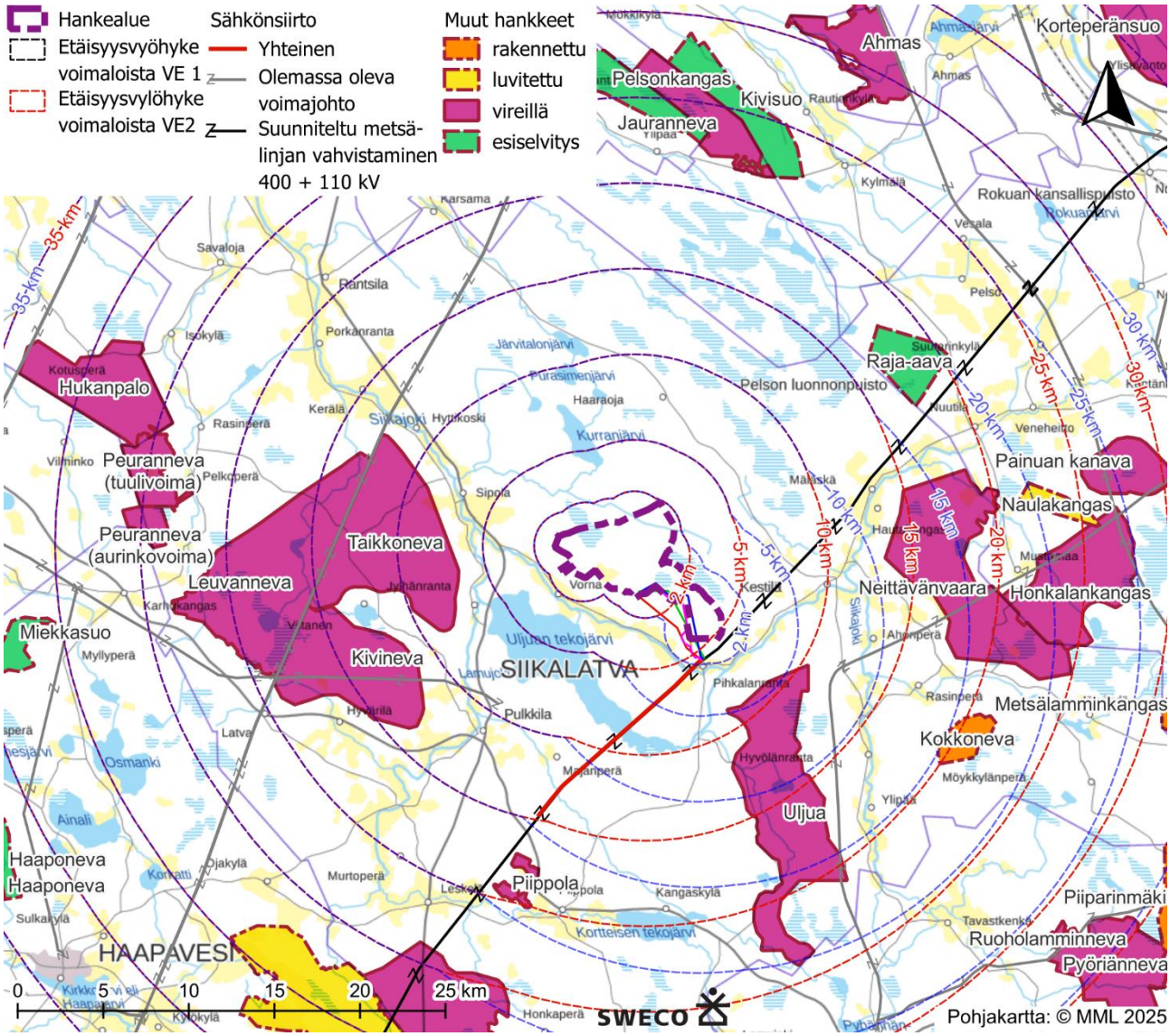
Lähialueella on vireillä useita tuuli- ja aurinkovoimahankkeita. Niiden sijaintia ja suunnittelun vaihetta on esitetty kuvassa 34. Lähimmät vireillä olevat tuuli- ja aurinkovoimahankkeet ovat:

- Uljuan vireillä oleva tuulivoimahanke (enintään 28 voimalaa) sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä Honkakankaan hankealueen kaakkoispuolella.
- Taikkonevan vireillä oleva tuulivoimahanke (enintään 41 voimalaa) sijaitsee vajaan kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella.

- Kivinevan vireillä oleva tuuli- ja aurinkovoimahanke (enintään 28 voimalaa ja korkeintaan 226 hehtaaria) sijaitsee noin 11 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella.
- Leuvannevan vireillä oleva tuuli- ja aurinkovoimahanke (enintään 41 voimalaa ja aurinkovoima-alue 120–600 hehtaaria) sijaitsee vajaan 12 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella.
- Kokkonevan rakennettu tuulivoimavoimapuisto (9 voimalaa) 15 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella.
- Neittävänvaaran ja Honkalankankaan vireillä oleva tuulivoimahanke sijaitsee noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella Siikalatvan ja Vaalan kunnassa.
- Piippolan aurinkovoimahanke, joka sijaitsee noin 28 kilometrin etäisyydellä Honkakankaan hankealueelta etelään.

Muut vireillä olevat osayleiskaavat ja tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen sähkönsiirtolinja liittyy Fingridin suunnitteilla olevaan Metsälinjan vahvistaminen -hankkeeseen (400 + 110 kV voimajohtoyhteys välille Nuojuankangas-Pysäysperä-Vihtavuori), jonka käyttöönotto on suunniteltu vuodelle 2030. Nuojuankangas-Haapajärvi reittiosuudella uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kV voimajohdon Petäjävesi-Nuojua paikalle.

Lisäksi Fingrid Oyj:llä on tarkoituksena rakentaa uusi 400 + 110 kV voimajohtoyhteys Multian kunnan Juurikkaperän ja Haapajärven kunnan nykyisen Pysäysperän sähköaseman sekä Pysäysperän sähköaseman ja Vaalan Nuojuankankaan nykyisen sähköaseman välille. Voimajohtoyhteys jatkuu edelleen Juurikkaperästä joko Vihtavuoreen tai Petäjävedelle. Valinta jatkoyhteydestä tehdään myöhemmin, kun YVA-menettely Juurikkaperän ja Toivilan välillä valmistuu. Koko yhteys on suunniteltu otettavan käyttöön vuonna 2030. Maastotyöt ovat käynnistyneet syksyllä 2025 ja päättyvät loppuvuodesta 2026.



Kuva 34. *Läheisten tuulivoimahankkeiden sijaintialueet. Hankkeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä. Tilanne 6.10.2025.*

1.10 Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja lausunnot

Tuuli- ja aurinkovoimavoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erilaisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista, jotka on kuvattu tässä kappaleessa (Taulukko 2). Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja alueen osayleiskaavan laadinta Siikalatvan alueelle etenevät samanaikaisesti. YVA-menettelyä koskee YVA-laki (252/2017). Valvova viranomainen on Lupa- ja valvontavirasto. Kaavoitusta koskee alueidenkäyttölaki (132/1999). Alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava siten, että sitä voidaan käyttää suoraan tuulivoimapuiston rakennuslupien myöntämisen perusteena (AKL 77a §). Kaavoitusviranomainen on Siikalatvan kunta. AKL 77 b § mukaan laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

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

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 rakennuslupien 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).

Kaavoituksen osalta yleiskaavoituksella nykyisellä lainsäädännöllä ei voida antaa suoria rakentamislupia teollisen koko luokan aurinkovoimalalle vaan luvittaminen täytyisi hoitaa yleiskaavoituksen jälkeen kuitenkin sijoittamispäätöksellä ja rakentamisluvalla. Suorat rakentamisluvat voitaisiin myöntää asemakaavan perusteella, mutta hankkeen sijoittuessa kauas olevasta yhdyskuntarakenteesta ei yksittäisen hankkeen asemakaavoitukselle nähdä edellytyksiä. Hankealueelle on laadinnassa osayleiskaava.

Taulukko 2. Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja lausunnot.

Suunnitelma/lupa	**Laki**	**Viranomainen/toteuttaja**
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Lupa- ja valvontavirasto
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Siikalatvan kunnanvaltuusto
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Lupa- ja valvontavirasto
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Infinergies Finland Oy
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Siikalatvan kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Lentoestelupa	Ilmailulaki (174/2023)	Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkiin ja Puolustusvoimien toimintaan.	Puolustusvoimien Pääesikunta
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Siikalatvan kunnan ympäristönsuojeluviranomainen

Kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Lupa- ja valvontavirasto tai Siikalatvan kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Liittymälupa (maantiehen)	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Vesilupa	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
LSL mukainen poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Lupa ja -valvontavirasto
SÄHKÖNSIIRRON LUVAT		
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Voimajohtoreitin tutkimuslupa	Lunastuslaki (768/2004)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (768/2004)	Työvoima- ja elinkeinoministeriö
Liittymissopimus sähköverkkoon		Fingrid
Sijoittamis- ja työluvat maantie-alueelle sekä poikkeamisluvat	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005	Pohjois-Suomen elinvoimakeskus
Vesilupa	Vesilaki (587/2011)	Lupa- ja valvontavirasto
LSL mukainen poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Lupa- ja valvontavirasto
Kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto

1.10.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

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

1.10.2 Rakentamisluvat

Hankkeen toteuttaminen vaatii alueidenkäyttölain (132/1999) mukaiset rakentamisluvat kullekin tuulivoimalalle. Kaavalla samalla ratkaistaan aurinkovoiman sijoittuminen alueelle. Energiavarastointialueet ratkaistaan joko kaavoittamalla tai rakentamisluvalla ilman kaavoitusta. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii Siikalatvan kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Rakennusluvan hakee hankevastaava.

1.10.3 Lentoestelupa

Ilmailulain (174/2023 158a §) mukaan liikenne- ja viestintävirasto myöntää hakemuksesta lentoesteluvan. Lupaa voi hakea laitteen, rakennuksen, rakennelman tai merkin omistaja, haltija tai ylläpitäjä. Liikenne- ja viestintäviraston on ennen luvan myöntämistä selvitettävä lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja

lentopaikan pitäjälle. Liikenne- ja viestintäviraston on selvityksen tueksi pyydettävä lausunto ilmaliikennepalveluntarjoajilta, lentopaikan pitäjiltä, lentomenetelmien suunnittelijoilta, niiltä viranomaisilta, joiden toimintaan haetulla esteellä voisi olla vaikutusta ja muilta asianosaisilta. Merialueelle sijoitettavan tuulivoimalan osalta lausuntoa on pyydettävä Rajavartiolaitokselta. Liikenne- ja viestintäviraston on myönnettävä lentoestelupa, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.

Tähän asti lentoestelupahakemus on tehty suoraan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomille. 1.9.2025 alkaen lentoesteluvan hakuprosessi on muuttunut, eli hakijan on ennen virallista Traficomille toimitettavaa lupahakemusta pyydettävä Suomessa toimivien lentomenetelmäsuunnittelijoiden ja kyseessä olevan lentopaikan ylläpitäjän selvitykset esteen vaikutuksista.

Liikenne- ja viestintävirasto on 5.1.2024 Honkakankaan YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa todennut edellä mainitun lakimuutoksen, mutta ei ole ottanut kantaa luvan tarpeeseen.

1.10.4 Erikoiskuljetuslupa

Hankkeen rakennusvaiheessa tarvitaan erikoiskuljetuslupia: kuljetus, joka ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat, on erikoiskuljetus, joka tarvitsee erikoiskuljetusluvan. Normaaliliikenteen päämitat ovat asetettu tieliikennelaissa (729/2018). Erikoiskuljetuslupien myöntämisestä koko Suomen alueelle vastaa Sisä-Suomen 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. Reitistöissä on annettu myös korkeusrajoituksia sekä lueteltu siltoja, joita ei saa ylittää.

1.10.5 Puolustusvoimien hyväksyntä

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

1.10.6 Vaikutukset televisio- ja radiolähetyksiin

Tuulipuistohankkeesta on syytä ilmoittaa ainakin seuraaville radiotaajuuksien käyttäjille:

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

1.10.7 Vaikutukset säätutkiin

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

1.10.8 Maa-aineslupa

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

Rakentamisessa syntyvien ylijäämäämaa-ainesten jäteluonnetta arvioitaessa sovelletaan jätelain (646/2011) määritelmiä. Rakentamisessa pois kaivettu maa-aines, joka ei ole pilaantunutta ja joka käytetään rakentamiseen kaivupaikalla tai muualla, harvoin täyttää jätteen yleiset tunnusmerkit. Tällöin ylijäämämaa-ainesta ei katsota jätteeksi eikä niiden hyödyntäminen edellytä ympäristölupaa jätteen käsittelyyn. Mikäli ylijäämämaa-ainekset luokitellaan jätteeksi ja niiden käsittely tai hyödyntäminen edellyttää jätteen käsittelyn ympäristölupaa, luvan myöntää Lupa- ja valvontavirasto, jos käsiteltävä määrä on vähintään 50 000 tonnia vuodessa, ja tätä pienempien määrien osalta kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

1.10.9 Kajoamisluvat

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

1.10.10 Muut mahdolliset tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tarvitsemat luvat ja sopimukset

Tuuli- ja aurinkovoimahanke voi edellyttää myös muita lupia ja sopimuksia. YVA-menettelyn jälkeen hankkeen toteuttamiseksi tulee mahdollisesti hakea ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Yleensä tuuli- ja aurinkovoimaloilta ei vaadita ympäristölupaa. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) 1 § ja 2 § mukaisesti joko Lupa- ja valvontavirasto tai Siikalatvan kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Lupaviranomainen ei voi myöntää hankkeelle ympäristölupaa ennen kuin sen käytössä on ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä ja ennen kuin hankealueen kaava on hyväksytty. Honkakankaan hankkeen suunnittelussa on huomioitu lähialueen asutus siten, että tuulivoimameluasetuksen ohjearvot eivät ylity lähimpien loma- ja vakituisten asuntojen kohdalla, eivätkä myöskään välkevaikutusten ohjearvot todellisessa tilanteessa. Näin ollen lähtökohtaisesti ympäristölupa ei ole tarpeen.

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan maantielain 503/2005 37 §:n mukainen liittymälupa. Liikennevirasto (2012) on antanut ohjeen tuulivoimaloiden rakentamisesta liikenneväylien

läheisyyteen. Ohjeen mukaan tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 metriä. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Maantien kaarrekohdassa on tuulivoimala sijoitettava näkemäkentän ulkopuolelle. Tuulivoimala ei saa haitata tienkäyttäjän näkemää. Tuulivoimala ei saa aiheuttaa törmäysvaaraa. (Liikennevirasto 2012)

Tarvittaessa tieverkon parantamiseen maanteiden osalta haetaan tarvittavat suunnittelu- ja työluvat. Tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa Pohjois-Suomen elinvoimakeskus. Kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työlupa Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta.

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

Hankkeesta vastaavan on vesilain 5:6 §:n mukaisesti ilmoitettava muusta kuin vähäisestä ojituksesta valtion valvontaviranomaiselle vähintään 60 vuorokautta ennen ojitukseen ryhtymistä.

Tuuli- ja aurinkovoimahanke saattaa mahdollisesti tarvita luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaisen poikkeamisluvan. Tarvittavat poikkeusluvat saattavat liittyä luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen, luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeamiseen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen tai luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeamiseen.

Tarvittavat luvat haetaan Lupa- ja valvontavirastolta. Tarvittaessa metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä koskeva (1093/1996) 11 §:n mukainen poikkeuslupa haetaan Suomen metsäkeskukselta.

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

1.10.11 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 se ota kantaa voimajohdon reittiin.

Tutkimuslupa

YVA-menettelyn aikana tutkittavan sähkönsiirtoreitin 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. Maastotutkimuksista ilmoitetaan kaikille maanomistajille seitsemän vuorokautta ennen niiden alkamista. Tarvittaessa tutkimuksia voidaan käynnistää jo YVA-menettelyn aikana.

Lunastuslupa

Voimajohtoa koskevassa alueiden tutkimisessa ja lunastamisessa toimitaan lunastuslain (768/2004) mukaisesti. Lunastuslakia ollaan parhaillaan uudistamassa. Hallituksen esitysluonnoksen mukaan kaikki maanpäälliset sähköjohdot edellyttävät lunastuslupaa, jos sähköjohto on osa hanketta, johon sovelletaan YVA-menettelyä. Sähköjohto on rakennettava teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisella tavalla siten, että ympäristölle ja alueiden käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Rakentamisesta ei saa aiheutua kenellekään enempää vahinkoa tai haittaa kuin tarve vaatii.

Hankekehittäjä hakee johtoalueen lunastuslupaa työvoima- ja elinkeinoministeriöltä, joka esittelee hakemuksen valtioneuvostolle. Lunastuslupahakemuksen liitteenä tulee olla voimajohdon ympäristövaikutusten selvitys. Lunastusluvan käsittely valtioneuvostossa kestää yleensä noin 6–12 kuukautta. Jatkossa lunastuslupalain 4 §:ssä tullaan säätämään sähköjohtoa koskevan lunastuslupaharkinnan erityisistä edellytyksistä. Mikäli pykälässä säädetyt edellytykset eivät täyty, lunastuslupaa ei voida myöntää.

Lunastusluvan myöntämisen jälkeen Maanmittauslaitoksella tulee vireille lunastustoimitus. Toimituksessa lunastetaan käyttöoikeus, jonka perustella johdon rakentaminen, käyttö ja kunnossapito on mahdollista. Voimajohtojen alle jäävät maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät maanomistajan omistuksessa. Toimitukseen kuuluu toimituskokousten pitäminen. Loppukokouksessa lunastustoimikunta antaa korvauspäätöksen perusteluineen. Korvausta määrätessään lunastustoimikunta pyrkii arvioimaan, kuinka paljon voimajohto häiritsee alueen nykyistä tai tiedossa olevaa suunniteltua maankäyttöä. Hallituksen esitysluonnoksen mukaan lunastettavasta omaisuudesta tulisi määrätä käyvän hinnan sijasta sen markkina-arvoa vastaava täysi lunastuskorvaus.

Lunastuslain muutoksen myötä lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta. Hallituksen esityksen mukaan voimajohtoreitin kulkuun voidaan tehdä vähäisiä tarkistuksia, mutta reitin siirtäminen kokonaan toiseen paikkaan ei kuitenkaan ole mahdollista. Lisäksi lakiin esitetään sisällytettäväksi säännökset näiden päätösten noudattamisen valvonnasta.

1.10.12 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. Kyseiset luvat myöntää keskitetysti Pohjois-Suomen elinvoimakeskus. 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 muun muassa 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. Fingrid vastaa kantaverkon toimivuudesta ja kehittämisestä. Ennen kantaverkkoliitynnän käyttöönottoa ja jännitteenantoa tehdään erillinen kantaverkkosopimus. Sähkönmyyntisopimukset tehdään kaavaprosessin jälkeen.

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) periaatteet

2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

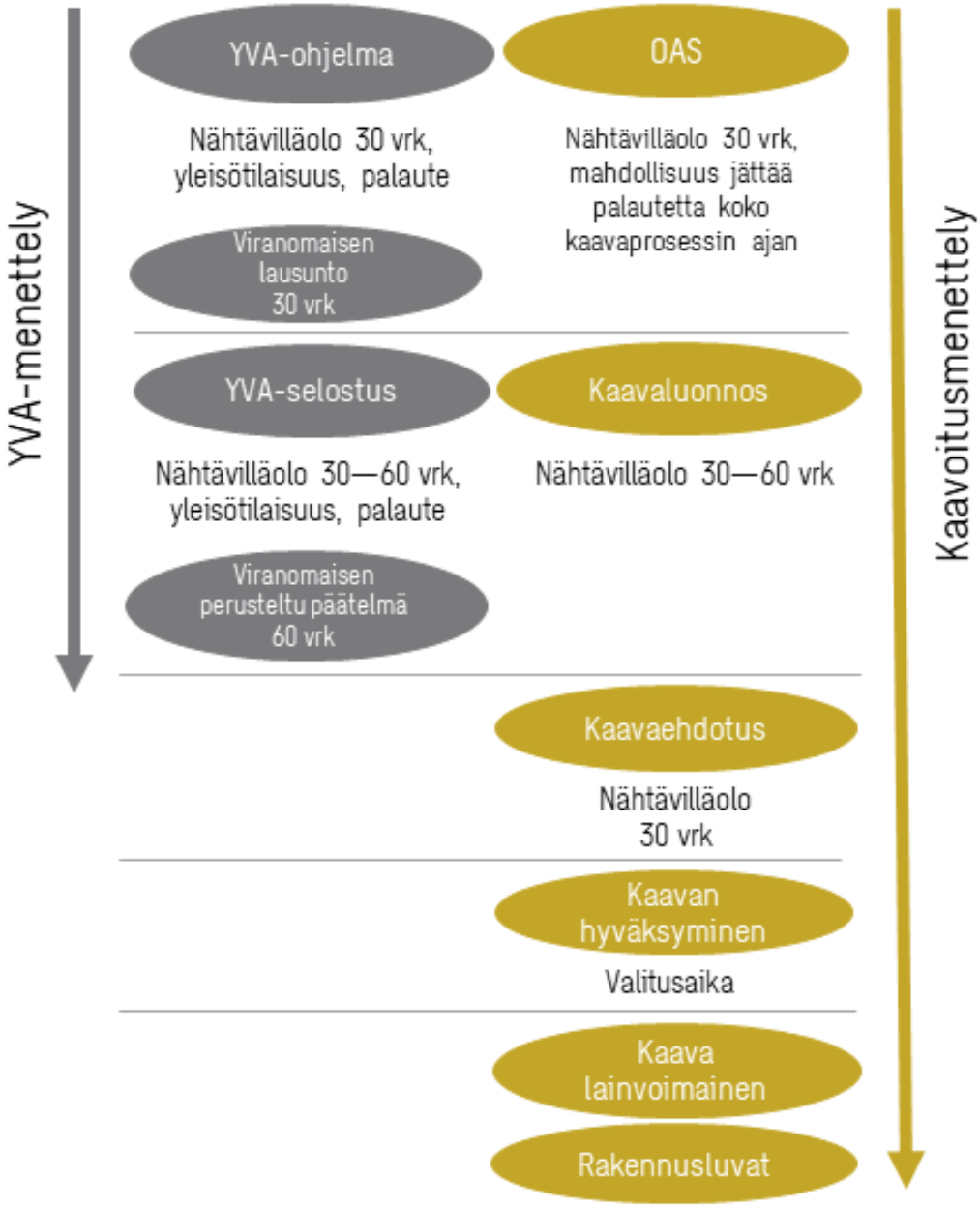
YVA-menettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017). Lain tavoitteena on ”edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia”. 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 Honkakankaan tuulivoimahanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään viisi tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. Lisäksi hankkeen sähkönsiirron rakentaminen käsitellään tässä samassa YVA-menettelyssä.

Aurinkovoiman tuotanto ei suoraan kuulu YVA-laissa tarkasteltaviin hankkeisiin. Honkakankaan hankkeessa aurinkovoima käsitellään kuitenkin yhdessä tuulivoimahankkeen kanssa.

YVA-selostuksessa arvioidaan vaikutuksia myös kolmelle vaihtoehtoiselle energiavarastointialueelle. Asiasta sovittiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa 13.5.2025 käydyssä työneuvottelussa.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 35). 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 35. YVA-menettelyn ja kaavoituksen vaiheet tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa.

2.1.1 Arviointiohjelmavaihe (YVA-ohjelma)

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

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

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

2.1.2 Arviointiselostusvaihe (YVA-selostus)

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

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

YVA-asetuksen (1163/2021) mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

1) kuvaus hankkeesta ja sen ominaisuuksista, jossa otetaan huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet ja joka sisältää erityisesti seuraavat tiedot:
    a. hankkeen tarkoitus, sijainti, koko ja maankäyttötarve
    b. hankkeen energian hankinta ja kulutus sekä käytettävät materiaalit ja luonnonvarat
    c. arvio hankkeesta aiheutuvien melun, tärinän, valon, kuumuuden ja säteilyn sekä muiden vastaavien ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta sekä sellaisten ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista
    d. arvio hankkeessa syntyvän jätteen määrästä ja laadusta;
2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;

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

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

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

2.1.3 Arviointimenettelyn päättyminen

YVA-menettely päättyy perusteltuun päätelmään, mutta tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa, jossa samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa alueelle laaditaan osayleiskaavaa, jatkuu perustellun päätelmän jälkeen vielä kaavaehdotusvaihe. Kaavaehdotusvaihe päättyy kaavan hyväksymiseen, minkä jälkeen tuuli- ja aurinkovoimaloille voidaan hakea rakentamisluvat. Oikeusvaikutteista osayleiskaavaa voidaan käyttää suoraan rakentamislupien myöntämisen perusteena. Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama 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.

2.2 YVA-menettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta. Tässä hankkeessa hankevastaavana toimii Infinergies Finland Oy ja yhteyshenkilönä projektijohtaja Heli Mustakangas.

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 yhteyshenkilönä toimii hankkeen projektipäällikkö Timo Korkalainen.

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 36 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 36. Osapuolet YVA-hankkeissa.

Hankkeeseen liittyen järjestettiin YVA-lain 8 § mukainen ennakkoneuvottelu 31.5.2023. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

2.3 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 13.12.2023 Siikalatvan kaupungintalolla ja samanaikaisesti etäyhteydellä. Selostusvaiheessa yleisötilaisuus pidetään vastaavalla tavalla Siikalatvalla.

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. Yhteysviranomainen pyytää asiakirjoista lausunnot hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee, mukaan lukien hankkeen lupaviranomainen. Mielipiteitä pyydetään yleensä myös alueen tai toimialan yhdistyksiltä, kansalaisjärjestöiltä ja yrityksiltä. Mielipiteen voi antaa kuka tahansa. Lausunnot ja mielipiteet on toimitettava yhteysviranomaiselle kuulutuksessa ilmoitettuna aikana, joka alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää ohjelmavaiheessa 30 päivää (erityisestä syystä 60 päivää) ja selostusvaiheessa vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Yhteysviranomainen antaa lausuntonsa arviointiohjelmasta kuukauden kuluessa lausuntojen ja mielipiteiden antamiseen varatun ajan päätyttyä. Selostusvaiheessa vastaava yhteysviranomaisen lausunnon antamisaika (perusteltu päätelmä) on enintään kaksi kuukautta.

Yhteysviranomaisena toimiva Lupa- ja valvontavirasto tiedottaa Siikalatvan alueen sanomalehdissä YVA-selostuksen nähtävilläolosta. Arviointiohjelma ja -selostus ovat kuulutusaikana julkisesti nähtävillä kuulutuksessa ilmoitetuissa paikoissa. Ne ovat nähtävillä myös internetissä ympäristöhallinnon yhteisessä verkkopalvelussa, hankkeen omilla sivuilla: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/honkakankaan-tuuli-ja-aurinkovoimahanke-siikalatva.

Hankkeelle on perustettu seurantaryhmä, joka kokoontui kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Seurantaryhmän tarkoituksena on edistää tiedonkulkua eri tahojen välillä. Seurantaryhmä seuraa YVA-menettelyn kulkua ja kommentoi YVA:n sisältöä. Ensimmäinen kokous järjestettiin ohjelmavaiheessa 23.8.2023 ja toinen kokous selostusvaiheessa 17.12.2025.

Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot hankevastaavan ja konsultin lisäksi:

- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Metsähallitus (luontopalvelut)
- Siikalatvan luonto
- Siikalatvan kunta
- Limingan kunta
- Vaalan kunta
- Ympäristöpalvelut Helmi
- Siikalatvan vesihuolto
- Piippolan kyläyhdistys
- Sipolan kyläyhdistys
- Pulkkilan kirkonkylän maa- ja kotitalousseura
- Pulkkilan seura
- Pulkkilan palomiesyhdistys
- Piippolan nuorisoseura
- Piippolan Iltavirkku
- Eläkeliiton Kestilän yhdistys
- Kestilän museoyhdistys
- MTK Keskipiste
- Pentti Haanpään seura
- Siikalatvan yrittäjät
- Siikalatvan 4H-yhdistys
- Keskipisteen koiraharrastajat

- Keskipiste racing
- Siikalatvan urheiluautoilijat
- Siikalatvan hevosurheilijat
- Tervacross
- Ruunasaaren yksityistie
- Haisunperän tie
- Palokankaan metsätie
- Pulkkilan Erä
- Kestilän eräveikot
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri
- Siikalatvan moottorikelkkakerho
- Puolustusvoimien logistiikkalaitos, 3.logistiikkarykmentti
- Väylävirasto
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
- Finavia
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Luonnonvarakeskus Luke
- Ilmatieteen laitos
- Fingrid Oyj
- MTK Pohjois-Suomi
- Riistakeskus
- DNA Oy
- Elisa Oyj
- TeliaSonera Finland Oyj
- Digita Networks Oy
- EDZCOM Oy
- Digita Oy
- STUVE Oy.

3 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena ohjelmavaiheessa toiminut Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi YVA-ohjelmasta lausunnon 12.2.2024 (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2024). Yhteysviranomainen toteaa lausunnossaan, että asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) määrittelee arviointiohjelmassa (YVA-ohjelma) esitettävän sisällön. Yhteysviranomaisen mukaan YVA-ohjelma täyttää pääpiirteissään edellä mainitun asetuksen 3 §:n mukaiset vaatimukset. Seuraavaan taulukkoon 3 on poimittu lausunnon keskeiset huomiot ja niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa. Lausunto on kokonaisuudessaan liitteessä 1.

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

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO	Lausunnon huomiointi
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
YVA-asetuksen 3 §:n 2 kohdan mukaan ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee esittää hankkeen kohtuulliset ja realistiset vaihtoehdot, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto ole erityisestä syystä tarpeeton.	Hankevaihtoehdot on esitetty kappaleessa 1.7. Myös VE0 vaihtoehto on mukana.
Arviointiohjelmassa esitetään hankkeessa tarkasteltavan voimalamäärältään kahta toisistaan eroavaa vaihtoehtoa. Yhteysviranomainen toteaa, että kolmannen tarkasteluvaihtoehdon lisääminen selostusvaiheessa on tarpeen maakuntakaavoituksen sekä varalaskupaikan suoja-alueen ja vähimmäisetäisyyksien huomioimisen vuoksi.	Voimalamääriä on tarkennettu ja vähennetty ohjelmavaiheesta. Nollavaihtoehdon lisäksi hankevaihtoehtoja on kaksi. Voimalasijoittelussa on otettu huomioon varalaskupaikka. Hanke ei sijoitu varalaskupaikan lentopinnalle. Vaihtoehdossa VE2 on huomioitu maakuntakaava.
Hankkeen sähkönsiirrolle on esitetty vaihtoehtoiset liittymispisteet ja reitti, joita voidaan vertailla. Hankekuvauksesta jää hieman epäselväksi, miksi toisena vaihtoehtona tarkastellaan 400 kilovoltin voimajohtoa ja toisena 110 kilovoltin voimajohtoa. Yhteysviranomainen tuo esille, että YVA-menettelyn tarkoituksen mukaisesti arvioinnin kuluessa reittisuunnittelu voi muuttua ja parempia sijoitusratkaisuja tai reitin tarkennuksia syntyä, mikäli vaikutuksia voidaan vähentää jollain muulla reittivalinnalla.	Sähkönsiirron volttimääriin vaikuttavat rakennettavien voimaloiden lukumäärä. Sähkönsiirtovaihtoehdoissa pyritään tuottamaan mahdollisimman vähän vaikutuksia ympäristöön suhteutettuna taloudelliseen kannattavuuteen.
Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys	
Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi kunkin vaikutustyypin arvioinnin ja raportoinnin osalta laatija tai laatijat sekä heidän pätevyytensä (YVAA 3 § ja 4 §). Pätevyyden osalta tulee esittää koulutus- ja kokemustausta. Yhteysviranomainen huomauttaa, että arviointiohjelmassa ei ole esitetty alihankintana tehtävien selvitysten laatijoita. Selostusvaiheessa	Koulutus- ja kokemustausta on lisätty arviointiselostukseen (kpl 4.1)

tulee selkeästi osoittaa sekä selvitysten laatijoiden että vaikutuksia arvioivien asiantuntijoiden pätevyys. Yhteysviranomainen korostaa, että arviointiselostusvaiheessa arvioitsijoilla tulee olla riittävä pätevyys ja kyky toteuttaa laadukas arviointi. Etenkin luontoselvitysten tulosten koostamisessa sekä vaikutusten arvioinnissa korostuu riittävä lajintuntemus, maantieteellisen vaihtelun tietämys ja kokemus maastoselvityksistä.	
Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	
Hankkeen ympäristövaikutukset hankkeen suunnittelualueen ja laajemman vaikutusalueen muiden toimintojen tai hankkeiden kanssa tulee arvioida osana ympäristövaikutusten arviointia. Selostusvaiheessa vaikutuksia arvioitaessa tulee ottaa huomioon myös hankkeen edellyttämä maa-aineisten otto. Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että muiden hankkeiden hanketilannetta päivitetään koko YVA-menettelyn ja hankkeen suunnittelun ajan. Selostusvaiheessa yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee tunnistaa ja ottaa huomioon myös muut kuin tuulivoima- ja energiansiirtohankkeet. Hankkeen perusteluissa on tuotu esille hankkeen liittymistä kansallisiin ilmasto- ja energiastrategioihin ja suunnitelmiin. Yhteysviranomainen muistuttaa lisäksi, että tulee huomioida myös hankkeen merkitys ja siitä aiheutuvat vaikutukset biodiversiteettistrategian käytännön toteuttamisessa.	Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu vaikutustyypeittäin kullekin vaikutustyypille määritellyn vaikutusvyöhykkeen mukaisesti. Arviointi on tehty hankealuetta laajemmalta alueelta. Maa-ainestenotto on huomioitu hankkeessa. Hanketilanteet on päivitetty YVA-selostukseen. Biodiversiteettistrategia on huomioitu hankkeessa ja otetaan huomioon jatkotoimenpiteissä.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Hankkeen toteuttaminen edellyttää useita lupia ja sopimuksia sekä mahdollisesti myös poikkeamisia. YVA-ohjelman luvussa 3.6 on listattu YVAA 3 §:n 3 kohdan edellyttämät tiedot tarvittavista luvista ja sopimuksista. Yhteysviranomainen toteaa osuuden melko kattavaksi. Yhteysviranomainen tuo esille, että maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue. Liikenteeseen ja kuljetuksiin liittyvistä lupamenettelyistä yhteysviranomainen lausuu jäljempänä kohdassa *Liikenne*. Arviointiohjelmassa on tunnistettu tarve maankäyttöoikeuksien tai lunastusten hankkimiselle sähkönsiirtoreitin toteuttamiseksi. Yhteysviranomainen tuo esille lunastuslain 4 §:ssä määritellyn ensisijaisuuden hakea muita kuin lunastukseen perustuvia ratkaisuja. Lunastuksen tulisi aina olla viimesijainen toteutusvaihtoehto ja sitä tulisi edeltää aito pyrkimys muiden keinojen käyttämiseksi. Yhteysviranomainen muistuttaa myös, että hankkeesta vastaavan on vesilain 5:6 §:n mukaisesti ilmoitettava muusta kuin vähäisestä ojituksesta	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot on päivitetty YVA-selostuksen kappaleeseen 1.10.

valtion valvontaviranomaiselle vähintään 60 vuorokautta ennen ojitukseen ryhtymistä. Hankkeen suunnittelun tarkentuessa, voi esille tulla vielä muitakin lupia ja suunnitelmia, jotka tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa.	
YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen	
Yhteysviranomainen painottaa, että on tärkeää antaa hankkeesta tietoa vaikutusalueen asukkaille mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, myös sitä erikseen pyydettäessä.	Yleisötilaisuuksien ja seurantaryhmien lisäksi hankkeessa on toteutettu asukaskysely. Hankkeesta on annettu tietoa aina sitä erikseen pyydettynä. Hanketoimijalla on hankkeesta myös oma nettisivu.
Ympäristön nykytila, arvioinnin kohdentaminen ja arviointimenetelmät	
Hankkeen YVA-ohjelmassa on esitetty ja tunnistettu hankkeen todennäköisesti merkittävinä ympäristövaikutuksina vaikutukset maisemaan, pohjaveteen, Natura 2000-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Muita tunnistettuja ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin, pintavesiin, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen. Yhteysviranomainen yhtyy tähän näkemykseen ja toteaa, että listatut vaikutuskohteet vaativat päteviä vaikutusarviointeja selostusvaiheessa. Lisäksi yhteysviranomainen muistuttaa tässä yhteydessä myös ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tärkeydestä, linnuston lisäksi metsäpeuraan ja suurpetoihin kohdistuvista vaikutuksista sekä sähkönsiirtoreittien maankäytölle asettamista ratkaisuista ja lisäselvitystarpeista.	Vaikutukset on arvioitu kaikkien yhteysviranomaisen esittämien asiakohtien osalta tässä YVA-selostuksessa.
Vaikutusten merkittävyyttä esitetään arvioitavan vaikutuskohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa, mikä on yleinen käytäntö etenkin tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyissä. Yhteysviranomainen pitää tätä perusteltuna arviointitapana ja korostaa, että aihealuekohtaisesti menetelmää ja kohteiden herkkyyskriteeristöä tulee myös arvioinneissa käyttää, jotta todettu vaikutuksen suuruus tulee myös perusteltua. Yhteysviranomainen pitää tässä vaiheessa arviointimenetelmien ja vaikutusten merkittävyyden arvioinnin suunnitelmaa riittävänä ja käyttökelpoisena tapana toteuttaa selostusvaiheen arviointityö. YVA-selostuksessa tai sen liitteissä tulee esittää vaikutusten merkittävyyden kriteeristö eri vaikutuskohteille. Yhteysviranomainen toteaa, että tulevassa vaikutusarvioinnissa tulee hyödyntää saatuja lausuntoja ja mielipiteitä, asukaskyselyä sekä muuta sidosryhmiltä, kunnilta ja vaikutusalueen asukkailta saatua palautetta.	Vaikutukset on arvioitu vaikutustyypeittäin IMPERIA-mallin mukaisesti. Tiivistelmä tuloksista on esitetty kappaleessa 12. Vaikutukset on arvioitu ilman lieventämiskeinoja. Lievennyskeinot on kuitenkin dokumentoitu YVA-selostuksessa vaikutustyypeittäin. Nykytilan kuvaus on esitetty vaikutustyypeittäin YVA-selostuksessa. Myös hankealueen yleinen nykytila on kuvattu esim. kappaleessa 8.1.

Arviointiselostuksessa esitetyistä arvioinneista tulee käydä selkeästi ilmi, onko vaikutukset arvioitu lievennyskeinot huomioon ottaen vai ilman niitä. Mikäli lievennyskeinojen toteuttaminen on epävarmaa, tulee vaikutukset arvioida ilman lievennyskeinoja. YVA-asetuksen 3 § kohdan 4 mukaan YVA-ohjelmassa tulee esittää kuvaus hankealueen nykytilasta ja sen kehityksestä. Kehityksellä tarkoitetaan hankealueen kehitystä, mikäli hanke ei toteudu ja tämä tulee huomioida arviointivaiheessa vaihtoehtojen vertailussa.	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 on mukana hankkeessa.
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	
Hankealueen ja hankkeen vaikutusalueen yhdyskuntarakennetta, asutusta ja kaavoitustilannetta on kuvattu arviointiohjelman luvussa 5.1 sanallisesti sekä havainnollistavin kuvin. Yhteysviranomainen huomauttaa, että YKR-aineiston hyödyntämistä jatkossa voisi harkita. Hankealueen pääasiallista maankäyttöä ei tässä luvussa ole kuvattu, mutta muualta ohjelmassa kuvatun perusteella alue on pääosin metsätalouskäytössä. Alueella mainitaan myös olevan nykyisiä sekä entisiä turvesoita. Yhteysviranomainen huomauttaa, että tämän osalta alueen käyttöä on hyvä kuvata sekä tarvittaessa toimintojen yhteensovittamista arvioida selostuksessa. Arviointiohjelmassa tuodaan esille, että hankealueella sijaitsee yksi asuinrakennus vaihtoehdossa 1 sekä 1 asuinrakennus ja kolme lomarakennusta vaihtoehdossa 2. Lisäksi ohjelman kuvan 17 (s. 53) perusteella välittömästi vaihtoehdon 2 ulkopuolelle näyttäisi sijoittuvan asuinrakennus. Arviointiohjelman mukaan hankkeesta vastaava neuvottelee rakennusten käyttötarkoituksen muuttamisesta. Yhteysviranomainen toteaa, että hankkeella on todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia yksittäisten, hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevien rakennusten käyttötarkoituksiin. Vaikutukset on arvioitava ko. rakennusten virallisen käyttötarkoituksen mukaisesti, kunnes se on muutettu. Tilanteen selkeään kuvaamiseen sekä vaikutusten arviointiin on syytä jatkossa kiinnittää erityistä huomiota.	YKR-aineistoa on hyödynnetty hankkeessa. YKR-aineistossa Vorna on muuttunut kylästä 2022 pienkyläksi 2024. Lisäksi Pihkalanranta on muuttunut maaseutuasutuksesta 2022 pienkyläksi 2024. Muuten asiat ovat pysyneet ennallaan. Maankäyttövaikutukset on arvioitu YVA-selostuksessa sekä hankevaihtoehtojen että sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta. Myös asutuksen ja maankäytön vaikutuksen arviointia on tarkennettu. Hanke on muuttunut YVA-ohjelmavaiheen jälkeen (ks. kpl 1.5.3). Rakennuspaikat on huomioitu ja varmistettu melumallinnuksin. Melumallinnustuloksien perusteella tarkasteltujen rakennusten osalta ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40dB(A).
Arviointiohjelman mukaan maankäytön osalta vaikutuksia arvioidaan hankealueelta sekä noin kahden kilometrin etäisyydeltä sen ympäriltä. Yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia on suunniteltu arvioitavan laajemmin ja sähkönsiirtoreitin osalta noin 300 metrin etäisyydeltä voimajohdon keskilinjasta. Yhteysviranomainen toteaa, että maankäytön ja asutuksen nykytila on hyvä ottaa huomioon myös välillisiä vaikutustyyppejä, kuten maisemallista muutosta sekä elinympäristöä koskevien vaikutusarviointeja laadittaessa ja kohdennettaessa. Vastaava asia on syytä huomioida myös hankkeiden yhteisvaikutusarvioissa. Yhteisvaikutusten arviointiin liittyviä näkökulmia on tuotu esille myös lausunnon kohdassa maisema ja kulttuuriympäristöt.	Maankäytön ja asutuksen nykytila on otettu huomioon laadittaessa vaikutusarviointeja maisemasta ja elinympäristöstä sekä yhteisvaikutuksista.

Hankekuvauksen perusteella aidatut aurinkovoimalakentät tulevat sijoitusalueella korvaamaan sen nykyisen maankäytön. Yhteysviranomainen toteaa, että YVA-selostuksessa olisi hyvä kuvata tarkemmin ja arvioida sitä, millaisille alueille aurinkovoimalat sijoittuvat ja miten maankäyttö muuttuu. Lisäksi vaikutusarvioinneissa on tarpeen arvioida sitä, miten tuulivoimahanke ja aurinkovoimahankkeen maankäyttö on mahdollista yhteensovittaa ja sijoittaa suhteessa toisiinsa.	Aurinkovoiman ja tuulivoiman yhteensovittaminen on huomioitu hankkeessa. Aurinkovoimakenttien sijoittumisalueiden ja maankäytön muuttumisen kuvaus on esitetty kappaleissa 1.5.1 ja 1.8.
Yhteysviranomainen toivoo kiinnitettävän huomiota vaikutusarvioissa voimassa olevan maakuntakaavan sisällön osalta mm. hankealueen itäpuoleisiin luonnonsuojelualueisiin (SL), Temmeksentien varressa sijaitsevan varalaskupaikan suojavyöhykkeeseen (sv-3), pohjavesialueeseen (pv) sekä hankealuetta ympäröiviin kyliin ja arvokkaisiin alueisiin kohdistuviin merkintöihin ja niiden suunnittelumääräyksiin. Hankealuetta ei ole osoitettu nyt voimassa olevissa maakuntakaavoissa tuulivoimarakentamisen alueena (tv-alue). Yhteysviranomainen toteaa, että tämä on tarpeen tuoda esille ohjelmassa, ja arvioida sitä onko hanke nykyisen tai laadittavana olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tavoitteiden mukainen. Laadittavan vaihemaakuntakaavan osalta on syytä päivittää selostusvaiheeseen kaavatiedot vastaamaan viimeisintä tiedossa olevaa suunnittelutilannetta ja hyödyntää tuolloin käytössä olevaa selvitysaineistoa. Maakunnalliset selvitykset ja niiden tulokset sekä maakunta- ja kuntakaavoitukseen liittyvät epävarmuustekijät tulee tunnistaa ja huomioida vaikutusten arvioinnissa. Lähtötietoihin tulee lisätä vireillä olevan vaihemaakuntakaavan merkinnät ja määräykset. Yhteysviranomainen viittaa myös Pohjois-Pohjanmaan liiton perusteelliseen lausuntoon maakuntakaavatilanteesta ja aikataulusta.	Jatkosuunnittelussa on kiinnitetty erityistä huomiota mainittuihin asiakohtiin. Kaavatiedot on päivitetty vastaamaan viimeisintä tiedossa olevaa suunnittelutilannetta. Pohjois-Pohjanmaan liiton lausunto on huomioitu hankkeessa.
Voimassa olevat lähimmät yleis- ja asemakaavat on tuotu esille arviointiohjelmassa sanallisesti sekä aluerajauksin. Oleellisia hankkeen kannalta lienevät lähimmät yleiskaavoitetut alueet (Pulkkilan ja Kestilän kirkonkylien osayleiskaavat). Yhteysviranomainen huomauttaa, että näiden osalta arviointiohjelmaan olisi voinut liittää kaavaotteet. Asemakaavoitetut alueet sijaitsevat jo melko etäällä hankealueesta. Ohjelmassa on tuotu esille myös laadittavat yleiskaavat. Sivun 64 luettelosta puuttuu Kivinevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen yleiskaava. Hankkeen kannalta todennäköisesti merkittävimmät vireillä olevat kaavahankkeet ovat Uljuan tuulivoimaosayleiskaavoitus sekä Kivineva-Taikkoneva-Leuanneva –yleiskaavojen kokonaisuus. Yhteysviranomainen toteaa, että nämä vireillä olevat kaavahankkeet on otettava huomioon osana hankkeiden yhteisvaikutusten arviointia.	Arviointiselostukseen on lisätty Pulkkilan ja Kestilän kirkonkylien osayleiskaavat. Vireillä olevat yleiskaavat on huomioitu hankkeessa.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö, arkeologinen kulttuuriperintö	
Myös arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty ja niiden arvot kuvattu hankkeen lähialueen osalta riittävällä tavalla. Ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueilla arvokkaat alueet on lueteltu. Arviointien perusteella sellaiset kaukovaikutusalueella	Kohteiden ja alueiden kuvauksia on täydennetty. YVA-selostuksessa on keskitytty erityisesti niihin alueisiin ja

sijaitsevat arvokkaat kohteet tai alueet olisi hyvä kuvata, joihin voidaan tunnistaa muodostuvan merkittäviä vaikutuksia. Paikallisesti arvokkaat kohteet on myös tunnistettu, mutta niitä ei ole tarkemmin tässä vaiheessa yksilöity. Näiden osalta jatkossa on mahdollista keskittyä erityisesti hankkeen vaikutusten kannalta merkittäviin kohteisiin.	kohteisiin, joihin voidaan arvioida kohdistuvan IMPERIA-menetelmän mukaisia merkittäviä vaikutuksia.
Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimalahankkeen maisemallisia vaikutuksia todetaan arvioitavan asiantuntija-arviona herkkyysarviointien, näkyvyysanalyysien ja havainnekuvien perusteella. Ohjelmassa on tuotu esille näkyvyysanalyysien laatiminen myös aurinkovoimalahankkeelle, mikä on hyvä asia. Maisema-analyysikarttaa ei ole todettu tuotettavan. Lähtötietojen kuvaus sisältää kuitenkin jo maisema-analyysin tyyppistä sanallista kuvausta, jonka koostaminen kartalle voisi olla hyvä lisä vaikutusarvioinnin tueksi. Arviointisuunnitelman mukaan havainnekuvia on tarkoitus laatia eri etäisyyksiltä kohdentaen arvokkaita tai asuttuja alueita sekä näkyvyysanalyysejä hyödyntäen. Havainnekuvien lukumäärää ei ole esitetty. Hankkeessa on tarkoitus laatia myös yöaikaisia havainnekuvia sekä hankkeiden yhteisvaikutuksia havainnollistavia kuvia. Aurinkovoimaloiden vaikutuksia havainnollistetaan, mikäli siihen nähdään tarvetta näkyvyysanalyysin perusteella. Myös voimajohdon vaikutusarviot on ohjelmassa kuvattu riittävällä tasolla.	Aurinkovoima-alueita ympäröivän maaston peitteisyyden vuoksi aurinkovoima-alueesta ei ole tuotettu erillistä näkyvyysalueanalyysia. Aurinkovoima-alue sijaitsee puustoisen alueen keskellä, lähimmillään noin 750 metrin etäisyydellä lähimmistä asuinpaikoista. Kunkin aurinkovoima-alueen ja asuinpaikkojen välissä on vähintään 250 m levyinen puustosaareke. Aurinkovoimalat eivät nykyisellä maaston peitteisyydellä näy asutuille alueille edes voimaloiden lähivaikutusalueella. Päiväaikaisia havainnekuvia on laadittu yhteensä kymmenestä eri paikasta. Kuvauspaikat on pyritty valitsemaan siten, että eri etäisyydet ja ilmansuunnat ovat mahdollisuuksien mukaan edustettuina. Näiden havainnekuvien pohjalta on valittu muutamia kohtia, joista on tuotettu lisäksi yöaikaiset havainnekuvat tai yhteisvaikutuksia kuvaavat havainnekuvat.
Hankealueen ympärillä on maakunnallisia maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä, joille kohdistuu maisemallisia vaikutuksia myös muista suunnitteilla olevista hankkeista. Näiden vaikutusten kannalta riittävät vaikutusarviot ja myös hankkeiden yhteisvaikutusarviot korostuvat.	Yhteisvaikutukset on arvioitu kappaleessa 6.8.
Yhteisvaikutusten osalta merkittäviä muita suunniteltavia hankkeita voivat ennalta arvioiden olla erityisesti mm. Kivineva-Leuanneva-Taikkoneva -hankekeskittymästä ja Honkakankaan hankkeesta Siikajoki-Lamujokivarteen arvokkaille tai asutuille alueille kohdistuvat vaikutukset sekä Honkakankaan ja Uljuan hankealueiden välisille tai lähivaikutusalueille kohdistuvat vaikutukset. Myös Pulkkilan ja Kestilän taajama-alueille	Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu mainitut hankkeet. Kaikki lähiympäristön hankkeet on sisällytetty näkyvyysalueanalyyseihin, minkä lisäksi osaa hankkeista on ollut

kohdistuvat vaikutukset on hyvä erityisesti huomioida. Yhteysviranomainen toteaa, että nyt ohjelman yhteysvaikutusten arviointikuvaus on jäänyt melko toteavalle tasolle.	mahdollista havainnollistaa yhteisvaikutuksia kuvaavissa havainnekuvissa.
Arkeologinen kulttuuriperintö on kuvattu luvussa 5.2.3. Selostuksessa voisi pohtia otsikkotasojen nimeämistä siten, että myös arkeologinen kulttuuriympäristö tuotaisiin luvun 5.2. otsikossa esille. Ohjelmassa tuodaan esille, että hankealueelle laaditaan arkeologinen inventointi. Yhteysviranomainen toteaa, että arkeologisten arvojen asiantuntijaviranomainen on alueellisena museoviranomaisena Pohjois-Pohjanmaan museo. Museon arkeologisia arvoja koskeva lausunto nostaa esille paljon huomioita arkeologisten kohteiden inventoimiseen, huomioimiseen sekä vaikutusten arviointiin liittyen.	YVA-selostuksessa arkeologinen kulttuuriperintö on nostettu omaksi pääluvukseen (kpl 7). Hanketta varten on toteutettu seuraavat arkeologiseen kulttuuriperintöön liittyvät selvitykset: Arkeologinen selvitys (Mikroliitti Oy, 2023) ja Arkeologinen täydennysinventointi (Sweco Finland Oy, 2025)
Asuminen, elinolot ja virkistys	
YVA-ohjelman asutusta koskeva kuvaus on kohtuullisen monipuolinen ja se antaa nykytilanteen perustiedot. YVA-ohjelman kuvauksessa, erityisesti kuvauksessa ja karttaesityksissä, keskitytään rakennuksiin. Yhteysviranomainen huomauttaa, että rakennusten ohella tarkastelu tulee kohdistaa asukkaisiin. Lähivaikutusalueen asukasmäärät eri etäisyysvyöhykkeittäin on selvitettävä ja kuvattava tarkasti YVA-selostuksessa. Taulukoinnissa tulee huomioida, että luokka “alle 2 kilometriä voimaloista” ei anna tarkkaa tietoa. Lähimmän asutuksen ja voimaloiden väliin on turvattava riittävä etäisyys ja se on todennettava täsmällisillä sanallisilla kuvauksilla ja muulla havaintoaineistolla. Karttaesityksiä tulisi täydentää kuvalla, jos keskitytään hankealueen välittömään läheisyyteen. Lähiasukkaiden pitää pystyä asemoimaan kiinteistönsä kartalla helposti suhteessa voimaloihin.	Sosiaaliset vaikutukset on arvioitu kappaleessa 5.1. Vaikutuksia on havainnollistettu kartoilla ja etäisyysvyöhykkeillä asutukseen.
Ohjelma antaa riittävät perustiedot ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista. Tueksi on tarkoitus toteuttaa kaikille avoin kysely, jolla tiedustellaan vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista erityisesti asumisoloihin ja virkistysmahdollisuuksiin. Kysely toteutetaan sähköisenä kyselynä ja myös paperinen vastaamismahdollisuus tarjotaan. Kysely kannattaa toteuttaa järkevään ajankohtaan ja vastausaikaa on annettava riittävästi, jotta vastauksia saataisiin mahdollisimman paljon. Kyselyn sisällössä kannattaa huomioida muut lähialueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet, sillä Honkakankaan hanke olisi osa isoa tuulivoimakokonaisuutta. Kyselyn keskeiset tulokset ja päätelmät tulee kuvata YVA-selostuksessa ja tarvittaessa erillisliitteenä. Yhteysviranomainen kehottaa harkitsemaan asukaskyselyn kohdentamista edellä mainitun lisäksi hankkeen lähimpien asuinalueiden osalta myös kirjallisena jokaiseen talouteen.	Hankealueen ja lähialueen asukkaita ja loma-asukkaita kuultiin hankkeessa sähköisellä kyselyllä. Kyselystä lähetettiin paperinen tiedote noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta olevien asuntojen omistajille sekä hankealueelta tai sähkönsiirtoreitiltä maata omistaville. Asuntojen osalta huomioitiin vakituiset sekä vapaa-ajan asunnot ja kyselyt postitettiin asuntojen omistajien vakituisiin osoitteisiin, eikä esimerkiksi kesämökeille. Kyselystä tiedotettiin myös Siikalatvan kunnan

	verkkosivuilla ja paikallislehdissä. Kyselyn tiedotteessa oli ohjeet kyselyyn vastaamiseen ja QR-koodi, joka ohjasi suoraan kyselyyn. Mikäli vastaaja ei pystynyt vastaamaan netissä, tiedotteessa oli ohjeet tilata kysely paperilomakkeella valmiiksi maksettuine palautuskuorineen.
Muinaisjäännökset ja arkeologia	
Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien arkeologisen kulttuuriperinnön nykytila on kuvattu rekisteritietoihin perustuen. Hankealueelta ei rekisteritietojen perusteella tunneta sijoittuvan muinaisjäännöskohteita. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen lähistöllä sijaitsee useita muinaisjäännöksiä. Hankealueelle ja voimajohtoreiteille esitetään tehtävän arkeologiset inventoinnit syksyn 2023 aikana. Arkeologisten inventointien laatijaa tai menetelmäkuvauksia ei ole ohjelmassa tuotu esille. Tämä tulee tarkentaa tulosten raportoinnissa sekä arviointiselostuksessa. Arkeologisten kohteiden osalta vastuuviranomainen on alueellinen museo eli Pohjois-Pohjanmaan museo, jonka lausunto ja ohjeistus tulee huomioida selostusvaiheen arviointityössä sekä hankkeen jatkosuunnittelussa.	Hankealueella ja voima- johtoreiteillä on toteutettu arkeologinen inventointi syksyllä 2023 ja kesällä 2025. Inventoinnin tulokset esitellään YVA-selostuksessa. Pohjois-Pohjanmaan museon lausunto YVA-ohjelmasta on huomioitu ja tietoja täydennetty lausunnon pohjalta.
Pintavedet	
Toimenpiteet tulee kuvata sillä tarkkuudella, että niiden vaikututusta pintavesiin voidaan arvioida luotettavasti. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä arvioitaessa tulisi ainakin määrittää hankealueella tehtävien toimien rakennusaikaisia ja pysyviä vaikutuksia pintavesien tilaan ja tähän kohdistuviin paineisiin. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointia tulee soveltaa myös hankkeessa esitettyihin sähkönsiirtoreitin ja tiestön rakennustoimiin. Lieventämistoimenpiteet, joilla potentiaalisia haittoja pintavesiin voidaan vähentää, tulee esittää riittävällä tarkkuudella. Yhteysviranomainen toteaa, että mahdollisista hydrologisten olosuhteiden muutoksista on hyvä koostaa kohdekohtainen arvio. Mikäli uuden ojastokokonaisuuden voidaan katsoa olevan vähäistä merkittävämpää, tulee siitä tehdä paikalliseen ELY-keskukseen ojitusilmoitus. Yhteysviranomainen muistuttaa, että lisäksi tulisi huomioida kuormitukseen kohdistuvat mahdolliset vaikutukset ja riskit. Kuormituksessa tulee arvioida kiintoaineen lisäksi mahdollisista happamista sulfaattimaista ja mustaliuskealueista (GTK:n tutkimustyöraportti 81/2023. Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan) ja niiden läheisyydessä tapahtuvasta maanmuokkauksesta aiheutuva mahdollinen happamuusvaikutus vesistöihin.	Pintavesivaikutusten arviointi on tehty saatavissa olevien tietojen pohjalta (kts. myös esim. rakentamista ja maankäyttöä koskevat kappaleet esim. 1.6.8). Lieventämistoimenpiteet on kuvattu omassa osiossaan 9.7.8. Hydrologisia vaikutuksia on tarkasteltu omassa osiossaan (9.7.3 ja 9.7.4) saatavilla olevan suunnittelutiedon valossa. Esimerkiksi kuivatussuunnittelua ei ole vielä tehty. Happamien sulfaattimaiden- ja mustaliuskeiden aiheuttamaa riskiä on arvioitu omassa osiossaan (9.7.3).

Rakennuspaikoilta on syytä hankkia tarkempaa tietoa happaman sulfaattimaiden esiintymisestä hyödyntäen suunnittelussa opasta Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan - Valto (valtioneuvosto.fi) Aurinkovoimalan vesistövaikutuksia tulee tarkastella erikseen ja kuvata riittävällä tarkkuudella, miten alueen vesienhallinta tullaan toteuttamaan. Selostuksessa on lisäksi syytä arvioida sähkönsiirtoreittien ja teiden rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia vesistöjen, erityisesti pienten virtavesien, rantavyöhykkeen rakenteeseen ja kasvillisuuteen, uoman rakenteeseen ja virtavesien esteellisyyteen. Luokiteltujen vesimuodostumien osalta tulee arvioida, aiheuttaako hanke riskiä tilan heikkenemiselle tai sille, ettei tilatavoitetta saavuteta.	Aurinkovoiman vesistövaikutuksia on tarkasteltu omassa osiossaan (9.7.4) saatavilla olevan suunnittelutiedon valossa. Sähkönsiirron vaikutukset on käsitelty omassa luvussaan (10.9) erikseen. Tiestön vaikutukset on käsitelty hankealueen arvioinnin yhteydessä. Vaikutukset ekologiseen tilaan on arvioitu (9.7.7).
Pohjavedet	
Yhteysviranomainen toteaa, että maa-ainesten ottoon eli maa-ainesten irrottamiseen tarvitaan maa-aineslain mukainen lupa. Ympäristölupa voi tulla maa-aineslain mukaisen luvan lisäksi haettavaksi esimerkiksi maa-ainesten ottotoiminnan yhteydessä tapahtuvaan murskaukseen, louhintaan tai muuhun toimintaan, vaikkei se ympäristönsuojelulain mukaan tarvitsisikaan ympäristölupaa, mutta mikäli toiminta sijoittuu 1 tai 2 luokan pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (YSL 28 §) Todettu vesilain mukaisen luvan tarve, mikäli sähkönsiirtolinjojen rakentamisella on vesistö- tai pohjavesivaikutuksia. Yhteysviranomainen toteaa, että vesilain (587/2011) mukaisiin aina luvanvaraisiin vesitaloushankkeisiin kuuluu myös muu toimenpide, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 m3/vrk. Tämä tulee kysymykseen esimerkiksi maa-aineksen ottohankkeissa, joissa pohjavesipintaa on tarpeen laskea. Pohjavesivaikutusten osalta on esitetty kiinnitettävän huomiota paikallisiin pohjavesivaikutuksiin ja niiden ehkäisyyn sekä Selänkankaan pohjavesialueen ja läheisten vedenottamoiden vaikutusten arviointiin. Yhteysviranomainen toteaa, että selostusvaiheeseen on selvitettävä Selänkankaalla sijaitseva vedenottamo ja hankkeen vaikutukset siihen. Erityistä huomiota on kiinnitettävä sähkönsiirtovaihtoehtoihin ja yhteysviranomaisen mielestä on syytä esittää vaihtoehto, josta ei aiheudu haitallista vaikutusta Selänkankaan pohjavesialueelle eikä sen käytölle vedenhankinnassa. Yhteysviranomainen tuo esille, että Siikalatvan pohjavesialueille on laadittu suojelusuunnitelma vuonna 2013. Suojelusuunnitelmassa on määritelty mm. Selänkankaan pohjavesialueella sijaitsevalle vedenottamolle ohjeellinen lähisuojavyöhyke. Suojelusuunnitelmaa on syytä hyödyntää lähtöaineistona. Suojelusuunnitelmaa voi tiedustella Siikalatvan kunnasta ja ELY-keskuksesta.	Tarvittavat luvat on esitetty kappaleessa 1.10. Vesilain luvantarpeesta mainittu sähkönsiirtokappaleessa 10.8. Arvioinnissa huomioitu paikalliset pohjavesivaikutukset ja läheisimmät vedenottamot (Pihkalan Veden ottamo Selänkankaalla). Ottamo on huomioitu vaikutusten arvioinnissa. YVA-selostuksessa on esitetty usea sähkönsiirtovaihtoehto, joka kiertää pohjavesialueen. Haitallisten vaikutusten vähentäminen on otettu huomioon sähkönsiirtokappaleessa 10.8. Hankealueen yksityiskaivoja on selvitetty ja arvioitu kappaleessa 9.6. Arvioinnissa on hyödynnetty Siikalatvan pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaa (Isola

Riskit pohjaveden pinnankorkeuden muutokselle tulee arvioida ja ottaa huomioon voimalasijoittelussa selostusvaiheessa. Sähkönsiirron osalta yhteysviranomainen esittää, että pohjavesialueille ei tulisi osoittaa mittavia kaivuutöitä vaativia pylväitä tai ainakin pylväsvälejä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon sijoittuminen pohjavesialueelle/pohjavesialueen läheisyyteen. Hankealueelle ja hankealueen lähistölle sijoittuvien kiinteistöjen kaivot on syytä selvittää YVA-selostusvaiheen vedenottamoiden ja tutkittujen vedenottopaikkojen lisäksi.	2013). Pohjaveden pinnankorkeutta sekä siihen kohdistuvia mahdollisia muutoksia on arvioitu saatavilla olevan tiedon pohjalta. Pylväiden sijoitussuunnittelu huomioidaan sähkönsiirron seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Hankealueen vedenottokaivoja selvitettiin maanomistajien yhteystietojen sekä karttatarkastelun perusteella. Kiinteistöillä ei yhteydenoton perusteella ole kaivoja tai ne eivät ole käytössä. Käytöstä poistettuihin kaivoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia tai ne jäävät hyvin minimaalisiksi. Lisäksi Selänkankaan pohjavesialueella on asutusta hyvin vähän, ja suurin osa asutuksesta keskittyy Siikajoen varrelle. Varsinainen hankealue on pääasiassa turve- ja kosteikkoaluetta, jossa ei asutusta ole. Tiedossa olevia lähteitä tai muita pohjavesivaikutuksille herkkiä kohteita, joihin voisi kohdistua haitallisia vaikutuksia rakentamisen seurauksena ei ole.
Kasvillisuus ja luontotyypit	
Yhteysviranomainen huomauttaa, että arviointiohjelmassa esitetyssä menetelmäkuvauksessa on puutteita: kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotöiden menetelmiä, kuten inventointien tarkempia ajankohtia, ajankäyttöä ja tietoja maastotöiden kohdentamisesta ei ole esitetty. Selkeä esitystapa maastotöiden kohdentamisesta on kohdentamiskriteerien lisäksi maastotyösuunnitelmakartta, johon maastossa erityisesti selvitettävät (tai jo selvitetyt) kohteet on merkattu. Menetelmäkuvauksen puutteiden takia yhteysviranomainen ei voi ottaa kantaa selvitysten riittävyyteen. Yhteysviranomaisen toteaa, että hankealueen kaltaisilla alueilla, joissa luonnontilaisia alueita on vähän, ovat kaikki luonnontilaisemmat kohteet tärkeitä paikalliselle luonnon monimuotoisuudelle.	Maastotöiden ajankohdat, kohdentamiseen käytetyt aineistot ja kohdentamisen perusteet on kerrottu kappaleissa 9.1.1 ja 11.5. Arvokkaat luontokohteet on esitetty kappaleissa 9.1.1 ja 11.5 sekä taulukkomuodossa että karttapohjilla yhdessä suunniteltujen

Selostusvaiheessa luontoselvitysraportin / selostuksen menetelmäkuvauksessa on esitettävä selkeästi maastotöiden ajankohdat ja maastotöiden kohdentaminen. Selkeä esitystapa olisi esittää inventoijan reitit sellaisessa karttakuvassa, johon on merkitty myös voimaloiden ja muiden suunniteltujen rakenteiden sijainnit. Selvityksissä paikannetut ja tulkitut suojelullisesti arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät tulee esittää selkeästi kartoilla siten, että myös hankkeen rakenteet kuten suunnitellut tuulivoimalat, huoltotiet ja sähkönsiirtoreitit on esitetty näillä kartoilla. Selkeä esitystapa on numeroida luontokohteet ja esittää numerot sekä raporttitekstissä että kartoilla.	voimalapaikkojen, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen kanssa.
Yhteysviranomainen toteaa, että metsätaloussuunnittelussa huomioitujen arvokkaiden elinympäristöjen paikkatieto on hyvä hyödyntää lähtötietona maastoselvityksen suunnitteluun ja selvityksen taustatietona. Yhteysviranomainen kuitenkin muistuttaa, että avoimesta tiedosta kootut metsälain 10 §:n mukaiset kohteet ja muu luontotieto tulee tarkemmassa suunnittelussa tarkistaa maastossa etenkin kohteiden osalta, jotka sijoittuvat hankkeen toimenpidealueille tai niiden läheisyyteen. Metsälaki ohjaa metsätaloustoimenpiteitä, ei muuta maankäyttöä. Metsälakikohteiden rajaukset on tehty metsätaloudellisin perustein eli ne eivät välttämättä kuvaa luontokohteen ekologista arvoa. Metsälakikohteiden luokittelu ei kuvaa kohteilla sijaitsevaa tai sijaitsevia tarkempia luontotyyppejä (Kontula & Raunio 2018), niiden edustavuutta ja uhanalaisluokkia. Luontotyyppien edustavuudet ja uhanalaisstatukset ovat keskeisiä luontokohteen arvoluokkaa (Mäkelä & Salo 2021; päivitetty versio 2024) sekä kohteen herkkyyttä arvioitaessa. Luontovaikutuksia tulee selostusvaiheessa arvioida Mäkelä & Salo-oppaassa esitetyn Imperia-menetelmän mukaisesti arvioimalla vaikutuksia suhteessa kohteen herkkyyteen ja muutoksen suuruuteen.	Metsäkeskuksen aineistoista saadut metsälakikohteet on tarkistettu maastoinventointien yhteydessä ja on ehdotettu myös uusia metsälakikohteita alueelle (taulukko 38). Maastokäynneillä määritetyt kohteiden luontotyypit ja niiden uhanalaisuudet sekä arvoluokat on myös merkitty taulukkoon 38. YVA-selostuksessa on sovellettu Mäkelä & Salon (2023) kuvaamaa Imperia-menetelmän mukaista arviointia (9.1.7 sekä 11.5 kunkin sähkönsiirtovaihtoehdon osalta erikseen).
Vaikutusten arvioinnissa tulee suorien vaikutusten lisäksi kiinnittää huomiota hydrologisiin vaikutuksiin etenkin, jos rakenteita suunnitellaan näille vaikutuksille herkän kohteen kuten esim. ojittamattoman suoalueen läheisyyteen. Myös rakennustöiden aiheuttamien ravinne- ja kiintoainehuuhtoumien vaikutukset luontokohteisiin on arvioitava. Vaikutusten arviointia varten tehtävässä toimenpidealueiden ja luontokohteiden välisten etäisyyksien mittauksessa on huomioitava ohjeellisten tuulivoimapaikkojen lisäksi mahdolliset kaavan tuulivoimala-alueet.	Hankkeen vaikutuksia arvokkaiden luontokohteiden vesitalouteen ja mahdollisia valumavesivaikutuksia on pohdittu mm. kappaleissa 9.1.3, 9.1.8, 9.5.3 ja 11.5.2.

Linnusto ja eläimistö, luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajit	
Yhteysviranomainen toteaa, että selvitysten raportoinnissa sekä arviointiselostuksessa tulee selkeästi ilmetä linnustoselvitysten toteuttamisen ajankohdat sekä käytetty työmäärä. Suunniteltu tai toteutunut työmäärä on hyvä ilmoittaa tunteina eikä päivinä, koska maastopäivien tehollliset tarkkailutunnit eroavat huomattavasti kohteesta ja toimijasta riippuen. Kulloinkin inventoidut alueet/reitit, tehdyt havainnot sekä myös suunnitellut rakenteet tulee ilmetä esitetyissä karttakuvissa riittävän selkeästi selvitysten kattavuuden sekä myös vaikutusarvioinnin helpottamiseksi. Lisäksi selvitysraporttiin tai sen liitteisiin tulee sisällyttää luettelot, joista ilmenevät kaikki hankealueella tehdyissä selvityksissä tavatut lintulajit sekä suojelullisesti merkittävät lajit ja alueella pesivät lajit. Yhteysviranomainen toteaa, että Lajitietokeskuksen aineistohaku on tehtävä siten, että siitä saadaan viittauskelpoinen tiedosto ja viite on lisättävä lähdeluetteloon, sillä aineistohaku (m. hakuehdot) on pystyttävä todentamaan jälkikäteen.	Linnustoselvitysten raporteissa on esitetty selvitysten tarkat ajankohdat päivinä ja tunteina. Inventoidut alueet on esitetty linnuston osalta selvitysalueina. Tässä YVA-selostuksessa lintuhavainnot on kuvattu ja käsitelty suhteessa hankkeessa suunniteltuihin rakenteisiin. Raporteissa on mainittu kaikki havaitut lintulajit sekä kuvailtu tarkemmin huomionarvoisia lajeja koskevat havainnot. Suomen Lajitietokeskuksesta haettuihin tietoihin on viitattu asianmukaisesti lähdeluettelossa.
Arviointiohjelman mukaan linnustoselvitykset on teetetty koko hankealueelle, mitä yhteysviranomainen pitää lähtökohtaisesti hyvänä asiana, mutta toteaa, että sekä selvityksissä että vaikutusten arvioinnissa tulee kuitenkin kiinnittää erityishuomiota Jousinevan ja Pyöriärimmen alueille, Venenevan luonnonsuojelualueeseen kuuluvan Hirvirimmen alueelle sekä Veneneva-Pelson FINIBA-alueelle, jotka myös arviointiohjelmassa on tunnistettu. Hankealueelta tai sen lähivaikutusalueelta on ohjelman mukaan rajattu kolme linnustollisesti arvokasta aluetta, joita ei kuitenkaan ole tarkemmin määritetty. Arviointiohjelman mukaan hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä laaditaan Natura-arviointi lähimmälle Veneneva-Pelson (FI1101002 SAC/SPA) Natura-alueelle. Yhteysviranomainen toteaa tämän olevan oikea ratkaisu. Muutoin arviointiohjelma ei kuitenkaan sisällä tarkempaa selostusta siitä, kuinka linnustollisesti merkittävät alueet tullaan huomioimaan selvityksissä ja vaikutusten arvioinnissa.	Vaikutukset Jousinevalla, Pyöriärimmellä, Hirvirimmellä ja Veneneva-Pelson alueella tavattuihin huomionarvoisiin lintulajeihin on arvioitu selostuksessa ja Venenevan-Pelson Natura-alueelle tehdyssä Natura-arvioinnissa. Vaikutukset Natura-alueen perusteena olevaan salassa pidettävään lajiin on arvioitu myös törmäysriskimallinnuksen avulla. Natura-alueen perusteena ovat myös alueella muuton aikana levähtävät kurjet, joiden osalta on käytetty apuna muuttolintujen törmäysmallinnusta.
Tuulivoimaloista, sähkönsiirrosta sekä aurinkovoimasta linnustolle aiheutuvien vaikutusten mekanismit on arviointiohjelmassa tunnistettu varsin hyvin. Yhteysviranomainen toteaa yleisesti, että selvitysten pohjalta tehtävässä 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. Myös aurinkovoimala-alueiden mahdollisia vaikutuksia (ml. aitaaminen) tulee arvioida. Erityisen tärkeää on huomioida vaikutusten arvioinnissa	Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota huomionarvoisiin lintulajeihin sekä hankkeen vaikutuksille herkiksi tunnistettuihin lajeihin (mm. kanalinnut, merikotka). Myös vaikutukset luonnonsuojelualueille ja muille linnustolle arvokkaille elinympäristöille on arvioitu. Mahdolliset voimaloiden harukset ja

seudun lukuisten sekä vireillä että toiminnassa olevien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden ja niiden voimansiirtolinjojen aiheuttamat yhteisvaikutukset. Arvioinnissa tulee hyödyntää monipuolisesti ja kattavasti aiheesta julkaistuja tuoreimpia tutkimustuloksia ja niistä tehtyjä koosteita (esim. Tolvanen ym. 2023: How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? - A systematic review, Biological Conservation 288/2023).	aurinkopaneelialueiden aitaaminen on otettu huomioon arvioinnissa. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on arvioitu. Arvioinnissa on hyödynnetty tuoreita tutkimustuloksia.
Metsäkanalintujen soidinpaikkakartoituksen osalta yhteysviranomainen toteaa, että sen tulokset ovat tärkeitä, ja ne tulee ottaa huomioon voimaloiden sijoittelussa. Tulosten tulkinnassa tulee kuitenkin käyttää harkintaa, sillä kuten Luonnonvarakeskus omassa lausunnossaan toteaa, on kanalinnoilla voimakkaat vuosien väliset vaihtelut kannanrunsaudessaan. Yhtenä vuonna toteutetut laskennat saattavat antaa väärän kuvan alueen merkityksestä lisääntymisympäristönä ja yhden vuoden aineisto on altis satunnaisvaihtelulle. Yhteysviranomainen nostaa myös esille, että soidinpaikkaselvitysten ohella YVA-selostusvaiheessa on hyvä arvioida muidenkin vuodenkierron kannalta merkittävien elinympäristöjen merkitystä elinvoimaisten kanalintukantojen säilymisen kannalta, ja todeta hankkeen mahdollisuudet säilyttää tällaisia elinympäristöjä voimalasijoittelussa. Hankkeen merkitystä kanalintujen elinympäristönä arvioitaessa on mahdollisuuksien mukaan syytä hyödyntää esimerkiksi saalistilastoja ja riistakolmiolaskennasta kertyneitä pitkäaikaisaineistoja, sillä alueella on aktiivinen riistakolmio.	Kanalintujen kannanvaihtelu on otettu huomioon maalinnuston vakiolinjalaskenta-aineiston, riistakolmiolaskentojen ja saalistilastoinnin tulosten valossa. Kanalintujen soidinpaikat on selvitetty soidinpaikkaselvityksen avulla. Muutkin alueet, joilla kanalintuja on havaittu, on huomioitu arvioinnissa.
Toteutettuja pöllöselvityksiä ja petolintutarkkailua yhteysviranomainen pitää lähtökohtaisesti kannatettavina vaikutusten arviointia varten. Ja koska hankealue sijoittuu maakotkareviireille, tulee vaikutusten arviointi sen osalta toteuttaa huolellisesti Metsähallituksen ohjeistuksen mukaisesti (Hyvät käytännöt tuulivoimahankkeista maakotkalle aiheutuvien vaikutusten selvittämisessä ja arvioinnissa, Metsähallitus 2022). Maakotkaan kohdistuvien vaikutusten arviointi tulee sisällyttää etenkin yhteisvaikutusten arviointiin ja vaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitettävä lievennystoimenpiteitä. Myös muiden paikallisten päiväpetolintulajien kohdalla on laadittava asianmukainen törmäysmallinnus. Lisäksi yhteysviranomainen huomauttaa, että hankealueen lähiseudulla esitettyjen petolintujen tunnettujen pesäpaikkojen lisäksi myös suunnitellun voimajohtoreitin läheisyydestä petolintujen tunnetut pesäpaikat tulee ottaa huomioon koko matkalta. Uhanalaisten petolintujen osalta tulee laatia julkisuuslaki huomioiden erillinen raportti viranomaiskäyttöön.	Alueen maakotkareviirit on huomioitu arvioinnissa Metsähallituksen ohjeistuksen mukaisesti. Myös yhteisvaikutusten arviointi on tehty ja lievennystoimenpiteet esitetty. Kaikkien paikallisten päiväpetolintujen osalta on laadittu maastohavaintoihin perustuva törmäysmallinnus. Petolintujen ja muiden sensitiivisten lajien tiedot ja vaikutusarviointi esitetään salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (Liite 21). Vaikutusten arviointi on tehty myös voimajohtoreitin linjausvaihtoehdoille.
Arviointisuunnitelman mukaan [lintujen] muuttoseuranta on toteutettu ja suunniteltu toteutettavaksi maalis-huhtikuussa ja elo-lokakuussa 2023. Suunniteltu tarkkailupäivien määrä on ollut sekä keväällä 10 että syksyllä 10. Tarkempia tietoja muuttolinnustoselvityksen toteutuksesta tai sen	Muuttolintutarkkailun tarkat ajankohdat, tuntimäärät, tarkkailupaikat, näkyvyyssektorit ja havainnot on esitetty

tuloksista ei juuri ole annettu arviointiohjelma-vaiheessa. Näin ollen selvityksen toteutus ja tulokset tulee raportoida huolellisesti ja selkeästi selostusvaiheessa.	muuttolintutarkkailun raporteissa (Liite 9, Liite 10).
Vaikutusten arvioinnissa on arviointiohjelman mukaisesti syytä käyttää aineistona laaja-alaisesti myös muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden (toteutuneet tai vireillä) linnustoselvitysten tietoja. Vaikutusten arvioinnissa tulee muutoinkin huomioida laaja-alaisesti sekä valmiiden että vireillä olevien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset (ml. sähkönsiirto) etenkin kurjen päämuuttoreitin varrella. Lisäksi kurjen, kuin myös muiden törmäysherkkien lintulajien osalta on laadittava asianmukainen törmäysmallinnus.	Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty läheisten hankkeiden tietoja sekä toteutuneiden että vireillä olevien hankkeiden osalta (ml. tarkat paikkatiedot). Muuttolintujen, salassa pidettävän lajin sekä paikallisten päiväpetolintujen törmäysmallinnukset on tehty (Liite 11, Liite 12, Liite 20, Liite 21).
Direktiivilajit ja muu eläimistö	
Luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n mukaan luontodirektiivin liitteessä IV a mainitut eläinlajit ovat tiukkaa suojelua edellyttäviä eliölajeja, joihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Yhteysviranomainen toteaa yleisesti, että kaikkien näiden niin sanottujen direktiivilajien osalta on hankittava tai inventoitava riittävästi tietoa niiden mahdollisesta esiintymisestä hankealueella, ja on tärkeää saada riittävän luotettavat tulokset vaikutusten arvioinnin pohjaksi. Kaikki levinneisyytensä puolesta alueella esiintyvät direktiivilajit tulee arvioida vähintään asiantuntija-arviointina sekä hankealueelta että sähkönsiirtolinjoilta koko matkalta. Mahdollinen tarve edellä mainitusta luonnonsuojelulain mukaisesta kiellosta poikkeamiseen on syytä arvioida ja tuoda esille lajikohtaisesti.	Direktiivilajien esiintymispotentiaalia on tarkasteltu lajitietokeskuksen havaintokannan ja karttatarkastelun avulla. Selvitystarpeet on arvioitu asiantuntija-arviona sekä hankealueelta että sähkönsiirtolinjoilta.
Yhteysviranomainen toteaa yleisesti, että eritoten hankkeesta aiheutuvan elinympäristöjen pirstoutumisen ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien muutosten vaikutuksia on arvioitava direktiivilajien lisäksi suhteessa muuhun eläimistöön. Vaikutukset arvioidaan lisäksi rakentamisen, käytönaikaisen melun ja muun häiriön osalta. Arvioinnissa on huomioitava laaja-alaisesti myös lukuisten muiden sekä vireillä olevien että valmiiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset. Lisäksi eläimistöön kohdistuvat vaikutustyypit, kohteiden herkkyys ja arviointimenetelmät on kuvattava ja arvioinnit laadittava siten, että tuuli- ja aurinkovoimaloiden lisäksi myös sähkönsiirtolinjojen mahdolliset vaikutukset eläimistölle ja niiden kulkuyhteyksille tulevat huomioiduksi.	Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on arvioitu tarkemmin ja ne esitetään kappaleessa 9.4.
Yhteysviranomainen suosittelee vahvasti, että selostusvaiheessa eri eläinlajiryhmistä tehtävät selvitykset kootaan yhtenäiseksi luontoselvitysraportiksi lukuisten erillisten raporttien ja liitteiden sijasta. Kuten linnuston	Selvityksiä on laadittu alikonsulttityönä ja niistä on erilliset raportit. Sen vuoksi tässä

kohdalla, raportissa tulee selkeästi ilmetä eri selvitysten toteuttamisen ajankohdat sekä käytetty työmäärä tunteina. Esitettävissä karttakuvissa puolestaan tulee ilmetä kulloinkin inventoidut alueet/reitit, tehdyt havainnot sekä myös hankkeen suunnitellut rakenteet (voimalat, tiet ja sähkönsiirtolinjat) riittävän selkeästi selvitysten kattavuuden sekä myös vaikutusarvioinnin helpottamiseksi.	hankkeessa yhtenäistä raporttia ei ole. Selvitykset on kuitenkin selkeästi kirjattu ja osoitettu siten, että ne ovat helposti luettavissa.
Tehdyn tietopyynnön osalta yhteysviranomainen huomauttaa, että Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmän aineistot päivittyvät jatkuvasti, joten vaikutusarviointiselostukseen on pyydettävä ajantasaiset tiedot hankealueelta ja hankkeen vaikutusalueelta olevat havainnot uhanalaisista, suojelluista ja muutoin huomionarvoisista lajeista (kaikki lajiryhmät). Sama koskee myös esim. Luonnonvarakeskuksen tietopalveluista tehtäviä tietohakuja ja -pyyntöjä. Laji.fi-haku on tehtävä siten, että siitä saadaan viittauskelpoinen tiedosto, ja viite on liitettävä lähdeluetteloon, sillä aineistohaku (ml. hakuehdot) on pystyttävä todentamaan jälkikäteen.	Lajitietokeskuksen havaintokantaan on tehty useita hakuja YVA-menettelyn aikana. Haut on kirjattu lähdeluetteloon siten, että hakukriteerit ovat todettavissa.
Lepakot	
Lepakkoselvitys on arviointiohjelman mukaan tehty kesä-elokuussa 2023 kolmella erillisellä kartoituskierroksella, mutta tämän enempää selvityksestä ei tietoja anneta. Selvityksen toteutus ja tulokset on siksi raportoitava selostusvaiheessa tarkasti ja huolellisesti, jotta selvityksen riittävyyttä voidaan luotettavasti arvioida.	Lepakkoselvityksen toteutus ja tulokset on kuvattu kappaleessa 9.3 ja tarkemmin liitteessä 29.
Liito-orava	
Hankealueen liito-oravatilannetta on arviointiohjelman mukaan selvitetty maastokaudella 2023, mutta mainituista erillisselvityksistä ei anneta käytännössä lainkaan tietoja. Näin ollen selvityksen riittävyyttä ja mahdollisten täydennysten tarvetta ei voida vielä arvioida. Tästä syystä erillisselvitysten toteutus ja tulokset on raportoitava selostusvaiheessa tarkasti ja huolellisesti.	Liito-oravaselvityksen toteutus ja tulokset on kuvattu kappaleessa 9.3 ja tarkemmin liitteessä 26 ja 27.
Saukko	
Yhteysviranomainen toteaa yleisellä tasolla, että mikäli saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin saattaa hankkeesta koitua heikentäviä vaikutuksia, on tällöin hankittava maastoselvityksin riittävä taustatieto vaikutusten arviointia varten. Arviointiohjelmasta ei kuitenkaan käy ilmi kyseenomaista hanketta varten tehdyn lumijälkilaskennassa inventoitu reitti. Tämän vuoksi on mahdotonta todentaa, onko laskennassa tavoitettu alueen vähäisten virtavesien äärellä mahdollisesti sijaitsevia saukon elinympäristöjä. Siksi lumijälkilaskentojen laskentareitit on esitettävä karttakuvin arviointiselostuksessa. Hankkeen (ml. sähkönsiirto) mahdollisia vaikutuksia näihin virtavesiin arvioitaessa on huomioitava myös saukkoon kohdistuvat suorat ja välilliset vaikutukset. Saukko tulee myös huomioida Veneneva-	Saukkoa käsitellään kappaleessa 9.3. Karttatarkastelun perusteella hankealueella ei ole saukolle sopivia vesistöjä, eikä siten erillistä saukkoselvitystä ole laadittu. Lumijälkilaskennan reitit on esitetty liitteessä 32.

Pelson (FI1101002 SAC/SPA) Natura-aluetta koskevassa Natura-arvioinnissa.	Saukko on huomioitu Veneneva-Pelson Natura-arvioinnissa.
Viitasammakko	
Viitasammakon esiintymistä hankealueella ja sähkönsiirtolinjalla on arviointiohjelman mukaan selvitetty erillisselvityksen avulla lajin soidinkaudella 2023. Selvityksen tarkempi toteutuminen ei kuitenkaan käy ilmi ohjelmassa, joten selvityksen riittävyyttä ja mahdollisten täydennysten tarvetta on mahdoton arvioida. Näin ollen selvityksen toteutus ja tulokset on raportoitava selostusvaiheessa tarkasti ja huolellisesti.	Viitasammakkoselvityksen toteutus ja tulokset on kuvattu kappaleessa 9.3. Alueelle on laadittu selvitys: Ahlman, S. 2022c: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
Suurpedot	
Yhteysviranomaisella olevien tietojen mukaan hankealueella tai sen ympäristössä esiintyy kaikkia neljää Suomen suurpetolajia. Suden osalta yhteysviranomainen toteaa, että hankkeesta voi yhdessä muiden alueen tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sekä niihin liittyvien sähkönsiirtoyhteyksien kanssa aiheutua merkittäviä yhteisvaikutuksia sudelle soveltuvien elinympäristöjen sekä niiden välisten yhteyksien pienetessä ja heiketessä. Susien liikkuvuuden osittaisesta rajallisuudesta kertovat tuoreet todisteet Suomen susikannan geneettisestä jakautumisesta kahteen osapopulaatioon; osakantojen eriytyminen johtuu siitä, ettei niiden välillä tapahdu riittävästi muuttoliikettä (Mäntyniemi ym., Suomen susikannan suotuisan suojelutason viitearvojen määrittäminen: Loppuraportti 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 80/2022. Luonnonvarakeskus). Näin ollen eri tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden yhteisvaikutukset suden ja myös muiden suurpetojen osalta on arvioitava asiantuntevasti ja huolellisesti.	Yhteisvaikutukset suden ja muiden suurpetojen osalta on kuvattu kappaleessa 9.3 ja käsitelty tarkemmin liitteessä 30.
Natura-alueet ja suojelualueet sekä niitä vastaavat kohteet	
Arviointiohjelman mukaan Veneneva-Pelson Natura-alueelle laaditaan luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arvio, jota käsitellään YVA-selostusvaiheessa. Yhteysviranomainen huomauttaa jatkossa käyttämään uuden luonnonsuojelulain mukaisia viittauksia. Yhteysviranomainen toteaa, että Veneneva-Pelson Natura-alueelle on tehtävä luonnonsuojelulain mukainen Natura-arviointi. Yhteysviranomainen katsoo, että Natura- ja muut suojelualueet on riittävällä tarkkuudella tunnistettu. Suojelualuetilannetta tulee kuitenkin tarkistaa uudestaan selostusvaiheessa sen varalta, että hankealueelta tai sen läheisyydestä on hankittu kohteita uusiksi yksityisiksi suojelualueiksi tai valtion suojelukiinteistöiksi. Hankesuunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, että suojelualueisiin ja niissä esiintyvään lajistoon ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.	Natura-arvioinnissa ja YVA-selostuksessa on käytetty uuden luonnonsuojelulain mukaisia viittauksia. Veneneva-Pelson Natura-alueelle tehty arviointi on liitteessä 33. Ekologiset yhteydet ja yhteisvaikutukset on huomioitu ja arvioitu YVA-selostuksessa. Hankealueella sijaitsee yksityismaiden luonnonsuojelualue Matinsuo (YSA239380), joka

Erityistä huomiota on kiinnitettävä myös Natura-verkoston ekologisten yhteyksien säilyttämiseen. Ekologisen yhteystarpeen tarkastelussa tulisi ottaa huomioon kulkuyhteyksien ominaisuuspiirteet (esim. kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä saadun tiedon perusteella) ja arvioida niiden soveltuvuutta tarkasteltaville eläimille tai eläinryhmille. Erityistä huomiota tulee kiinnittää yhteysvaikutuksiin muiden hankkeiden kanssa, koska hankealue on muodostamassa muiden tuulipuistohankkeiden kanssa varsin laajan tuulivoimakeskittymän. Selostuksessa tulisi esittää, miten suojelualueiden välinen ekologinen yhteystarve on huomioitu tiestön, sähkönsiirron ja voimalapaikkojen sijoittelussa. Yhteysviranomainen huomauttaa, että yksityismaan suojelualueiden tilanne muuttuu, mm. aktiivisen METSO- ja HELMI-ohjelmien rahoituksen seurauksena ja siksi hankkeen edetessä selostusvaiheeseen on syytä tiedustella ELY-keskukselta mahdollisia uusia, perustettavana olevia suojelualueita nykytilanteen päivittämiseksi sekä hankealueen että sähkönsiirtosuunnitelmien alueilta.	on noin 12 hehtaarin laajuinen. Hankealue rajautuu Hirvirimpeen, joka kuuluu moniosaiseen valtion maiden suojelualueeseen Venenevan luonnonsuojelualue (ESA302784). Lisäksi hankealueen luoteispuolella noin 800 metrin päässä hankealueen rajasta sijaitsevat yksityismaiden luonnonsuojelualueet Jousinevan luonnonsuojelualue (YSA202685) ja Haisuntaus (YSA252310). Suojelualueet on esitetty YVA-selostuksessa kartalla (kuva 158).
Ilmasto	
Arviointiohjelmassa viitataan vanhaan kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan, jonka hallitus on hyväksynyt vuonna 2016. Yhteysviranomainen huomauttaa, että arviointiselostuksessa olisi hyvä huomioida viimeisin kansallinen ilmasto- ja energiastrategia: Hiilineutraali Suomi 2035, joka on valmistunut 30.6.2022. Yhteysviranomainen tarkentaa vielä, että tuuli- ja aurinkovoimapuiston aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt tulee selvittää hankkeen koko elinkaaren ajalta huomioiden sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto. Arvioinnissa tulee huomioida suunniteltujen tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien ja sähkönsiirtorakenteiden valmistamisen ja kuljetuksen, tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamisen, kunnossapidon ja korjauksen sekä tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien ja sähkönsiirtorakenteiden purkamisen ja osien kierrätyksen päästöt. Arvioinnissa tulee huomioida myös ulkomaan kuljetukset. Lisäksi arvioinnissa tulee huomioida teiden parantaminen sekä uusien teiden, työskentely- ja varastointoalueiden rakentaminen. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston päästökerroin tulee ilmoittaa gCO_2/kWh huomioon ottaen puiston koko elinkaari. Hankevaihtoehtojen välillä tulee tehdä myös vertailua. Hiilivarasto- ja nielulaskelmissa tulee arvioida tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisen, teiden parantamisen (ml. leventämisen), uusien teiden, työskentely- ja varastointialueiden alueraivausten vaikutukset puustoon, muuhun kasvillisuuteen ja maaperään hankeaikana ja sen jälkeen. Lisäksi hiilitaselaskelman tulisi huomioida voimajohdon ylläpitoon liittyvät raivaus- ja reunavyöhykkeiden harvennustoimet. Yhteysviranomainen lisää, että hiilitaselaskelmassa olisi	Viimeisin kansallinen ilmasto- ja energiastrategia on lisätty arviointiselostukseen. Hankkeen ja sähkönsiirron koko elinkaaren aikaisia kasvihuonekaasupäästöjä on arvioitu ilmastovaikutusten kappaleissa 9.10 ja 10.13. Arvioinnissa on otettu huomioon uusien teiden ja työskentely- ja varastointialueiden rakentaminen. Laskelmissa on huomioitu ainoastaan uudet tiet, sillä levennettävien teiden nykyinen leveys on usein epäselvä ja vaikeasti määriteltävissä. Erityisesti päällystämättömät hiekkatiet ”leviävät” ajan myötä tien käytön ja kunnossapidon seurauksena.

hyvä selvittää tarkemmin hankealueen puusto, muu kasvillisuus ja maaperä sekä huomioida ne arvioitaessa hankkeen vaikutuksia hiilinieluihin ja –varastoihin. Erityisesti on hyvä kiinnittää huomiota ja selvittää käytössä olevien ja käytöstä poistuneiden turvetuotantoalueiden tilanne. Hankealueen raivauksen ja metsien kunnossapidon vaikutuksia alueen hiilivarastoihin ja –nieluihin on syytä kuvata sanallisesti ja tuoda esiin, miten alueen hiilivarastot ja –nielut palautuvat käyttövaiheen aikana ja sen jälkeen. Hankkeen vaikuttavuutta hiilinieluihin ja –varastoihin tulee arvioida alueellisesti. Arvioinnissa on hyvä tuoda esiin kokoavaa tietoa eri maankäyttöluokkien pinta-alan raivaustarpeista sekä maaperän ja metsien hiilinielujen ja –varastojen vähentymisestä. Ilmastovaikutusten arviointiin ei ole vakiintuneita tapoja laskelmien esitykseen, siksi on perusteltua, että laskennallisten tulosten rajaukset ja perusteet kertoimien ja erinäisten lähteiden käyttöön avataan. Yhteysviranomainen huomauttaa, että aurinko- ja tuulivoimaloiden rakentamisella on pitkällä aikavälillä merkittäviä myönteisiä ilmastovaikutuksia, mutta yksittäisten hankkeiden toteuttamisella ei suoraan voida katsoa korvattavan päästöintensiivistä sähköntuotantoa. Yhteysviranomainen huomauttaa, että keskeistä laskennassa on se, että päästövähennys tulee esittää erikseen, eikä sitä saa vähentää hankkeen elinkaaren aikaisesta kasvihuonekaasupäästölaskelmasta.	Ulkomaiden kuljetuksia ei ole otettu huomioon laskennallisesti sillä arvioinnissa keskitytttiin merkittävimpiin vaikutuksiin. Voimajohdon ylläpitoon liittyvä raivaus- ja reunavyöhykkeiden harvennustoimien laskennallinen vaikutus hiilinieluun on vähäinen, joten laskennallisesti sitä ei huomioida YVA-selostuksessa. YVA:ssa keskitytään merkittävimpiin vaikutuksiin. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on kiinnitetty huomiota turvemaihin ja selvitetty alueen maankäyttöluokkien pinta-alan raivaustarpeita sekä tietoa hiilinielujen ja varastojen vähentymisestä. Myös maaperän päästöjä on arvioitu. Laskennallisten tulosten rajaukset ja perusteet on avattu arviointiselostuksessa.
Liikenne	
Hankealueen sijainti suhteessa ympäröivään maantieverkkoon ja nykytila liikenteen osalta on kuvattu suppeasti YVA-ohjelmassa. Maantiet liikennemäärineen on esitetty kartalla, samalle kartalle on merkitty myös hankealueen sijainti. Kartalla olisi hyvä näkyä myös raskaan liikenteen määrä. Liikennemäärien osalta tekstissä ei ole mainittu lainkaan maantietä 800, joka kulkee hankealueen eteläpuolella. Myös muut hankealueen lähellä olevat maantiet on hyvä mainita, kuten mt 18524. YVA-selostukseen on tärkeää lisätä kartta maanteistä tienumeroineen hankealueen ympärillä, samalla kartalla tulee esittää myös sähkönsiirtoreittien sijainti ja kulkuyhteydet hankealueelle. Arviointiselostusta laadittaessa tulee pyrkiä selkeään esitystapaan, huomiota kannattaa kiinnittää asioiden esittämiseen mahdollisimman selkeinä karttaesityksinä esimerkiksi kuljetusreittien sekä parannettavan ja rakennettavan tiestön osalta.	Karttojen esitystapaa parannetaan ja kuvausta tiestön sekä liikenteen suhdetta hankealueeseen parannetaan.

YVA-ohjelmassa ei ole tuotu esille, mitä kautta tuulivoimaloiden osat aiotaan kuljettaa satamista hankealueelle. Yhteysviranomainen näkee tärkeänä, että YVA-selostuksessa kuvataan rakentamisen aikana käytettävät kuljetusreitit sekä parannettavat ja hankealueelle rakennettavat uudet tiet. 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. Mikäli maa-aineksia ei saada hankealueelta, on YVA- selostuksessa syytä esittää kartalla myös todennäköisimmät maa-ainesten ottoalueet hankealueen ympäristössä.	YVA-ohjelmavaiheen kuljetusreittiselvitys on ollut alustava selvitys. Väyläviraston mukaan (5.11.2024) Väylävirasto teettää jatkossa tarkemmat siltojen kantavuuslaskelmat erikoiskuljetuslupaprosessin yhteydessä. Erikoiskuljetuslupaa haetaan Sisä-Suomen elinvoimakeskuksesta. Aiemmin luvan hakija on vastannut kantavuuslaskelman teettämisestä. Erikoiskuljetusluvan saamisen aikataulu voi viivästyä tästä johtuen. Kuljetusreittiselvitys on päivitetty ja YVA-selostukseen on täydennetty kuvaukset kuljetusreiteistä sekä parannettavista- ja rakennettavista teistä. Kartta maa-aineistenottoalueista hankealueen ympäristössä on esitetty kappaleessa 9.9.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että 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. Mikäli tarkat kuljetusreitit eivät ole tiedossa YVA-selostusta laadittaessa, tulee arviointi tehdä eri vaihtoehtojen osalta sillä tarkkuudella, kuin se on käytettävissä olevin tiedoin mahdollista. Kun käytettävät kuljetus- ja sähkönsiirtoreitit tarkentuvat, kannattaa paikallisesta ELY-keskuksesta tiedustella, onko reittien alueelle mahdollisesti suunnitteilla tienparannushankkeita ja niiden toteutustilannetta.	Arviointi on tehty eri vaihtoehtojen osalta sillä tarkkuudella, kuin se on käytettävissä olevin tiedoin mahdollista ja selvityksessä on hyödynnetty yhteistyötä ELY-keskuksen kanssa.
Yhteysviranomainen näkee tärkeänä, että hankkeen liikennevaikutukset arvioidaan YVA-selostuksessa huolella. Rakentamisen aikaisten liikennemäärien arvioinnissa on syytä huomioida tyhjänä ajo, ajojen säännöllisuus ja mahdolliset liikennehuiput. Lisäksi liikenteen osalta tulee arvioida melu, päästö- ja tärinähaitat. YVA-selostuksessa tulee vaikutuksia arvioida tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyen käytettävien kuljetusreittien mm. maa-aines-, betoni- ja erikoiskuljetusten osalta. Arvioinnissa on syytä tarkastella hankkeen vaikutuksia myös liikenteen sujuvuuteen.	Liikennereittiselvitystä on täydennetty ja tarkennettu. Selvityksen tuloksia on käytetty hyödyksi YVA-selostuksessa.

Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että hankealueelle johtavien teiden ja kuljetusreittien osalta YVA-selostuksessa arvioidaan vaikutuksia teiden varsilla olevan asutuksen ja muiden häiriintyvien kohteiden näkökulmasta. 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 tiestö sekä erikoiskuljetusten käyttämät reitit. Liikennevaikutusten arvioinnissa tulee huomioida mahdolliset yhteisvaikutukset muiden alueelle sijoittuvien hankkeiden kanssa myös liikenteen osalta, mikäli niiden rakentaminen voi tapahtua samanaikaisesti.	Liikennereittiselvitystä on täydennetty ja tarkennettu. Selvityksen tuloksia on käytetty hyödyksi YVA-selostuksessa.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että 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 aikaan. 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.	Hanketta varten rakennettava tiestö, sillat sekä mahdolliset uudet liittymäpaikat maantieverkkoon on esitetty ja vaikutukset arvioitu YVA-selostuksessa, sillä tarkkuudella kuin on mahdollista.
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.	YVA-ohjelmavaiheen kuljetusreittiselvitys on ollut alustava selvitys. Väyläviraston mukaan (5.11.2024) Väylävirasto teettää jatkossa tarkemmat siltojen kantavuuslaskelmat erikoiskuljetuslupaprosessin yhteydessä. Erikoiskuljetuslupaa haetaan Sisä-Suomen elinvoimakeskuksesta. Aiemmin luvan hakija on vastannut kantavuuslaskelman teettämisestä. Erikoiskuljetusluvan saamisen

	aikataulu voi viivästyä tämän takia. Kuljetusreittiselvitys on päivitetty ja YVA-selostukseen täydennetty kuvaukset kuljetusreiteistä sekä parannettavista- ja rakennettavista teistä.
Kappaleeseen 3.6 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot on syytä lisätä mahdollisesti tarvittaviin lupiin, että 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.	Suunnittelulupa on lisätty kappaleeseen 3.6 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot.
Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että YVA-ohjelmassa on tunnistettu Väyläviraston Tuulivoimalaohje (Liikenneviraston julkaisuja 8/2023), jossa on määritelty tuulivoimaloiden sijoittelu suhteessa liikenneväyliin. Tuulivoimalan vähimmäisetäisyys tiestä on voimalan kokonaiskorkeus (torni+lapa) + suoja-alue maantien keskeltä lukien. Hankkeen kuljetuksia suunniteltaessa tulee huomioida Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen laatima liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueen tuulivoimahankkeiden liikenteellisen saavutettavuuden näkökulmasta, joka löytyy mm. Kainuun liiton sivuilta: https://kainuunliitto.fi/liikennoitavyys-selvitys-valmistui-kainuun-ja-pohjois-pohjanmaan-maakuntakaavoituksessa-tar-kastelluille-tuulivoima-alueille/ Lisäksi jatkosuunnittelussa tulee huomioida Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen johdolla laadittu Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta - selvitys https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-121-8. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on laatinut vuonna 2021 Valtatien kehittäminen välillä Pulkkila-Haurukylä-toimenpideselvityksen, joka on hyvä huomioida myös jatkosuunnittelussa.	Mainitut selvitykset on huomioitu YVA-selostuksessa ja kuljetusreittiselvityksessä.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että suunnittelussa tulee huomioida sähkönsiirtoreitin 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.	YVA-selostusta on päivitetty vastaamaan Liikenneviraston ohjeita.

Melu	
Yhteysviranomainen kiinnittää huomiota, että arviointiohjelmassa ei ole kuvattu hankealueen nykytilaa melun osalta ja katsoo, että arviointiselostukseen tulee täydentää nykytilakuvaus melun osalta.	YVA-selostukseen on täydennetty nykytilan kuvaus melun osalta.
Yhteysviranomainen pitää hyvänä, että hankkeen melumallinnus ja mallinnustietojen raportointi tehdään tuulivoimaloiden melun mallinnuksesta annetun ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti. Mallinnustietojen raportoinnin tule sisältää myös ohjeen sivujen 23–26 mukaiset raportointitaulukot.	Raportointitaulukot sisältyvät meluselvitykseen, joka on liitteenä 4.
Melumallinnuksen tulee perustua ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti tuulivoimaloiden melupäästön ylärajatarkasteluun. Arviointiohjelmassa ei ole esitetty tietoja minkälaista voimalatyyppiä melumallinnuksessa on tarkoitus käyttää. Yhteysviranomainen kehottaa käyttämään melumallinnuksessa sellaisen voimalatyypin lähtötietoja, jotka todennäköisesti valitaan tai tästä suuremman lähtömelutason omaavaa voimalatyyppiä. Tällöin melumallinnus on kattava eikä sitä todennäköisesti tarvitse uusia voimalatyypin vaihtuessa. Melumallinnuksessa tulee ilmoittaa mallinnuksessa käytettyjen voimaloiden lähtömelutaso.	Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset on mallinnettu ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Mallinnuksessa arvoissa huomioitiin Ympäristöhallinnon tuulivoimaloiden melun mallintamista koskeva ohje (Ympäristöministeriö, 2014).
Arviointiohjelman mukaan hankealueelle sijoittuu yksi asuinrakennus vaihtoehdossa 1 ja tämän lisäksi neljä muuta asuinrakennusta vaihtoehdossa 2. Arviointiohjelman mukaan hankkeesta vastaavalla on meneillään neuvottelut käyttötarkoituksien muutoksista näiden rakennusten osalta sekä lisäksi kahden hankealueen rajalla vaihtoehdossa 2 olevan asuinrakennuksen osalta. Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee ilmoittaa rakennusten ajantasaiset käyttötarkoitustiedot. Mikäli käyttötarkoitusta ei ole arviointiohjelmassa esitetyn mukaisesti muutettu, tulee kyseiset rakennukset ottaa melumallinnuksen havaintopisteiksi. Arviointiselostuksessa tulee esittää melulle altistuvien kohteiden määrät.	Arviointiselostukseen on päivitetty rakennusten ajantasaiset käyttötarkoitustiedot. Hankealuetta on rajattu koillisesta, jolloin asuinrakennuksia ei sijoitu hankealueelle.
Melumallinnukseen tulee sisällyttää myös läheisten tuulivoimahankkeiden, ainakin Uljuan, Taikkonevan ja Leuvannevan tuulivoimapuistojen tuulivoimalat siinä laajuudessa, että melun yhteisvaikutukset saadaan luotettavasti selvitettyä. Mallinnuksissa tulee olla selkeästi yksilöitävissä eri hankkeiden voimalat. Pienitaajuisen melun laskennassa tulee ottaa huomioon lähimpien tuulivoimapuistojen yhteisvaikutus, mikäli tiedossa on sellaisia hankkeita, joiden kanssa yhteisvaikutuksia voi muodostua. Laadittu meluselvitysraportti tulee esittää arviointiselostukseen liiteasiakirjana.	Melun yhteisvaikutuksissa on otettu huomioon Leuvannevan, Taikkonevan ja Uljuan tuulivoimahankkeet viimeisimpien tietojen mukaisesti. Meluselvitys esitetään arviointiselostuksen liiteasiakirjana.
Melu- ja äänimaiseman osalta arviointiohjelmassa ei ole tunnistettu rakentamisaikaisia meluvaikutuksia (ml. mahdollisesta maa-ainesten ottamisesta ja käsittelystä aiheutuva melu), eikä tuulivoimaloiden käytön aikaisena vaikutuksena mahdollista sähkönsiirron koronamelua. Mikäli	Meluvaikutukset on arvioitu hankealueen osalta kappaleessa 5.2 ja sähkönsiirron osalta kappaleessa 10.2.

hankkeessa on tarkoitus hyödyntää hankealueelta hankittavia maa-aineksia, kuten luvussa 5.17 annetaan ymmärtää, tulee arviointiselostuksessa huomioida myös maa-ainesten ottamisesta ja käsittelystä aiheutuva melu.	Meluvaikutuksia on täydennetty arviointiselostukseen koronamelun sekä maa-ainesten osalta.
Elinkeinot ja luonnonvarojen hyödyntäminen	
Ohjelmassa kuvataan hankealueen ja sen lähivaikutusalueen elinkeinotoimintaa, joka on hyvin alkutuotantopainotteinen (ml. turvetuotanto). Hankealueella sijaitsee yksi maa-ainesten ottoalue, jonka lupa on voimassa kuvauksen mukaan tammikuuhun 2024 saakka. Alueelle ei kohdistu erityisiä kilpailevia elinkeinointressejä. Hankealueen lähdeisyydessä ja sen eteläpuolella on Pihkalan maaseutumatkailuyritys. Jatkotyössä tulee selvittää, millaisia vaikutuksia voimaloilla olisi alueen matkailupalveluille ja kävijäkokemukselle.	YVA-selostuksessa on selvitetty vaikutuksia matkailuun sosiaalisten vaikutusten yhteydessä kappaleessa 5.1.
Kuvauksen mukaan hankkeessa selvitetään myös työllisyysvaikutukset. Tuulivoimahankkeiden todellisista hyötyvaikutuksista alue- ja paikallistalouksille on jo muutakin tutkimus- ja selvitysnäyttöä, kuin etujärjestöjen ja hanketoteuttajien aineistot. Paikallistalouden kannalta oleellista on, millainen osuus taloushyödyistä jäisi kohdealueelle ja onko tarjolla rakentamista ja tuotantovaihetta tukevaa yrityskantaa ja osaavaa työvoimaa. Tätä tematiikkaa tulisi tuoda esiin elinkeinovaikutusten arvioinnissa. Lukuisissa tuulivoimahankkeissa esitetään yleisöpalautteena, että asutuksen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimalat heikentävät kiinteistöjen arvoa. Jos YVA-selostuksessa aiheeseen otetaan kantaa, kannattaa tarkkaan harkita millaista tutkimus- ja selvitysaineistoa käytetään tulkintojen tukena.	Aluetaloudelliset vaikutukset, mukaan lukien työllisyys, on selvitetty YVA-selostuksessa osana sosiaalisten vaikutusten arviointia.
Arviointiohjelmassa tuodaan hyvin esiin, kuinka hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen tullaan arvioimaan. Yhteysviranomainen haluaa tarkentaa, että luonnonvaroihin kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden, perustusten ja voimalapaikkojen, aurinkopaneeleiden ja perustusten, sähkönsiirtorakenteiden (sähköasema, invertterit, pylväät, johtimet, maakaapelit, voimajohdot), työskentely- ja varastoalueiden rakentamisen, sähkönsiirtoyhteyksien kaivutöiden, tierakentamisen, tilapäisten teiden ja siltojen rakentamisen vaatimien luonnonvarojen tarve. Lisäksi yhteysviranomainen katsoo, että luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvien vaikutusten osalta tulee arvioida hankkeen toteuttamisen edellyttämä maa-ainesten määrä ja laatu, saatavuus, oton merkittävät vaikutukset sekä esimerkiksi kuljetuksesta aiheutuvat vaikutukset.	Otettu huomioon luvuissa 9.9. ja 10.11. siinä laajuudessa kuin lähtötietoja on vaikutusten arvioinnin tekohetkellä ollut saatavilla.
Luonnonvarojen hyödyntämisessä tulisi tarkastella hankkeen tarvitsemien uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta ja materiaalien käyttöä sekä hankkeen aikana syntyvien sivuvirtojen käytettävyyttä yleisellä tasolla. Lisäksi olisi hyvä tarkastella uusiomateriaalien käyttömahdollisuuksia hankkeessa.	Otettu huomioon luvussa 9.9.

Yhteysviranomainen huomauttaa myös, että hankkeen jätteiden käsittelyyn ja kierrätettävyyteen olisi hyvä osoittaa oma kappale. Arviointiselostuksessa olisi hyvä arvioida rakentamiseen 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. Yhteysviranomainen lisää vielä, että tuuli- ja aurinkovoimapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia luonnonvaroja olisi hyvä vertailla suhteessa tuotetun sähköenergian määrään.	Otettu huomioon luvuissa 1.6.7. ja 9.9.
YVA-ohjelmassa on tuotu esiin, että tuuli- ja aurinkovoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa hankealueelta ja lähialueelta. Tarvittavien maa-ainesten määrien ja niiden vaikutusten lisäksi on esitetty selostusvaiheessa huomioitavan miten laajoilta pinta-aloilta ja mistä tarvittavat maa-ainekset saadaan. Ohjelmatekstissä on esitetty hankealueella sijaitsevan yksi voimassa oleva maa-ainestenottolupa. Lisäksi on esitetty kaikki 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat voimassa olevat maa-ainestenottoluvat. Nämä on esitetty lisäksi kartalla. Yhteysviranomainen huomauttaa, että on syytä huomioida myös jo päättyneet maa-aineksen ottolupa-alueet, sillä näillä alueilla esiintyy usein myös hyödyntämättömiä maa-ainesvaroja.	Tarkasteltu luvussa 9.9.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että arviointiselostuksessa tulee ottaa kantaa nykytilatietoihin perustuen, onko hankealueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevat maa- ja kiviainestenottopaikat potentiaalisia kohteita hankkeen maa- ja kiviainestarpeisiin. Arviointiselostukseen tulee tarkentaa tarvittavia maa- ja kiviainesmääriä, mahdolliset ottopaikat ja niiden vaikutukset ympäristöön. Yhteysviranomainen suosittelee kartoittamaan maa-ainesten ottoa mahdollisimman paljon vanhoilta jo aloitetuilta kalliokiviaineksen ottoalueilta, sillä olemassa olevien alueiden laajentaminen ja jatkaminen nähdään maa-ainesten kestävänä käyttönä.	Otettu huomioon luvussa 9.9.
Vaikutukset toiminnan jälkeen	
Arviointiselostuksessa tulee tunnistaa myös alueelle ja sen ympäristöön toiminnan päätyttyä jäävät pysyvät ja pitkäaikaiset merkit.	Toiminnan päättymisen vaikutukset on arvioitu kunkin vaikutustyypin osalta omissa kappaleissaan.
Yhteysviranomainen suosittelee, että arviointiselostuksessa esitetään kohdekohtainen arvio toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvistä jätteistä, niiden määristä ja suunnitelma käsittelymenetelmistä lainsäädännölliset vaatimukset huomioon ottaen. Yhteysviranomainen katsoo myös, että toiminnan päättymisen jälkeisten vaikutusten arvioinnissa	Toiminnasta syntyviä jätteitä ja kierrättämistä on tarkasteltu luvuissa 1.8. ja 9.9. Toiminnan päättymisen vaikutuksia on arvioitu kunkin

tulee ottaa kantaa luonnonympäristön palautumiskykyyn ja alueen käyttömuotoihin hankkeen jälkeen.	vaikutustyypin osalta omissa kappaleissaan.
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	
Yhteysviranomainen huomauttaa, että etenkin muiden lähiseudun tai etäämmällekin sijoittuvien hankkeiden, mukaan lukien aurinkoenergian tuotantoalueet, sijainti ja sähkönsiirtosuunnitelmat tulee ottaa huomioon yhteisvaikutuksia arvioitaessa.	Yhteisvaikutushankkeet on huomioitu kappaleessa 1.10. tilanteessa 6.10.2025.
Yhteysviranomainen katsoo, että luontovaikutusten osalta tulee arvioida paikallisesti luontoarvoihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia sekä erityisesti laajemmin ekologisten yhteyksien ja suojelualueverkoston toimivuuteen ja toteutumiseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Yhteysviranomainen korostaa myös yhteisvaikutuksien arvioimista metsäpeuran ja suurpetojen osalta.	Luontovaikutusten yhteisvaikutukset on arvioitu vaikutustyypeittäin pääotsikon 9 alaotsikoissa. Hanketta varten on laadittu sekä metsäpeura- että suurpetoselvitys ja arvioinnit on laadittu YVA-selostukseen myös yhteisvaikutuksien osalta.
Yhteysviranomainen painottaa, että maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia tulee tarkastella siten, että huomioidaan erityisesti sellaiset asuinpaikat tai arvokohteet, joihin mahdollisesti voi ulottua useamman eri tuulivoimahankkeen vaikutuksia eri ilmansuunnissa. Maisemallisten yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee käyttää vastaavaa tarkasteltavaa vaikutusaluetta kuin maisemavaikutusten osalta on arviointiohjelmassa esitetty.	Huomioitu maisemavaikutusten arviointikappaleessa 6.8.
Yhteisvaikutusten osalta tulee aktiivisesti seurata ja päivittää muuttuvaa tilannetta tuulivoimahankkeiden osalta Honkakankaan hankkeen vaikutusalueella koko YVA-menettelyn ajan ja päivittää ajantasainen hanketilanne sekä vaikutusten arvioinnit kaikissa menettelyn vaiheissa julkaistavissa asiakirjoissa. Maankäytön osalta yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastomaakuntakaavan vaikutukset. Yhteisvaikutusten arviointia laadittaessa on selkeästi ilmoitettava, minkä ajankohdan tuulivoimahanketilanteeseen yhteisvaikutusten arviointi perustuu.	Kappaleessa 1.5.3 on tuotu esille muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastomaakuntakaava on ollut mukana hankkeessa koko YVA-menettelyn ajan. Maakuntakaavatilanne on päivitetty nykytilanteen mukaiseksi YVA-selostukseen. Yhteisvaikutushankkeiden tilanne on päivitetty YVA-selostukseen ajanhetkellä 6.10.2025.

Epävarmuustekijät, haitallisten vaikutusten ehkäisy ja niiden lieventämiskeinot sekä vaikutusten seuranta	
Arviointityön aikana tulee selvittää mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, maankäyttöön ja elinkeinoihin, luonnon monimuotoisuuteen, vesistöihin sekä maisemaan. Arviointiselostuksessa on hyvä tuoda esille mm. keinoja vesistövaikutusten, metsä- ja luontokadon ehkäisemiseksi. Esitettyjen keinojen tulee olla toteuttamiskelpoisia ja konkreettisia.	Haitallisten vaikutusten lieventämistoimet on sisällytetty vaikutusten arviointikappaleisiin. Arvioinnissa tunnistetut epävarmuustekijät on esitetty arviointiselostuksessa. Arvioinnissa on tuotu esille keinoja luontokadon ehkäisemiseksi. Voimalasijoittelussa on huolellisesti pohdittu, että metsä- ja luontokatoa muodostuisi mahdollisimman vähän.
YVA-selostuksen tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen ympäristövaikutusten seurannasta (YVAL 19 §) sekä ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä (YVAA 4 § 11 mom.)	Seurantaohjelma on kirjoitettu kappaleeseen 11.
Raportointi	
Hankkeen sijainnin hahmottamisen kannalta on hyvä, että raportin kannessa on esitetty hankealueen sijoittuminen karttakuvana. Selvitysten kohdentamiseen ja menetelmäkuvauksiin liittyvät tekstit ovat selvitysten raportoinnissa ja YVA-ohjelmassa siinä määrin puutteellisia, että tämä jättää epävarmuuden laadittujen selvitysten kattavuudesta vaikutusarviointeja varten. Tämä tulee täydentää selostusvaiheessa.	Selvitysten ja menetelmäkuvausten tekstejä on täydennetty arviointiselostukseen.
Yhteysviranomainen korostaa, että arviointiselostuksessa on erittäin tärkeää raportoida selkeästi ja totuudenmukaisesti menetelmät, miten vaikutuksia on arvioitu, mihin kriteereihin arviointi perustuu, kuka arvioinnit ja selvitykset on laatinut ja mille alueille selvitykset on maastossa kohdistettu.	Arviointien selkeyteen ja läpinäkyvyyteen on pyritty panostamaan. Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat on tuotu esille kappaleessa 4.1.
Jatkossakin raportoinnissa tulee kiinnittää huomiota raportin saavutettavuuteen verkossa ja toimittaa nähtäville asetettavat tiedostot yhteysviranomaiselle saavutettavassa muodossa.	Saavutettavuusasiat on huomioitu.

4 Ympäristövaikutusten arviointi

4.1 Arvioinnin lähtökohdat

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

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

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

- Alueelle tehdyt erillisselvitykset:
    - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (10 pv)
    - Lintujen kevätmuuttoselvitys (10 pv)
    - Lintujen syysmuuttoselvitys (10 pv)
    - Muuttolintujen törmäysmallinnus (vanhalla ja ajantasaisella voimalasijoittelulla ja voimaloiden mitoilla)
    - Pesimälinnustoselvitys (29 pv)
    - Päiväpetolintutarkkailu (40 pv, kevät 10 pv, kesä 20 pv, syksy 10 pv)
    - Pöllöselvitys (3 pv)
    - Metsojen soidinpaikkakartoitus (7 pv)
    - Salassa pidettävän lajin talviseuranta (5 pv)
    - Salassa pidettävän lajin selvitys
    - Sensitiivisten lintutietojen liite
    - Päiväpetolintujen törmäysmallinnus
    - Lepakoiden pesimäaikainen selvitys (aktiiviseuranta) (15 yötä)
    - Viitasammakkoselvitys (4 pv)
    - Liito-oravaselvitys (7 pv)
    - Nisäkkäiden lumijälkilaskenta (3 × 6–7 km laskentareitti)
    - Natura-arviointi (Veneneva-Pelso)
    - Erillinen suurpetojen tilannekatsaus olemassa olevaan aineistoon perustuen
    - Erillinen metsäpeurojen tilannekatsaus olemassa olevaan aineistoon perustuen
    - Arkeologinen selvitys (4 pv)
    - Voimajohtoreittien ja energiavarastointialueiden selvitykset:
        - kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (2 pv + 2 pv)
        - liito-oravaselvitys (3 pv + 3 pv)
        - pesimälinnustoselvitys (6 pv + 5 pv)
        - arkeologinen selvitys (2 pv)
    - Melu- ja välkemallinnus
    - Havainnekuvat, näkyvyysalueanalyysit
    - Asukaskysely ja haastattelut
    - Kuljetusreittiselvitys
- Alueen ympäristöseurantatiedot
- Suomen Ympäristökeskuksen avoimet ympäristötietojärjestelmät

- Maanmittauslaitoksen avoimet paikkatietoaineistot
- ELY-keskuksen ja Metsähallituksen asiantuntijat
- Luonnonvarakeskuksen asiantuntijat ja aineistot
- Metsäkeskuksen aineistot
- Siikalatvan ympäristönsuojelusta ja maankäytöstä vastaavat viranomaiset
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ja muut luonnonsuojelujärjestöt
- Swecon eri alojen asiantuntijat, jotka on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa 4.
- Swecon käyttämät alikonsultit Ahlman Group Oy ja Mikroliitti Oy, jotka on esitetty tarkemmin taulukossa 5.

Taulukko 4. Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Timo Korkalainen	Hallinnollinen projektipäällikkö, laadunvarmistus	FT (luonnonmaantiede) 2008	YKS-679, Yli 23 vuoden kokemus maankäyttö-, aluesuunnittelu- ja ympäristöaloilta. Ollut mukana yli 20 YVA-menettelyssä projektipäällikkönä, asiantuntijana ja laadunvarmistajana.
Anna Lagerström	Operatiivinen projektipäällikkö, projektikoordinaattori	DI (energiatekniikka) 2021	Noin kolmen vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut koordinaattorina ja varaprojektipäällikkönä useassa tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyssä.
Johanna Lehto	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset	FM (suunnittelumaantiede) 2002	Noin 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Vastannut useiden YVA- ja kaavahankkeiden SVA-arvioinneista.
Joona Jalava	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset ja asukaskysely	DI (maankäytön suunnittelu) 2024	Noin 7 vuoden kokemus suunnittelualalta, josta viimeiset 2 vuotta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Ollut mukana useissa uusiutuvan energian YVA- ja kaavahankkeissa SVA-asiantuntijana ja vastannut asukaskyselyistä.
Juho Ali-Tolppa	Luonnonvarojen hyödyntäminen	DI (ympäristötekniikka) 2021	Yli 5 vuoden kokemus ympäristöalalta. Arvioinut luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutuksia useassa YVA-menettelyssä.
Pauli Löytynoja	Liikennevaikutukset	FM (maantiede) 2022	Noin 3 vuoden kokemus liikennealalta. Ollut mukana useassa YVA-menettelyssä.
Kaisa Winblad	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	TkT 2012, arkkitehti 2002	Noin 15 vuoden työkokemus rakennettuun kulttuuriympäristöön ja kulttuurimaisemaan liittyvästä tutkimuksesta ja selvityksistä. Yli 6

	sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön		vuoden kokemus kaavoitukseen liittyvistä tehtävistä.
Noora Kela	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön	Arkkitehti 2019	Noin 6 vuoden työkokemus rakennettuun kulttuuriympäristöön ja kulttuurimaisemaan liittyvistä selvityksistä sekä kaavoitukseen liittyvistä tehtävistä. Ollut mukana useissa uusiutuvaan energiaan liittyvissä YVA- ja kaavahankkeissa sekä aurinkovoima-alueiden vaikutusten arviointitehtävissä.
Suvi Hakulinen	Vaikutukset eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin	FM (biologia) 2021, LuK (ympäristöekologia) 2017	Noin 4 vuoden kokemus ympäristöalalta tutkimukseen ja ympäristöhankkeisiin liittyvistä tehtävistä. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä sekä näitä koskevissa luontoselvityksissä.
Pirjo Majuri	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin	FT (ympäristötiede) 2020, FM (biologia) 1996	Noin 13 vuoden kokemus ympäristötutkimuksen, luontoselvitysten ja luonnonsuojelun hallinnon alalta. Kokemusta myös uusiutuvien energioiden liiketoiminnasta 9 vuoden ajalta
Aija Lehikoinen	Linnustovaikutukset	FM (biologia) 2017	Noin 6 vuoden työkokemus ympäristöalalta (linnut, luontotyypit). Lisäksi tehnyt kesäisin erilaisia lintulaskentoja ym. lintuihin liittyviä maastotöitä noin 15 vuoden ajan. Osallistunut useisiin YVA-hankkeisiin linnustoasiantuntijan roolissa.
Tiina Heikkinen	Natura-arviointi	MMM (metsien ekologia ja käyttö) 2016	Noin 5 vuotta kokemusta luontotyyppi-inventoinneista ja muista luontoselvityksistä. Tällä hetkellä mukana myös useissa muissa YVA- ja kaavahankkeissa ja niitä koskevissa luontoselvityksissä.
Anna-Riina Tiainen	Vaikutukset suurpetoihin ja metsäpeuraan	FM (ympäristötiede) 2025	Noin 2 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä asiantuntijana, erityisesti metsäpeuroihin ja suurpetoihin kohdistuvissa vaikutusten arvioinnissa.

Jaakko Leppänen	Vesistövaikutukset	FT (ympäristötiede) 2019	Noin 15 vuoden työkokemus makeisiin ja merivesiin liittyvistä tutkimus- ja selvitystehtävistä. Toiminut aiemmin YVA-yhteysviranomaisena Uudenmaan ELY-keskuksessa.
Iina Männistö	Maa- ja kallioperävaikutukset	MSci (Environmental Geoscience) 2023	Vajaan vuoden kokemus ympäristöalalta. Mukana useissa YVA-menettelyissä asiantuntijana tai paikkatietovastaavana.
Tiina Mönkäre	Melu- ja välkevaikutukset	TkT (ympäristötekniikka) 2018, DI 2011	Noin 13 vuoden työkokemus ympäristötekniikan alalta. Tehnyt melu- ja välkemallinnuksia useille tuulivoimahankkeille sekä arvioinut vaikutuksia useassa YVA-menettelyssä.
Tommi Kukkonen	Pohjavesivaikutukset	FM (geologia, maantiede) 2022, 2020	Noin 4 vuoden työkokemus pohjaveteen ja maaperään liittyvistä suunnittelutehtävistä.
Essi Tanskanen	Ilmastovaikutukset	FM (ympäristötiede), KTM (yritysten ympäristöjohtaminen) 2020	Noin 5 vuoden työkokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä ilmastovaikutusten arvioitsijana, koordinaattorina ja paikkatietovastaavana.
Elina Marjakangas	Kaavoituksen vastuuhenkilö, vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	Arkkitehti 2010, FISE:n myöntämä kaavan laatijan pätevyys YKS-519	Noin 16 vuoden työkokemus kaavoituksesta ja maankäytön suunnittelusta.
Veli-Pekka Väänänen	Paikkatietomenetelmät ja kartoitus	FM (maantiede) 2022	Noin 3 vuoden kokemus paikkatietomenetelmistä, geoinformatiikasta ja maankäytön suunnittelusta.

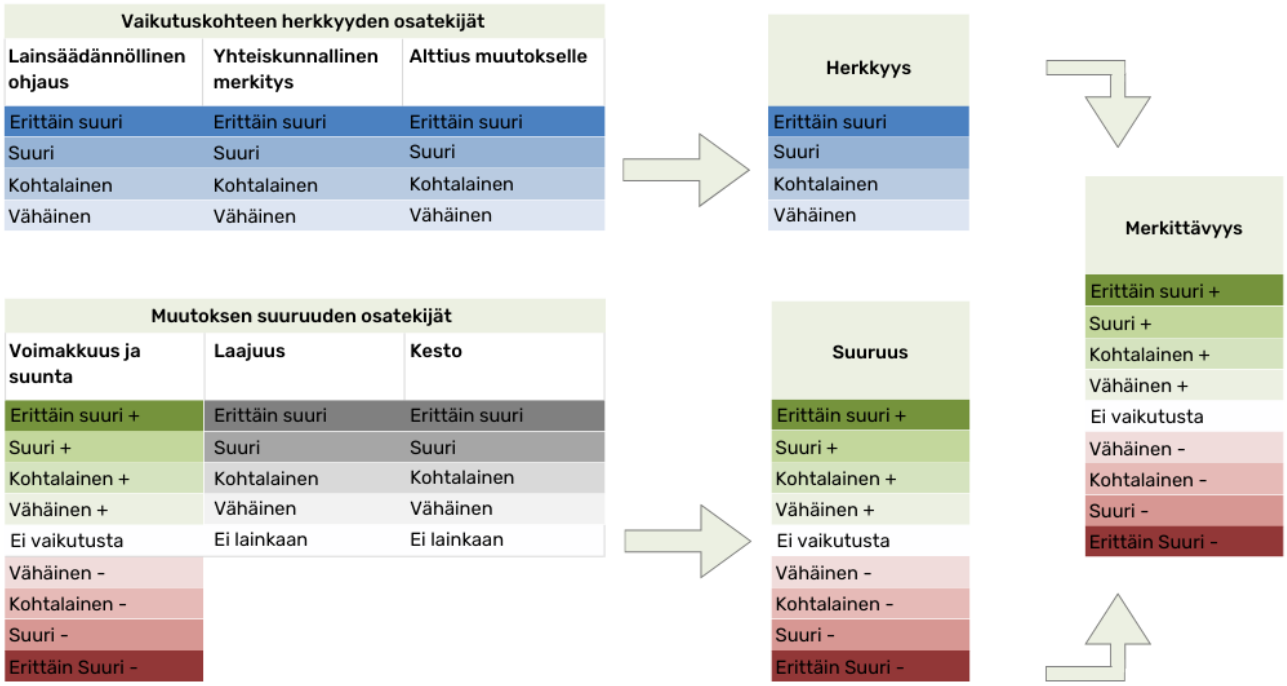
Taulukko 5. Swecon käyttämien alikonsulttien asiantuntijat.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Santtu Ahlman	Luontoselvitystöiden suunnittelu ja raportointi, muuttolintujen törmäysmallinnus	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	Metsojen soidinpaikkaselvitys, pesimälinnustoselvitys, voimajohdon pesimälinnustoselvitys, viitasammakkoselvitys, lepakkoselvitys ja hankealueen sekä voimajohdon liito-oravaselvitys	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	Hankealueen ja voimajohdon kasvillisuusselvitys	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.
Hannu Tammelin	Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys. päiväpetolintujen kevät- ja syysseuranta	Biologi	Yli kymmenen vuoden kokemus vastaavista selvityksistä ja muutonseurantakokemusta useilta vuosikymmeniltä.
Henry Laasanen	Päiväpetolintujen kesäseuranta	Biologi	Aktiivinen lintuharrastustausta ja paljon kokemusta päiväpetolintuseurannoista.
Petri Karvonen	Päiväpetolintujen kesäseuranta, voimajohdon pesimälinnustoselvitys	Ympäristötieteiden yliopilas	Aktiivinen lintuharrastustausta 15 vuoden ajalta. Tehnyt paljon päiväpetolintuseurantoja.
Katja Haimakka	Hankealueen ja voimajohdon kasvillisuusselvitys	Luontokartoittaja-koulutuksen (EAT) käynyt, valmistuminen yhtä tenttiä vaille valmis. Syventynyt putkilokasveihin.	Tehnyt monipuolisesti erilaisia luontoselvityksiä kolmen vuoden ajan. Ollut mukana yli 25 eri projektissa.
Janne Kilpimaa	Pesimälinnustoselvitys, metsojen	Biologi (FT), väittelyvuosi 2004, aiheena	Aktiivinen lintuharrastus kestänyt 45 vuotta. Tehnyt useiden vuosien ajan erilaisia linnustoselvityksiä, kuten

	soidinpaikkaselvitys, pöllöselvitys	lintujen immunologia ja seksuaalivalinta	valkoselkätikka- ja IBA-laskentoja ELY-keskuksessa. Kokemus käsittää myös mm. muuttolintututkimusta Tauvon lintuasemalla. Inventoinut myös uhanalaisia kasveja ELY-keskuksessa.
Lauri Tamminen	Nisäkkäiden lumijälkilaskennat, pöllöselvitys	Metsätalousinsinööri (AMK), opinnoissa myös luontoarvojen tunnistusta	Aktiivinen lintuharrastus kestänyt 21 vuotta. Tehnyt 11 vuoden ajan luontoselvityksiä kymmeniin eri hankkeisiin. Erityisen paljon kokemusta linnustoselvityksistä. Osaaminen käsittää myös liito-orava- ja viitasammakkoselvitykset.
Timo Jussila	Hankealueen ja voimajohtolinjojen arkeologinen inventointi: inventointien ohjaaja ja tarkastaja	Arkeologi (FM)	Yli 30 vuoden yhtäjaksoinen kokemus arkeologisista maastotöistä.
Alexander Bakhia	Hankealueen ja voimajohtolinjojen arkeologinen inventointi	Paleontologi (FM) ja tohtorikoulutettavana	5 vuoden kokemus arkeologisista inventoinneista.
Janne Soisalo	Hankealueen ja voimajohtolinjojen arkeologinen inventointi	Arkeologi (FM) ja tohtorikoulutettavana	Runsas kokemus muinaisjäännösten inventointityöstä ja kaivauksista.

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 37 mukaisesti.



Kuva 37. Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti.

Vaikutuksen lopullinen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta, jotka ristiintaulukoidaan kuvan 38 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 38. Muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden ristiintaulukointi.

Vaikutusten merkittävyyden arviointia ja vaihtoehtoehtojen vertailua on havainnollistettu taulukon 6 mukaisesti. Taulukossa sekä positiiviset ja negatiiviset vaikutukset esitetään neliportaisella asteikolla vaikutuksen merkittävyyden mukaan (erittäin suuri – suuri – kohtalainen – vähäinen). Taulukon avulla vertaillaan eri vaihtoehtojen vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä kunkin vaikutustyypin osalta omassa kappaleessaan.

Taulukko 6. Vaikutusten merkittävyyden havainnollistamisen taulukko.

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

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

4.2 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Arviointiselostuksessa on kirjattu vaikutustyypeittäin ne ratkaisut, joiden mukaan hanketta suunnitellaan ja joilla pyritään lieventämään hankkeen mahdollisesti aiheuttamia haitallisia ympäristövaikutuksia sekä estämään mahdollisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden aiheuttamat päästöt ympäristöön. Lieventämistoimenpiteet on esitetty siten, että toimenpiteet kohdistetaan alueisiin, joiden kohdalla lieventämistoimenpiteitä on syytä huomioida.

Hankevastaava ja konsultti seuraavat aktiivisesti alan kehitystä sekä ottaa koetellut ja hyviksi todetut ratkaisut huomioon hankesuunnitelmissaan. YVA-menettelyn aikana kerätään arvokasta aineistoa hankkeen jatkosuunnittelun tueksi.

4.3 Epävarmuustekijät

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

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

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

4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

YVA-selostuksen arviointien painopiste on tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toiminnan aikaisissa vaikutuksissa. Toiminnan aikaisia negatiivisia vaikutuksia ovat muun muassa vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön, vaikutukset linnustoon sekä vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen eli melu-, varjostus- ja virkistyskäyttövaikutukset. Toiminnalla on positiivia vaikutuksia erityisesti ilmastoon ja luonnonvarojen käyttöön, kun tuuli- ja aurinkoenergia korvaavat uusiutumattomia energialähteitä.

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

4.5 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikana aiheutuu vaikutuksia muun muassa kallion louhinnasta, rakentamistöistä aiheutuvasta melusta ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Vaikutukset kohdistuvat muun muassa maa- ja kallioperään, työllisyyteen ja ihmisten viihtyvyyteen sekä mahdollisesti linnustoon. Rakentamisvaiheen pituus on noin kaksi vuotta.

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

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

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

4.6 Yhteisvaikutukset

4.6.1 Yhteisvaikutushankkeet

Osaksi YVA-menettelyä kuuluu myös hankkeen kanssa mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttavien toimintojen arviointi. Tässä YVA-menettelyssä on keskitytty arvioimaan yhteisvaikutuksia ainoastaan seudun muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa, koska seudulla ei ole tunnistettu muita sellaisia hankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa. Yhteisvaikutusten arviointiin on lähtökohtaisesti otettu mukaan kaikki tuuli- ja aurinkovoimahankkeet noin 20 kilometrin etäisyydellä Honkakankaan hankealueelta. Yhteisvaikutuksia tarkastellaan YVA-selostuksessa vaikutustyypeittäin. Melun osalta tehtiin yhteisvaikutusten mallinnus lähimpien hankkeiden kanssa:

- Taikkoneva
- Leuvanneva
- Uljua.

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten näkyvyysalueanalyysissä ja havainnekuvissa tarkasteltiin seuraavia tuulivoima-alueita yhdessä Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa:

- Uljua
- Taikkoneva
- Kivineva
- Neittävänvaara
- Leuvanneva
- Kokkoneva.

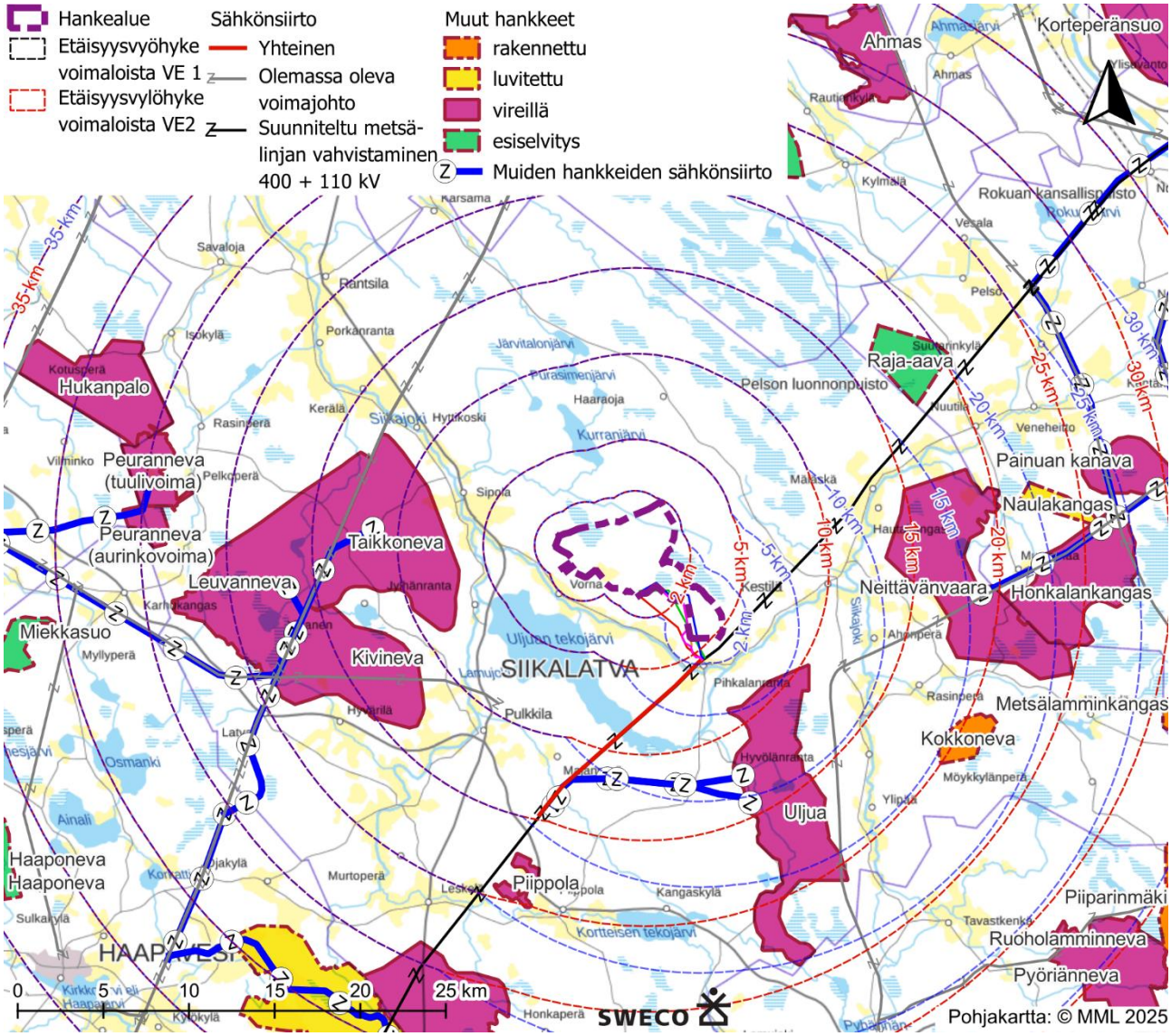
Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahanketta lähimmät muut hankkeet on esitelty kappaleen 1.9 kuvassa 34 sekä seuraavassa taulukossa (taulukko 7). Yhteisvaikutukset on arvioitu kunkin vaikutustyypin kohdalla omassa kappaleessaan.

Taulukko 7. Läheisten muiden hankkeiden tiedot. Tilanne 6.10.2025.

Tuuli- ja /tai aurinkovoimahanke	**Kaupunki/ Kunta**	**Etäisyys (km)**	**Voimalamäärä**	**Teho (MW)**	**Korkeus (m)**	**Hankkeen suunnitteluvaihe**
Uljua	Siikalatva	4	22–28	132–280	300	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä
Taikkoneva	Siikalatva	6	29–40	290–400	300	Kaavoitus käynnissä, YVA-menettely valmis
Kivineva	Siikalatva	11	9–28 + aurinkovoima	72–224	300	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä
Leuvanneva	Siikalatva, Siikajoki	12	32–41 + aurinkovoima	246–410	310	YVA-menettely käynnissä
Kokkoneva	Siikalatva	15	9	43	232,5	Tuotannossa
Neittävänvaara ja Honkalankangas	Siikalatva, Vaala	15	33–42	315–420	300	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä
Piippola	Siikalatva	18	aurinkovoima	60	-	Suunnittelu- ja luvitusvaiheessa
Lehdonperä	Siikalatva	20, aluetta ei vielä määritelty	7	56		Esisuunnittelu käynnissä

4.6.2 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Alla on kuvattu muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden suunnitellut sähkönsiirtoreitit (kuva 39). Ainoastaan Uljuan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto kulkee samaan sähköasemaan kuin Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sähkönsiirto. Uljuan ja Honkakankaan hankkeet liitetään valtakunnan verkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteleman uuden rakennettavan sähköaseman kautta. Sähköasema sijoittuu Fingrid Oyj:n Pysäysäperä – Nuojuankangas 110 kV:n voimajohdon korvaavan uuden 400 + 110 kV:n voimajohdon varrelle. Sähkönsiirtoreitit kulkevat noin 800–1 300 metriä yhteistä johtoaukeaa. Muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sähkönsiirtoreitit kulkevat yli 10 kilometrin päässä tuulivoimaloista ja Honkakankaan sähkönsiirrosta, joten niitä ei sisällytetä yhteisvaikutuksiin.



Kuva 39. *Hankkeen vaikutusalueella olevat muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden suunnitellut sähkönsiirtoreitit. Tilanne 7.11.2025*

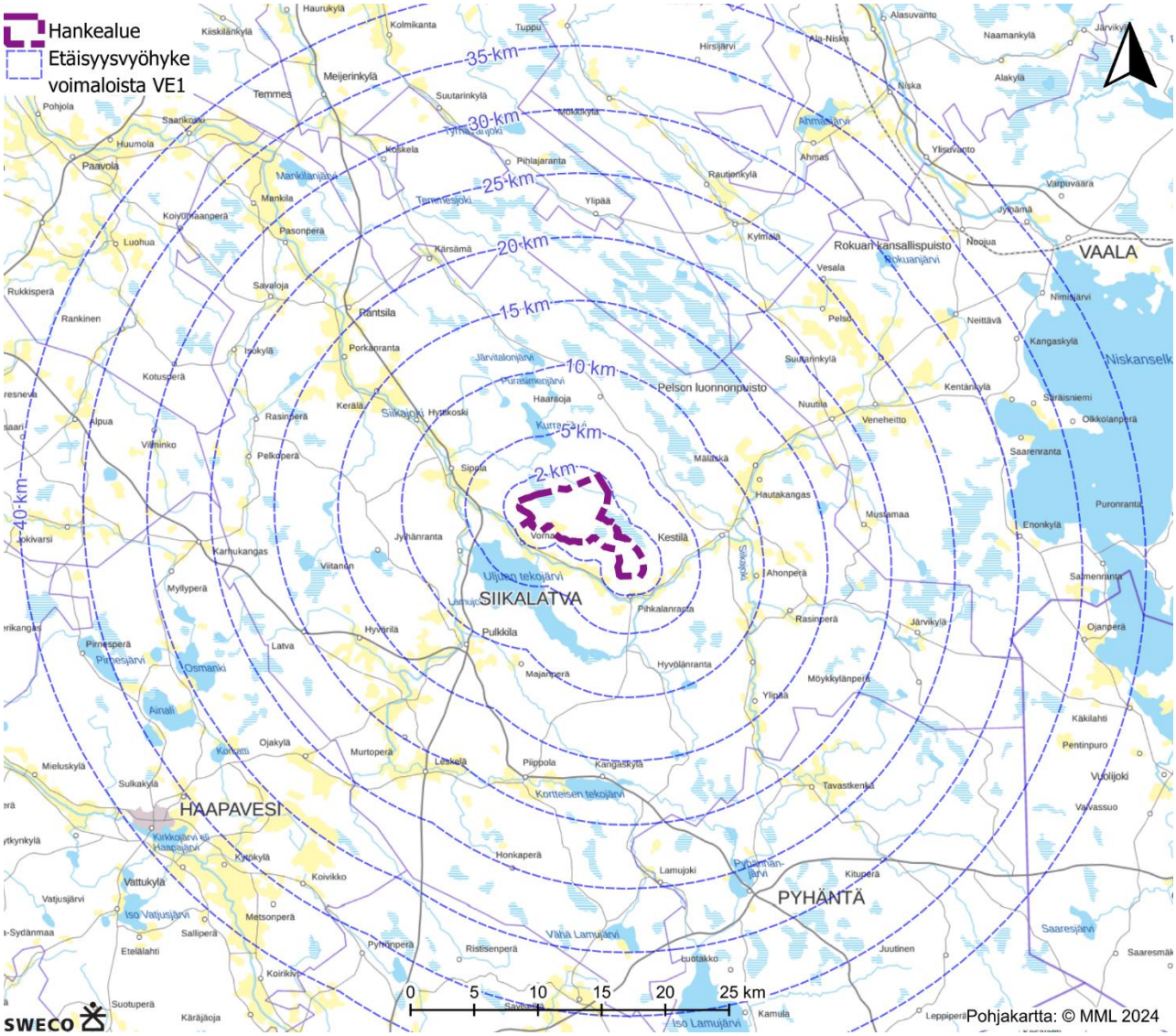
4.7 Tarkastelu- ja vaikutusalue

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

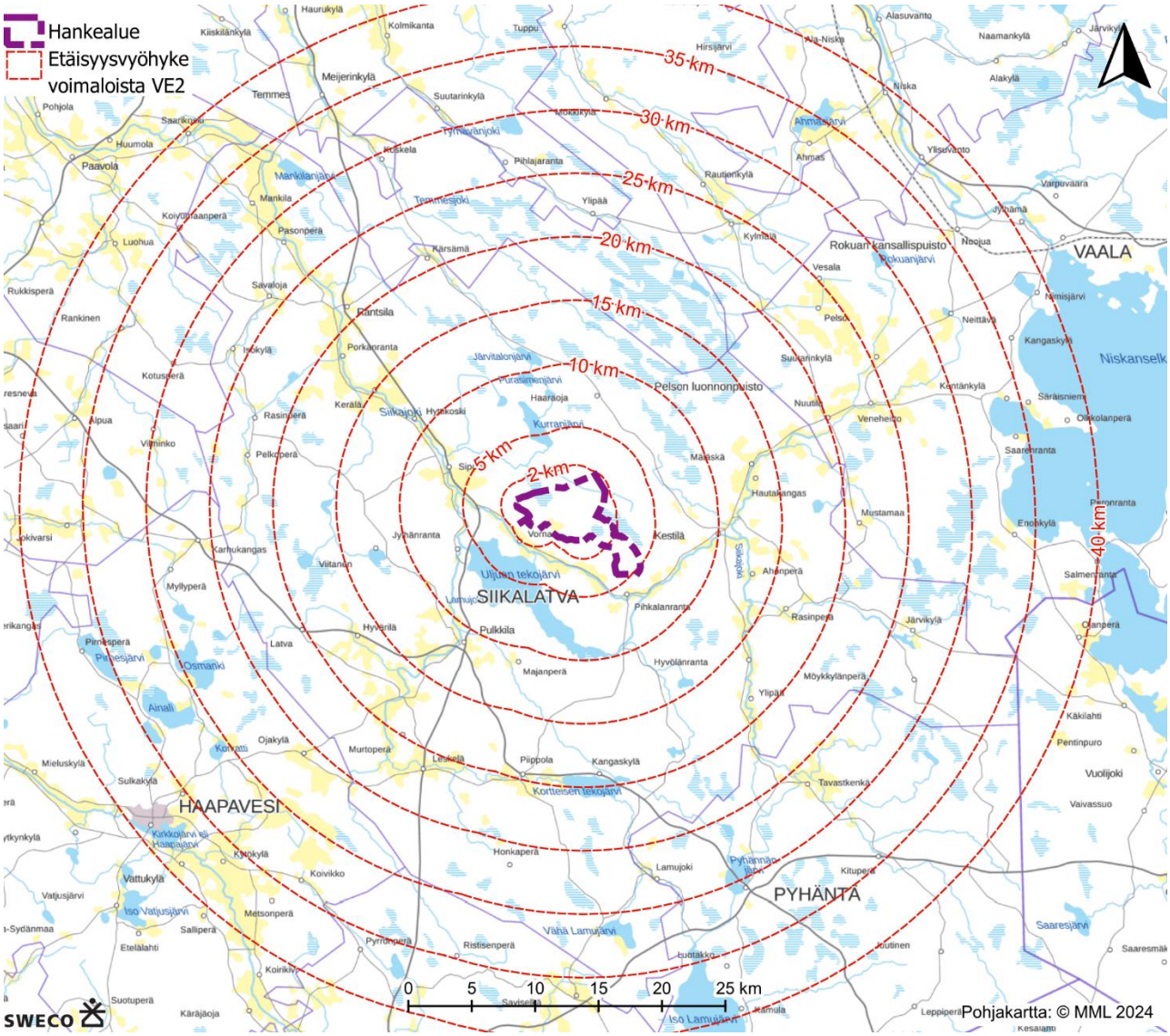
Hankkeen lähivaikutusten alueena on tarkasteltu kahden kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna. Alue sisältää hankealueen ja välittömästi siihen liittyvät maa-alueet. Lähivaikutusalueella on tarkasteltu erityisesti hankkeen sosiaalisia vaikutuksia, luontovaikutuksia (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt) ja melu-, välke-, lähimaisema- ja liikennevaikutuksia.

Hankkeen kaukovaikutusten alueena on tarkasteltu kymmenen kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna. Kaukovaikutusalueella on tarkasteltu erityisesti linnustovaikutuksia ja maisemavaikutuksia. Maisematarkastelua on tehty kaukovaikutusalueella ja sitä laajemmalla ulommalla vaikutusalueella aina 35 kilometriin asti häiriintyvien kohteiden osalta (kuva 40 ja kuva 41).

Sähkönsiirron osalta tarkastelu on tehty ensisijaisesti rakennustyöalueella. Kaikkia vaikutuksia on tarkasteltu myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin kuluessa on ilmennyt siihen tarvetta. Seuraavissa kuvissa (kuva 40 ja kuva 41) on esitetty etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä.



Kuva 40. *Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä. Vyöhykkeet on rajattu vaihtoehdon VE1 (27 voimalaa) etäisyyksien mukaan.*



Kuva 41. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä. Vyöhykkeet on rajattu vaihtoehdon VE2 (19 voimalaa) etäisyyksien mukaan.

5 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin kuuluu olennaisena osana myös ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvilla vaikutuksilla tarkoitetaan laajamittaisesti erilaisia vaikutuksia ihmisten fyysiseen ja psyykkiseen hyvinvointiin, terveyteen, paikallisuuteen ja yhteisöihin, sekä liiketoiminnan mahdollisuuksiin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sisältävät sosiaalisten vaikutusten arvioinnin, terveysvaikutusten arvioinnin ja elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin sekä talouteen kohdistuvien vaikutusten huomioinnin.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat pääosin toiminnanaikaisista vaikutuksista. Rakentamisen ja toiminnan käynnistämisen aikana voi aiheutua vaikutuksia alueen perustamisen aikaisesta melusta ja muista ympäristövaikutuksista. Toiminnan päätyttyä voimaloiden purkaminen voi myös aiheuttaa melua ja liikenteen lisääntymistä. Toiminnanaikaisista ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat melu ja välke sekä muutokset alueen maisemassa, sekä näiden aiheuttamat välilliset vaikutukset ihmisten paikkasuhteessa, virkistyskäytössä ja lähialueilla viihtyvyydessä.

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

Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin sisältyviä keskeisiä osavaikutuksia ovat vaikutukset:

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

5.1 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on prosessi, jossa tunnistetaan ja arvioidaan ennalta hankkeen tai toiminnan vaikutuksia ihmisten elinoloihin, hyvinvointiin ja sen jakautumiseen sekä viihtyvyyteen. Vaikutukset voivat tuoda muutoksia myös ihmisten elämäntapoihin tai koettuun elämänlaatuun ja voivat kohdistua joko yksittäiseen ihmiseen, tiettyyn väestöryhmään tai yhteisöihin, tai laajemmin koko alueen asutukseen ja yhteiskuntaan. Sosiaalisesti merkittäviä vaikutuksia ovat sellaiset, jotka vaikuttavat ihmisten hyvinvointiin ja sen jakautumiseen. (THL, 2021; Päivänen ym., 2005).

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin keskeisiä periaatteita ovat

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

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tavoitteena on ollut selvittää hankealueen ja sen lähiympäristön maanomistajien sekä asukkaiden ja muiden osallisten näkemykset kyseisestä hankkeesta ja arvioidut kokemukset sen vaikutuksista. Näitä arvioituja koettuja vaikutuksia on verrattu tutkimustietoon vastaavien hankkeiden toteutuneista vaikutuksista ja näin on pyritty muodostamaan mahdollisimman luotettava kuva hankkeen ihmisiin

kohdistuvista vaikutuksista. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin keskeisenä menetelmänä onkin ollut lähialueen asukkaille ja muille kiinnostuneille suunnattu kysely ja tätä syventävät haastattelut, sekä muut vuorovaikutustilanteet. Sosiaalisten vaikutusten erityispiirre on niin läpäisevyys (THL, 2021; Päivänen ym., 2005) ja esimerkiksi maisemallisten ja liikenteellisten vaikutusten arviota on myös hyödynnetty välillisten sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Menetelmistä kerrotaan tarkemmin myöhemmin kohdassa Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät.

5.1.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla Siikalatvan kunnan keskiosissa, Uljuan tekojärven koillispuolella. Hankealueelta on lähimpänä sijaitsevaan taajamaan, Kestilään, noin viisi kilometriä ja Siikalatvan kunnan hallinnolliseen keskukseen, Pulkkilan kirkonkylään, noin kahdeksan kilometriä. Siikalatvan muut taajamat ovat selvästi kauempana: Rantsilan taajama on noin 20 kilometriä luoteeseen ja Piippolan taajama noin 17 kilometriä etelään. Pienemmistä kylistä lähimpinä ovat Vornan kylä ja Pihkalanrannan kyläkunnat, jotka sijaitsevat noin kaksi kilometriä hankealueesta etelään. Hankealueen pinta-ala on noin 2 665 hehtaaria.

Honkakankaan hankealue on pääasiassa yksityisten maanomistajien ja valtion omistuksessa. Valtaosa alueen maa-alueesta on jo vuokrattu hankeyhtiölle tuuli- ja aurinkovoimapuiston kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten. Alueella on olemassa olevaa tieverkkoa.

Siikalatvan kunnan pinta-ala on 2 229,88 km², josta maapinta-ala 2 173,45 km2 ja vesistöjä 56,43 km2. Vuonna 2023 Siikalatvan väkiluku oli 4 931 ja taajama-aste 47,0 %. Vuonna 2022 Siikalatvalla oli työpaikkoja 1 770 kappaletta, ja ne jakautuivat seuraavan taulukon 8 mukaisesti (vertailuna Pohjois-Pohjanmaan ja koko maan vastaavat luvut):

Taulukko 8. Siikalatvan ja referenssialueiden työpaikkojen jakaantuminen sektoreittain. (Maanmittauslaitos 2025, Tilastokeskus 2025)

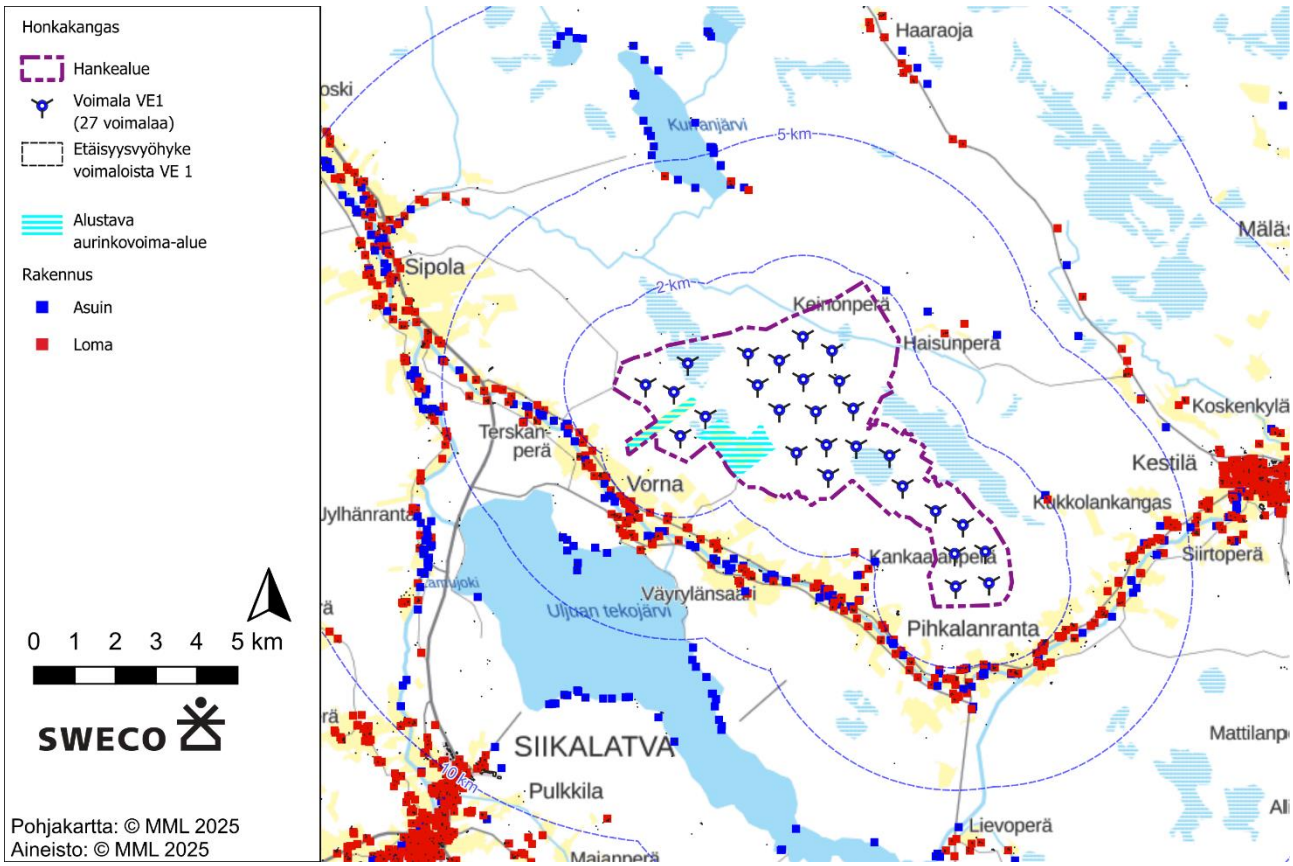
	Siikalatva	***Pohjois-Pohjanmaa***	***Koko maa***
Alkutuotannon työpaikkojen osuus %	22,5	3,8	2,5
Jalostuksen työpaikkojen osuus %	19,8	23,4	21,0
Palvelujen työpaikkojen osuus %	56,2	71,8	75,3

Asutus

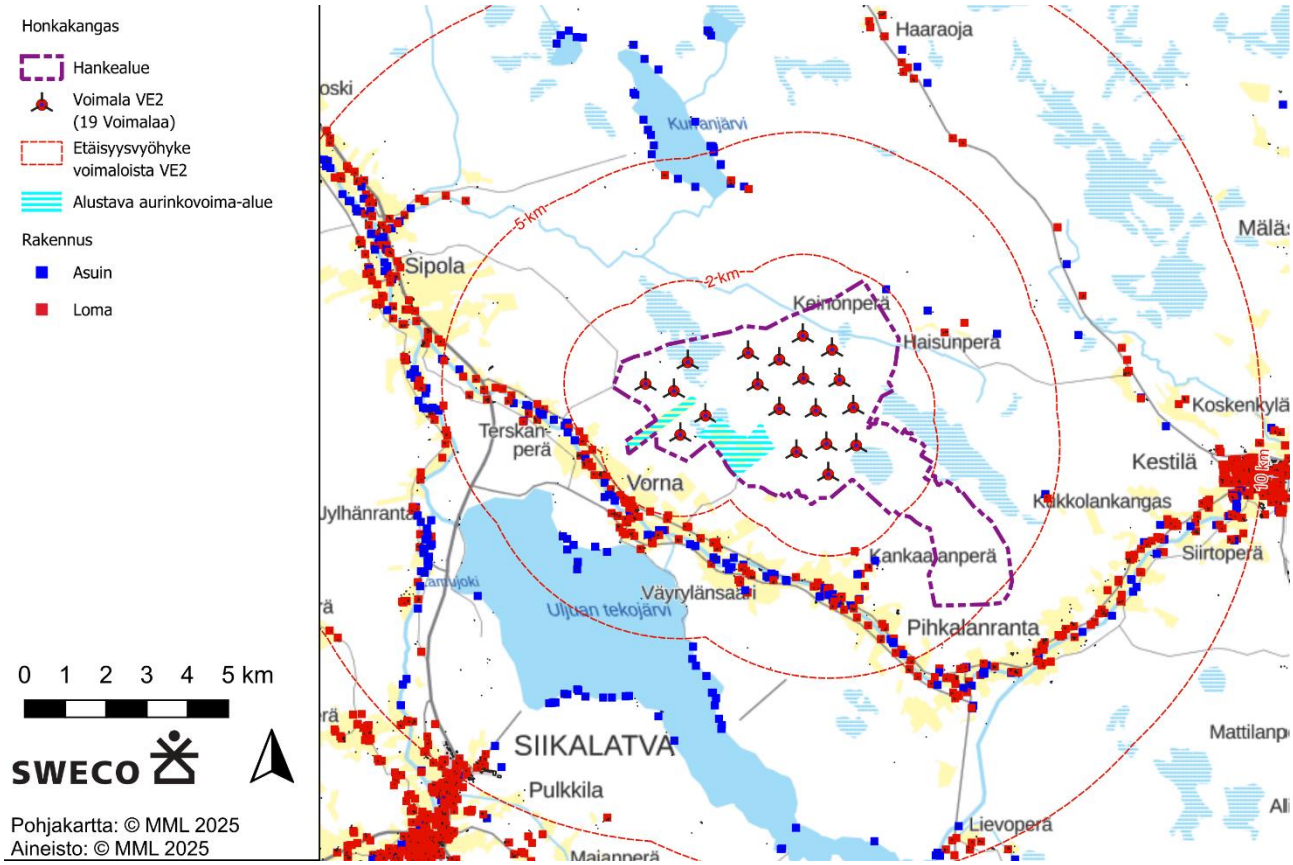
Hankealuetta lähin asutus on esitetty kartalla seuraavissa kuvissa (kuva 42 ja kuva 43). YVA-selostuksen karttaliitteessä (Liite 2) on esitetty asutus tarkemmin. Hankealueella ei sijaitse yhtään vakituisessa tai vapaa-ajan käytössä olevaa asuinrakennusta. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lähimpään vakituiseen ja vapaa-ajan asuinrakennukseen on etäisyyttä noin kaksi kilometriä. Voimaloiden tarkat sijainnit elävät suunnittelun edetessä, ja lopullisessa sijoittelusuunnitelmassa kaavaehdotusvaiheessa huomioidaan kunnanhallituksen linjaus, että ko. etäisyys tulee olla vähintään kaksi kilometriä.

Aluetta lähin asutus koostuu hankealueen eteläpuolella Siikajoen varrella sijaitsevasta harvasta maanviljelysasutuksesta. Jokivarren asutus on pääpiirteissään vakituisia asuinrakennuksia, mutta seassa on myös joitain vapaa-ajan asuntoja. VE1 jatkuu pidemmälle etelään ja voimaloiden lähiympäristössä on tämän takia hieman enemmän asutusta. Vornan kylä sijaitsee noin 2–2,5 kilometrin päässä molemmista voimalavaihtoehdoista ja Pihkalanranta noin kahden kilometrin päässä VE1:n voimaloista ja noin kuuden kilometrin päässä VE2:n voimaloista. Lähimpään taajamaan (Kestilä) on matkaa noin kuusi kilometriä VE1:ssä ja noin yhdeksän kilometriä

VE2:ssä. Taulukossa 9 on esitetty vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen määrät eri etäisyyksillä voimaloista vaihtoehdoittain.



Kuva 42. *Hankealuetta lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti vaihtoehdossa VE1. (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).*

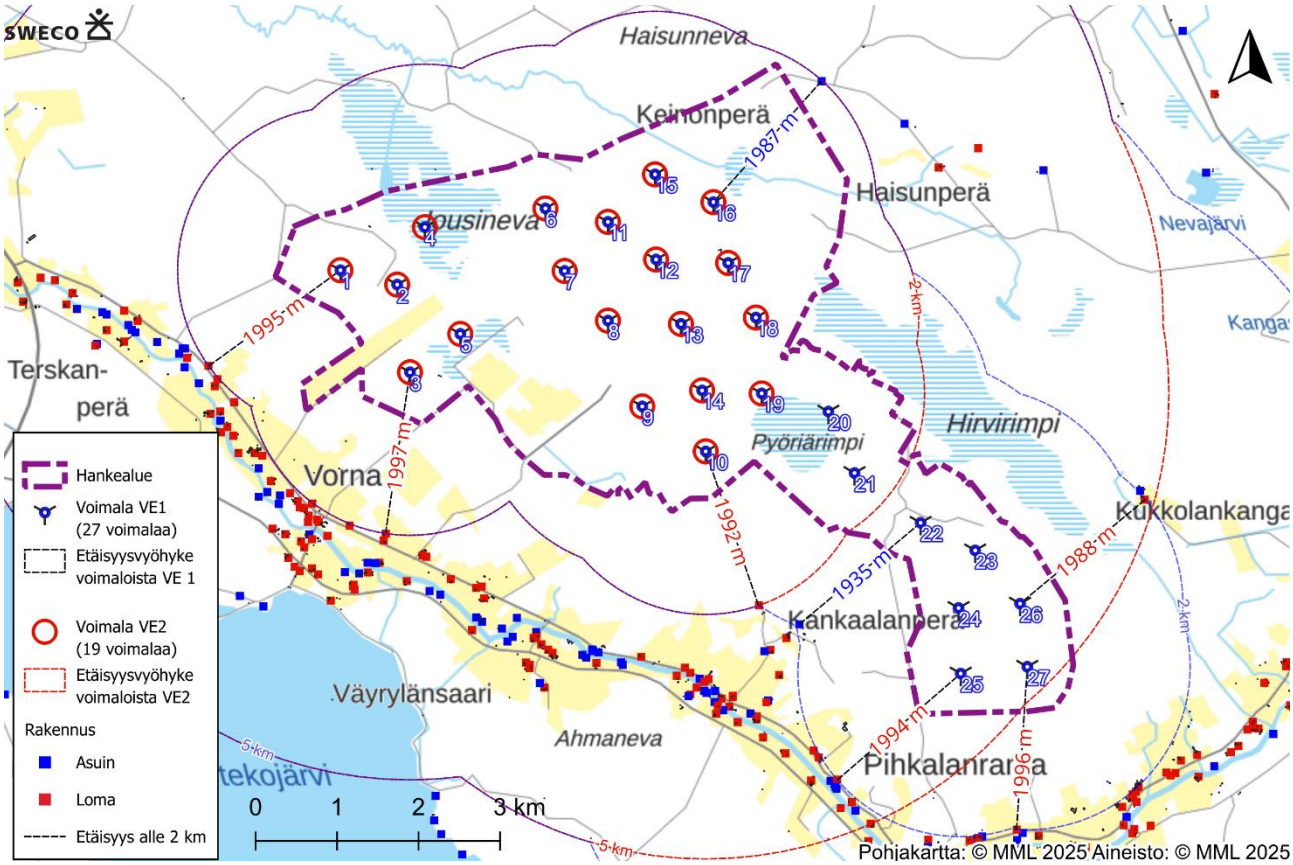


Kuva 43. *Hankealuetta lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti vaihtoehdossa VE2. Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).*

Taulukko 9. *Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Etäisyys on mitattu tuulivoimalaitoksista. (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta 12.8.2025).*

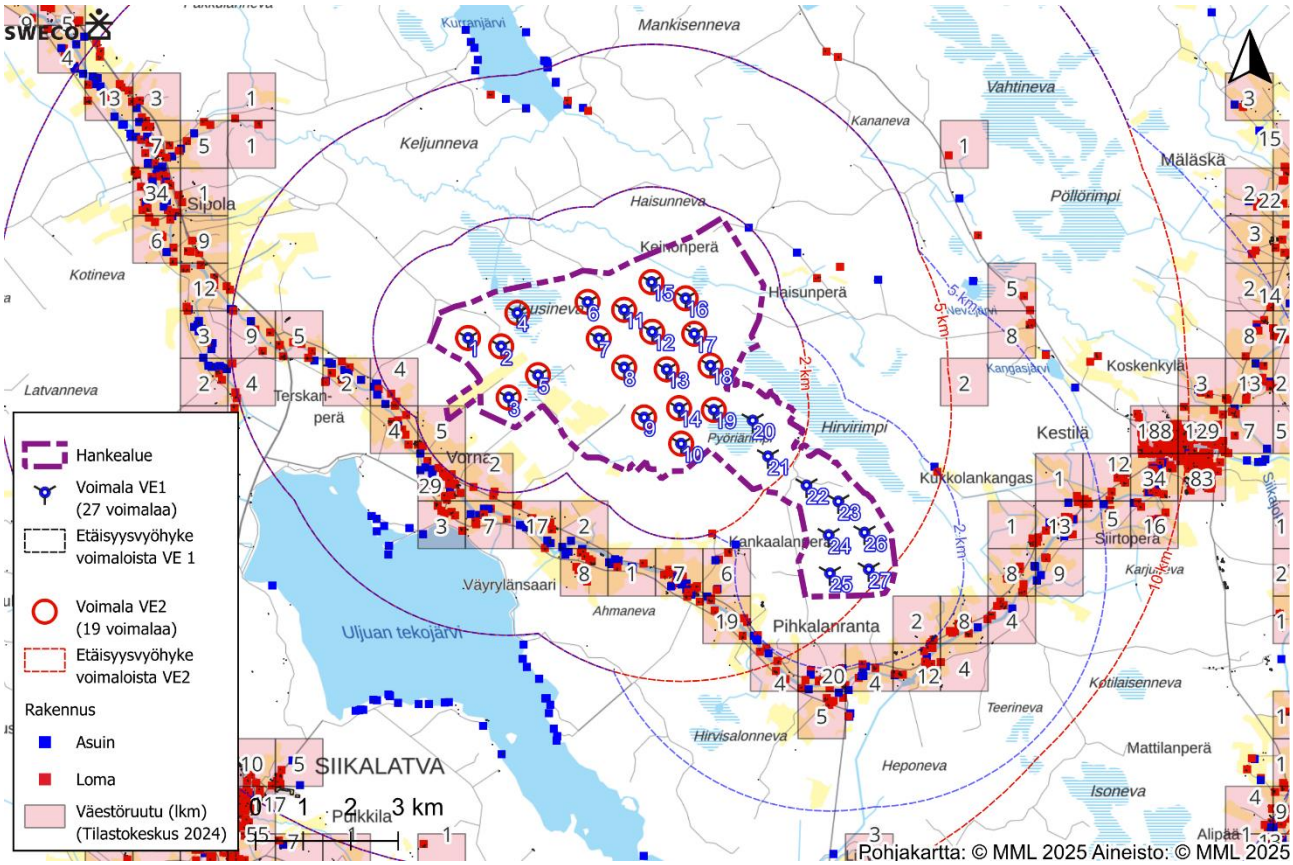
Etäisyysvyöhyke	**VE1**	**VE2**
2–5 km (asuinrakennukset / loma-asunnot)	290 (188 / 102)	191 (114 / 77)
5–10 km (asuinrakennukset / loma-asunnot)	655 (467 / 198)	591 (396 / 195)
Yhteensä (asuinrakennukset / loma-asunnot)	**955 (655 / 300)**	**782 (510 / 272)**

Kahdeksan asuin- ja lomarakennusta sijoittuu noin kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista (kuva 44). Etäisyys on mitattu voimaloiden keskipisteestä asuin- ja lomarakennusten lähimpään nurkkaan. Väestöruutuaineiston perusteella näistä kahdeksasta asuin- tai lomarakennuksesta vain kolmessa on asukkaita. Tilastokeskuksen väestöruutuaineiston mukaan (2024) kyseisten rakennusten ruuduissa asuu kymmenen ihmistä.



Kuva 44. *Noin kahden kilometrin etäisyydellä olevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta 12.8.2025).*

Tilastokeskuksen aineiston perusteella viiden kilometrin säteellä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista asuu 256 henkilöä ja vaihtoehdon VE2 voimaloista 140 henkilöä. (kuva 45).



Kuva 45. *Viiden kilometrin etäisyydellä olevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti sekä väestöruudukko vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta 12.8.2025 ja Tilastokeskus 2024).*

Elinkeinot

Hankealue on soista ja suurelta osin ojitettua metsäistä maastoa, jossa harjoitetaan alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta ja turvetuotantoa). Turvetuotantoalueet sijaitsevan hankealueen länsiosissa. Hankealueen käyttö koostuu muutoin tavanomaisesta maa- ja metsätalouskäytöstä sekä virkistyksestä ja metsästyksestä. Hankealueella on useita metsänhakkuualueita. Hankealueella on Maanmittauslaitoksen aineiston perusteella vain yksi pelto (Retos). Alue on suurimmalta osin harvapuustoista, sekametsää sekä avosuota. Alueen länsiosassa on ojittamaton suoalue (Jousineva) ja sen keskellä vesialue, Jousilampi. Hankealueen itäosa rajautuu Hirvirimmen luonnonsuojelualueeseen. Hankealueen ympärillä on maa- ja metsätalousalueita sekä suoalueita. Hankealueen eteläpuolella on peltoalueita Siikajoen varrella.

Hankealueen etelä- ja lounaislaidalla on useita maa-ainesvarantoja, joiden yhteydessä on lukuisia päättyneitä maa-aineistenottolupia. Hankealueella on lisäksi kaksi voimassa olevaa maa-aineistenottolupaa sorahiekalle, yksi Ryngynkankaalla ja toinen Jousinevalla. Jousinevan maa-aineistenottolupa on päättynyt joulukuussa 2025, eikä nykyinen lupa siten olisi voimassa enää hankkeen toteutuksen aikana. Ryngynkankaan maa-aineistenottolupa on vuodelle 2034 asti.

Hankealueen etelä- ja länsipuolella kulkevan Siikajoen varrella on runsaasti maatiloja, joista osa myös eläintiloja. Lähialueella toimii lisäksi maaseutumatkailuyritys Pihkalanrannalla, 1,8 kilometriä hankealueelta etelään,

jonka lisäksi pienimuotoisempaa majoitustoimintaa harjoitetaan lisäksi Kangasjärven pohjoisrannalla viisi kilometriä hankealueelta itään.

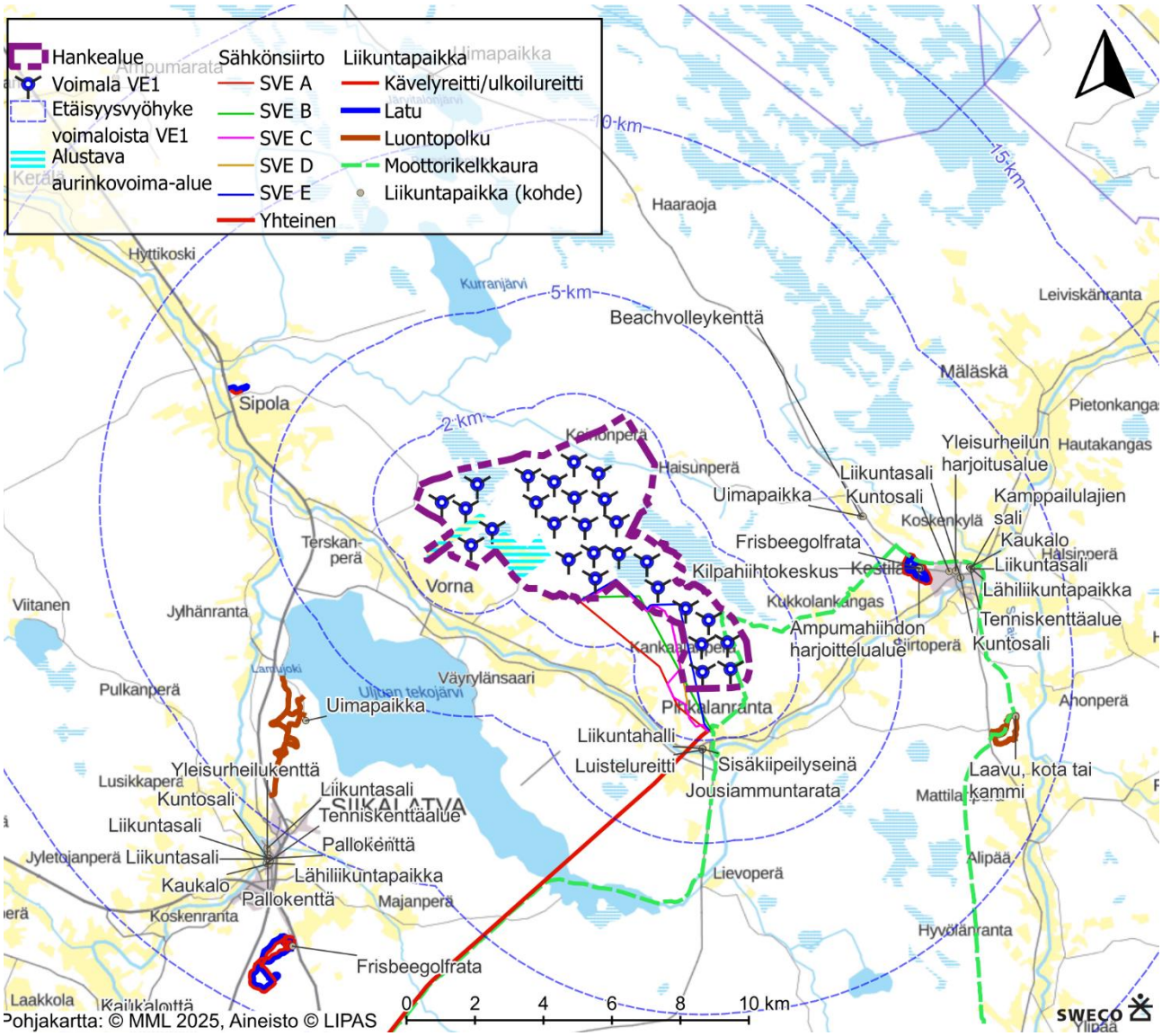
Virkistyskäyttö

Hankealuetta lähimmät virkistyskohteet on esitetty kartalla seuraavissa kuvissa 46 ja 47. Hankealueen eteläosista kulkee Pulkkilan ja Kestilän välinen moottorikelkkaura. Alueelle ei sijoitu muita virallisia virkistysalueita. (Lipas-tietokanta 2025.) Alueelle sijoittuu kuitenkin myös normaalia metsäalueen omaehtoista virkistyskäyttöä, kuten ulkoilua, marjastusta, sienestystä sekä metsästystä. Alueella kulkeva moottorikelkkaura on Siikalatvan Moottorikelkkakerho ry:n ylläpitämä yksityinen moottorikelkkaura, jonka käyttöön vaaditaan maksullinen lupa kerholta.

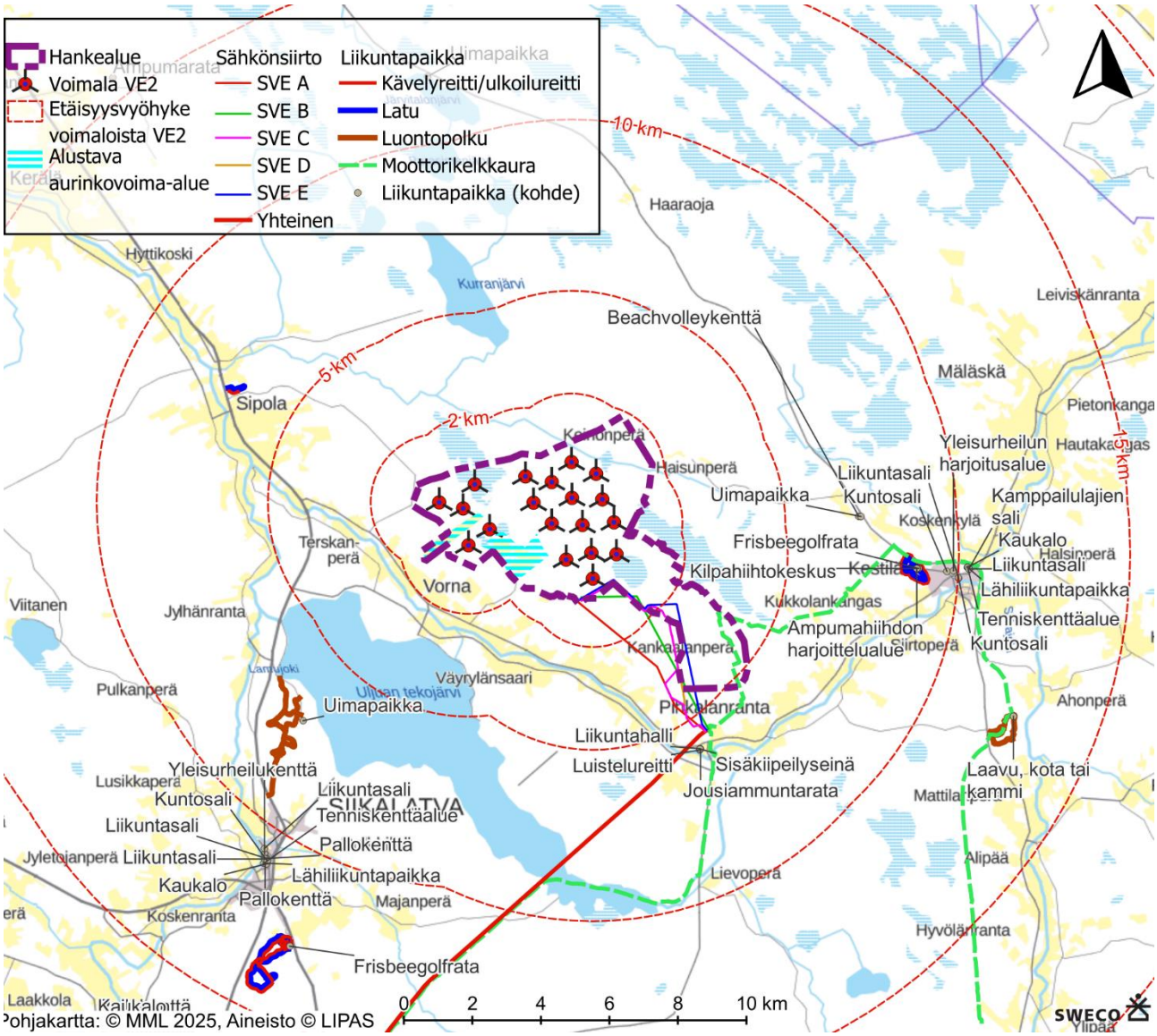
Tämänhetkisen voimaloiden sijoitussuunnitelman mukaan moottorikelkkaura kulkee lähimmillään noin 135 metriä tuulivoimaloista. Moottorikelkkaura ei ole virallinen reitti, joten sille ei ole olemassa virallisia suojaetäisyyksiä voimaloihin. Honkakankaan hankkeen jatkosuunnittelussa pyritään tekemään yhteistyötä moottorikelkkayhdistyksen kanssa reitin ja hankkeen yhteensovittamiseksi.

Hankealueen lähiympäristössä (alle viisi kilometriä) on muutamia virkistyspaikkoja. Hankealueen koillispuolella, noin 2,6 kilometriä lähimmästä voimalasta, sijaitsee kota, joka tukee omaehtoista metsävirkistystoimintaa. Lähiympäristössä on kaksi laavua, toinen Uljuan tekojärven Vattusaarella ja toinen järvelle johtavan kanavan varrella. Lisäksi Pihkalan maalaiskartanolla on useita virkistystoimintoja, kuten kiipeilyseinä, jousiammuntarata ja liikuntahalli. Noin viisi kilometriä hankealueelta itään sijaitsee Kangasjärvi, jonka rannalla on uimapaikka, rantalentopallokenttä ja nuotiopaikka, ja jossa on myös talviuintimahdollisuus. (Lipas-tietokanta 2025.)

Kauempana alueesta sijaitsevat lisäksi Kestilän ja Pulkkilan taajama-alueiden virkistyspalvelut, sekä Uljuan tekojärven länsilaidalla sijaitseva luontopolku laavuineen. (Lipas-tietokanta 2025.)



Kuva 46. *Hankealuetta lähimpien virkistyskohteiden sijainnit (Lipas-tietokannan mukaisena). Etäisyysvyöhykkeet voimaloista hankevaihtoehdon VE1 mukaisesti.*

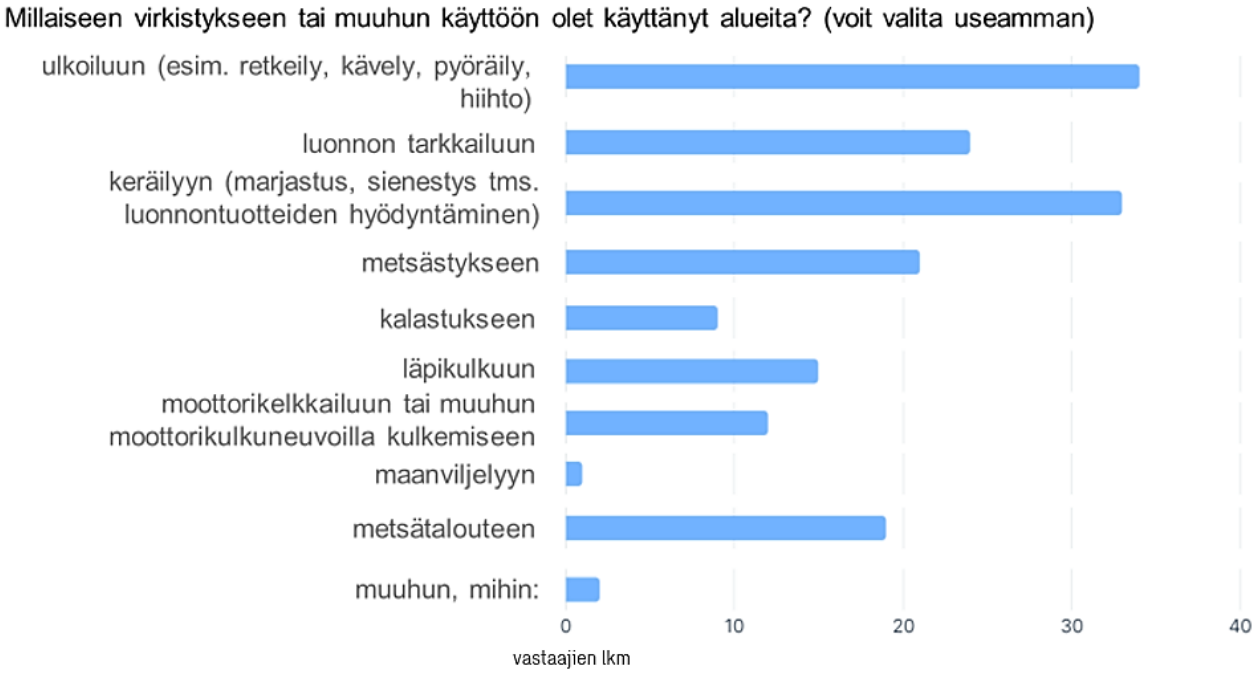


Kuva 47. *Hankealuetta lähimpien virkistyskohteiden sijainnit (Lipas-tietokannan mukaisena). Etäisyysvyöhykkeet voimaloista hankevaihtoehdon VE2 mukaisesti.*

Kyselyyn (kyselystä lisää alempana kohdassa Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät) vastanneista 71 % kertoi käyttäneensä hankealuetta omaehtoiseen virkistystoimintaan ja 41 % käyttäneensä noin kahden kilometrin säteellä hankealueesta olevia alueita virkistykseen (vaihtoehdoista pystyi valitsemaan useamman). Vastanneista noin 15 % kertoi, että ei ole käyttänyt alueita virkistystoimintaan tai muuhun vastaavaan. Lähialueiden osalta tyypillisimmin mainittiin Uljuan tekojärvi ja järvellä sijaitseva Väyrylänsaari, sekä yleisellä tasolla ympäröivät metsästysmaastot.

Aluetta käyttäviltä vastaajilta kysyttiin myös arviota, kuinka usein he liikkuvat alueella tai sen lähiympäristössä. Vastanneista 10 % kertoo liikkuvansa alueella päivittäin, 31 % viikoittain ja 36 % kuukausittain. Vajaa neljännes (23 %) alueella liikkuvista vastaajista ilmoitti liikkuvansa alueella harvemmin.

Niitä vastaajia, jotka kertoivat käyttäneensä joko hankealuetta tai sen lähialueita virkistykseen, pyydettiin täsmentämään, minkälaisesta virkistystoiminnasta on kyse (kuva 48). Vastaajat pystyivät valitsemaan useamman vaihtoehdon. Tyypillisin virkistystoiminta alueella oli ulkoilu (87 % vastaajista) ja luonnon antimien keräily (85 % vastaajista). Suurin osa aluetta käyttävistä myös vain nautti luonnosta (61 %) tai metsästi alueella (54 %). Muita yleisiä käyttötarkoituksia olivat metsätalous, läpikulku ja moottorikelkkailu.



Kuva 48. Kyselyn vastausten jakauma tuuli- ja aurinkovoimahankkeen lähialueiden virkistyskäytöstä.

Aineistojen pohjalta sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta alueen herkkyyden katsotaan olevan elinolojen ja viihtyvyyden osalta kohtalainen. Erityisesti hankealueen etelä- ja lounaislaidalla on Siikajoen varrella melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä ja häiriintyviä kohteita. Alueen ympäristössä on useita ympäristöhäiriöistä vapaita maalaiskyliä ja metsämaisemia. Alueen käytön ja näkymien paikallinen merkityksellisyys asukkaiden paikallisuuden tunteeseen ja alueidentiteettiin ja sitä kautta viihtyisyyteen ja hyvinvointiin voi olla eheässä miljöössä merkittävä. Alueella tai sen välittömässä ympäristössä ei kuitenkaan ole sosiaalisesti erityisen herkkiä kohteita, kuten taajaan käytettyjä virkistyspalveluita tai maisemaidentiteetin kannalta arvokkaaksi tunnistettuja maisema-alueita. Alueella on kuitenkin jonkin verran metsätaloutta ja oma-aloitteista virkistystoimintaa, jonka mielekkyys ja virkistävyys voi nojata luontokokemukseen.

5.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat hankealueen asukkaille ja muille osallisille toteutettu kysely, sitä syventävät haastattelut alueen yhdistysten, yritysten sekä paikallisten kanssa, sekä muu vuorovaikutusaineisto esimerkiksi seurantaryhmän kanssa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty soveltuvaa kirjallisuutta ja mm. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen tutkimustietoa. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden tuloksia. Sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan ensisijaisesti lähialueella, mutta tarvittaessa laajemmin. Esimerkiksi työllistävät vaikutukset ulottuvat myös naapurikuntiin, tai joiltain osin laajemmalle alueelle.

Sosiaalisten vaikutusten läpileikkaavan luonteen vuoksi arvioinnissa on hyödynnetty merkittävissä määrin myös muiden arvioitavien osuuksien tuloksia (mm. melu ja välke, maiseman muutos, liikennevaikutukset). Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin kuuluvat myös terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset, joihin liittyvät ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset sekä liikenne- ja meluvaikutukset. Työllistäviä vaikutuksia sekä elinkeinovaikutuksia arvioidaan muiden vastaavien hankkeiden toteutumien ja laskettujen arvioiden pohjalta yleisemmällä tasolla, minkä lisäksi hyödynnetään hankevastaavan antamia tietoja. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään lisäksi paikallisten liiketoimijoiden kanssa käytyjä haastatteluja. Elinkeinojen osalta arvioidaan myös rakentamisen vaikutuksia metsäpinta-alaan.

Hankealueen ja lähialueen asukkaita ja loma-asukkaita kuultiin hankkeessa sähköisellä kyselyllä. Kyselystä lähetettiin paperinen tiedote noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta olevien asuntojen omistajille sekä hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä maata omistaville. Asuntojen osalta huomioitiin vakituiset sekä vapaa-ajan asunnot ja kyselyt postitettiin asuntojen omistajien vakituisiin osoitteisiin, eikä esimerkiksi kesämökeille. Postitus tehtiin osoitepoiminnan perusteella niin, että samaan talouteen ei lähtenyt kahta kyselyä. Poiminta toteutettiin Digi- ja väestötietoviraston palvelusta siten, että vastaajien tunnistaminen tai muunlainen yksilöinti ei ole mahdollista. Kyselystä tiedotettiin myös Siikalatvan kunnan verkkosivuilla ja paikallislehdissä. Kyselyn tiedotteessa oli ohjeet kyselyyn vastaamiseen ja QR-koodi, joka ohjasi suoraan kyselyyn. Mikäli vastaaja ei pystynyt vastaamaan netissä, tiedotteessa oli ohjeet tilata kysely paperilomakkeella valmiiksi maksettuine palautuskuorineen.

Kyselyyn saatiin yhteensä 52 vastausta. Yksi vastaus saapui postitse paperilomakkeella, muut saatiin sähköisenä. Vastaukset on koottu yhteen ja käsitelty luottamuksellisesti YVA-konsultin toimesta. Kyselyssä ei kysytty vastaajan henkilötietoja, ja vastausten luottamuksellinen käsittely tuotiin esille myös tiedotteessa. Kyselyn vastauksista on koottu erillinen raportti, joka on tämän selostuksen liitteenä (Liite 3). Kyselyssä vastaajien ei ollut pakko vastata kaikkiin kysymyksiin, joten kysymyskohtaiset vastaajamäärät vaihtelevat.

Kyselyyn vastanneista:

- 54 % oli miehiä ja 40 % naisia.
- Valtaosa oli joko 45–65-vuotiaita (42 %) tai 25–44-vuotiaita (32 %).
- Suurin osa oli Siikalatvan vakituisia asukkaita (56 %), tai vapaa-ajan asukkaita (30 %). Muut vastaajat olivat lähinnä hankealueen metsänomistajia.
- Noin puolet (51 %) vastaajista omistaa maata joko hankealueelta tai sen läheltä ja kolmannes (34 %) varsinaiselta hankealueelta.
- Suurin osa (64 %) vastaajista arvioi asuvansa alle 5 kilometrin päässä hankealueesta. Yleisimmin vastaajat arvioivat asuvansa 1–2 kilometrin päässä hankealueesta.
- Noin kaksi kolmasosaa vastaajista (68 %) arvioi asuvansa näkö- tai kuuloetäisyydellä voimaloista.
- Noin kaksi kolmasosaa vastaajista (63 %) oli kuullut Honkakankaan hankkeesta jo ennen kyselyä.
- Hieman yli puolet vastaajista katsoo saaneensa hankkeesta riittävästi tietoa. Loput toivoisivat lisää tietoa hankkeen luonto- ja ympäristövaikutuksista, alueen virkistyskäytön jatkuvuudesta, hankkeen kannattavuudesta, sekä tarkemmasta toteutuksesta ja loppukäsittelystä.

Asukaskyselyn vastaajajoukon kattavuus vaikuttaa selvästi kyselyn tulosten luotettavuuteen ja varmuuteen. Otoksen kattavuutta voi esimerkiksi laskea, jos jokin väestöryhmä on vastannut muita aktiivisemmin. Saatu vastausmäärä (52 vastausta) on kuitenkin suhteellisen hyvä ja vastaukset ovat jakaantuneet laajalti erilaisten vastaajien kesken. Hankealueen läheisyydessä asuvien lievä korostuminen vastaajissa ei haittaa arvioinnin luotettavuutta, sillä suurin osa hankkeen sosiaalisista vaikutuksista toisaalta myös kohdistuu lähialueen asukkaisiin. Kyselyn aineiston tarkastelussa on kuitenkin huomioitava, että hankkeisiin kielteisesti suhtautuvat vastaavat herkemmin kyselyihin kuin myönteisesti suhtautuvat, sillä tarve vaikuttaa hankkeen toteutumiseen on

suurempi, jos esitetty suunnitelma ei vastaa yksilön tai yhteisön toiveita. Kattava tiedottaminen kyselystä pienentää riskiä jonkin verran.

Kyselyn tuloksia ei olekaan edellä mainituista syistä perusteltua suoraan yleistää lähialueen näkemykseksi hankkeesta. Vastauksia on kuitenkin mahdollista hyödyntää hankkeesta aiheutuvien sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa ja esimerkiksi paikallisen väestön tärkeimpien arvojen tunnistamisessa. Kyselyn tuloksia onkin joidenkin kysymysten osalta tarkasteltu erikseen suhteessa vastaajien taustamuuttujiin, jotta voidaan havaita eroavatko esimerkiksi maanomistajien tai muiden vastaajien kokemukset hankkeen vaikutuksista. Näin voidaan paremmin havaita, minkälaisia erilaisia vaikutuksia hankkeella on ja miten erilaiset ryhmät saattavat kokea tietyt vaikutukset eri tavoilla.

Kyselyssä selvitettiin myös, onko vastaajilla aiempia kokemuksia teollisen mittaluokan tuuli- tai aurinkovoimaloista joko Suomesta tai ulkomailla. Tämän tarkoituksena oli arvioida pohjautuvatko vastaajien arvioimat vaikutukset omakohtaisiin kokemuksiin, vai epäilyksiin ja toisen käden tietoon.

- Vastaajista lähes kaikki vastaajat ovat vähintään nähneet teollisen mittakaavan tuulivoima-alueita aikaisemmin (96 %) ja noin puolet vastaajista on myös käynyt varsinaisella tuulivoima-alueella (50 %).
- Tuulivoimala-alueisiin tutustuneita pyydettiin kertomaan, mitä ajatuksia käynti herätti. Valtaosa vastaajista piti kokemuksen pohjalta tuulivoimaloita kielteisenä elementtinä maisemassa ja koki melun ja luontovaikutusten olevan huomattavan haitallisia. Toisaalta osan mielestä voimalat myös sopivat maisemaan, jonka lisäksi uusiutuvan energian tuotantoa pidettiin tärkeänä.
- Aurinkovoimalat eivät olleet vastaajille yhtä tuttuja. Vain 13 % vastaajista on nähnyt teollisen mittaluokan aurinkovoimalan, eikä yksikään vastaajista ollut käynyt aurinkovoima-alueella.
- Vastaajat eivät juuri kertoneet avoimissa vastauksissaan kokemuksista aurinkovoima-alueilta, vaan keskittyivät lähinnä puhumaan tuulivoimasta.

Lopuksi vastaajia pyydettiin vielä arvioimaan muutamia energiamurrosta koskevia väitteitä. Vastaajat katsoivat olevansa hyvin perehtyneitä niin tuulivoiman kuin aurinkovoimankin hyötyihin ja haittoihin. Hieman yli puolet vastaajista piti ilmastonmuutosta vakavana ongelmana ja uusiutuvan energian kotimaista tuotantoa tärkeänä. Tuulivoiman ympäristöystävällisyys jakoi selvästi mielipiteitä: vastaajista noin puolet piti tuulivoimaa ympäristöystävällisenä, ja toinen puoli oli selvästi eri mieltä – neutraaleja vastauksia ei juuri ollut. Aurinkovoimaa selvä enemmistö piti kauttaaltaan selvästi ympäristöystävällisempänä energiantuotannon muotona. Suurin osa vastaajista ei toivo enempää tuulivoimaloita Suomeen, tai etenkään Siikalatvalle. Aurinkovoimaloiden osalta vastaanotto oli myönteisempi. Vastaajista noin hieman yli puolet toivoivat lisää aurinkovoimaa Suomeen ja myös Siikalatvalle. Valtaosa vastaajista epäilee hankkeen mahdollisuuksia toteutua onnistuneesti ja vastuullisesti. Myös maanomistajien suhtautuminen hankkeen vastuulliseen toteuttamiseen on yhtä kriittinen.

Kyselyn tuloksia on syvennetty ja tarkasteltu haastattelemalla keskeisiä sidosryhmiä. Haastateltavien tahojen valinta perustui asiantuntija-arvioon ja tavoitteena oli saavuttaa laajalti eri alan toimijoita hankealueen lähiympäristöstä. Haastateltaviksi pyydettiin seuraavia tahoja:

- Kyläyhdistykset (Sipolan kyläyhdistys, Pulkkilan seura ja Laakkolan kyläyhdistys)
- Metsästysseurat (Pulkkilan Erä ja Kestilän Eräveikot)
- Urheiluseurat (Kestilän Kisa-Veikot ry, Pulkkilan Ponsi ry)
- Yritystoimijat (MTK keskipiste ry, Siikalatvan yrittäjät, Maalaiskartano Pihkala)
- Muut lähialueen yhdistykset (Eläkeliiton Kestilän yhdistys, Eläkeliiton Pulkkilan yhdistys, Kestilän museoyhdistys ja Pulkkilan kirkonkylän maa- ja kotitalousseura ry).

Myös haastattelujen onnistuminen tuo oman epävarmuustekijänsä. Merkittävä osa tavoitelluista yhdistyksistä ei ollut halukkaita osallistumaan haastatteluihin. Haastateltujen tahojen kanssa käydyt keskustelut tuottivat kuitenkin arvokasta lisätietoa alueen luonteesta ja odotetuista sosiaalista vaikutuksista.

5.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Asuminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisvaihe näkyy ihmisten elinoloihin rakentamisen myötä lisääntyvänä liikenteenä ja meluna, tiestön rakentamisena, sekä mahdollisina ajoittaisina käyttörajoituksina alueelle. Rakentamisen edetessä myös maisemakuva muuttuu tuulivoimaloiden lähi- ja kaukomaisemassa ja aurinkovoimaloiden lähimaisemassa. Liikenne-, melu ja maisemavaikutuksia käsitellään tarkemmin luvuissa 5.2, 5.6 ja 6.

Rakentamisen aikana hankealueelle tarvitaan raskaan liikenteen kuljetuksia, mikä heikentää hetkellisesti liikenteen sujuvuutta ja lisääntyneiden liikennemäärien vuoksi vähäisessä määrin myös liikenneturvallisuutta. Voimaloiden rakentaminen lisää raskasta ajoneuvoliikennettä alueella. Osa kuljetuksista on tuulivoimaloiden erikoiskuljetuksia, mutta rakentamisen aikana alueella liikkuu runsaasti myös muuta raskasta liikennettä muun muassa aurinkovoimaloiden, tieverkon ja perustusten rakentamista varten. Rakentamisen aikana väliaikaista haittaa liikenteen sujuvuudelle koituu samanaikaisesti myös sähkönsiirron rakentamisesta.

Lisääntyvästä liikenteestä ja rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Lisäksi rakentamisen aikaiset raskaan liikenteen kuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta hetkellisesti. Myös sähkönsiirron rakentamisesta koituu väliaikaista haittaa liikenteen sujuvuudelle. Rakentamisen kesto on kuitenkin verrattain lyhyt ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, minkä vuoksi meluvaikutusten ei arvioida kasvavan merkittäviksi. Vaikutuksia vähentää lisäksi se, että kunta on linjannut, että tuulivoimaloiden ja asuin- ja lomarakennusten välinen etäisyys tulee olla vähintään kaksi kilometriä ja lopullinen voimalasijoittelu tulee noudattamaan tätä minimietäisyyttä. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia asumiseen voidaan osaltaan hallita yhtä aikaa rakennettavien kohteiden määrän kautta. Mitä useampia kohteita rakennetaan yhtä aikaa, sitä merkittävämmät mutta lyhytkestoisemmat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat. Myös raskaan liikenteen reittien suunnittelulla voidaan vaikuttaa lisääntyneestä liikenteestä aiheutuvaan meluun ja muihin vaikutuksiin, erityisesti liikenneturvallisuuteen. Vaikutusten katsotaan kuitenkin jäävän vähäisiksi.

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

Virkistyskäyttö

Hankkeesta aiheutuu rakentamisen aikana sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia virkistyskäytölle. Rakentaminen lisää alueelle suuntautuvaa liikennettä ja erikoiskuljetuksia, tuottaa melua sekä mahdollisesti rajoitteita alueella liikkumista tietyissä vaiheissa. Hankealueen rakentamiseen liittyvät tienrakennustoimenpiteet toisaalta myös parantavat alueen liikenteellisiä yhteyksiä ja sitä kautta saavutettavuutta. Alueiden virkistyskäyttöolosuhteet muuttuvat vaikuttaen erityisesti luontokokemukseen. Nämä vaikutukset ovat rakentamisaikana suurimmillaan etenkin luonnontilaisilla alueilla, joilla alueen hiljainen luontoympäristö on olennaisessa osassa kokemusta. Talousmetsäalueilla vaikutukset voidaan katsoa kohtalaisiksi ja turvetuotantoalueilla vähäisiksi.

Teiden rakentaminen vähentää metsien virkistyskäyttöä ja virkistysarvoa. Osin rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, mutta niiden ajoittumisella on suuri merkitys erityisesti virkistyskäytön näkökulmasta.

Mikäli rakentaminen ajoittuu syksyyn, vaikutus muun muassa alueella harjoitettavalle metsästykselle ja keräilylle tulee olemaan merkittävämpi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen itsessään ei estä metsästystä alueella. Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuineen noin 15 viikkoa. Varsinaisen voimalan pystytys kestää yleensä 4–5 päivää. Aurinkovoima-alueen rakentamisen kesto riippuu käytettävästä perustustyypistä ja tekniikasta. Aurinkovoima-alueiden rakentuessa kyseisiä alueilla kulkua tyypillisesti rajoitetaan. Myös tuulivoimaloiden rakentamisen aikana voimalan välittömässä ympäristössä liikkumista voidaan turvallisuussyistä rajoittaa. Rakentamisvaiheen aikana hankealueella liikkuu myös kuljetuskalustoa ja rakentajia, joille metsästys voi aiheuttaa turvallisuusriskejä. Metsästys ja rakentaminen painottuvat kuitenkin tyypillisesti eri aikoihin, rakentaminen arkipäiville ja metsästäminen iltoihin ja viikonlopuille, mikä osaltaan vähentää riskejä. Vaikka rakentaminen ei itsessään estä metsästämistä, voi rakentamisen aikainen lisääntynyt liikenne ja melu kuitenkin vaikuttaa eläinten liikkumiseen ja haitata metsästystä.

Hyvä tieverkko voi myös hyödyttää metsästäjiä, ja hanketoimija voi yhteistyössä metsästysseurojen kanssa varmistaa metsästyksen edellytysten turvaamisen hankealueella myös rakentamisen aikana. Voimaloiden rakentamisen ja metsästyksen yhteensovittaminen onnistuu hyvällä tiedottamisella ja varovaisuudella, joita jo nyt toteutetaan.

Taloudelliset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään ja talouteen ovat pääosin myönteiset. Aurinko- ja tuulivoimahankkeiden aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen. Hanke työllistää eri alojen ammattilaisia koko elinkaarensa ajan: suunnittelusta rakentamiseen, käyttövaiheeseen sekä lopulta purkamiseen ja ennallistamiseen asti. Työllisyysvaikutukset voidaan jakaa välittömiin työllisyysvaikutuksiin ja välillisiin työllisyysvaikutuksiin, jotka aiheutuvat tuotannon ja kerrannaisvaikutuksien myötä.

Aurinko- ja tuulivoimaloiden rakentamisluvista syntyy kertaluonteisia hyötyjä kunnan talouteen. Siikalatvan kunnassa tuulivoimaloiden rakentamislupien hinnat riippuvat voimaloiden tehoista. Kunta saa Honkakankaan hankkeessa tarkasteltavien voimaloiden rakentamisluvista valitusta vaihtoehdosta ja voimaloiden lopullisesta koosta riippuen noin 327 000–691 000 €:n kertakorvauksen vuoden 2025 rakentamislupien mukaan. Oletuksena laskelmalle on ollut, että jokainen voimala tarvitsee oman rakentamisluvan. Jos tuulivoimaloille voidaan hakea yksi yhteinen rakentamislupa, luku on 147 000–431 000 €. Aurinkovoima-alueen rakentamisluvasta muodostuu lisäksi noin 145 000 €:n kertakorvaus.

Valtaosa aurinko- ja tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksista muodostuu voimaloiden, sähköverkon ja teiden rakentamisen aikana. Hanke on koko alueelle merkittävä investointihanke, joka toteutuessaan vaikuttaa myönteisesti vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaan liiton (2018) julkaiseman selvityksen mukaan jo kymmenen voimalan tuulipuisto tuottaa pelkästään rakentamisen aikana noin 200 henkilötyövuoden edestä työtä Suomeen.

Erityisesti rakentamisvaiheessa käytetään runsaasti myös muiden toimialojen tuottamia välituotteita ja palveluja. Näitä ovat muun muassa koneet ja laitteet, rakennusmateriaalit sekä kuljetus, huolto ja muut palvelut. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisvaihe luo kysyntää maanrakennus-, raivaus- ja perustustöille, joihin lähialueen toimijoilla on hyvät edellytykset vastata. Myös työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemien palveluiden (mm. majoitus-, ravintola-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi ja kuljetukset) tarjoamisessa lähialueen yritykset ovat avainasemassa. Osan rakentamisvaiheen työstä tekee kuitenkin alueella lyhytaikaisesti oleskeleva työvoima, mikä ei vaikuta suoraan lähialueen työllisyyteen. (Lapin liitto 2022.)

Tuuli- ja aurinkovoimakehittäjät voivat tukea paikallista taloutta tekemällä sopimuksia alueen yritysten kanssa voimalan rakennustöistä, kuten perustusten tekemisestä, teiden rakentamisesta ja laitteiden kuljetuksesta.

Paikallista taloutta voidaan tukea myös ostamalla lähialueen tuotteita ja työllistämällä asukkaita voimalan ylläpito- ja huoltotöihin. (IEA Wind 2013.)

Hanke voi aiheuttaa kielteisiä taloudellisia vaikutuksia tai hyötyjen ja haittojen epätasa-arvoista jakaantumista, mikäli voimaloiden rakentaminen vaikuttaa negatiivisesti muiden elinkeinojen harjoittamismahdollisuuksiin. Todennäköisimmin kielteisiä vaikutuksia voi syntyä sellaisille toimialoille, joiden liiketoiminta nojaa vahvasti luontomaisemiin, luontovirkistykseen tai alueen rauhallisuuteen. Esimerkiksi maaseutumatkailuun tai luontoretkeilyyn panostaneiden yritysten toiminta on altis voimaloiden rakentamisen vaikutuksille. Hanke-alueen läheisyydessä on yksi maaseutumatkailuun keskittynyt maalaiskartano, joka on harjoittanut päätoimista maaseutumatkailua jo yli 30 vuoden ajan. Rakentaminen voi haitata kyseisen toimijan liiketoimintaa, joskin lisääntynyt palveluntarve voi osaltaan myös kasvattaa asiakasvirtoja.

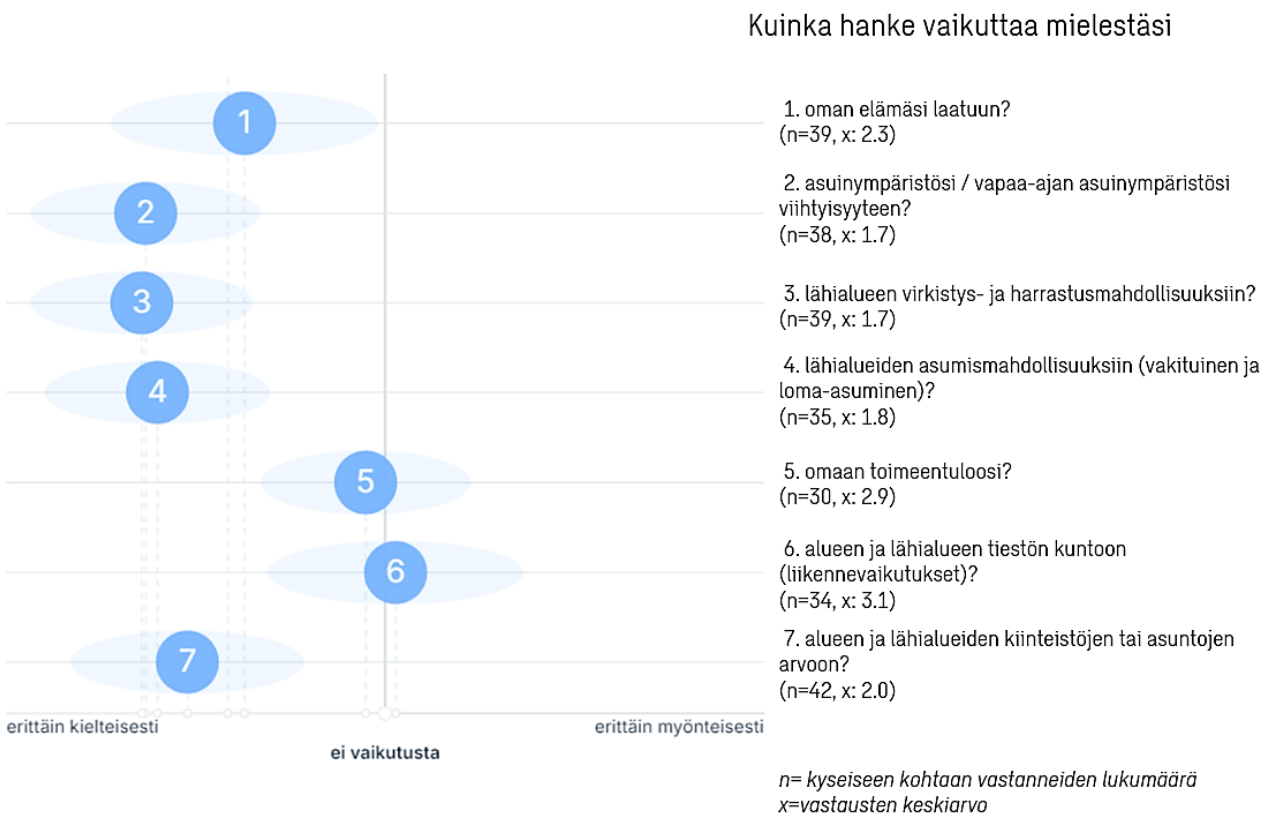
Rakentamisen aikana voi muodostua myös hetkellisiä rajoituksia metsäkiinteistöille kulkemiseen, mikä voi vaikuttaa metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutus on kuitenkin väliaikainen ja lyhytaikainen, ja selvitettävissä kommunikaation avulla.

Uusiutuvaa energiantuotantoa kehittävä Ilmatar on teettänyt tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arvioinnin (Savikko & Hokkanen 2023). Selvityksessä on käytetty tyypillisenä hankekokona 20 voimalan hanketta, mikä on samaa suuruusluokkaa Honkakankaan hankkeen kanssa. Selvityksen johtopäätösten mukaan tämän mittaluokan tuulivoimahanke saa aikaan selvän positiivisen talouden kierteen ja synnyttää taloudellisia vaikutuksia useille eri toimialoille ja alueille Suomessa. Vaikutusten kohdentuminen eri alueille Suomessa sekä valuminen ulkomaille riippuu siitä, ketkä toimijat pääsevät toimittamaan koneita ja laitteita, sekä tuottamaan palveluita osana toimitusketjuja. Rakentamisen realisoituessa alueella toimivien yritystoimijoiden valmius tarjota kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluita on avainasemassa taloudellisten hyötyjen kohdistumisessa paikalliselle yhteisölle.

5.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman toiminnan aikaisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat ihmisten asumisviihtyisyyteen, virkistyskäytön mielekkyyteen ja kiinteistöjen ja asuntojen arvoon kohdistuvat vaikutukset. Yksittäisiin ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lisäksi hankkeella on myös vaikutuksia elinkeinoelämään ja kuntatalouteen. Asumiseen ja viihtyisyyteen kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pitkälti välillisesti maisema-, melu- ja varjostusvaikutuksista sekä liikenteestä aiheutuvista vaikutuksista. Näitä arvioita on tarkasteltu omissa luvuissaan 5.2, 5.3, 5.6, sekä 6.

Asukkailta pyydettiin kyselyssä myös arvioita hankkeen merkittävimmistä vaikutuksista (kuva 49). Vastaajat arvioivat hankkeella olevan selviä kielteisiä vaikutuksia erityisesti ympäristöön ja maisemiin, virkistystoimintaan ja asumiseen, sekä elämänlaatuun. Hankkeella odotettiin olevan positiivisia vaikutuksia erityisesti aluetalouteen ja työllisyyteen, vaikka alueen imagon ja matkailun nähtiinkin heikkenevän hankkeen myötä. Vaikutuksia on eritelty tarkemmin seuraavissa osioissa.



Kuva 49. Vastaajien näkemys tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toiminnan aikaisista vaikutuksista.

Asuminen

Aurinko- ja erityisesti tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta alueen asukkaiden asumisviihtyvyyteen ja sitä kautta halukkuuteen asua alueella. Kyselyn vastauksissa näkyi selvästi, että paikalliset ovat huolissaan hankkeen vaikutuksista asumisviihtyvyyteen, minkä lisäksi vastaajilla oli myös odotus alueen asuntojen arvon negatiivisesta kehityksestä. Haastateltujen yhteydessä havaittiin, että hankkeen vaikutukset koettiin suuremmiksi alueen lähiseuduilla ja kauempana, esimerkiksi Pulkkilan taajaman alueella asuvat kokivat hankkeen varsin kaukaiseksi ja vaikutukset vähäisiksi. Enintään viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista on hankevaihtoehdosta riippuen 187 tai 284 vakituista tai loma-asuntoa, eli hanke vaikuttaa potentiaalisesti varsin suureen määrään asukkaita. Mikäli lähialueiden houkuttelevuus heikkenee, voi tällä olla myös vaikutusta väestökehitykseen. Vähenevän väestönkehityksen alueilla vaikutus voi olla merkittävämpi, kuin mitä tilanne olisi muuttovoittoisilla alueilla.

Hankkeen vaikutuksia asumisviihtyvyyteen on vaikeaa arvioida täsmällisesti ja yleispätevästi etukäteen. Asumisviihtyisyyden kokemus on luonteeltaan hyvin subjektiivista ja se, koetaanko tuuli- ja aurinkovoimaloiden maisemalliset, asumisviihtyisyyteen vaikuttavat tekijät myönteisinä vai haitallisina ja suurina vai vähäisinä, voi vaihdella merkittävästi yksilöiden välillä. Maisemavaikutusten kokemiseen ja asumisen viihtyisyyteen hankkeen vaikutusalueella vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuuli- tai aurinkovoimaan energiamuotona. (Ympäristöministeriö 2016b).

Merkittävä osa asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista syntyy myös ihmisten kokeman paikkasuhteen ja paikallisuuden muutosten kautta. Uusille alueille ja erityisesti luontoympäristöön rakentuvat hankkeet

aiheuttavat usein vastustusta paikallisissa, sillä luontomaiseman ja rakennetun miljöön välille muodostuu jännitteinen suhde, sillä vapaan luonnon ja rakennetun ympäristön välistä jännitettä 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.)

Tuulivoimalat ovat uusi maisemallinen elementti, jota ei pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat voimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Vaikutukset ovat suurimmat tuulivoima-alueen sisällä ja sen lähiympäristön vesistöisillä ja peltoisilla alueilla sekä muilla lähialueilla, joilta avautuu näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan. Voimalat voidaan omista kokemuksista, mielipiteistä ja näkemyksistä riippuen nähdä maisemassa joko neutraaleina, positiivisina tai negatiivisina elementteinä. Kokemukseen vaikuttaa yksilön kokemus alueen nykytilan tärkeimmistä avaintekijöistä, sekä esimerkiksi henkilön aikaisemmat kokemukset tuulivoimasta tai niiden puute.

Tuulivoimalat tai osa niistä näkyvät hankealueen ja lähiympäristön avoimille alueille, kuten turvetuotantoalueille, avoimille suoalueille ja järville, sekä satunnaisesti esim. puuston lomasta. Hankkeen maisemavaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa 6. Sosiaalisten vaikutusten osalta viljelysaukeat korostuvat merkitykseltään, sillä Siikajoen peltojen varsilla on harvaa nauhamaista kyläasutusta. Näkyvyysalueanalyysin mukaan tuulivoimalat näkyvät asutuista alueista selvimmin juuri hankealueen länsipuolisiin Vornan ja Sipolan kyliin, sekä itäpuolelle Kestilän taajamaan. Vornan kohdalla tuulivoimaloiden vaikutusta maisemassa korostaa niiden läheisyys (noin kaksi kilometriä lähimpiin voimaloihin).

Aurinkovoima-alueet ovat vastaavasti uusi maisemallinen elementti alueella. Tuulivoimaloista poiketen aurinkovoimaloiden maisemalliset vaikutukset ovat kuitenkin hyvin paikallisia. Aurinkovoimalat jäävät puuston alapuolelle, lähes maantasoon, eivätkä näy maisemassa kovin kauas. Tarkemmalla suunnittelulla voidaan edelleen minimoida aurinkovoimalan näkyvyyttä ja siten vaikutuksia maisemaan. Aurinkovoimala aiheuttaa kuitenkin suuria paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan ja näkymiin. Voimala-alueen sisällä ja sen laidalla aurinkovoimakenttä täyttää suurimman osan näkymästä. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat suunnitelmassa kuitenkin niin, että niiden välittömässä läheisyydessä ei ole asutusta.

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 (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)

Kyselyn perusteella paikalliset ovat erityisen huolissaan hankkeen vaikutuksista maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Vastaajista 93 % on arvioinut hankkeella olevan merkittäviä kielteisiä maisemavaikutuksia, 82 % arvioi hankkeen heikentävän asuinympäristöä ja 64 % uskoi hankkeen vaikuttavan yleisesti ottaen elämänlaatuun. Muutama vastaaja kuitenkin arvioi vaikutukset myönteisiksi. Kyselyn vastausten perusteella lähiasutus on erityisen herkkää maiseman muutoksen suhteen, mikä voi osaltaan heijastua asumiseen ja elämänlaatuun. Kyselyn pohjalta on kuitenkin vaikea tehdä tarkkaa arviota mistä tekijöistä asukkaiden paikallisuus muodostuu ja koetaanko erityisesti tuulivoimaloiden ja nykymaiseman välillä olevan jännitteinen suhde.

Kyselyn tuloksia pyrittiin tarkentamaan haastatteluilla. Huomattava osa tavoitelluista lähialueen asukkaista kuitenkin kieltäytyi haastatteluista, mikä osaltaan vaikeuttaa kattavaa paikkasuhteen arviointia. Haastatellut tahot arvioivat erityisesti hankkeessa toteutettavien tuulivoimaloiden aiheuttavan selviä muutoksia maisemaan ja

aihe on jo herättänyt keskustelua yhteisöissä. Haastatellut arvioivat, että maisemat ovat merkityksellisiä paikallisille, mutta toisaalta he ymmärsivät hyvin uusiutuvan energiantuotannon tarpeen sekä hankkeen kuntataloudelliset hyödyt. Haastatellut lisäksi arvioivat, että hankkeen vaikutukset maisemaan ovat lopulta suhteellisen vähäisiä, ja selvästi parempia kuin esimerkiksi perinteisen teollisuuden vaikutukset. Moni arvioi hankkeen välittömän lähialueen olevan kunnan vähiten asutettuja osia, jolloin maisemakokemuksen muutoksessa onkin selvästi noudatettu pienimmän haitan periaatetta. Siikajoen varren asukkaiden asumisviihtyvyys voi kuitenkin laskea suhteessa muita asukkaita enemmän. Haastatellut eivät pitäneet aurinkovoimaloita ongelmana, eivätkä nähneet näillä olevan vaikutuksia asumisviihtyisyyteen.

Tuulivoimaloista aiheutuu lisäksi myös meluvaikutuksia. Tuulivoimavaihtoehdoista VE1 ja VE2 syntyy meluvaikutuksia, mutta melun ohjearvot eivät ylity vakituisissa tai vapaa-ajan asunnoissa. Melun kokeminen riippuu paitsi yksilöllisistä eroista myös kontekstista, kuten kohteen sijainnista ja ympäröivän, tutun äänimaiseman laadusta. Esimerkiksi Janhusen ym. (2016) tutkimuksen mukaan vähäinenkin melutason muutos koetaan hajaasutusalueella voimakkaampana kuin esimerkiksi kaupunkiympäristössä, jossa on enemmän taustamelua. Tässä suhteessa hankealueen luontomaisemat ja lähialueiden maaseutumiljööt ovat suhteellisen herkkiä ääniympäristön muutoksille. Kyselyiden vastauksissa kohosi esiin huoli melun ja erityisesti infraäänten pitkäaikaisista vaikutuksista. Terveysvaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 5.4.

Toisaalta hankealueen syrjäisyys myös vähentää sen herkkyyttä meluvaikutuksille. Tuulivoimaloiden lähialueella (kahden kilometrin etäisyydellä) sijaitsee 3 (VE2) – 6 (VE1) vakituista asuinrakennusta. Tehtyjen mallinnusten ja arviointien perusteella valtioneuvoston asettamat ohjearvot tai sosiaali- ja terveysministeriön asettamat sisämelun toimenpideraja-arvot eivät ylity.

Mallinnustuloksien perusteella välkkeen ns. todellisen tilanteen määrän suositusarvo 8 h/v ylittyy sijoitussuunnitelmalla VE1 kahden tarkastelupisteen kohdalla (R8 ja R12) ja sijoitussuunnitelmalla VE2 yhden tarkastelupisteen kohdalla (R12). Samojen tarkastelupisteiden kohdalla ylittyy vuotuisen välkkeen teoreettisen määrän ohjearvo (30 h/v) sekä päiväkohtaisen välkkeen teoreettisen määrän ohjearvo (30 min/v). Mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston vaikutusta, mikä vähentää havaittua välkettä.

Aurinkovoimaloiden osalta ei ajoittaista kunnossapitoa lukuun ottamatta synny merkittäviä meluvaikutuksia. Voimala-alueeseen kuuluvat invertterit sekä muuntajat aiheuttavat jonkin verran ääntä, mutta ääni ei kantaudu asutukselle asti. Aurinkovoimaloista ei aiheudu myöskään merkittävissä määrin heijastuksia tai välkevaikutuksia, sillä aurinkopaneelin pinta heijastaa heikosti valoa. Mahdolliset heijastusvaikutukset jäävät kuitenkin paikallisiksi. Voimala-alueen läheisyydessä ei ole asutusta tai muuta toimintaa, joka voisi merkittävästi kärsiä vähäisestä ja paikallisesta auringon heijastumisesta.

Hankkeesta ei odoteta aiheutuvan merkittäviä liikennevaikutuksia.

Virkistyskäyttö

Hanke voi aiheuttaa myönteisiä ja kielteisiä muutoksia alueen virkistyskäyttöön, toisaalta parantaen alueen saavutettavuutta, toisaalta muuttaen alueen maisema- ja virkistyskokemusta. Voimaloiden kohdalla ja niiden lähiympäristössä alueen käyttötarkoitus muuttuu maa- ja metsätalousalueesta sekä luontoympäristöstä teolliseksi energiantuotantoalueeksi. Lisäksi osa alueesta osoitetaan tiestöä ja sähkönsiirtoreittiä varten. Maisema- ja virkistyskokemuksen muutokset voidaan kokea yksilöllisesti joko kielteisinä, myönteisinä tai neutraaleina. Tämä näkyi myös kyselyn vastauksissa: valtaosa vastaajista arvioi hankkeella olevan kielteisiä vaikutuksia alueen maisemiin (93 %), luonnonympäristöön (80 %) ja virkistyskäyttöön (85 %), mutta osa myös arvioi vaikutusten olevan neutraaleja tai myönteisiä. Usea paikallinen selvästi kokeekin hankkeen vaikuttavan haitallisesti alueen nykyiseen käyttöön.

Tuulivoimaloiden vaikutus alueen virkistyskäyttöön vaihtelee merkittävästi virkistyskäytön tyypin mukaan. Hankealueella liikkuminen ja luonnonantimien keräily on edelleen mahdollista yksittäisiä voimalapaikkoja lukuun

ottamatta, mutta ympäröivä luontokokemus voi muuttua voimaloiden vaikutuksesta siten, että virkistyskäytön mielekkyys laskee. Erityisesti tuulivoimaloiden lähiympäristössä voimalan ääni voi olla häiritsevä. Tuulivoimalan juurella vallitseva äänenvoimakkuus on noin 60 desibeliä, mikä vastaa esimerkiksi normaalia puheääntä. Tämä voidaan kokea häiritseväksi muuten hiljaisessa luontoympäristössä. Myös kauempana tuulivoimaloista voi näistä kantautuva ääni häiritä esimerkiksi luonnossa rauhoittumista, vaikka äänenvoimakkuus ei virkistystoiminnalle aiheutakaan suoria rajoituksia. Yleisesti voidaan todeta, että vaikka tuulivoimalat eivät merkittävästi rajoita alueelle kohdistuvaa varsinaista virkistystoimintaa, voi hankkeella silti olla toiminnan aikana melko suuria kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön erityisesti sellaisen toiminnan osalta, jonka virkistävyys nojaa rauhoittavaan luontokokemukseen.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset alueen virkistyskäytölle poikkeavat tuulivoimaloiden vaikutuksista. Aurinkovoima-alue aiheuttaa tuulivoimaloita merkittävämpiä kulkuesteitä ja käyttörajoituksia alueen virkistyskäytölle, sillä aurinkovoimalat vaativat tuulivoimaloita laajemman maapinta-alan. Toisaalta aurinkovoimaloiden vaikutukset rajautuvat kokonaisuuteen verraten varsin pienelle alueelle, eikä voimaloista synny esimerkiksi meluhaittoja, jotka vaikuttaisivat alueen virkistyskäyttökokemukseen laajemmalta alueelta. Aurinkovoimalat eivät myöskään näy kaukomaisemassa, eikä voimala-alueella siten ole virkistyskäyttöön vaikuttavia laajamittaisia maisemallisia tai virkistävyyttä heikentäviä vaikutuksia.

Hankealueelle rakennettavat uudet tiet helpottavat alueelle pääsyä, ja tieyhteyksiä ylläpidetään mm. huoltotöiden vuoksi ympärivuotisesti. Uudistetut tiet ovat liikennöitävyydeltään ja turvallisuudeltaan nykyisiä parempia. Alueen liikenne lisääntyy hieman, mikä voi aiheuttaa vähäisiä turvallisuus- tai meluvaikutuksia. Vaikutus on kuitenkin ajoittainen, sillä voimaloilla ei liikuta jatkuvasti niiden valmistuttua. Myös tuulivoimaloiden läheisyydessä liikkumisen turvallisuus jäätämisen osalta tulee varmistaa. Tämä koskee myös moottorikelkkailijoita. Liikenneturvallisuuden vaikutukset alueen virkistyskäyttöön jäävät kuitenkin vähäisiksi.

Honkakankaan alue on aktiivisessa käytössä olevaa metsästysaluetta, joskin alue on paikallisen metsästysseuran syrjäisempiä metsästysalueita. Haastatellun metsästysseuran perusteella aluetta käytetään aktiivisesti ja siellä pyydetään erityisesti metsäkanalintuja ja hirviä. Hankkeen toteuttaminen ei merkittävissä määrin rajoita alueen käyttöä metsästykseen, ja se on edelleen metsästysseuran hyödynnettävissä. Tuulivoimalat ja aurinkovoima-alue voivat kuitenkin vaikuttaa jossain määrin metsästämiseen. Yhtenäisten metsäalueiden määrä voi jonkin verran vähentyä, minkä lisäksi tuulivoimalat voivat vaikuttaa riistan liikkeisiin ja siten metsästykseen, parantaen yksiä ja heikentäen toisia metsästysalueita. Vaikutus ei ole yksinomaan heikentävä, vaan voimalat vaikuttavat eri lajeihin eri tavoin. Esimerkiksi metsäkanalinnut ja peurat vältteleväät voimaloiden läheisyyttä, kun taas hirvet voivat jopa suosia voimaloiden ympäristöä. (Tolvanen ym. 2023.) Kehitettävä tieverkko tuo metsästäjille uusia ja parempia kulkureittejä alueelle, ja metsään syntyvät avoimet linjat voivat myös hyödyttää metsästäjiä esimerkiksi eläinten tarkkailupaikkoina.

Toisaalta tuulivoimaloista aiheutuva melu voi vaikuttaa metsästäjien luontokokemukseen ja metsästyksen mielekkyyteen. Aurinkovoima-alueen aitaaminen voi lisäksi vaikuttaa alueella liikkumiseen, mutta metsästysseura ei pitänyt tätä merkittävänä ongelmana, sillä alueet ovat entisiä turvesuoalueita tai peltoalueita. Seura korosti varsinaista hanketta suurempana riskinä metsästämiselle kuin sen epäsuoria vaikutuksia, sillä maa-alueiden vuokraaminen ja käyttötarkoituksen muutos voi seuran mukaan vaikuttaa mahdollisuuteen hyödyntää aluetta jatkossakin metsästyskäyttöön. Tämä ei kuitenkaan suoraan liity hankkeen toteutumiseen, vaan maanomistajien oikeuteen päättää omilla maillaan metsästämisestä.

Alueelle ei sijoitu virallisia ulkoilureittejä, retkeilypolkuja tai latuja. Hankealueen eteläosissa kulkee moottorikelkkaura. Moottorikelkkauran osalta melutaso voi kohota, mutta tällä ei oleteta olevan vaikutusta reitin käyttöön. Moottorikelkkauran osalta tulee varmistaa, että olemassa oleva reitti on käytettävissä voimaloiden rakentamisen jälkeenkin. Reitti tulee tarvittaessa linjata uudelleen, mikäli voimaloiden läheisyys, sähkönsiirron rakenteet tai muut muutokset estävät reitin käytön. Paikalliset saattavat lisäksi ulkoilla alueella jo olemassa olevaa tiestöä pitkin, tai kulkea talousmetsässä erityisesti kerätessään luonnonantimia. Luonnon tarkkailu ja

luonnosta nauttiminen voivat estyä voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron alueilla, joilla luonnonympäristöt muuttuvat nykyisestä talousmetsäympäristöstä voimala-alueeksi. Vaikutus voi erityisesti tuulivoiman osalta ulottua laajemmallekin alueelle kohdissa, joista voimaloiden suuntaan aukeaa näkymiä ja luontokokemus muuttuu häiritsevällä tavalla.

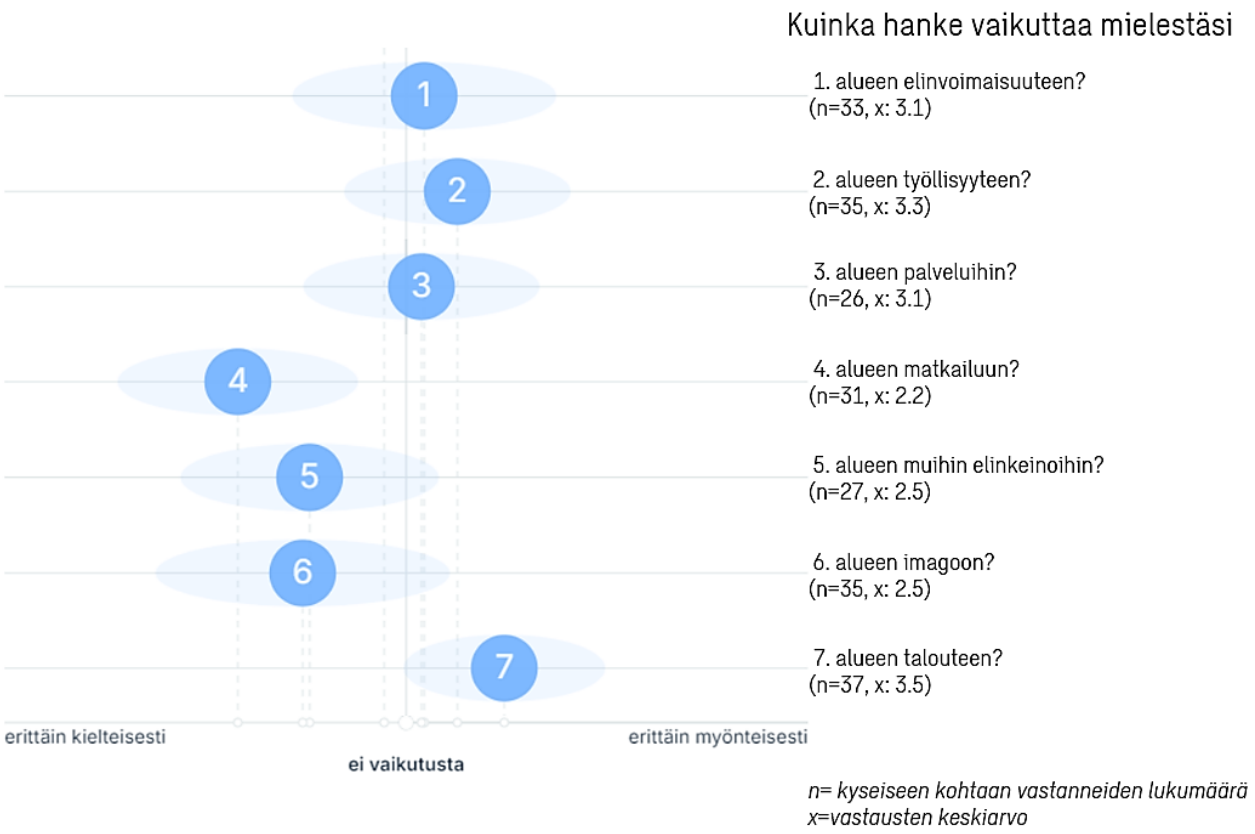
Vaikka hanke ei vähennä virkistysmahdollisuuksia, se voi kuitenkin vaikuttaa luontokokemukseen ja toiminnan virkistävyyteen. Kyselyyn vastanneet arvioivat tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset luontoon ja virkistykseen, sekä virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin pääosin erittäin tai melko kielteiseksi, mutta muutamia myönteisesti suhtautuviakin on. Hankkeen toteuttamisen aiheuttamat muutokset omaehtoiseen luontovirkistystoimintaan hankealueen sisällä voivat muodostua kohtalaisiksi. Kyselyn vastaajat kertovat käyttävänsä hankealuetta tai sen lähiympäristöä varsin tavalliseen metsävirkistykseen, eli lähinnä ulkoiluun, luonnonantimien keräilyyn, luonnosta nauttimiseen, läpikulkuun tai metsästykseen. Toiminnot voivat jatkua hankkeen rakentumisen jälkeenkin. Oleskelu alueella on luonteeltaan tilapäistä. Vastaajista 10 % kertoo liikkuvansa alueella päivittäin, 31 % viikoittain ja loput kuukausittain tai harvemmin. Myös haastatteluissa saatiin vastaava käsitys alueen käytöstä. Haastatteluiden perusteella alue ei ole erityisen aktiivisessa käytössä, ja alueella liikkuu lähinnä yksittäisiä marjastajia, sienestäjiä tai muita ulkoilijoita. Aktiviteetin käyttötaajuus ei toisaalta ole suoraan yhteydessä sen merkityksellisyyteen, vaan kuukausittainen metsästysretki voi olla vähintään yhtä merkityksellinen ja virkistävä yksilölle kuin päivittäinen koiran ulkoilutuslenkki.

Aluetaloudelliset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimaloilla on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia kuntatalouteen. Vaikutukset näkyvät kiinteistöverotulona, työpaikkoina ja maankäyttökorvauksina. Myönteisiä vaikutuksia ovat muun muassa kasvavat verotulot, positiiviset työllisyysvaikutukset sekä muut kerrannaisvaikutukset. Energiantuotanto tuo maanomistajille maanvuokratuloja. Kunta voi hyötyä myös energiayhtiön maksamasta yhteisöverosta. Myös kyselyn vastauksissa ja haastatteluissa nousivat esiin tuulivoimahankkeiden positiiviset vaikutukset aluetaloudelle ja etenkin maanomistajille (kuva 50).

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

Tuulivoima-alue kerryttää taloudellista arvoa noin 30–40 vuoden ajan. Aurinkovoimalan tekninen käyttöaika on 40–45 vuotta. Aluetaloudellisten ja työllistävien vaikutusten kohdentuminen alueellisesti Suomessa tai ohjautuminen ulkomaille riippuu siitä, mitkä toimijat pääsevät toimittamaan koneita, laitteita, palveluita jne. osana toimitusketjuja. Hankkeen kotimaisuusasteen kasvaessa suurempi osa vaikutuksista kohdistuu Suomeen ja vastaavasti kotimaisuusasteen laskiessa vaikutuksia valuu ulkomaille. (Savikko ja Hokkanen 2023.)



Kuva 50. Vastaajien näkemys tuuli- ja aurinkovoimapuistohankkeen työllisyys- ja taloudellisista vaikutuksista.

Kiinteistöverotulo

Tuuli- ja aurinkovoimalat ovat kiinteistöverolaissa tarkoitettuja voimalaitoksia. Kunta hyötyy voimaloiden energiantuotannosta kiinteistöverotulona. Kuten muistakin rakennuksista, tuuli- ja aurinkovoimaloista maksetaan kiinteistöveroa, kun rakennustyöt on aloitettu. Myös aurinkovoimala kuuluu kiinteistöverotuksen piiriin, jos se on tarkoitettu palvelemaan kiinteistöä pysyvästi. Itse paneelit ja paneeleita mahdollisesti liikuttavat moottorit ja muut rakenteet tulkitaan kuitenkin laitteiksi, eivätkä ne siten ole kiinteistöveron piirissä. Tuuli- ja aurinkovoiman tuoman kiinteistöveron painoarvo kuntataloudelle on yleensä sitä suurempi, mitä pienemmästä kunnasta on kyse. Pienissä kunnissa voimaloista saatava kiinteistöverotulo voi olla merkittävä, erityisesti jos voimaloita on paljon. Kunnan saaman kiinteistöveron suuruuteen vaikuttaa:

- tuuli- tai aurinkovoimahankkeen koko: tuulivoimaloiden lukumäärä tai aurinkovoimalan koko vaikuttavat kokonaisinvestoinnin suuruuteen sekä siten veroprosenttiin
- voimaloiden ikä: veron tuotto laskee vuosittain voimalan arvon myötä, mutta voimaloihin tehtävät korjaukset ja parannukset nostavat jälleen veron tuottoa
- investointikustannus: arviolta noin 30 % maatuulivoiman investointikustannuksista kuuluu kiinteistöveron piiriin (Vento 2021)
- kunnan kiinteistöveroprosentista.

Yhdestä maatuulivoimalasta voi kertyä sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %) (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a). Siikalatvalla on asetettu voimalaitoksen kiinteistöveroprosentiksi 3,1 %, joten Honkakankaalle suunniteltu 27 tai 19 tuulivoimalan suuruinen voimala-alue voi siis tuottaa kunnalle kiinteistöverotuloja koko elinkaaren aikana jopa 7,6–10,8 miljoonaa euroa. Tämän lisäksi hankkeessa suunniteltava aurinkovoimala-alue tuottaa oman osuutensa, mutta aurinkovoimaloiden osalta ei ole saatavilla yhtä tarkkaa seurantaa voimalan tuottamista kiinteistöverotuloista. Myös aurinkovoimalan kuntataloudelliset vaikutukset ovat kuitenkin huomattavat.

Vuoden 2023 alusta voimaan astunut sote-uudistus vaikuttaa merkittävästi kuntien toimintaan ja talouteen ja uudistuksen myötä kuntien kiinteistöverotuksen painoarvo kasvaa selvästi. Kiinteistöverosta ei tehdä siirtoja hyvinvointialueisiin (sote-palvelut ja pelastustoimen palvelut). Valtioneuvoston (2021) mukaan nykyisellä sote-palveluiden rakenteella kiinteistöveron osuus kuntien tulorakenteesta voi olla jopa 13 %. Joidenkin arvioiden mukaan osuus voi nousta joissain tapauksissa korkeammaksikin. (Suomen uusiutuvat, 2026e).

Kunta hyötyy taloudellisesti tuuli- ja aurinkovoimasta verotulojen muodossa ja näin myös asukkaat hyötyvät hankkeesta välillisesti kunnan talouden kohentuessa. Tämä nousi esiin myös haastatteluissa. Valtaosa piti hanketta positiivisena investointia kuntaan, ja vertasi tilannetta naapurikunta Pyhäntään, joka on jo hyötynyt huomattavasti vastaavan energiahankkeen tuomista taloudellisista eduista. Myös kyselyn tuloksissa vastaajat suhtautuivat myönteisimmin hankkeen vaikutuksiin alueen talouteen, jotka nähtiin lähinnä positiivisina tai neutraaleina. Kuntalaisille hyöty voi lopulta näkyä esimerkiksi mahdollisuutena laskea tuloveroa, tai vaihtoehtoisesti säilyttää olemassa olevia palveluita muuttotappiokunnassa. (Juopperi & Parviala 2023).

Maankäyttökorvaukset

Maanomistajilla on useita eri mahdollisuuksia tulojen ansaitsemiselle tuulivoimahankkeesta. Maanomistajan näkökulmasta tuulivoiman tuoma tuotto voi olla jopa parempi kuin saman alueen tuotto ainoastaan metsätalouskäytössä. (Lapin liitto 2022). Tuulivoimaloista ja aurinkovoima-alueista maksetaan maanomistajille maankäyttökorvauksia. Tuulivoimaloiden lähiympäristön käyttöä rajoitetaan voimaloiden tarvitseman tilan takia, jonka vuoksi voimaloista maksetaan maanomistajille korvauksia yleensä laajemmalta alueelta kuin vain voimalan sijaintipaikalta. Aurinkovoima-alueiden ympäristöön ei kohdistu vastaavia rajoituksia, mutta alueet ovat pinta-alaltaan selvästi tuulivoima-alueita laajempia. Maanomistajille maksettavien korvausten osalta ei ole olemassa yleispätevää mallia, joka soveltuisi jokaiseen tilanteeseen, ja sopimuksissa määritetty korvausten suuruus on hanketoimijan ja maanomistajan välinen asia. Sopimus on kokonaisuus, josta korvaukset ovat yksi osa. Usein sopimuksissa rajoitetaan maanomistajan oikeutta käyttää aluetta muuhun kuin tavanomaiseen maa- ja metsätalouteen. Haastateltujen metsästysseurojen mukaan joissain sopimuksissa on myös rajoitettu metsästämisoikeuksien myöntämistä alueelle, joka on haitannut seurojen toimintaa. Sopimukset ovat pitkäaikaisia, yleensä 40–45 vuotta, joten vaikutukset ulottuvat pitkälle tulevaisuuteen.

Lähtökohtaisesti vuokrasopimuksissa sovitaan kertaluonteisista korvauksista ja vuosivuokrasta. Vuokra jakautuu sopimusehtojen mukaisesti voimalanpaikan kiinteistönomistajien ja muiden maanomistajien kesken. Kertakorvauksia maksetaan ainakin teistä, maakaapeleiden sijoittamisesta, pienemmistä muuntamoista ja varastointialueista. Vuosivuokramalli on puolestaan yleisesti käytössä, jos kyseessä on pysyvämpi rakennelma, kuten tuulimittausmasto, tuuli- tai aurinkovoimala, sähköasema tai huoltorakennus. Usein vuosivuokra alkaa karttua vaiheittain. Usein ensimmäinen vaihe alkaa, kun kunta hyväksyy kaava-aloitteen. Toinen vaihe alkaa, kun kaavasta tulee lainvoimainen ja kolmas vaihe puolestaan, kun rakentamistoiminta käynnistyy. Lopullista vuokraa aletaan maksaa, kun voimalat alkavat tuottaa sähköä verkkoon. (MTK 2022)

Tuulivoimalat sijoitetaan Suomessa tyypillisimmin ennestään muokattuun metsätalousmaastoon, kuten myös Honkakankaan alueella. Puuston poistamisesta ja puuston korvaamisesta on olemassa useita erilaisia korvausmalleja. Infran osalta, kuten tien levennyksistä, uusista tienpohjista ja maakaapeleiden asennuksista sovitaan usein erillinen pinta-alaan perustuva kertakorvaus. Nämä alueet voivat myös sisältyä puuston poiston

korvauksiin. On myös olemassa korvausmalleja, joissa infran rakentaminen sisältyy kaikkinensa vuosivuokraan. (MTK 2022.)

Aurinkovoima-alueet puolestaan sijoittuvat tyypillisimmin jo valmiiksi aukeille alueille, kuten huonosti tuottaville pelloille ja turvetuotannosta poistuville suoalueille. Honkakankaan hankkeessa aurinkovoima-alueet on sijoitettu nimenomaan tällaisille heikosti tuottaville alueille. Tässä tapauksessa maanomistajan ansaintamahdollisuudet voivat kasvaa. Yksiselitteistä tuottoennustetta on kuitenkin vaikea antaa, sillä maankäyttösopimusten osalta ei ole käytössä yhtä yleispätevää mallia. Lisäksi alueen nykyinen käyttö ja tuleva potentiaali vaikuttavat merkittävästi toiminnan kannattavuuteen. Teollisen mittakaavan aurinkovoimatuotanto on vielä verrattain uutta Suomessa, mikä osaltaan rajaa yleiseksi muodostuneita käytäntöjä ja saatavilla olevaa tietoa. Myös aurinkovoima-alueiden käytön osalta on mahdollista neuvotella sopimuksia, joissa alueelle voidaan aurinkovoimaloiden lisäksi sijoittaa myös muuta käyttöä, kuten laiduntamista tai esimerkiksi mehiläistarhausta.

Voimaloiden lisäksi hankkeen yhteydessä rakennetaan myös teitä ja sähkönsiirtoa, sekä siihen liittyviä rakennelmia. Myös näiden korvauksista sovitaan erikseen. Haastatteluissa nousi esiin huoli maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään sähkönsiirron rakenteita. Näiden osalta maanomistajien korvausten katsottiin olevan liian vähäisiä haittoihin nähden. Tämän koettiin asettavan maanomistajat eriarvoiseen asemaan keskenään. Teiden tai muiden rakennelmien osalta ei esiintynyt samaa kokemusta, mahdollisesti koska esimerkiksi teistä havaittiin olevan myös hyötyä ja lisäksi vähemmän haittaa esimerkiksi metsätaloudelle.

Tuuli- ja aurinkovoiman vaikutuksista kiinteistön arvoon

Erityisesti tuulivoimaloilla pelätään usein olevan kielteisiä vaikutuksia vaikutusalueen, sekä lähialueiden vakituisten ja vapaa-ajan kiinteistöjen arvoon. Yksiselitteistä tutkimusnäyttöä tästä ei kuitenkaan ole. Vaikutus syntyy ensisijaisesti tuulivoimaloiden kaukovaikutuksista maisemaan ja ihmisten muuttuneeseen kokemukseen alueen edustamista arvoista. Tästä syystä aurinkovoimalla ei ennakoida olevan vaikutuksia ympäröivien kiinteistöjen arvoon, kun voimalat eivät näy lähiasutukselle.

Tuulivoiman vaikutuksia kiinteistöjen hintaan on tutkittu kansainvälisesti melko paljon, mutta tulokset ovat olleet eriäviä. Torzewski (2016) tarkastelee koonnissaan yhdeksän tuulipuiston vaikutuksia kiinteistöjen hintaan Puolassa: neljässä tapaustutkimuksessa tuulipuistossa vaikutuksia kiinteistöjen hintaan ei tunnistettu ja viidessä havaittiin negatiivisia vaikutuksia. Alankomaissa toteutetussa kattavassa tutkimuksessa vertailtiin lisäksi eri korkuisten tuulivoimaloiden vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin eri etäisyyksillä voimaloista. Tutkimuksessa havaittiin, että tuulivoimaloilla on selviä kielteisiä vaikutuksia lähietäisyydellä sijaitseviin kiinteistöihin ja vaikutus on huomattavampi, mitä korkeammista voimaloista on kyse. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan, että korkeillakaan voimaloilla (yli 150 metriä) ei ollut tilastollisesti merkittäviä vaikutuksia enää 2,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin kiinteistöihin. (Gaur & Lang, 2020)

Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloiden hintavaikutuksia on niin ikään tutkittu muun muassa Alankomaissa. Toteutetussa tutkimuksessa havaittiin, että aurinkovoimalat laskevat lähiympäristössä olevien asuinkiinteistöjen arvoa muutamia prosentteja, mutta vaikutukset rajautuvat vain voimaloiden lähiympäristöön. Esimerkiksi 1,5 kilometrin päässä aurinkovoima-alueille ei ollut enää tilastollisesti merkittävää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintaan. (Gaur & Lang, 2020)

Käytännössä useat erilaiset kysyntä- ja tarjontatekijät vaikuttavat asuntojen kysyntään, tarjontaan ja hintoihin samaan aikaan, eikä näitä tekijöitä ole yksinkertaista mitata ja erottaa toisistaan. Tämä haaste kohdistuu myös tutkimuksiin, joissa on tarkasteltu tuulivoimaloiden vaikutusta kiinteistöjen arvoon ja myyntihintaan. Tuulivoiman kausaalisen vaikutuksen tunnistaminen suhteessa kiinteistöjen arvoon edellyttäisi muiden myyntihintaan vaikuttavien tekijöiden eliminoimista luotettavasti niin, etteivät kiinteistöjen myyntihintaan kohdistuvat vaikutukset selity muilla seikoilla. Maiden kansalliset erityispiirteet vaikeuttavat muualla toteutettujen tutkimusten tulosten soveltamista Suomen olosuhteisiin.

Riippumattomia tutkimuksia tuuli- ja aurinkovoima-alueiden vaikutuksista kiinteistöjen hintaan on varsin niukasti saatavilla, ja edes muissa Pohjoismaissa tehtyjen selvitysten tulosten soveltaminen Suomen olosuhteisiin on haastavaa. Vaikka esimerkiksi Suomessa ja Ruotsissa tuulivoimalat rakennetaan melko kauas kuntakeskuksista alueille, joissa maan ja asuntojen arvo on lähtökohtaisesti matalampi kuin lähellä kunnan keskustaa, alueilla on myös selviä eroavaisuuksia. Suomi poikkeaa asuntojen alueellisessa hintakehityksessä selvästi muista Pohjoismaista. Muista Pohjoismaista ei löydy juuri yhtään aluetta, jossa asuntojen hinnat olisivat 2010–2020-luvuilla selvästi laskeneet. Suomessa monien harvaan asuttujen alueiden kehityskulku on ollut jo pitkään päinvastainen ja suuressa osassa maata kiinteistöjen arvot laskevat tai pysyvät ennallaan. Edes 2020-luvun alun covid-pandemia ei muuttanut pitkän aikavälin kehityskulkua maaseutukuntien kiinteistöjen arvonkehityksen osalta.

Suomalaista tutkimusta tuulivoiman vaikutuksista asuntojen hintoihin on tehty varsin rajallisesti. Suomen uusiutuvat ry:n teettämässä tutkimuksessa (Holm ym. 2021) tutkittiin tilastomatemaattisten menetelmien avulla tuulivoimaloiden rakentamisen ja käyttöönotolla tilastollista vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Tutkimuksessa tarkasteltuina kohdekuntina olivat Haapajärvi, Jokioinen, Kalajoki, Karvia, Närpiö, Perho, Raahe ja Simo ja otoksena oli 1 134 Maanmittauslaitoksen rekisteristä peräisin olevaa asuinkiinteistökauppaa. Toteutuneiden asuinkiinteistökauppojen hintoja verrattiin valtakunnalliseen hintatasoon ja kauppojen ajankohtia vastaavasti tuulivoiman käyttöönottoajankohtiin. Tulosten mukaan tuulivoimaloilla ei ole negatiivista tilastollista vaikutusta asuinkiinteistöjen myyntihintoihin. Vastaavaa tutkimusta aurinkovoimaloiden vaikutuksista kiinteistöjen arvoon ei ole Suomessa tehty, sillä teollisen mittaluokan aurinkovoima-alueita on maassa vielä verrattain vähän.

Kansainvälisistä tutkimuksista voidaan kuitenkin arvioida, että tuulivoimaloiden vaikutus kiinteistöjen arvoon on vähäinen ja kohdistuu todennäköisemmin ihmisten kokemaan kiinteistön arvoon kuin kiinteistöjen todelliseen markkina-arvoon. Myös Honkakankaan tapauksessa kyselyn vastaajat arvioivat hankkeen vaikutukset kiinteistöjen arvoon selvästi kielteiseksi. Vastaajista 76 % katsoo hankkeen vaikuttavan alueen ja lähialueiden kiinteistöjen ja asuntojen arvoon kielteisesti ja vain 14 % myönteisesti. Hankealueen maanomistajien keskuudessa vaikutukset arvioitiin vähemmän kielteisiksi, osin koska he ovat voineet hyötyä jo hankkeesta vuokrasopimusten kautta. Westlund ja Wilhelmsson (2021) ovat havainneet, että Ruotsissa tuulivoimalat ovat vaikuttaneet selvästi ihmisten kokemuksiin kiinteistöjen hinnoista. Hypoteettinen maksuhalukkuus perustuu kuitenkin pitkälti mielikuviin kyseisestä hyödykkeestä ja sen arvosta. Odotukset hinnoista ovat yksilöllisiä, sillä maksuhalukkuuteen vaikuttavat myös henkilökohtaiset, historialliset ja kulttuuriset syyt, kuten mielikuvat, aikaisemmat kokemukset, sekä asenteet ja tunteet. Hankkeen osalta voikin olla, että jollekin kiinteistölle kuviteltu, todellista korkeampi arvo asettuu lähemmäs kiinteistön todellista markkina-arvoa, vaikka varsinaista muutosta markkina-arvossa ei tapahdu. (Breidert 2006)

Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen

Hankkeella voi olla elinkeinotoimintaan kohdistuvia vaikutuksia. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden osalta merkittävimpiä ovat elinkeinovaikutukset matkailuun ja metsätalouteen ja toisaalta taloudelliset vaikutukset yksityistalouksiin ja kuntatalouteen. Kirjallisuuden lisäksi hankkeen vaikutuksia alueen kuntatalouteen ja elinkeinotoimintaan kartoitettiin kyselyssä. Kyselyyn vastanneilta pyydettiin arviota työllisyys- ja taloudellisista vaikutuksista. Vastaajat näkevät hankkeen vaikutukset matkailuun ja alueen imagoon kielteisinä (57 %). Hankkeen vaikutukset alueen elinvoimaisuuteen jakoivat mielipiteitä, mutta vaikutukset arvioitiin keskimäärin hieman enemmän positiiviseksi (45 %). Hankkeella ei kuitenkaan uskottu olevan merkittävästi vaikutuksia alueen palveluihin. Hankkeen talous- ja työllisyysvaikutukset vastaajat arvioivat selvästi myönteisiksi. Maanomistajien vastaukset olivat hiukan keskivertoa myönteisempiä.

Hankealueella harjoitetaan laajalti metsätaloutta. Hankkeen merkittävimmät muutokset metsätalouden osalta kohdistuvat voimalapaikkojen, tiestön ja sähkön jakeluverkon rakentamiseen, eli metsätalous on jatkossakin mahdollista lukuun ottamatta varsinaisia tuulivoimaloiden lähialueita, aurinkovoima-aluetta sekä tie- ja sähkönsiirron alueita. Voimaloiden rakentamista ja ylläpitoa varten tarvitaan ympärivuotiseen käyttöön soveltuva

tieverkosto. Erityisesti tuulivoimaloiden osat ja pysytyksessä käytettävät koneet ja laitteet edellyttävät kantavampia ja leveämpiä teitä verrattuna tavanomaiseen liikenteeseen. Pitkien ja painavien kuljetusten vuoksi tieympäristöä, teiden kaarteita ja liittymiä joudutaan raivaamaan sekä kantavuutta parantamaan. (Hämäläinen 2019) Metsätalouden näkökulmasta tämä merkitsee sitä, että tien leventäminen vähentää osin metsämaan pinta-alaa. Myös voimaloihin liittyvät voimajohtokäytävät pienentävät metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Metsätalouden käytöstä poistuu tuulivoimaloiden vuoksi 57 hehtaaria vaihtoehdossa VE1 ja 37 hehtaaria vaihtoehdossa VE2. Lisäksi aurinkovoima-alueelta raivattavaa puustoa on 28 hehtaaria. Puuttomaksi raivattavaksi alueeksi on tässä laskettu voimalapaikat ja uudet tiet.

Voimaloiden alta raivattava metsäalue ei ole välttämättä tälläkään hetkellä kokonaisuudessaan metsätalouden käytössä. Alueen kiinteistöjaotus on kohtalaisen pirstaleista eli alueella on runsaasti pieniä ja kapeita tiloja, joten metsätalouden pinta-alan vähenemisellä voi olla merkittävääkin vaikutusta osalle maanomistajista. Voimaloiden ympäristössä voi lisäksi olla jatkossa tarvetta suunnitella metsänhoitotoimenpiteitä nykyistä tarkemmin esimerkiksi turvallisuus- tai maisemavaikutusten vuoksi. Vaikutukset metsätaloudelle arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, koska metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala korvataan maanomistajille joko maanvuokrana tai muina korvauksina.

Hanke tuo kuitenkin myös hyötyjä metsätalouden harjoittamiselle. Tuulivoima-alueiden maankäytöstä maksettavat korvaukset voivat olla merkittävänä lisätulon lähteenä, kun metsänomistajat saavat vuokratuloa voimalakäyttöön varatuista alueista. Vuokratulo voi olla jopa merkittävä suhteessa metsätalouden tuomaan tuottoon. Tuulivoima voi nostaa metsäkiinteistön arvoa ja helpottaa metsänhoitoa. Hankkeen yhteydessä rakennettavia ja parannettavia metsäautoteitä voidaan lisäksi hyödyntää alkutuotannon kuljetuksissa, ja hankkeen vaikutuksesta alueen saavutettavuus paranee. Voimaloita varten rakennetut ja ympäri vuoden liikennöitävät parannetut tiet helpottavat myös puukuljetuksia. Teiden hyvällä kunnossapidolla on positiivinen vaikutus maanomistajien metsänhoitoon. (Lapin liitto 2022)

Voimaloita, uutta tiestöä tai sähkönsiirtoreittejä ei sijoitu peltoalueille, joten vaikutuksia maatalouden harjoittamismahdollisuuksiin ei odoteta.

Honkakankaan hankkeesta voi lisäksi aiheutua haitallisia vaikutuksia lähialueen maaseutumatkailulle. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinolle johtuvat pääosin maiseman ja äänimaiseman muuttumisesta, sekä voimaloiden vaikutuksista alueen imagoon. Voimala-alueiden vaikutukset matkailukokemukseen ovat hyvin subjektiivisia ja riippuvat yksilötasolla siitä, minkä vuoksi matkailija on valinnut kyseisen kohteen. Yleisellä tasolla voidaan arvioida, että matkailuun kohdistuvien vaikutusten syntymiseen vaikuttaa se, kuinka hallitsevassa asemassa tuuli- ja aurinkovoimalat tulevat matkailumaisemassa olemaan ja toisaalta siitä, kuinka voimakkaasti matkailutoiminta nojaa luontoympäristöjen ja -maisemien kokemiseen. Toisaalta hankkeen sijoittuminen verrattain syrjäiselle alueelle vähentää myös matkailijoiden määrää. Häiritsevyyden kokemiseen vaikuttaa myös matkailijan suhtautuminen yleisellä tasolla tuulivoimaan. (Lapin liitto 2022, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022)

Joidenkin tutkimusten tulokset viittaavat siihen, että tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen vaikuttaisi alueen matkailun kysyntää heikentävästi. Useimmat kansainväliset tutkimukset ovat kuitenkin päätyneet toteamaan, että tuulivoimalat eivät vaikuta matkailijoiden tekemiin matkakohdevalintoihin. (Sæþórsdóttir ym. 2021). Tuulivoimalla voi olla myös myönteisiä matkailuvaikutuksia esimerkiksi alueen imagon kohenemisen, vihreän siirtymän ja kestävän matkailun myötä. Matkailutoimijat, joiden toiminnalle talviset säät ovat edellytys, näkevät usein tuulivoiman positiivisessa valossa (Repka 2022).

Kyselyn vastaajat arvioivat hankkeen vaikutukset matkailulle kielteisiksi. Alueen lähiympäristöstä on kuitenkin tunnistettu vain yksi matkailualan yritys. Yrittäjän kanssa ei useasta yhteydenotosta huolimatta saatu järjestettyä haastattelua. Hankkeesta voi kuitenkin syntyä haitallisia vaikutuksia kyseisen yrityksen toiminnalle, joskin vaikutuksia osaltaan lieventää yrityksen keskittyminen maaseutumatkailun lisäksi myös kesäleiritoimintaan. Lähialueella ei ole tiedossa merkittävissä määrin matkailutoimintaa, johon kohdistuisi hankkeen myötä

vaikutuksia. Mahdollisia vaikutuksia vähentää lisäksi se, että lähialueella on jo toteutettu tuulivoimahanke, jonka vuoksi alueen maisemassa on jo teollisia elementtejä.

Tuuli- ja aurinkovoimahanke työllistää eri alojen ammattilaisia koko elinkaarensa ajan: suunnittelusta rakentamiseen, käyttövaiheeseen sekä lopulta purkamiseen ja ennallistamiseen asti. Työllisyysvaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin työllisyysvaikutuksiin, jotka aiheutuvat tuotannon ja kerrannaisvaikutuksien myötä. Hankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät voimaloiden, sähköverkon ja teiden rakentamisen aikana. Honkakangas on koko alueelle merkittävä investointihanke, joka toteutuessaan vaikuttaa myönteisesti vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Toimintavaiheessa hanke tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. (Lapin liitto 2022) Suurin osa hankkeen suorista työllisyysvaikutuksista syntyykin käyttövaiheen aikana. Paikallinen työvoima on usein välttämätöntä, sillä työn tarve voi olla ennakoimatonta ja siihen pitää pystyä reagoimaan nopeasti. (Motiva 2021b).

Tuotannon aikana voimaloiden työllistävä vaikutus näkyy kerrannaisvaikutusten kautta myös muilla toimialoilla. Toimialasta, sekä kysynnän määrästä ja laadusta riippuen, kaikkea tuuli- ja aurinkovoimalan aikaan saamaa kysyntää ei kuitenkaan välttämättä pystytä kattamaan alueellisilla tai kansallisilla tuotteilla, palveluilla ja työvoimalla. Keskeistä arvioitujen taloudellisten vaikutusten realisoitumisessa on se, miten eri alueilla toimivat osaamiskeskittymät pystyvät sopeuttamaan ja kehittämään toimintaansa niin, että ne pystyvät tarjoamaan kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluita rakentamisen käynnistysvaiheessa. Myös tuotannon aikana on erityisen tärkeää, että paikalliset ja alueelliset yrityksen reagoivat uuteen kysyntään ja osaavat kehittää toimintaansa riittävän ajoissa. (Savikko ja Hokkanen 2023).

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden työllistävät vaikutukset ovat jo realisoituneet muilla Pohjois-Pohjanmaalla käynnistyneillä hankkeilla, jotka ovat luoneet alueelle uusia työpaikkoja jo varhaisessa vaiheessa (Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston YVA-selostus 2023, Sweco Finland Oy 2023h). Työllistymismahdollisuuksia on toimintavaiheen lisäksi esimerkiksi maanrakennustöissä, ja hankkeiden myötä alueelle tulee väliaikaisia asukkaita, jotka tarvitsevat palveluja. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen toteutuksen lisäksi vaikutuksia tulee sähköntuotannon ja sähköasemien mahdollistaessa teollista toimintaa alueelle. Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen arvioinnissa on todettu, että paikallisten toimijoiden hyödyntämisessä tärkeää on tiedottaa alueella hankkeesta ja sen vaiheista, jotta yrittäjät voivat mahdollisuuksien mukaan tarjota palveluitaan. Pienet paikallisyritykset eivät välttämättä pysty yksin vastaamaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden tarpeisiin, mutta voivat avoimen vuorovaikutuksen myötä tarvittaessa sopia keskenään esim. isojen urakkakokonaisuuksien pilkkomisesta sopivammiksi osallistumismahdollisuuksien kasvattamiseksi.

Muut vaikutukset

Sosiaalisiin vaikutuksiin liittyvät oleellisesti myös luontovaikutukset sekä jo aiemmin mainitut maisemavaikutukset, joita on käsitelty tarkemmin luvuissa 6 ja 9.

Myös kyselyn vastaajia pyydettiin arvioimaan ympäristövaikutuksia, jotka nähtiin keskimäärin hyvin kielteisinä. Erityisen kielteisiksi arvioitiin hankkeen vaikutukset alueen ja lähialueen maisemiin (92 %), äänimaisemaan (90 %) ja eläimistöön (87 %), mutta kaikkien luontovaikutusten osalta yli 70 % vastaajista arvioi vaikutukset kielteisiksi. Tämä näkyi myös kyselyn avoimissa vastauksissa, jossa suurin osa vastauksista koski hankkeen suureksi koettuja ympäristövaikutuksia. Myös sijainnin koettiin oleva liian lähellä asutusta. Lisäksi yhteisvaikutukset luontoon huolestuttivat vastaajia. Valtaosa haastatelluista puolestaan koki tuulivoimahankkeen sijainnin onnistuneeksi, sillä voimaloiden lähiympäristössä oli vain vähän asutusta, eikä alue myöskään ollut keskeisintä metsästyksen tai luontovirkistystoiminnan kannalta. Yleisesti ottaen haastatellut pitivät hanketta hyvänä kehityksenä, vaikka tiesivät kertoa, että osa kuntalaisista kokee myös toisin.

Kyselyn vastaajia pyydettiin lisäksi kirjaamaan mahdolliset muut vaikutukset, joita he arvelevat tuuli- ja aurinkovoimapuistolla olevan, ja joita tulisi arvioida. Aiemmin jo käsiteltyjen vaikutusten lisäksi vastauksissa nousee esille:

- Vaikutukset asuntojen hintoihin
- Useiden eri hankkeiden yhteisvaikutukset
- Suhdetta ennallistamisasetukseen ja luontokadon torjumiseen
- Vaikutukset sähkön hintaan
- Tuulivoiman päättymisen jälkeiset vaikutukset ja ennallistaminen.

5.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne ja purkutoiminnasta aiheutuva melu, mikä voi vähentää tai muuttaa mm. alueen virkistyskäyttöä ja vaikuttaa kielteisesti asukkaiden viihtyvyyteen (ks. luvut 5.1 ja 5.6). Vaikutus on tilapäinen. Tierakenteita ei pureta, mikä mahdollistaa jatkossa paremmat liikenneyhteydet alueelle. Tuulivoimaloiden purkuvaiheessa suurimmat osat voidaan todennäköisesti paloitella pienemmiksi purkupaikalla, joten pitkiä erikoiskuljetuksia ei tarvita.

Toisaalta toiminnan lopettamisen myötä alueen virkistyskäyttö voi muuttua ainakin niillä alueilla, joilla tuuli- ja aurinkovoimalat ovat tuoneet muutoksia (esim. hakkuiden myötä marjastusalueet voivat muuttua). Tilanne kuitenkin muuttuu toiminnan lopettamisen jälkeen vähitellen.

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

Paikalliset asukkaat ja maanomistajat ovat usein huolissaan tuulivoimahankkeiden lopettamisvaiheesta ja siitä, miten voimaloiden purku ja asianmukainen kierrätys sekä perustusten jälkihoito hoidetaan. Erityisesti paikallisia huolettaa mahdollinen tilanne, jossa alueelle jää voimaloita tai perustuksia toiminnan päätyttyä. Lisäksi esitetään huoli komponenttien ja raaka-aineiden lähtökohdista ja päästöistä sekä jätteiden käsittelystä. Näistä on käsitelty tarkemmin luvuissa 9.9 ja 9.10. Suurin osa voimaloiden rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Tavoitteena on, että lopetusvaiheessa muun muassa tuulivoimaloiden turbiinit puretaan ja kierrätetään mahdollisuuksien mukaan (teräs, kaapelit, muut metallit). Materiaalien uusiokäyttöön odotetaan saatavan parannuksia tuulivoimaloiden yleistyessä ja näiden kierrätykseen liittyvän tekniikan kehittyessä. Voimaloiden ja sähköaseman rakenteet puretaan ja kuljetetaan osina taikka murskeena kierrätettäväksi. Maakaapelointi jätetään maahan ja betoninen perustus maisemoidaan paikalleen, ellei erityistä syytä niiden purkamiseen tule esiin. Maanomistajien ja hanketoimijan väliset vuokrasopimukset voivat osaltaan määrittää hanketoimijalle tarkempia velvollisuuksia ennallistamisen suhteen. Lisäksi lainsäädännöstä voi tulla muita vaatimuksia. Aurinkovoima-alueen maaperän muokkaukset ovat huomattavasti vähäisempiä. Aurinkovoimaloiden kiinnitystelineet ovat kevytrakenteisia, eikä välttämättä perustuksia tarvita.

5.1.6 Yhteisvaikutukset

Honkakankaan lähiseudulle on suunnitteilla useita tuulivoima-alueita. Lähimmät ovat hieman yli viiden kilometrin päässä alueesta suunnitellut kaksi hanketta; kaakossa Uljuan hankealue ja lännessä Taikkonevan hankealue. Lisäksi noin 13 kilometrin päässä alueesta on suunnitteilla Honkalankankaan, Kivinevan ja Leuvannevan hankealueet sekä jo rakennettu Kokkonevan hankealue. Lähialueille suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet tai muut suuret hankkeet vähentävät toteutuessaan entisestään virkistyskäyttöön soveltuvien luontoalueiden määrää. Usean hankkeen toteutuminen voi vaikuttaa alueella tapahtuvaan metsästykseen, virkistykseen ja suunnistukseen sekä muuhun luonnonympäristöön enemmän, kuin mitä yksittäisten hankkeiden summasta voisi päätellä. Yksittäisen hankkeen toteutuessa osa virkistystoiminnasta voi siirtyä toiselle lähialueelle, mutta useamman hankkeen toteutuessa osa toiminnasta voi loppua kokonaan.

Usean hankkeen toteutuminen tuo yhteisvaikutuksia, jotka voivat olla merkittäviä linnustolle, eläinten vaellusreiteille ja muille elinympäristöille, ja näin ollen myös metsästykselle. Voimalat eivät yksistään tuo vaikutusta, mutta hankkeiden vaatima infra ja sen rakentaminen lisäävät vaikutusta merkittävästi. Rakentaminen voi esimerkiksi joko muuttaa tai katkaista eläinten vaellusreittejä. Usean hankkeen toteutuminen voi myös vaikuttaa eläimistön käyttäytymiseen ja siten metsästykseen laajemmin, kuin mitä yksittäinen hanke vaikuttaisi. Virkistystoiminnan osalta merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät yhdessä läheisten Uljuan ja Taikkonevan hankkeiden kanssa.

Myös maisemavaikutukset vahvistuvat usean hankkeen toteutuessa: mikäli tuulivoimaloita näkyy useammassa suunnassa ja eri etäisyyksillä, ei maiseman katsoja ja kokija välttämättä pysty halutessaan välttämään niiden näkemistä. Merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset syntyvät Uljuan tekojärvelle ja sen ympäristöön, mikäli ympäröivät hankkeet toteutuvat. Tämä nousi esille myös haastatteluissa, joskin haastatellut olivat enemmän huolissaan Uljuan tekojärven länsipuolelle suunnitteilla olevien Kivinevan ja Taikkonevan maisema- ja luontovaikutuksista yleisesti ottaen, eikä erityisesti yhdessä Honkakankaan kanssa. Hankkeiden yhteisiä maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 6.8. Honkakankaan, Uljuan ja Neittävänvaaran hankkeista on myös laadittu havainnekuvat joka suunnasta (360°), ja niitä voi selata seuraavasta linkistä: projektit.ramboll.fi/360/siikalatva360/. Melun tai välkkeen osalta ei mallinnustulosten perusteella synny yhteisvaikutuksia.

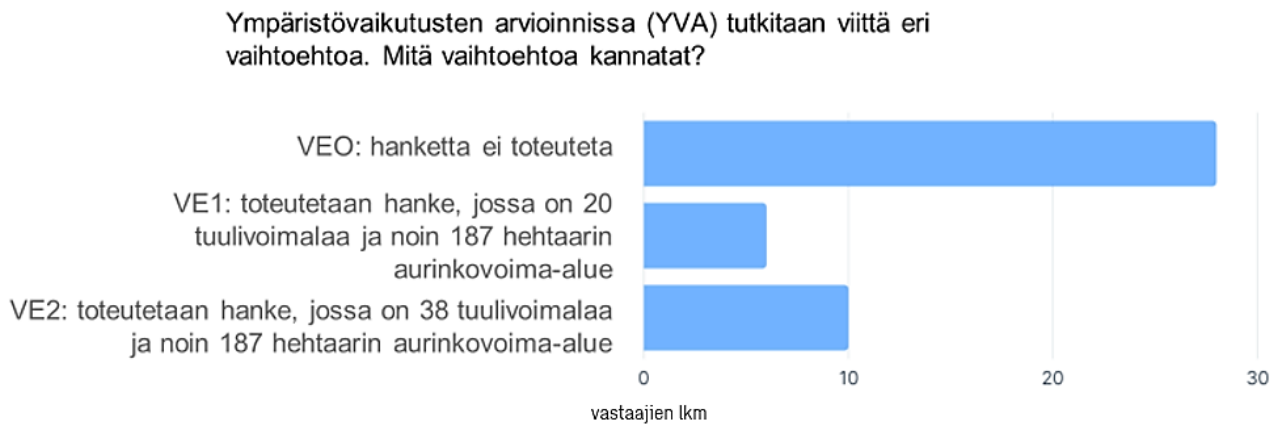
Myös kyselyn vastauksissa nousi esiin huoli useiden eri hankkeiden yhteisvaikutuksista. Monet pitivät hankkeiden määrää suurena ja kokivat voimaloiden asettuvan liian lähelle asutusta. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että Honkakankaan ja lähiympäristön hankkeilla on yhteisvaikutuksia asumiseen ja virkistykseen. Yhteisvaikutukset ovat kohtalaisia, mutta kielteisiä.

Toisaalta elinkeinovaikutukset voivat kasautua positiivisesti. Useamman voimala-alueen tapauksessa alueelle kohdistuvien investointien, mukaan lukien tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja kuntatalouteen ovat merkittäviä. Yksittäisten hankkeiden positiivinen taloudellinen merkitys kasvaa, kun otetaan huomioon useamman hankkeen samanaikaisuus. Hankkeisiin liittyvien investointien, eli tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen lisäksi voimalinjojen, tiestön ja muun infrastruktuurin rakentamisen vaikutukset ovat melko suuria. Käytön aikana voimaloiden huollolla on myös positiivisia vaikutuksia työllisyyteen ja kuntatalouteen. Molempien aluetaloudellinen merkitys riippuu siitä, mistä rakentajat ja muut hankkijat sekä alihankkijat rekrytoidaan ja missä määrin alueella on saatavissa energia- ja infra-alan osaamista.

Työllistävien vaikutusten osalta on syytä huomata, että paikallistason toimijoiden hyödyntämisessä merkitystä on laajemman alueen suurella hankemäärällä, mikä mahdollistaa myös uusien erikoistuneiden toimijoiden sijoittumista alueelle. Myös alueellisella koulutuspolitiikalla on mahdollista kasvattaa alueen osaajia. Näitä ei pystytä kuitenkaan tarkasti ennalta määrittämään, sillä saatavilla olevan paikallisen osaamisen hyödyntämismahdollisuudet riippuvat mm. lähialueiden muiden hankkeiden aikataulusta ja vaiheista. Alueelta ei välttämättä tällä hetkellä löydy riittävästi työvoimaa ja osaamista, erityisesti mikäli kaikki lähialueen hankkeet toteutuvat. Toisaalta alueelle voi runsaan hankemäärän myötä syntyä uusia yrityksiä, ja tämän takia sinne voi muuttaa osaavaa työvoimaa. Aikataulujen salliessa alueella voidaan myös tarjota koulutusta. Yhteistyötä ja paikallisuuden hyödyntämistä ei voida hanketoimijan ja alueen toimijoiden osalle kuitenkaan velvoittaa.

5.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Kyselyn vastaajia pyydettiin kertomaan, mitä YVA-menettelyssä tutkittavista vaihtoehdoista he kannattavat. Kyselyn toteuttamisen aikana hankevaihtoehdot olivat erilaiset kuin YVA-selostuksessa: VE1 sisälsi 20 tuulivoimalaa ja 187 ha aurinkovoima-alueen ja VE2 sisälsi 38 tuulivoimalaa ja 187 ha aurinkovoima-alueen. Suurin osa kyselyyn vastaajista (64 %) kannatti vaihtoehtoa VE0 (hanketta ei toteuteta lainkaan). Vaihtoehtoa VE1 kannatti 14 % ja vaihtoehtoa VE2 23 % vastaajista. Vaihtoehto VE2 oli suositumpi kuin vaihtoehto VE1 myös alueen vakituisten asukkaiden, mökkiläisten ja maanomistajien keskuudessa (kuva 51, taulukko 10).



Kuva 51. Vastaajien kannattama hankevaihtoehto.

Hankkeen kannattamisessa näkyi pientä eroa vastaajien roolin mukaan. Siikalatvan kunnan vakituiset asukkaat suhtautuivat hankkeeseen hieman muita kielteisemmin (68 % oli valinnut vaihtoehdon VE0 eli vastusti hanketta). Myönteisemmin hankkeeseen suhtautuivat maanomistajat (54 % eli hieman yli puolet kannatti vaihtoehtoa VE0) ja vapaa-ajan asukkaat (64 % eli kuitenkin yli puolet kannatti vaihtoehtoa VE0). Vaihtoehto VE2 oli kuitenkin suositumpi kuin vaihtoehto VE1 alueen vakituisten asukkaiden, mökkiläisten ja maanomistajien keskuudessa.

Hankkeen toteuttamista vastustavia pyydettiin myös kertomaan, miksi he pitävät Honkakankaan aluetta sopimattomana tuuli- ja aurinkovoimalle. Vastauksissa (27 kappaletta) nousi esiin muun muassa seuraavia asioita:

- Hankkeen vaikutuksia metsäalueeseen pidettiin liian laajoina. Vastaajien mielestä tuulivoiman rakentaminen luontoon ja etenkin liian lähelle luonnonsuojelualueita on virhe. Hankkeen osalta ei ole huomioitu tarpeeksi alueella liikkuvia eläimiä, kuten metsäpeuroja, hirviä tai metsäkanalintuja. Hankkeen vaikutusta luontoon pidettiin merkittävänä, eikä vastaajien mielestä hankkeessa ole tunnistettu tarpeeksi vakavasti hankkeen vaikutuksia luontoympäristöön.
- Hankkeen koettiin sijoittuvan liian lähelle asutusta. Vastaajat kokivat, että hanke tulee toteutuessaan vaikuttamaan selvästi asumisen viihtyisyyteen erityisesti lähikylissä, kun hanke pilaa alueen rauhallisen luonteen; luonnon rauhassa asuminen ei ole enää mahdollista. Asumisviihtyvyyden väheneminen nähtiin vähentävän kunnan houkuttelevuutta.
- Monissa vastauksissa oltiin huolissaan myös useiden hankkeiden yhteisvaikutuksista. Vastaajat olivat erityisesti huolissaan skenaariosta, jossa kaikki tai suurin osa tuulivoimahankkeista toteutuu ja monet alueen jäävät voimaloiden väliin. Toisaalta aurinkovoimaa ei vastustettu.
- Vastauksissa nousi esiin monia muitakin huolia. Tuulivoimaloiden maisemallisia vaikutuksia pidettiin suurina. Hankkeen yhteisvaikutuksia luontoon Uljuan tekojärven ja suoalueiden ojittamisen kanssa kritisoitiin. Hankealueen virkistyskäyttö sirpaloituu entisestään. Monissa vastauksissa vastustettiin myös hanketta ilman tarkempia perusteita.

Suurin osa kyselyn vastaajista vastustaa hankkeen toteuttamista. Vastustus tuulivoimasta Suomeen ei kuitenkaan ollut niin voimakasta (44 % vastaajista), mutta voimakkaampaa omalle lähialueelle (62 % vastaajista). Vastaajat kertoivat tutustuneensa erityisesti tuulivoima-alueisiin varsin laajalti ja olevansa tietoisia tuulivoiman hyödyistä ja haitoista, joten on oletettavaa, että hanketta vastustavien vaikutukset perustuvat osaltaan henkilöiden kokemuksiin, eivätkä esimerkiksi epäilyksiin tai ennakkoluuloihin. Aurinkovoiman kannalta vastaukset

olivat positiivisia. 59 % vastaajista toivoi Suomeen lisää aurinkovoimaloita ja Siikalatvalle aurinkovoimaa toivoi 55 % vastaajista.

Vastaajilta kysyttiin myös mitä uusiutuvan energiantuotannon muotoja he kannattavat ja yleisimpinä nousivat esiin ydinvoima, biokaasu ja biomassa (puu, hake, jäte tms.). Osa vastaajista kannatti myös tuulivoimaa, mutta hankkeita on perustettu liikaa ja yhteisvaikutuksista ollaan huolissaan.

Kyselyn vastausten perusteella lähiasutus on vaikutusten suhteen kohtuullisen herkkää aluetta, mikä osaltaan lisää vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisuutta, että hankkeesta aiheutuu joillekin lähialueen asukkaille negatiivisia vaikutuksia. Vastausten määrän ja vastauksissa toistuvasti esiin nousevan huolen ja vastustuksen vuoksi negatiivisia vaikutuksia ei voida pitää vähäisinä. Hanke-alue sijaitsee kuitenkin kohtuullisen keskellä Siikalatvan kuntaa, mikä vähentää naapurikuntalaisiin kohdistuvia vaikutuksia. Tämä osaltaan parantaa hankkeen sosiaalista oikeudenmukaisuutta, kun hyödyt ja haitat kohdistuvat saman kunnan puolelle.

Osa kyselyyn vastanneista toteaa, että toteutuessaan tuulivoimalat vaikuttavat niin, että alue luonto- ja virkistysarvoiltaan köyhtyy. Haastatteluissa kyseistä huolta ei juuri esiintynyt. Valtaosa haastatelluista kertoi, että kyseinen alue ei ollut erityisen aktiivisessa virkistyskäytössä, eikä kuulunut esimerkiksi metsästysseurojen ydinalueisiin. Haastateltavat pitivät parempana, että tuulivoimalat sijoitetaan kauemmas asutuksesta, eikä esimerkiksi merkittävien asutuskeskittymien, kuten Pulkkilan taajaman läheisyyteen. Haastatellut toivoivat tosin luontovaikutusten osalta, että hankkeessa arvioidaan huolellisesti luontoon ja erityisesti riistaeläimiin ja niiden liikkeisiin kohdistuvat vaikutukset, jotta alueella voisi metsästää tulevaisuudessakin. Yleisesti ottaen haastatteluissa näkyi varsin positiivinen suhtautuminen hankkeeseen.

Taulukko 10. Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia nykytilanteeseen. Alkutuotannon harjoittamismahdollisuudet, maisemat ja luonnonympäristöt säilyvät. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö pysyy ennallaan. Tiestön kunto, kaupungin työllisyystilanne ja vero- sekä maanvuokratulot jatkavat nykyistä kehitystä. Uusiutuva energia jää hyödyntämättä, mutta hyödyntäminen mahdollista myöhemminkin.

VE1	27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue
+	Hanke tuottaa työllisyysvaikutuksia niin rakentamis- kuin ylläpitovaiheessa sekä lähikuntiin että laajemmallekin alueelle. Kiinteistöveroja kunnalle ja maanvuokratuloja maanomistajille. Alueen ja siellä sijaitsevien keräily- ja metsästysmaiden saavutettavuus paranee tiestön rakentamisen ja ylläpidon myötä. Toiminnasta poistuville turvetuotantoalueille löydetään sopiva jatkokäyttökohde aurinkoenergiatuotannossa.
–	Rakentamisajan erikoiskuljetuksista ja maanajosta aiheutuu ajoittaista haittaa asukkaille ja elinkeinonharjoittajille. Metsästäminen alueella saattaa hankaloitua hetkellisesti. Luonnonalueet pirstoutuvat ja eläinten liikkuminen saattaa muuttua ja voimalat voivat rajoittaa metsässä kulkemista. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen vähentää metsäalueita voimaloiden ympäristöstä. Lisäksi voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät jonkin verran. Vaikutus voi muodostua yksittäisille maanomistajille suureksi.
– –	Metsässä liikkuvat voivat kokea maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden äänen kielteisenä, jolloin hanke vähentää luontovirkistysalueiden arvoa ja alueen käyttöä marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja ulkoiluun. Alueen lähistöllä sijaitsevan kodan käyttö voi vähentyä. Tuulivoimalat ja erityisesti aurinkovoima-alueet voivat rajoittaa alueella kulkemista. Lähialueiden (erityisesti Vorna, Sipola ja Kestilä) viihtyisyys asuinpaikkana saattaa kärsiä. Alueet ovat tällä hetkellä rauhaisia maalaismaisemia. Moni voi kokea maiseman muutoksen häiritsevänä, ja muutos voi haitata asukkaiden herkkää suhdetta paikkaan ja maisemaan. Voimaloiden suuri määrä ja alueellinen kattavuus korostaa vaikutusta, mutta toisaalta lähialueiden asukkaiden määrä on varsin vähäinen.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
+	Hanke tuottaa työllisyysvaikutuksia niin rakentamis- kuin ylläpitovaiheessa sekä lähikuntiin että laajemmallekin alueelle. Kiinteistöveroja kunnalle ja maanvuokratuloja maanomistajille. Alueen ja siellä sijaitsevien keräily- ja metsästysmaiden saavutettavuus paranee tiestön rakentamisen ja ylläpidon myötä. Toiminnasta poistuville turvetuotantoalueille löydetään sopiva jatkokäyttökohde aurinkoenergiatuotannossa.
–	Rakentamisajan erikoiskuljetuksista ja maanajosta aiheutuu ajoittaista haittaa asukkaille ja elinkeinonharjoittajille. Metsästäminen alueella saattaa hankaloitua hetkellisesti. Luonnonalueet pirstoutuvat ja eläinten liikkuminen saattaa muuttua ja voimalat voivat rajoittaa metsässä kulkemista. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen vähentää metsäalueita voimaloiden ympäristöstä. Lisäksi voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät jonkin verran. Vaikutus voi muodostua yksittäisille maanomistajille suureksi.

– –	Metsässä liikkuvat voivat kokea maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden äänen kielteisenä, jolloin hanke vähentää luontovirkistysalueiden arvoa ja alueen käyttöä marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja ulkoiluun. Alueella sijaitsevan maastopyöräreitin käyttö voi vähentyä. Tuulivoimalat ja erityisesti aurinkovoima-alueet voivat rajoittaa alueella kulkemista. Lähialueiden (erityisesti Vorna, Sipola) viihtyisyys asuinpaikkana saattaa kärsiä. Alueet ovat tällä hetkellä rauhaisia maalaismaisemia. Moni voi kokea maiseman muutoksen häiritsevänä, ja muutos voi haitata asukkaiden herkkää suhdetta paikkaan ja maisemaan. Voimaloiden suuri määrä ja alueellinen kattavuus korostaa vaikutusta, mutta toisaalta lähialueiden asukkaiden määrä on varsin vähäinen.

5.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisten sosiaalisten vaikutusten vähentämisen tärkeä keino on aktiivinen ja avoin tiedottaminen sekä vuoropuhelu eri sidosryhmien kanssa koko hanketoteutuksen ajan. Tiedottamista tulee tehdä mieluummin etupainotteisesti kuin jälkikäteen. Noin kaksi kolmasosaa (61 %) vastaajista koki saaneensa tarpeeksi tietoa hankkeesta. Kolmannes kuitenkin koki, että tietoa ei ole saatu riittävästi ja juuri heidän parissaan oli eniten vastustusta hanketta kohtaan. Kyselyn vastaajat toivoivat enemmän tietoa julkiseksi mahdollisimman varhaisessa vaiheessa erityisesti maanomistusasioissa. Vastaajia kiinnostivat hankkeen vaikutukset luontoon sekä ihmisiin. Toiminnan päättymisen jälkeisistä toimista toivotaan lisätietoa. Myös useiden hankkeiden yhteisvaikutuksista kaivattaisiin lisää tietoa. Vastaajien mukaan tehokkaimmat tavat tiedottaa ovat hankkeen tai kunnan verkkosivut, lehdistötiedotteet ja erilliset yleisötilaisuudet.

Lähialueen ihmisten epätietoisuus hanketoteutuksesta, sen eri vaiheista, aikatauluista ja toimenpiteistä voi aiheuttaa kielteisiä seurauksia ja epäluottamusta. Tiedottamista ja avointa viestintää on hyvä pitää yllä myös myöhemmissä vaiheissa; rakentamisen aikaisista vaikutuksista, aikataulusta, mahdollisista muutoksista sekä myös toiminnan aikaisista vaikutuksista ja toiminnan lopettamisen vaikutuksista on hyvä informoida lähialueen asukkaita. Tiedotus on tärkeää myös, mikäli tuuli- ja aurinkovoimapuiston toteutuksessa tulee muutoksia tai häiriötilanteita. Koettuja negatiivisia vaikutuksia voi olla osin mahdotonta poistaa, mutta lieventämiskeinoja ovat esimerkiksi hankkeen positiivisista vaikutuksista kertominen ja tällä tavalla suhtautumisen muokkaaminen.

Ilmattaren teettämän aluetalousvaikutuksia käsittelevän selvityksen mukaan taloudellisten vaikutusten realisoitumisessa keskeistä on, miten eri alueilla toimivat osaamiskeskittymät ja klusterit pystyvät sopeuttamaan ja kehittämään toimintaansa niin, että heillä on kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluita tarjolla, kun rakentaminen alkaa realisoitua. Myös tuotannon aikana on erityisen tärkeää, että paikalliset ja alueelliset yritykset reagoivat uuteen muuttuvaan kysyntään ja osaavat kehittää toimintaansa oikeaan suuntaan riittävän ajoissa. Tämän vuoksi eri tahojen on hyvä pitää tiivistä keskusteluyhteyttä jo hankkeen alusta alkaen, jotta tuuli- ja aurinkovoimahankkeet voivat luoda mahdollisuuksia myös laajemmalle linkittyen rakenteellisiin muutoksiin, koulutustarpeisiin ja alueella suunnitteilla oleviin hankkeisiin sekä osaamiskeskittymiin. (Savikko & Hokkanen 2023).

Asumisviihtyvyyden ja virkistyksen näkökulmasta tulee alueellisesti varmistaa, että erämaisia, luonnontilaisia rakentamattomia ympäristöjä jää riittävästi. Tätä tulee pohtia kunta- tai seututasolla esimerkiksi yleis- tai maakuntakaavassa tai kunnan strategiassa. Haastatteluissa ja kyselyssä toivottiin myös, että eläinten (riista, sudet, kanalinnut) käyttäytymistä ja liikkeitä arvioidaan mahdollisimman kokonaisvaltaisesti, jotta alueella säilyy jatkossakin riittävästi metsästykselle otollisia alueita.

Hyväksyttävyyteen vaikuttaa myös hankkeen haittojen ja hyötyjen jakautuminen alueella ja osapuolten välillä. Sosiaalisia vaikutuksia voidaan osaltaan lieventää kompensoinnilla, jolloin alueelle jäisi myös hyötyjä hankkeen aiheuttamista muutoksista. Esimerkiksi yksityisteiden käytön osalta hanketoimija laatii sopimuksen maanomistajien ja/tai tiekuntien kanssa, jossa sovitaan korvauksista. Kompensaatio on vapaaehtoinen toimi, jota on mahdollista pohtia hanketoimijan ja paikallisten toimijoiden välisissä neuvotteluissa. Toisaalta Isossa-Britanniassa tehdyssä tuulivoimatutkimuksessa on havaittu, että distributiivinen oikeudenmukaisuus ja hankkeen materiaalisen edun jakaminen paikallisille ei välttämättä lisää luottamusta asukkaiden ja hankkeen välille, vaan voi pahimmillaan näyttäytyä lahjontana. Varhaisen vaiheen aktiivinen viestintä ja osallistaminen vahvistavat huomattavasti varmemmin hankkeen ja paikallisten välistä luottamusta ja myötämielistä suhtautumista hankkeeseen. (DTI 2005).

Rakentamisen aikaisia haitallisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat asumiseen ja viihtyvyyteen, voidaan minimoida muun muassa ajoittamalla rakennustyöt päiväsaikaan sekä tiettyyn vuodenaikaan (pääosin muualle kuin syksyyn), mikä vähentää liikenteellisiä häiriöitä ja rakentamismelun kokemista. Rakentamisen aikaisia liikennehaittoja voidaan vähentää suunnittelemalla maansiirtokuljetusten ja muun raskaan liikenteen reitit (muiden kuin erikoiskuljetusten osalta, joiden reitti on jo määritetty) niin, ettei ajoista aiheudu ylimääräistä haittaa asukkaille. Liikenne- ja turvallisuusvaikutuksia voidaan vähentää muun muassa ajoittamalla erikoiskuljetukset hiljaisiin liikennöintiaikoihin. Rakennustöiden aikainen haitta voidaan minimoida joko keston tai haittaavuuden osalta. Rakennustöiden kestoa minimoitaessa voimalat rakennetaan nopeasti ja yhtäaikaisesti, jotta vaikutusaika jää mahdollisimman lyhyeksi. Tällöin haitat ovat hetkelliset, mutta suuremmat. Vaihtoehtoisesti voidaan minimoida rakennustöiden haittaavuus rakentamalla voimalat hitaammin yksi kerrallaan. Tällöin haitat pysyvät pienempinä, mutta rakentamisvaihe kestää pidempään. Valintaa tehdessä on syytä kuulla asukkaiden ja paikallisten yhdistysten ja toimijoiden näkemyksiä ja toiveita. Alueella liikkumista ja alueen käyttöä tulee rajoittaa rakentamisen ajan vain hyvin perustelluista syistä.

Maisemavaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi madaltamalla voimaloita, suunnittelemalla ympäristön hoitoa suhteessa voimaloihin ja tarkastelemalla voimaloiden sijoittelua. Haittoja vähentävistä toimenpiteistä huolimatta tuulivoimaloiden näkymistä ja niiden maisemallisia vaikutuksia on kuitenkin mahdotonta täysin välttää. Näkymien muuttuminen voi vaikuttaa paikallisten maisemasuhteeseen ja heikentää yksilöiden ja yhteisöjen sekä alueen maisemaidentiteetin välistä yhteyttä. Maiseman muutoksen kokeminen on kuitenkin yksilöllistä, ja horisontissa näkyvät tuulivoimalat voivat olla myönteinen, kielteinen tai neutraali osa maisemaa. Pimeän aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä valaistussuunnittelulla. Lisäksi voidaan vaikuttaa näkemäalueen maankäyttöön ja kiinnittää huomiota metsänhoitotoimenpiteiden suunnitteluun. Myös koettuun meluhaittaan voidaan vaikuttaa tuulivoimalatyypin valinnalla.

Tuulivoimaloiden mahdolliset häiriöt matkapuhelinverkkoon tai digi- sekä antennitelevisiovastaanottoon tulee minimoida ja tarvittaessa selvittää mahdollisuus lentoestevalojen aiheuttaman häiriön minimoimiseen Traficomin ohjeiden mukaisesti. Voimalat on kuitenkin valaistava lentotoiminnan turvallisuuden vuoksi. Virkistyskäytön mahdollisuus alueella tulee turvata, ja virkistysreittien linjauksia voidaan tarvittaessa tarkastella uudelleen voimaloiden sijoittelun varmistuttua.

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

5.2 Meluvaikutukset

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

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

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

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

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

5.2.1 Nykytila

Honkakankaan hankealue on pääasiassa metsätalousaluetta ja alueen äänimaisema on metsätalousalueelle tyypillinen. Hankealueen länsiosassa on toiminnassa olevia turvetuotantoalue, jossa melua syntyy tuotantokaudella työkoneiden käytöstä. Hankealueen lähellä ei sijaitse olemassa olevia tuulivoima-alueita. Hankealueen länsipuolella noin 4,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee valtatie 4. Hankealueen etelä- ja kaakkoispuolella kulkee Kestiläntie lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Muut tiet hankealueen lähistöllä ovat pienempiä. Meluvaikutusten osalta hankealueen herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti kohtalaiseksi.

5.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen meluvaikutuksia arvioidaan tuulivoima-alueen osalta melumallinnuksella ja muiden toimintojen kuten aurinkovoima-alueen, rakentamisen ja purkamisen melun osalta asiantuntija-arviona.

Tuulivoimalan toiminnan aikaisen melun mallinnukseen on käytetty windPRO Ver 4.1 -ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja tulosten raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemaa ohjetta Tuulivoimaloiden melun mallintaminen (Ympäristöministeriö 2014).

Melumallinnuksessa on käytetty Nordexin N163/5.7 MW tuulivoimalan taajuusjakaumia lähtömelutason ollessa 109,2 dB(A). Mallinnuksessa voimaloiden napakorkeus oli 225 metriä. Mallinnukseen lisättiin varmuusarvo 2dB(A) turbiinivalmistajan ilmoittamiin äänitehotasoihin ympäristöministeriön muistion mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2016 d). Yhteisvaikutusten mallinnuksessa huomioitiin lähialueen tuulivoimahankkeet eli Uljuan, Taikkonevan sekä Leuvannevan tuulivoimahankkeet, joiden lähtötietoina käytettiin kyseisten hankkeiden vastaavien toimittamia paikkatietoja sekä voimalatyyppiä ja sen lähtömelutasoa. Käytetyt tiedot on raportoitu

Liitteessä 4. Hankealueen ympäristöstä valittiin 13 rakennusta (asuin- ja lomarakennuksia), joiden kohdilla keskiäänitasoa ja pienitaajuista melua tarkasteltiin.

Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 11).

Taulukko 11. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

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

Tuulivoimaloiden pienitaajuista ääntä tarkastellaan erikseen 1/3-oktaaveittain taajuusalueella 20–200 Hz. Pienitaajuisen melun vaikutukset on laskettu suunniteltuja tuulivoimaloita lähinnä olevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen osalta ympäristöministeriön ohjeita noudattaen. Tuloksia on vertailtu sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin pienitaajuiselle melulle, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 12). Taulukon toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 12. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle.

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

Asuinhuoneistojen oleskeluun ja lepoon käytettävien huoneiden toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan (klo 07–22) keskiäänitasolle LAeq 35 dB ja yöajan (klo 22–07) keskiäänitasolle LAeq 30 dB. Mallinnuksessa on käytetty suomalaisten pientalojen ääneneristävyysarvoja (taulukko 13).

Taulukko 13. Suomalaiset mitatut ääneneristävyysarvot eri taajuuksilla (Hongisto ym., 2020).

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

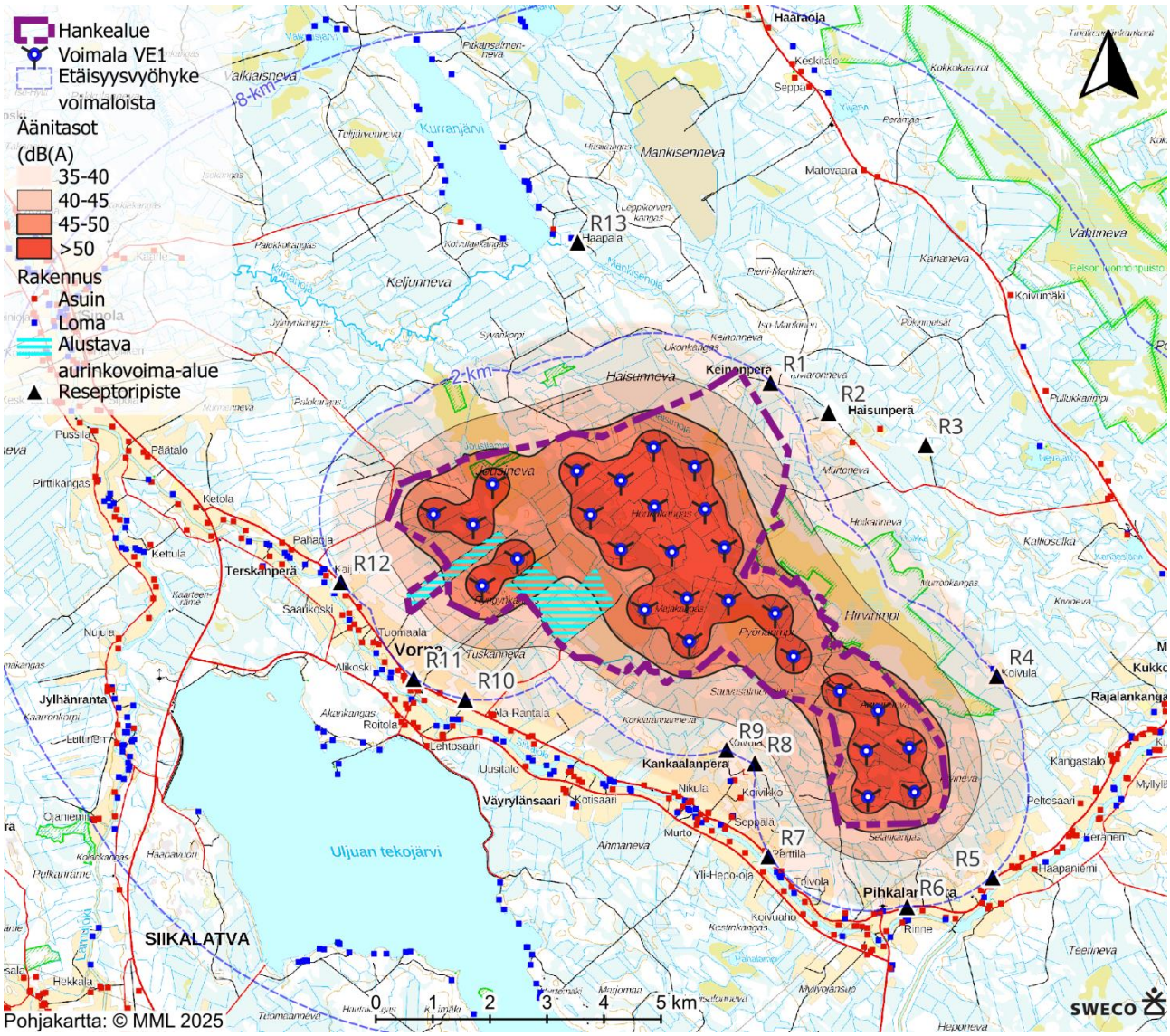
Arvioinnin epävarmuuksiin kuuluu mallinnuksessa käytetyn voimalatyypin eroaminen mahdollisesti toteutettavasta voimalasta. Mallinnuksessa lähtömelutasoon on lisätty epävarmuusarvo 2 dB(A) ohjeistuksen mukaisesti. Lisäksi aurinkovoima-alueen osalta eri toimintojen, kuten invertterien ja muuntajien äänitaso ei ole tiedossa eikä näiden toimintojen sijoittuminen hankealueella.

5.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

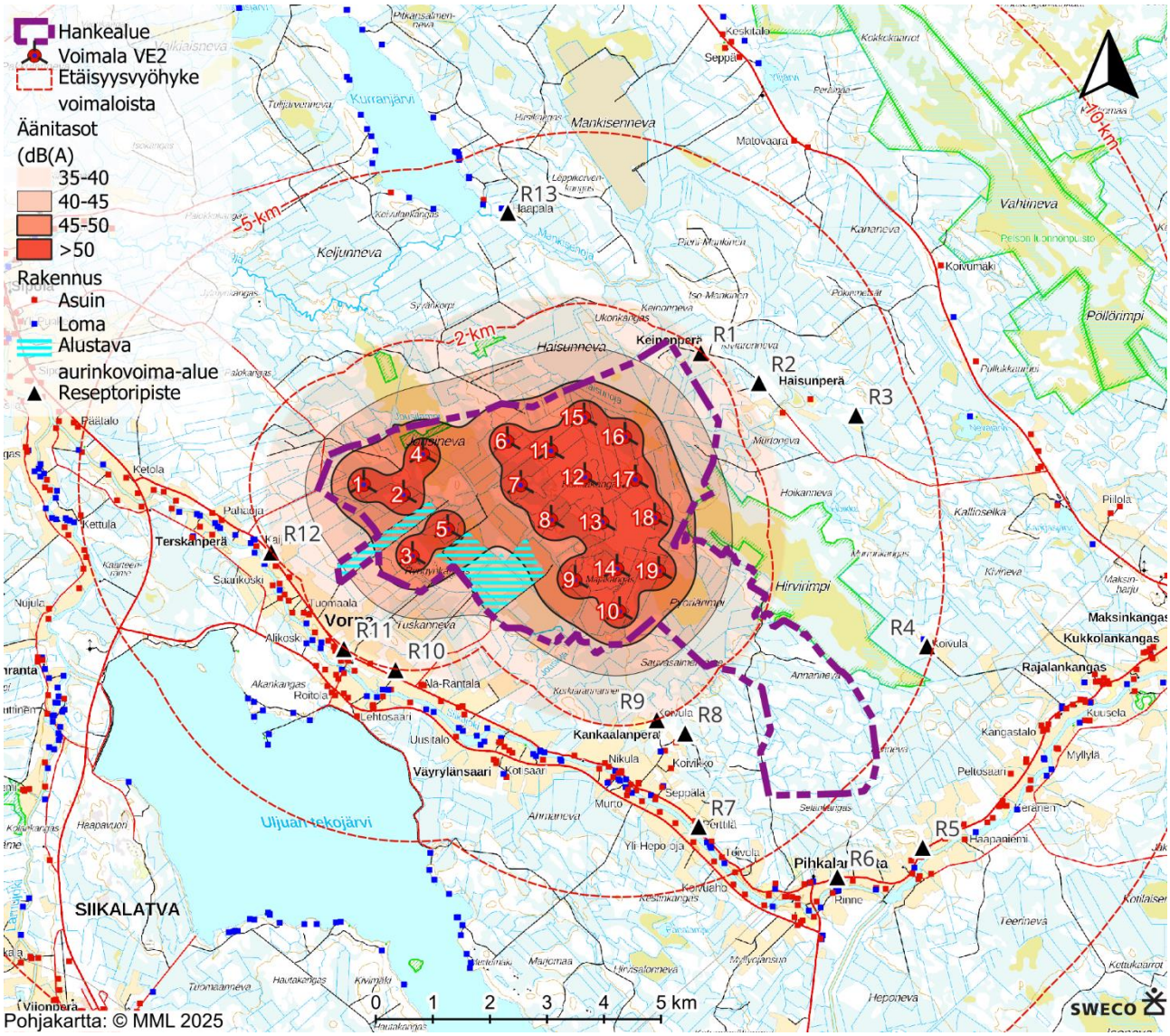
Rakentamisen aikana melua aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maanrakennustöistä. Rakentamisen melu on lyhytaikaista ja tilapäistä suhteessa tuuli- ja aurinkovoimaloiden elinkaareen. Eniten melua syntyy teiden ja perustusten rakentamisesta, jolloin voi esiintyä myös impulssimaista melua. Jos hankealueelle tulee maa-ainestenottoalue, melua syntyy merkittävästi maa-ainestenoton louhinnasta, mahdollisesta räjäytyksistä sekä kaivamisesta. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi. Lisääntynyt liikenne saattaa nostaa valtatien melutasoa hieman. Jos maa-ainekset otetaan hankealueelta, maa-ainesten kuljetukset tapahtuvat hankealueen sisällä. Jos maa-ainekset otetaan hankealueen ulkopuolelta, liikenne lisääntyy lähialueen teillä, mikä aiheuttaa melua hankealueen ulkopuolelle.

5.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Melumallinnuksessa mallinnettiin molemmat vaihtoehdot VE1 ja VE2, joiden tulokset on esitetty karttakuvina (kuvat 52 ja 53). Melumallinnustuloksien perusteella tarkasteltujen rakennusten osalta ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40dB(A). Mallinnustuloksien perusteella melutaso tarkastelluista rakennuksista on vaihtoehdossa VE1 korkeimmillaan hankealueen eteläpuolella olevan lomarakennuksen (R8) kohdalla, ollen 38,7 dB ja vaihtoehdossa VE2 hankealueen pohjoispuolella olevan lomarakennuksen (R1) kohdalla (35,8 dB).



Kuva 52. *Honkakankaan tuulivoima-alueen melumallinnus 27 tuulivoimalan sijoitussuunnitelmalla (VE1). Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.*



Kuva 53. *Honkakankaan tuulivoima-alueen melumallinnus 19 tuulivoimalan sijoitussuunnitelmalla (VE2). Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.*

Hankealueella, tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB, joten melulla saattaa olla esimerkiksi vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat melumallinnuksessa tarkastelluissa asunnoissa. Pienitaajuinen melu sisätiloissa voi poiketa lasketuista arvoista riippuen asunnon ääneneristyksestä, mutta lasketut arvot eivät kuitenkaan ole lähellä toimenpideraja-arvoja, joten asiantuntija-arvion mukaan marginaalit ovat riittävät eivätkä raja-arvot ylity.

Melumallinnuksen meluarvot ja pienitaajuinen melu rakennuksen ulkopuolella sekä sisätiloissa taajuuskaistoittain eri havainnointipisteille on esitetty meluselvityksessä (liite 4).

Aurinkovoimatuotanto ei aiheuta normaalissa toiminnassa melua. Aurinkovoima-alueella invertterit pitävät jonkin verran ääntä tuottaessaan sähkövirtaa eli valoisana vuorokauden aikana. Aurinkovoima-alueen äänilähteet

ovat pistemäisiä ja vaikutukset kohdistuvat näiden laitteiden välittömään läheisyyteen. Lähin asuinrakennus sijaitsee 750 metrin etäisyydellä aurinkovoima-alueen rajasta. Matalasta lähtömelutasosta sekä voimala-alueen ja häiriintyvien kohteiden välisen etäisyyden takia voidaan arvioida, ettei aurinkovoimaloiden toiminta aiheuta merkittäviä äänihaittoja mainituille kohteille. Tehdyn asiantuntija-arvion perusteella valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisten melutason ohjearvojen ei arvioida ylittyvän. Aurinkovoimaloiden toiminnan aikainen ääni voi vaikuttaa lähialueen virkistyskäyttöön.

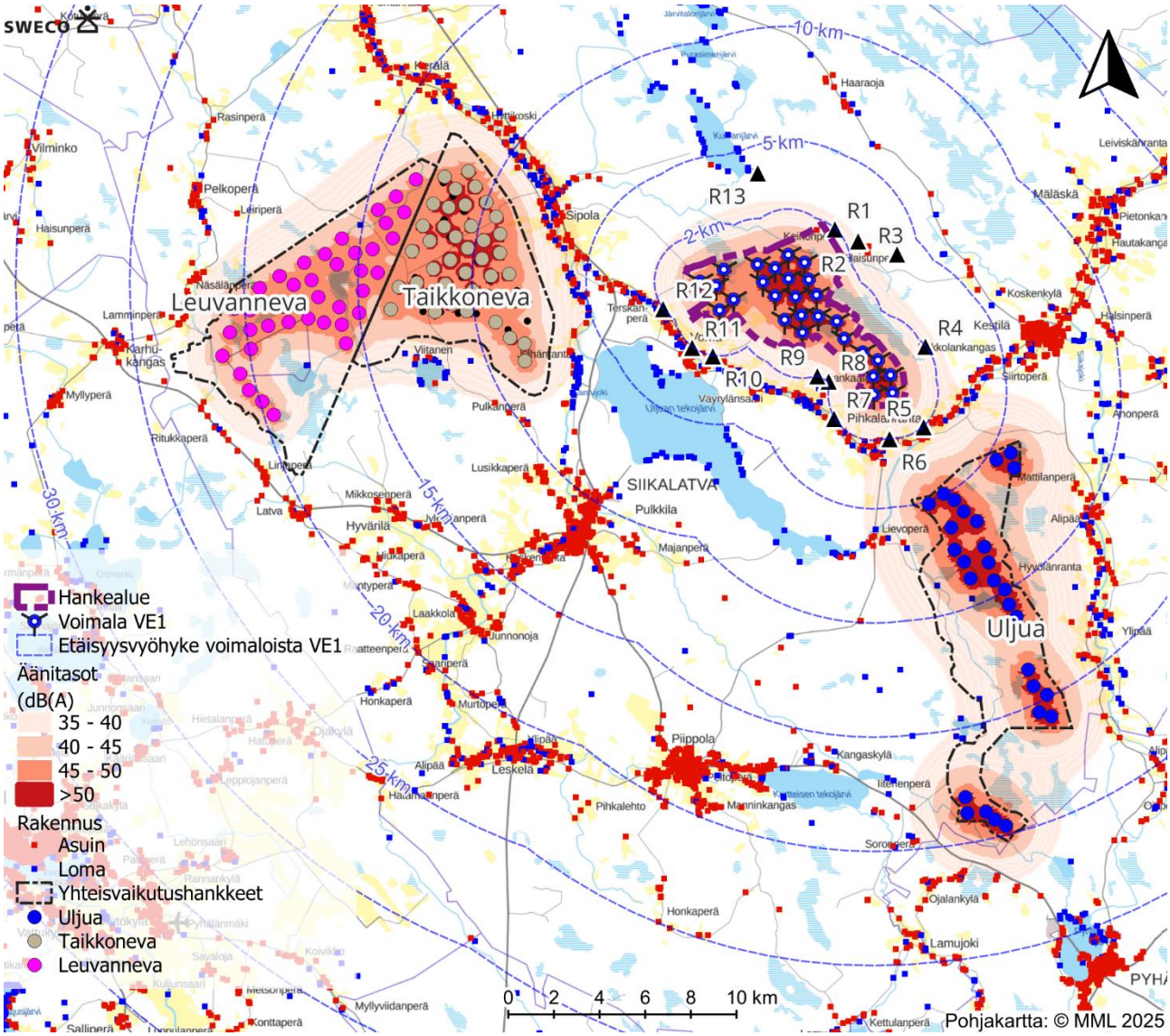
Imperia-mallin mukaisesti arvioituna meluvaikutusten muutoksen suuruus on arvioitu vähäiseksi. Melutasot eivät ylitä VNa 1107/2015 mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja tarkastelupisteissä. Myöskään sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annetut toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylity tarkastelupisteissä.

5.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

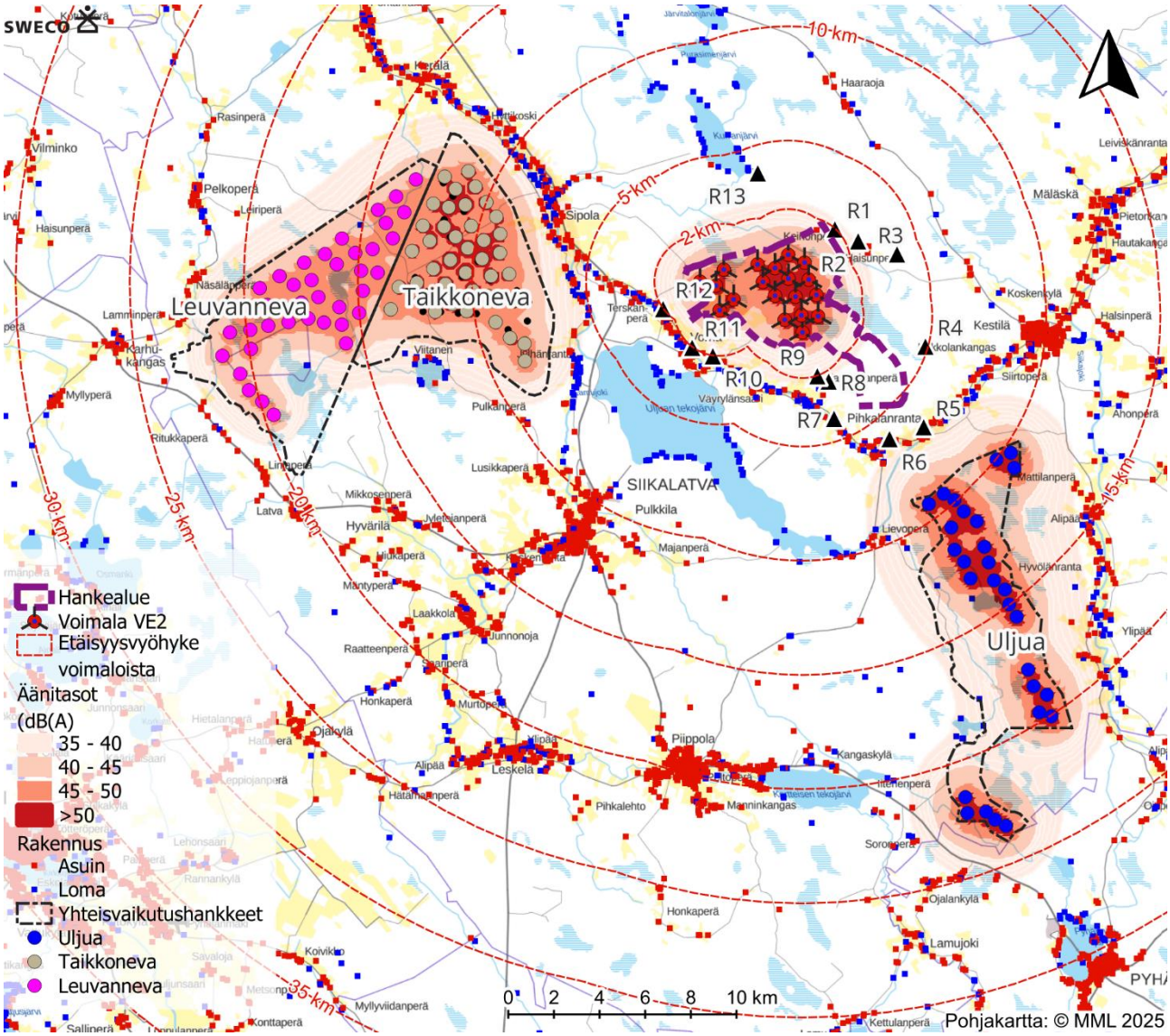
Toiminnan lopettamisesta aiheutuu melua liikenteestä sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden purkutoiminnasta.

5.2.6 Yhteisvaikutukset

Alueella on ennestään liikenteen aiheuttamaa melua sekä turvetuotannosta aiheutuvaa melua. Lähialueella ei ole toiminnassa olevaa tuulivoima-aluetta, mutta useita hankkeita on suunnitteilla. Melumallinnuksella on arvioitu yhteisvaikutuksia Uljuan, Taikkonevan ja Leuvannevan tuulivoimahankkeiden kanssa. Melutaso muuttuu eniten tarkastelurakennuksissa, jotka sijaitsevat lähinnä Uljuan tuulivoimahanketta (kuva 54, kuva 55). Yhteisvaikutusmallinnustuloksien perusteella tarkasteltujen rakennusten osalta ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40dB(A). Mallinnustuloksien perusteella korkein melutaso tarkastelluista rakennuksista on vaihtoehdossa VE1 korkeimmillaan hankealueella olevan lomarakennuksen (R8) kohdalla (39,0 dB) ja vaihtoehdossa VE2 hankealueen pohjoispuolella olevan lomarakennuksen (R1) kohdalla (36,0 dB).



Kuva 54. *Honkakankaan, Taikkonevan, Leuvannevan ja Uljuan tuulivoimahankkeiden melumallinnuskartoista koostettu meluvyöhykekartta vaihtoehdossa VE1.*



Kuva 55. *Honkakankaan, Taikkonevan, Leuvannevan ja Uljuan tuulivoimahankkeiden melumallinnuskartoista koostettu meluvyöhykekartta vaihtoehdossa VE2.*

5.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 ei tule muutoksia nykyisiin meluvaikutuksiin. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimamelun ohjearvot eivät ylity lähialueen rakennuksissa, ja aurinkovoima-alueesta arvioidaan aiheutuvan hyvin vähän melua hankealueen ulkopuolelle. Imperia-mallin mukaisesti meluvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisesti negatiiviseksi (taulukko 14). Melu voi haitata alueen virkistyskäyttöä. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä.

Taulukko 14. Hankkeen meluvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Meluvaikutus lähialueella. Melun ohjearvot eivät ylity vakituisissa tai vapaa-ajan asunnoissa.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Meluvaikutus lähialueella. Melun ohjearvot eivät ylity vakituisissa tai vapaa-ajan asunnoissa.

5.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia voidaan tarvittaessa säädellä vaikuttamalla äänilähteiden toimintaan. Esimerkiksi roottorin toimintaan voidaan vaikuttaa hidastamalla sen pyörimistä tai säätämällä lapojen pyörimiskulmaa, mikä toisaalta pienentää voimalan tuotantoa. Toisiaan lähellä pyörivien voimaloiden lapojen kohtauskulmaa muuttamalla voidaan pienentää melua. Lisäksi konehuoneesta lähtevää ääntä voidaan vaimentaa eristystä lisäämällä. Tarvittaessa voimaloiden toimintaa voidaan rajoittaa siten, että ohjearvot eivät ylity herkällä alueella. Tälle ei kuitenkaan ole meluselvityksen tulosten mukaan tarvetta.

Aurinkovoima-alueella melua tuottavia laitteita voidaan sijoittaa hankealueen keskelle, jolloin melu rajoittuisi pääasiassa aurinkovoima-alueelle.

Yllä esitetyt melun lieventämiskeinot ovat ehdotuksia haitallisten vaikutusten vähentämiselle, mutta melumallinnuksen tuloksien perusteella ne eivät ole hankkeen jatkosuunnittelun kannalta välttämättömiä lieventämiskeinoja.

5.3 Välke- ja heijastusvaikutukset

Valon ja varjon vilkkuminen eli välke voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän voimalasta (Ympäristöministeriö, 2016 c). Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja, jotka havaitaan tarkastelupisteessä auringon valon nopeana vaihteluna, eli välkkeenä. Koska välke riippuu sääolosuhteista, voidaan välkkymistä havaita vain aurinkoisina päivinä tiettyinä kellonaikoina vuodessa. Kesällä välkevaikutukset ovat laajimmillaan aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin välkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä, välkkeen vaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny.

Aurinkopaneeleista ei aiheudu välkevaikutuksia. Ne voivat kuitenkin 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)

5.3.1 Nykytila

Nykyään hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole toimintoja, jotka aiheuttaisivat välke- tai heijastusvaikutuksia.

Imperia-mallin mukainen herkkyys välkevaikutuksille on arvioitu kohtalaiseksi. Lähimmät kiinteistöt sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista.

5.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuulivoimalat aiheuttavat välkevaikutuksia, joita arvioidaan mallintamalla. Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona huomioiden mahdolliset häiriintyvät kohteet, joihin heijastuminen voisi vaikuttaa.

Tuulivoimaloiden välkeselvitys on mallinnettu windPRO 4.1-ohjelmiston SHADOW-moduulilla, ja siinä on seurattu ympäristöministeriön ohjeistusta (Ympäristöministeriö, 2016 c). Mallinnus huomioi turbiinien dimensiot, tuulivoima-alueen sekä sen ympäristön maastomuodot ja auringon sijainnin vuoden eri aikoina. Välkemallinnus tehtiin todennäköiselle välkevaikutukselle ilman puuston vaikutuksen huomioimista.

Napakorkeus välkemallinnuksessa on 225 metriä ja roottorin halkaisija 250 metriä. Mallinnuksessa on käytetty arvioitua lapaprofiilia, joka perustuu Nordex N163/5.X valmistajan ilmoittamiin lapatietoihin. Lapatiedot on skaalattu lavan leveyden ja pituuden suhteen, jotta se vastaa 250 metriä roottorin halkaisijaa.

Suomessa ei ole määritetty virallista raja- tai ohjearvoa tai suosituksia välkevaikutuksille. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö, 2016 c) mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa hyödyntää muiden maiden ohjearvoja. Esimerkiksi Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä välkettä (todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet). Lisäksi esimerkiksi Saksassa on annettu raja-arvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa teoreettisessa maksimitilanteessa, jossa auringon paisteaikoja ei huomioida. Tanskassa usein sovelletaan todellisen tilanteen raja-arvona maksimissaan 10 tuntia vuodessa (Ympäristöministeriö, 2016 c). Hankealueen ympäristöstä valittiin 13 reseptoripistettä (asuin- ja lomarakennuksia), joiden kohdilla välkemäärää tarkasteltiin.

Mallinnuksen pohjatietona on hyödynnetty paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Käytetyt parametrit on kuvailtu välkemallinnusraportissa liitteessä (liite 5). Maastotietokantana käytettiin Maanmittauslaitoksen kahden tai yhteisvaikutusmallinnuksessa kymmenen metrin korkeusmallia. Auringonpaistetunnit ovat Oulun lentoaseman säähavaintoasemalta ja tuulen suunta sekä nopeusjakaumana käytettiin Ilmatieteen laitoksen Tuuliatlaksen aineistoa hankealueelta. Mallinnus on tehty ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomiointia. Runsas puusto saattaa vaikuttaa huomattavasti turbiinien näkyvyyteen, jolloin vuosittainen välkevaikutus vähenee. Puuston tiheys vaihtelee vuosien ja vuodenaikojen suhteen, mikä lisää puustosta aiheutuvaa epävarmuutta. Mallinnuksessa on käytetty reseptoripisteissä ns. kasvihuoneoletusta. Rakennukseen suuntautuva välkevaikutus huomioidaan kasvihuoneoletuksessa ilmansuunnasta riippumatta, mutta todellisessa tilanteessa välkevaikutuksia kohdistuu sisälle rakennuksiin pelkästään ikkunoiden suunnasta.

Välkevaikutuksen mallinnus perustuu tuulisuuden ja auringonpaisteen tilastolliseen dataan edustaen todennäköistä tilannetta. Yksittäisenä vuotena sääolosuhteet voivat olla hyvin erilaiset verrattuna keskimääräisiin tilastotuloksiin, jolloin mallinnetut arvot voivat poiketa todellisesta vuotuisesta välkevaikutuksesta. Välkkeen muodostumiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden käyttöaste, jonka pienentyessä välke yksittäisessä pisteessä vähenee. Myös mallinnuksen tausta-aineiston, kuten korkeustietojen, tarkkuus vaikuttaa mallinnustulokseen. Epävarmuus oletetuissa tuulensuunnissa voi lisäksi vaikuttaa välkemallinnuksen tuloksiin.

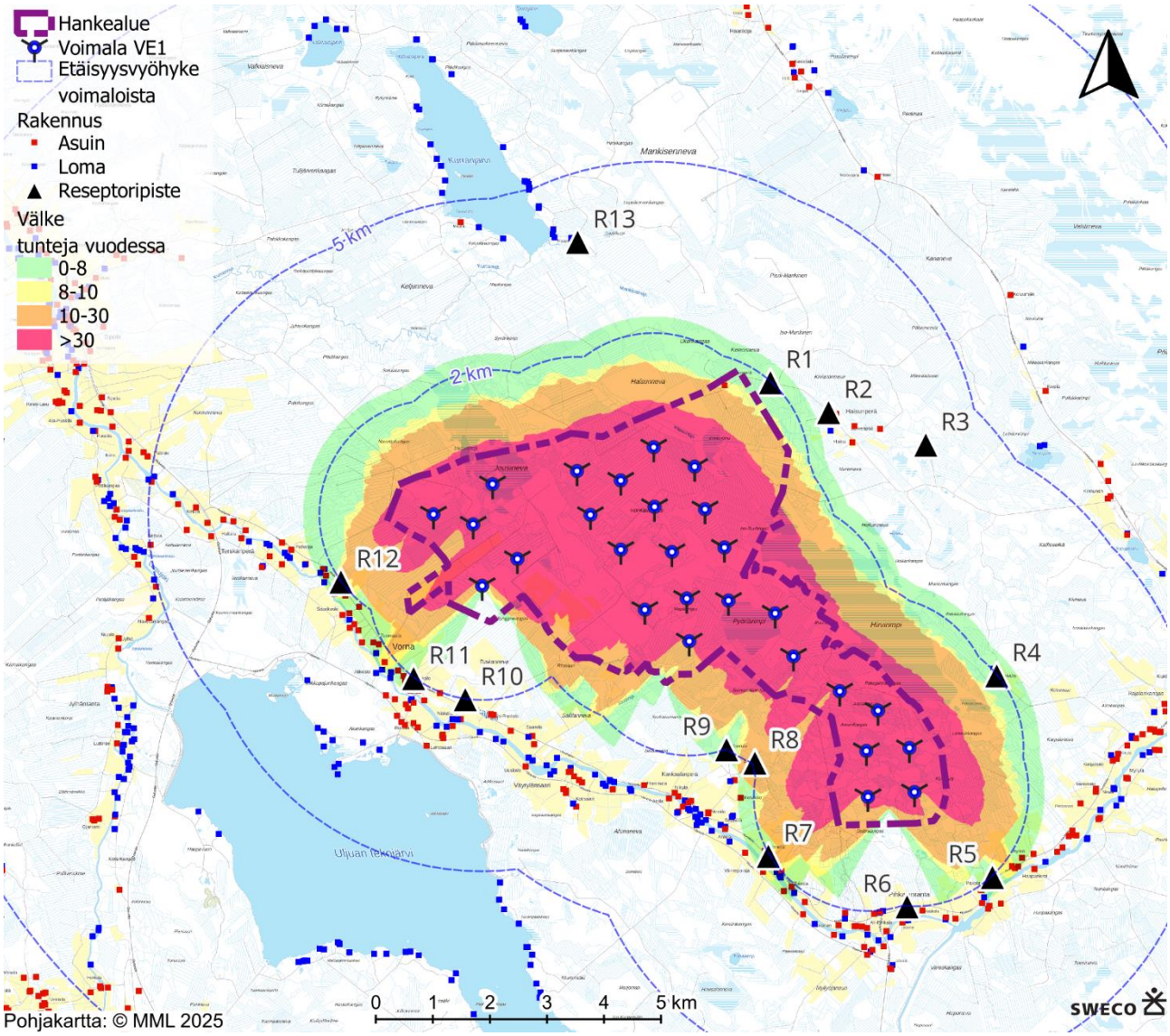
5.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana ei ole välke- tai heijastusvaikutuksia.

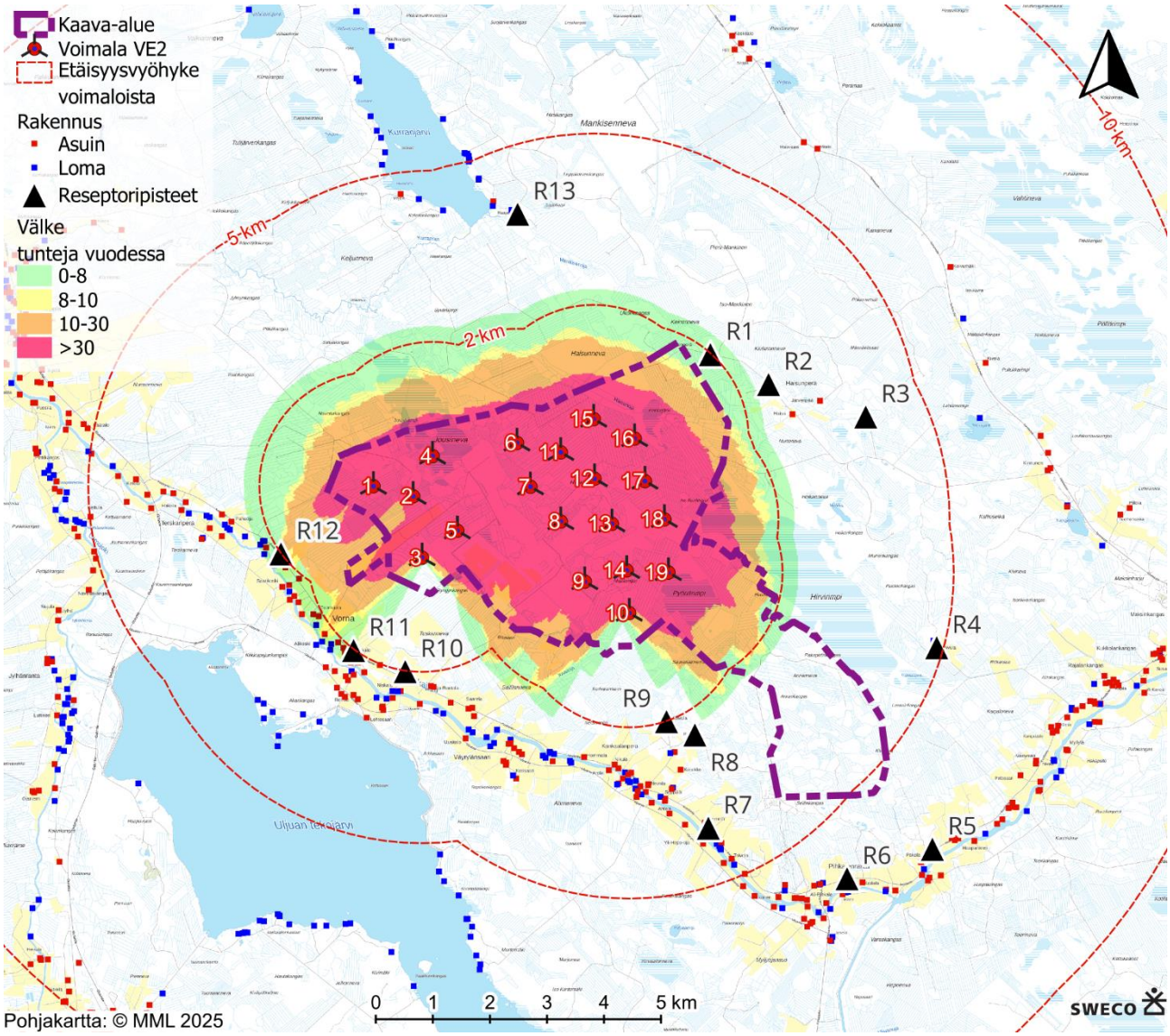
5.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden todennäköisen välkevaikutuksen mallinnuksen tuloksia on esitetty kartoilla kuvissa 56 ja 57. Liitteenä olevassa välkeselvityksessä (liite 5) on esitetty välkelaskennan tulokset kaikille yksittäisille reseptoripisteille.

Mallinnustuloksien perusteella välkkeen ns. todellisen tilanteen määrän suositusarvo 8 h/v ylittyy vaihtoehdossa VE1 kahden tarkastelupisteen kohdalla (lomarakennus R8 ja asuinrakennus R12) sekä vaihtoehdossa VE2 yhden rakennuksen kohdalla (lomarakennus R8). Näissä pisteissä ylittyy myös välkkeen teoreettinen määrä (30 h/vuosi ja 30 min/päivä). Teoreettinen tilanne vaatii optimaalista tuulta ja auringon paistetta koko ajan, joten vuotuisen raja-arvon ylittyminen ei ole todennäköistä, mutta päiväraja-arvo voi ylittyä yksittäisenä aurinkoisena päivänä. Todennäköisten välketuntien määrä ilman puustoa on esitetty alla olevilla kartoilla (kuva 56, kuva 57).



Kuva 56. Honkakankaan tuulivoimavaihtoehdon VE1 todennäköisten välketuntien määrä ilman puuston suojaavaa vaikutusta.



Kuva 57. *Honkakankaan tuulivoimavaihtoehdon VE2 todennäköisten välketuntien määrä ilman puuston suojaavaa vaikutusta.*

Aurinkovoima-alueet eivät sijoitu liikennöityjen teiden välittömään läheisyyteen. Suunniteltujen aurinkovoima-alueiden läheisyydessä sijaitsee metsäteitä ja aurinkovoima-alueille johtavia huoltoteitä, joilla liikennemäärät ja -nopeudet ovat pieniä. Hankealueen lähellä ei sijaitse lentokenttiä. Lähin asutus sijaitsee 750 metrin etäisyydellä aurinkovoima-alueista. Heijastusvaikutuksia voi kohdistua lähialueelle riippuen sääolosuhteista ja vuodenajasta, jolloin vaikutuksia kohdistuu lähialueen virkistyskäyttöön. Heijastusvaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, sillä aurinkopaneelit suunnitellaan heijastamaan mahdollisimman vähän valoa.

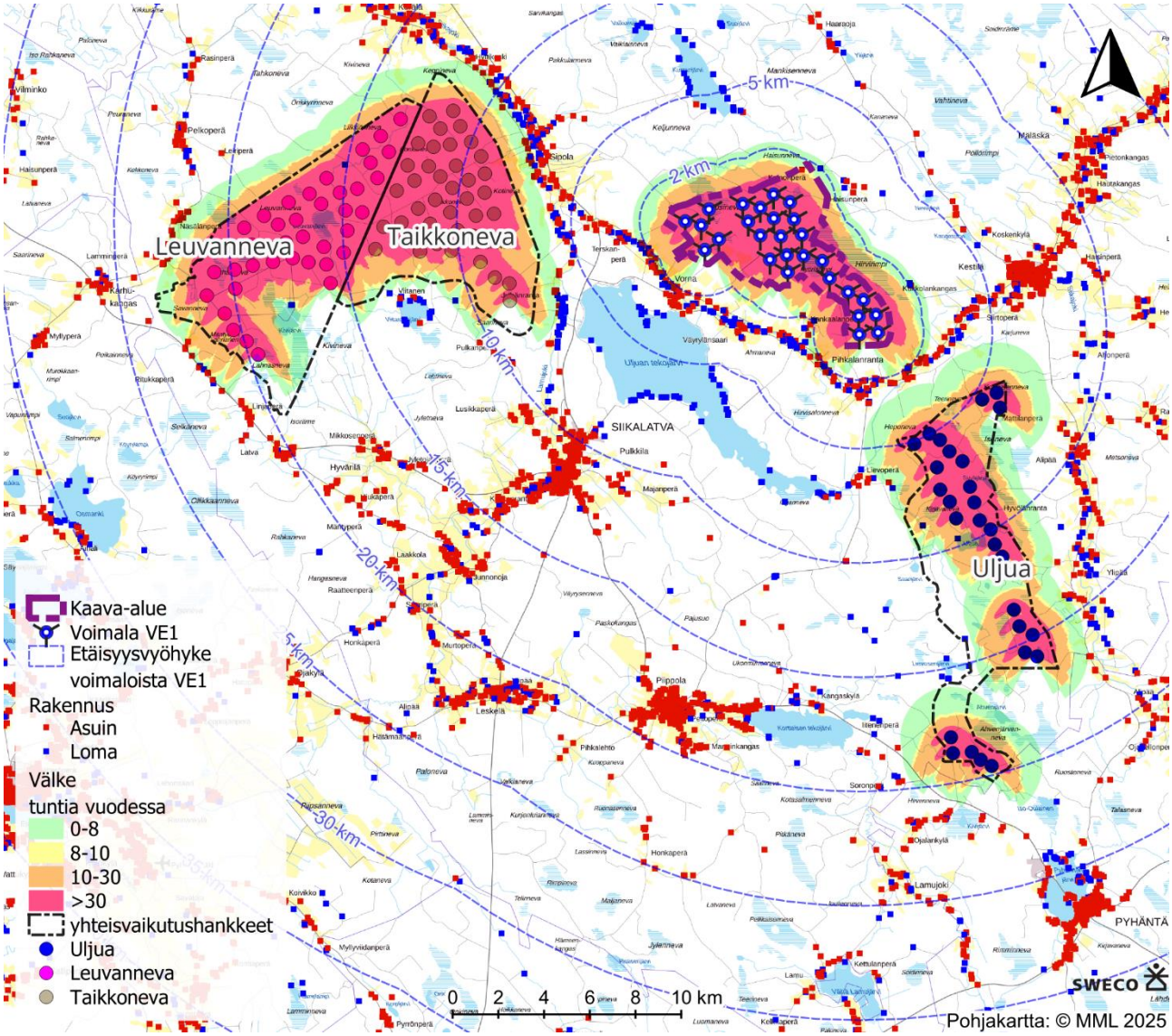
Imperia-mallin mukaisesti arvioituna välkevaikutusten muutoksen suuruus on arvioitu kohtalaiseksi. Ruotsin todennäköisten välketuntien määrän suositusarvot (8 h/a ja 30 min/pv) ylittyvät kahden (VE1) tai yhden (VE2) rakennuksen kohdalla.

5.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

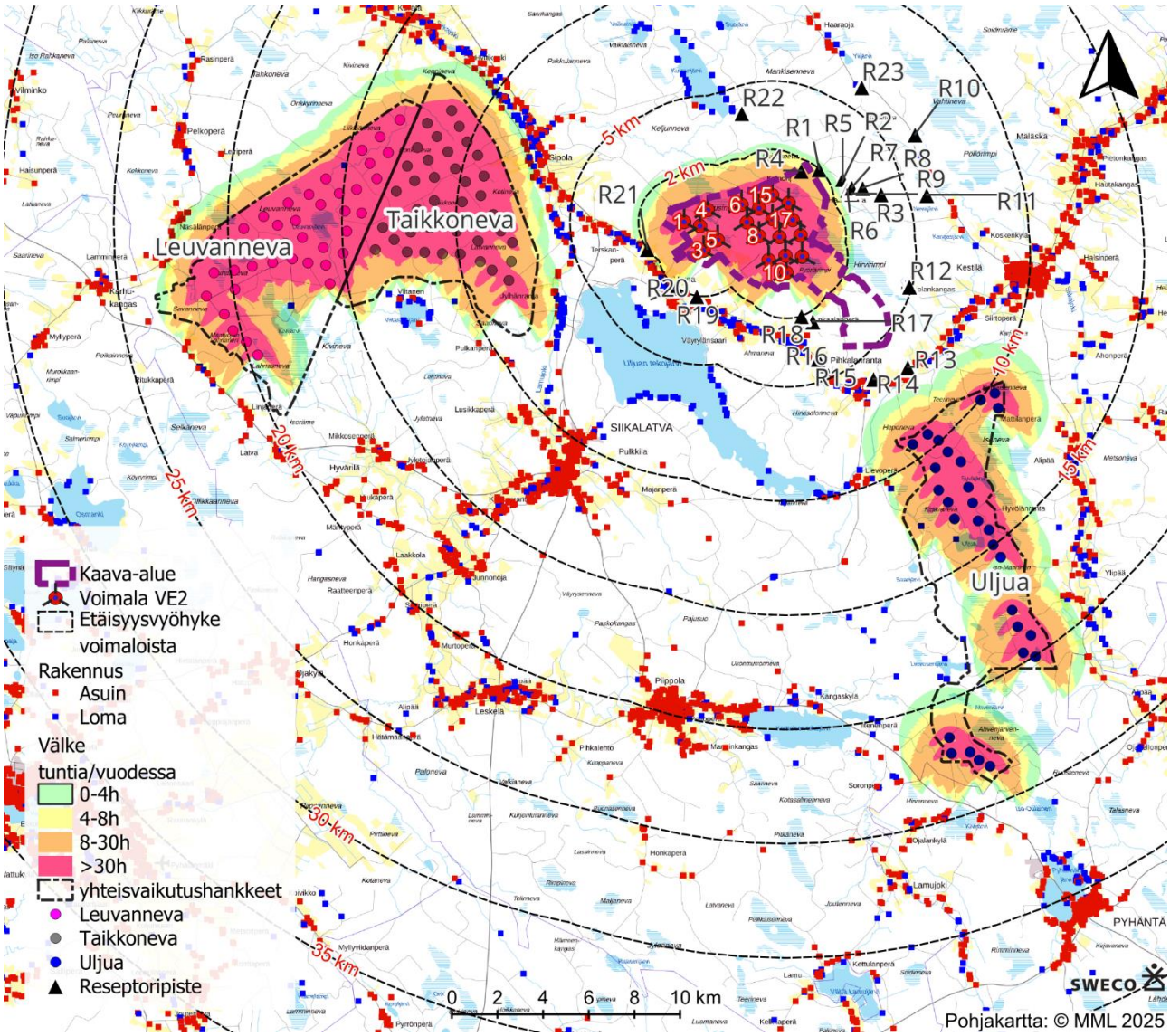
Toiminnan loputtua myös tuulivoimaloiden välkevaikutukset sekä aurinkopaneelien heijastusvaikutukset loppuvat.

5.3.6 Yhteisvaikutukset

Välkkeen ja heijastuksen yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden tuuli- tai aurinkovoima-alueiden kanssa. Heijastusvaikutukset rajoittuvat aurinkovoima-alueen lähiympäristöön, jossa ei ole muita heijastusta aiheuttavia toimintoja. Välkettä nykytilanteessa ei ole alueella, mutta lähialueelle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Välkemallinnuksella on arvioitu yhteisvaikutuksia Uljuan, Taikkonevan ja Leuvannevan tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankealueet sijaitsevat sellaisella etäisyydellä toisiinsa, ettei välkkeen yhteisvaikutuksia synny. Alla olevat kuvat esittävät mallinnetut välkkeet naapurihankkeille (kuva 58, kuva 59).



Kuva 58. *Honkakankaan, Leuvannevan, Taikkonevan ja Uljuan tuulivoimahankkeiden välkemallinnuskartoista koostettu välkevyöhykekartta vaihtoehdossa VE1.*



Kuva 59. *Honkakankaan, Leuvannevan, Taikkonevan ja Uljuan tuulivoimahankkeiden välkemallinnuskartoista koostettu välkevyöhykekartta vaihtoehdossa VE2.*

5.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 ei synny välke- ja heijastusvaikutuksia. Vaihtoehdossa VE1 välkettä syntyy siten, että Ruotsin suositusarvo 8 h/v ylittyy kahden rakennuksen kohdalla ja vaihtoehdossa VE2 yhden rakennuksen kohdalla. Molemmissa vaihtoehdoissa heijastusvaikutukset rajoittuvat hankealueen lähialueelle ja mahdollisia vaikutuksia voi syntyä hankealueen huolto- ja metsäteille. Imperia-mallin mukaisesti välke- ja heijastusvaikutusten merkittävyydet VE1:lle ja VE2:lle arvioidaan kohtalaisen negatiivisiksi (taulukko 15).

Taulukko 15. Hankkeen välkevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
– –	Välke- ja heijastusvaikutuksia aiheutuu lähialueelle. Välkkeen suositusarvo 8 h/v ylittyy kahden rakennuksen kohdalla. Heijastusvaikutukset vähäisiä.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
– –	Välke- ja heijastusvaikutuksia aiheutuu lähialueelle. Välkkeen suositusarvo 8 h/v ylittyy yhden rakennuksen kohdalla. Heijastusvaikutukset vähäisiä.

5.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Välkevaikutuksia voidaan minimoida voimalasijoittelulla sekä voimalan mitoilla. Tarkastelupisteisiin, joissa suositusarvo ylittyy, välkettä aiheuttaa 1–2 voimalaa, joten näiden voimaloiden sijoittelulla, mitoituksella tai välkkeen hallintajärjestelmällä voidaan pienentää välkevaikutuksia.

Välkkeen määrää voidaan rajoittaa käyttämällä välkkeenhallintajärjestelmää. Kohtuuton haitta välkkeestä pystytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Voimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti vallitsevien sääolosuhteiden mukaisesti, kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle.

Välkemallinnus on toteutettu lapamitoilla, jotka on arvioitu olemassa olevien voimalatyyppien lapamittojen mukaisesti, jotta vaikutusten arvioinnissa on pystytty arvioimaan vaikutuksia roottorinhalkaisijalla 250 metriä. Hankkeen edetessä välkemallinnus on syytä tehdä toteutukseen valittavalla voimalatyypillä ja sen lapamitoilla. Välkevaikutukset pienenevät, jos roottorin halkaisija pienenee.

Aurinkovoimapaneelien heijastusvaikutuksen arvioidaan olevan vähäinen. Heijastusvaikutuksia voidaan mahdollisuuksien mukaan vähentää suojaavalla puustolla tai kasvillisuudella.

5.4 Terveysvaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimapuistojen terveysvaikutukset liittyvät erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksiin. Rakentamisaikana meluvaikutuksia muodostuu sekä tuuli- että aurinkovoimahankkeesta. Myös välkkeellä voi joissain tapauksissa olla terveysvaikutuksia, erityisesti tuulivoiman osalta. Rakentamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa tilapäisiä liikennevaikutuksia melun ja pölyn muodossa. Liikennevaikutusten arviointi on käsitelty tarkemmin kappaleessa 5.6 sisältäen myös liikenneturvallisuusvaikutuksia.

5.4.1 Nykytila

Hankealue on pääosin metsäistä, mutta alueella on myös tiestöä ja turvetuotantoa, jotka voivat nykyisellään aiheuttaa alueella päästöjä ja turvallisuusriskejä. Alueen nykymelutilannetta on käsitelty meluvaikutusten yhteydessä kappaleessa 5.2. Hankealueen nykytilan mukainen herkkyys terveysvaikutuksille arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi, koska alueella ei sijaitse vakituisia asuntoja tai vapaa-ajan asuntoja. Hankealueella

harjoitetaan alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta) ja turvetuotantoa. Hankealueen virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä ja metsästyksestä.

5.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Honkakankaan hankkeen terveysvaikutuksia on arvioitu tieteellisten tutkimustulosten perusteella asiantuntijaarviona. Arviointi painottuu erityisesti tuulivoimatoiminnan meluvaikutuksiin. Myös tuulivoiman välkevaikutukset voivat vaikuttaa hankkeen vaikutuspiirin asukkaiden psyykkiseen terveyteen. Aurinkovoimalla ei ole tunnistettu olevan merkittäviä suoria terveysvaikutuksia.

5.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikana aiheutuu melua ja ilmanlaatupäästöjä liikenteestä ja rakennustöistä, tuulivoiman osalta erityisesti perustustöistä. Melu on tavanomaista työmaamelua, joka aiheutuu rakentamisesta, erilaisista työkoneista ja maansiirtotöistä. Rakentamisella ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä terveysvaikutuksia. Rakennustöissä on aina riskejä, jotka täytyy huomioida työturvallisuuden osalta. Maansiirtotyöt ja materiaalikuljetukset aiheuttavat työkoneiden ja liikenteen pakokaasupäästöjä ja raskaat ajoneuvot nostavat pölyä erityisesti sorapintaisilta huoltoteiltä. Kuljetusreittien pölyäminen ajoittuu erityisesti kevään ja kesän kuiviin ajankohtiin. Epäpuhtauspitoisuudet ovat korkeimmillaan teiden välittömässä läheisyydessä, ja pitoisuudet pienenevät nopeasti etäisyyden kasvaessa. Maansiirtotöiden ja kuljetusten ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan jäävän paikallisiksi.

Lähimmät altistuvat asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat kuljetusreittien varrella. Vaikka rakentamisen aikana liikenteen määrän muutoksen arvioidaan olevan suurta verrattuna nykytilanteeseen, jäävät liikennemäärät kokonaisuudessaan silti vähäisiksi. Vaikutukset terveyteen arvioidaan olevan korkeintaan vähäiset.

5.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

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

Tuulivoimamelun yhteydestä unihäiriöihin on vähemmän näyttöä kuin häiritsevyydestä, mutta on selvää, että mikä tahansa riittävän voimakas ääni voi häiritä unta. Maailman terveysjärjestön WHO:n mukaan oleskelun häiriintymisen ja unihäiriöiden lisäksi muiden terveyshaittojen yhteydestä tuulivoimameluun ei ole näyttöä. THL:n mukaan tieteellisissä tutkimushankkeissa (viitataan kanadalaiseen Health Canada’s Community Noise and Health Study -tutkimukseen ja tanskalaiseen koko maan kattavaan rekisteritutkimukseen) ei myöskään saatu näyttöä etäisyyden tai mallinnetun äänenpainetason yhteydestä oireisiin tai sairauksiin. Sen sijaan terveyshaittojen todennäköisyys kasvoi, jos tuulivoimaloiden ääni, valot tai välke koettiin häiritseviksi. (THL 2023)

Suomalaisessa epidemiologisessa tutkimuksessa (Hongisto ym. 2020) vertailtiin tuulivoimalamelulle ja liikennemelulle altistuvia asukkaita. Tutkimuksen mukaan nykyisten melumääräysten mukaan rakennettujen (asuinalueilla melutaso alle 40 dB L_{Aeq}) tuulivoima-alueiden lähistöllä tuulivoimaloiden aiheuttama melu liittyi lisääntyneeseen todennäköisyyteen häiriintyä melusta, mutta muita terveysvaikutuksiin liittyviä yhteyksiä ei löydetty. Melusta häiriintymisen esiintyvyys oli myös hyvin alhainen. Sen sijaan kohonnut tieliikenteen melutaso liittyi

lisääntyneeseen todennäköisyyteen erilaisille itse ilmoitetuille terveysvaikutuksille ja oireille sekä tieliikenteen melun ärsyttävyydelle ja erilaisiin stressiin liittyville oireille.

Tuulivoimalat tuottavat laajakaistaista ääntä, joka sisältää myös pieniä taajuuksia ja infraääntä. Infraääni on yleensä kuulokynnyksen alapuolella, ja sitä esiintyy yleisesti kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuultavan äänen kanssa. Tuulivoimaloiden aiheuttamaa infraääntä on viime vuosina ehdotettu tuulivoimaloiden mahdollisten terveyshaittojen aiheuttajaksi. Osa tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä on kertonut monenlaisista elämänlaatua heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloiden infraääneen (esim. päänsärky ja muut säryt, pahoinvointi, huimaus, uupumus, paineen tunne korvassa, tinnitus, korkea verenpaine ja rytmihäiriöt).

Vuonna 2020 valmistui VTT:n, THL:n, TTL:n ja Helsingin yliopiston tekemä yhteistutkimus tuulivoimaloiden infraäänestä. Hanke koostui kolmesta tutkimusosiosta: pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista. Tutkimuksessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänen terveysvaikutuksista. Tutkimuksessa selvisi, että tuulivoimaan liitetty oireilu on melko yleistä, mutta infraäänialtistus ei selitä sitä. Tutkimuksen mukaan oireilua voi osaltaan selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä (THL, 2023; Valtioneuvoston kanslia, 2020).

Honkakankaan melumallinnustuloksien perusteella tarkasteltujen rakennusten osalta ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40dB(A). Hankealueella, tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB, joten melulla saattaa olla esimerkiksi vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat melumallinnuksessa tarkastelluissa asunnoissa. Pienitaajuinen melu sisätiloissa voi poiketa lasketuista arvoista riippuen asunnon ääneneristyksestä, mutta lasketut arvot eivät kuitenkaan ole lähellä toimenpideraja-arvoja, joten asiantuntija-arvion mukaan marginaalit ovat riittävät eivätkä raja-arvot ylity.

Mikäli ihminen on meluherkkä, voivat ohjearvoja pienemmätkin melutasot häiritä. Suunnittelussa lähdetään ohjearvoista ja mahdollisuuksien mukaan pyritään huomioimaan lähialueen ihmisten näkemykset ja kokemukset. Tuulivoimaloiden melun häiritsevyyttä lisää se, että päästöjä tapahtuu myös yöllä, jolloin taustamelutaso on muuten matala ja melu erottuu hyvin; yöllä esiintyy myös sääolosuhteita, jotka edesauttavat melun kulkeutumista (Lanki, 2012). Melun kokeminen on aina yksilöllistä, joten osaa virkistyskäyttäjistä tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voi haitata, osaa ei lainkaan. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan arvioida, että tuulivoimaloiden aiheuttamalla melulla voi olla vähäisiä negatiivisia terveysvaikutuksia, erityisesti mikäli vaikutusalueella on meluherkkiä henkilöitä.

Tuulivoimaloiden aiheuttama välke voi vaikuttaa hyvinvointiin, mutta varsinaista terveysriskiä se ei muodosta. Suuret tuulivoimalat pyörivät niin hitaasti, ettei epileptisen kohtauksen riskiä ole (Lanki, 2012). Honkakankaan välkemallinnustuloksien perusteella välkkeen ns. todellisen tilanteen määrän suositusarvo 8 h/v ylittyy vaihtoehdossa VE1 kahden tarkastelupisteen kohdalla (lomarakennus R8 ja asuinrakennus R12) sekä vaihtoehdossa VE2 yhden rakennuksen kohdalla (lomarakennus R8). Näissä pisteissä ylittyy myös välkkeen teoreettinen määrä (30 h/vuosi ja 30 min/päivä).

Aurinkovoimalla ei ole tunnistettu merkittäviä terveysvaikutuksia. Aurinkovoima-alueiden mahdollinen aitaaminen tuo kulkuesteen alueelle, mutta ei varsinaista terveysriskiä. Aurinkopaneeleista voi esimerkiksi rikkoutumisen yhteydessä aiheutua sähköiskun tai tulipalon vaara (ks. esim. TUKES, 2024). Paneelialueiden aitaaminen vähentää riskiä.

Jos tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköenergiaa, vähenevät myös polttoprosesseissa savukaasujen mukana ilmaan vapautuvat typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt. Tällöin tuuli- ja aurinkovoimalla voidaan arvioida olevan suotuisa vaikutus ilmanlaatuun.

Tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueiden huoltotoimenpiteet ja mahdolliset korjaustoimenpiteet muodostavat työntekijöille vähäisen työturvallisuusriskin erityisesti työskenneltäessä korkealla. Töiden huolellisella ja

asiantuntevalla suunnittelulla sekä suunnitteluohjeistuksen seurannalla voidaan pienentää töiden aikaisia turvallisuusriskejä.

5.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toiminnan lopettamisesta aiheutuu lisääntynyttä liikennettä ja tavanomaista työmaamelua, kuten rakenteiden purkamisesta, maansiirtotöistä ja mahdollisista purkamisräjäytyksistä aiheutuvaa melua. Niillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä terveysvaikutuksia. Myös purkamistoimenpiteissä on tavanomaisia rakennustyön riskejä, jotka tulee huomioida työturvallisuuden osalta.

Purkumateriaalien poiskuljetukset aiheuttavat liikenteen pakokaasupäästöjä. Lisäksi raskaat ajoneuvot nostavat pölyä erityisesti sorapintaisilla huoltoteillä ja kuljetusreiteillä. Kuten rakentamisen yhteydessä, niin myös purkuvaiheessa ilmanlaatuvaikutusten arvioidaan jäävän paikallisiksi eivätkä ne ole terveyden kannalta merkittäviä.

5.4.6 Yhteisvaikutukset

Honkakankaan hankkeesta ei arvioida olevan terveyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa perustuen mallinnettuihin melun ja välkkeen yhteisvaikutuksiin. Melun yhteisvaikutusmallinnustuloksien perusteella tarkasteltujen rakennusten osalta ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40dB(A). Välkkeen yhteisvaikutuksia ei muodostu.

Mikäli alueelle tulevaisuudessa rakennetaan useampi tuulivoimapuisto, voi melu-, välke- ja maisemavaikutusten lisääntymisellä olla negatiivisia yhteisvaikutuksia erityisesti jo valmiiksi tuuli- ja aurinkovoimaan negatiivisesti suhtautuvien ihmisten terveyteen.

Hankealueella sijaitsee turvetuotantoalueita, jotka saattavat kuivalla ilmalla olla herkästi pölyäviä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueilla ja turvetuotantoalueilla ei kuitenkaan ennalta arvioiden ole merkittäviä yhteisvaikutuksia pölyämisen kannalta.

5.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen terveysvaikutukset ovat yleisesti ottaen vähäisiä, mutta koettujen vaikutusten kautta yksilötasolla vaikutukset voivat olla merkityksellisiä. Honkakankaan hankkeessa tarkasteltujen rakennusten osalta ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen meluohjearvoja. Terveysvaikutuksia voi kuitenkin muodostua yksilöllisen kokemuksen kautta. Erityisesti, jos tuuli- ja aurinkovoimatoimintaa häiritsevänä kokevat saavat lisää negatiivisia kokemuksia ja tätä kautta koettuja terveysvaikutuksia. Kokonaisuudessaan Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen negatiiviset terveysvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi, koska suoria terveysvaikutuksia ei ole odotettavissa (taulukko 16).

Tuuli- ja aurinkovoiman välillisesti aiheuttama positiivinen vaikutus ilmanlaatuun ja sitä kautta ihmisten terveyteen arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi.

Taulukko 16. Hankkeen aiheuttamien terveysvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
+	Mikäli tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, esiintyy myönteisiä terveysvaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille päästölähteiden poistuessa.
–	Meluvaikutus tuulivoimaloiden lähialueella. Vaikutus muun muassa virkistyskokemukseen. Tuulivoiman aiheuttamat mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikaiset ilmanlaadun vaikutukset kuljetusreittien lähialueilla, erityisesti sorapintaisilla tieosuuksilla. Aurinkovoima-alueiden mahdollisen aitaamisen tuomat estevaikutukset voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön, millä voi olla välillisiä terveysvaikutuksia virkistysmahdollisuuksien vähenemisen kautta.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
+	Mikäli tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, esiintyy myönteisiä terveysvaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille päästölähteiden poistuessa.
–	Meluvaikutus tuulivoimaloiden lähialueella. Vaikutus muun muassa virkistyskokemukseen. Tuulivoiman aiheuttamat mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikaiset ilmanlaadun vaikutukset kuljetusreittien lähialueilla, erityisesti sorapintaisilla tieosuuksilla. Aurinkovoima-alueiden mahdollisen aitaamisen tuomat estevaikutukset voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön, millä voi olla välillisiä terveysvaikutuksia virkistysmahdollisuuksien vähenemisen kautta.

5.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoiman osalta suunnitteluvaiheessa on tehty melu- ja välkemallinnuksia, joiden tulosten perusteella voimaloiden sijaintipaikat valitaan siten, että melu- ja välkevaikutukset ja niiden mahdollisesti aiheuttamat koetut terveysvaikutukset lähiasutuksessa minimoidaan. Informoimalla lähiasukkaita ennen rakennustöitä, rakennustöiden aikana ja toiminnan aikana riittävästi ja asiallisesti, voidaan vähentää hankkeen toteutukseen liittyvää mahdollista epävarmuutta hankkeen toteutusaikataulusta ja tulevista toimenpiteistä. Mikäli käytön aikana aiheutuu ennakoimattomia haittavaikutuksia, hanketoimija on vastuussa niihin puuttumisesta asianmukaisesti.

Koettuja negatiivisia vaikutuksia voi olla osin mahdotonta poistaa, mutta lieventämiskeinoja ovat esimerkiksi tuuli- ja aurinkovoiman positiivisista vaikutuksista kertominen ja tällä tavalla suhtautumisen muokkaaminen.

Koettujen vaikutusten osalta voidaan pohtia lieventämiskeinona kompensointia, jolloin alueelle jäisi hyötyjä energian tuottamisen tuomista muutoksista.

Aurinkovoima-alueiden mahdollinen aitaaminen voidaan toteuttaa lohkoittain, mikä pienentää estevaikutusta. Estevaikutusta voidaan lieventää myös, jos aurinkopaneelien aluetta ei aidata kokonaan.

5.5 Turvallisuusvaikutukset

5.5.1 Nykytila

Hankealueen tämänhetkiset suurimmat ihmisten turvallisuuteen liittyvät riskit muodostuvat lähinnä liikenteestä (henkilöautoliikenne sekä maa- ja metsätalouteen sekä turvetuotantoon liittyvä raskas liikenne). Hankealueen eteläosassa sijaitsee Pulkkilan ja Kestilän välinen moottorikelkkaura, joka on hankealueen ainoa virkistyskohde (Lipas-tietokanta, 2025). Reitti sijaitsee lähimmillään noin 135 metrin etäisyydellä voimalasta nro 27 ja noin 137 metriä voimalasta nro 26. Muihin voimaloihin moottorikelkkauran etäisyys on vähintään yli 375 metriä. Uran linjausta on vaihtoehdossa VE1 todennäköisesti muutettava kaatumaetäisyyksien vuoksi. Moottorikelkkauran sijainti hankealueella on esitetty edellä kappaleen 5.1 kuvassa 46.

Hankealueen lähiympäristöön alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu kota sekä laavuja. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee turvetuotantoalueita, joista osa on poistunut käytöstä.

5.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Turvallisuusarvioinnissa on keskitytty erityisesti tuuli- ja aurinkovoimapuistojen toiminnanaikaisiin turvallisuusuhkiin. Myös rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä on selvitetty.

Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutuksista ei tiettävästi ole tehty juurikaan tieteellisiä, yleisesti tunnustettuja ja hyväksyttäjä tutkimuksia. Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutuksien arvioinnissa hyödynnetään mm. Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitoksen laatimaa ohjetta tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023), Finanssialan opasta tuulivoimalan vahingontorjuntaan (Finanssiala, 2017), muita tuulivoimarakentamiseen liittyviä ohjeistuksia ja avoimia tietoaineistoja (mm. Ilmatieteen laitos, 2009; Etha Wind Oy, 2016; Suomen uusiutuvat, 2026c) sekä Suomen uusiutuvat ry:n kokoamia tietoaineistoja.

Aurinkovoima-alueiden turvallisuusvaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty lisäksi Pelastuslaitoksen (2023) aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjetta. Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitokselta on saatu näkemyksiä etenkin aurinkovoimalan paloturvallisuuteen liittyen. Aurinkovoimahankkeen osalta tarkka palosuunnittelu tehdään rakennuslupavaiheessa yhdessä viranomaisten kanssa.

5.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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

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

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

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

Aurinkovoima-alueiden rakentamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset tarkoittavat lähinnä liikenneturvallisuutta ja mahdollisia työtapaturmia. Liikenneturvallisuusvaikutuksia on käsitelty luvussa 5.6. Liikennevaikutukset. 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.

5.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden omistajan tai haltijan tulee laatia tuulivoimapuistoa varten pelastuslain (379/2011) 15 §:n tarkoittama pelastussuunnitelma. Tuulivoimaloissa on suojajärjestelmä, joka pysäyttää voimalan automaattisesti, mikäli jokin käyttöarvo poikkeaa valmistajan ilmoittamasta sallitusta arvosta. Tuulivoimalassa saavat liikkua vain valmistajan valtuuttamat henkilöt sekä tuulivoimalan haltijan nimeämät turvallisuuskoulutuksen saaneet henkilöt. Kaikkien on käytettävä asianmukaisia turvavarusteita (Finanssiala, 2017). Tuulivoimalan konehuoneesta tulee olla vähintään yksi uloskäynti ja lisäksi hätäpoistumismahdollisuus eli pelastautumislaitteet jokaiselle voimalassa olevalle henkilölle. Henkilöt, jotka työskentelevät voimaloiden konehuoneissa erilaisissa huolto- ja kunnossapitotöissä, on koulutettava ja varustettava siten, että he pystyvät itsenäisesti poistumaan ja tarvittaessa avustamaan loukkaantuneen henkilön laskemisessa konehuoneesta. Tuulivoimalan edellyttämien kulkureittien suunnittelussa tulisi noudattaa vähintään rakennuksen käyttöturvallisuudesta annetun asetuksen (1007/2017) mukaista tasoa (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023).

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti. Tuulivoimaloiden lapatarkastuksia tehdään aina kunkin voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Pääsääntöisesti lapatarkastuksia tehdään alkuvaiheessa vuosittain ja myöhemmin joka kolmas vuosi. Tarkastuksia voidaan tehdä kameralla, kiikarilla tai drooneilla, mutta perinteisesti lavat tarkistetaan korista tai köysien varassa navasta käsin. Lavoista tarkastetaan tunnustelemalla ja koputtelemalla pintavauriot, säröt, maaliviat, teippiviat, ukkoseniskut, abrasiivinen kuluminen (hiontakuluminen) sekä vedenpoistoreiän ja ukkosensuojausjärjestelmän toiminta. Korjaukset tehdään erikseen voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei ole irtoavia osia, jotka voisivat irrota vanhempien tuulivoimaloiden kärkijarrujen tavoin (Suomen uusiutuvat, 2026d). Sähköasemien kuntoa seurataan ja huolletaan säännöllisesti, jotta voidaan taata sähkötoimitusten varmuus ja varautua mahdollisiin vuototilanteisiin (ympäristöriskien hallinta).

Suomen pohjoisen sijainnin vuoksi tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden lapojen jäätäminen, jota tapahtuu sekä alijäähtyneen sateen vuoksi että silloin, kun pilvet ovat matalla ja kostea ilma jäätyy kylmille pinnoille. Tuulivoimaloiden lapoihin kertyvä jää muuttaa lapojen aerodynamiikkaa, mikä puolestaan aiheuttaa tuotantotappioita. Kertynyt jää lisää myös jään lentoriskiä ja saattaa kasvattaa tuulivoimalan kuormituksia, mikä voi puolestaan johtaa tuulivoimalan komponenttien ennenaikaiseen rikkoontumiseen. Jäätämisen vähentämiseksi tuulivoimapuiston suunnittelussa tulisi tarpeen mukaan harkita turbiinien varustamista esimerkiksi lapalämmitysjärjestelmillä. Tyypillisesti jäänestojärjestelmä kuluttaa alle kaksi prosenttia voimalan tuottamasta sähköstä. (Suomen uusiutuvat 2026c.)

Honkakankaan hankealueella passiivista jäätämistä tapahtuu 200 metrin korkeudessa (lähellä napakorkeutta) noin 3 000 tuntia vuodessa, mikä vastaa noin 127 vuorokautta (Ilmatieteen laitos, 2009). Passiivinen jäätäminen tarkoittaa niiden ajanhetkien määrää, jolloin jäätä on kertynyt rakenteisiin yli 10 g/m. Passiivinen jäätäminen kestää niin kauan, kunnes jää joko putoaa pois mekaanisen rasituksen johdosta tai sulaa. Jäätä ei

välttämättä kerry lisää koko passiivisen ajanjakson aikana, mutta vanha jää ei myöskään poistu. Aktiivista jäätämistä alijäähtyneen veden vuoksi tapahtuu Honkakankaan hankealueella huomattavasti harvemmin, noin 377 tuntia vuodessa eli noin 16 vuorokauden ajan vuodessa (Ilmatieteen laitos, 2009).

Kokemusten mukaan tuulivoimaloista irtoavat jääkappaleet putoavat hyvin lähelle voimaloita. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitykseen (Ethawind, 2016) koottujen tietojen mukaan alijäähtyneen sateen aiheuttama, nopeasti muodostunut jää on kauimmaksi tippuva jäätyyppi. Lumi ja jää, joka tippuu nasellista tippuu yleensä lähelle tuulivoimalaa ja on riskitekijä laitosten huoltohenkilökunnalle. Jäätä voi pudota lapojen ollessa pysähdyksissä tai pysäyttäessä ja jäätä voi tippua lavoista myös voimalaitoksen ollessa käytössä.

Jään putoamisen ja etäisyyksien todennäköisyyden arviointi on haasteellista, sillä siihen vaikuttuvat muun muassa olosuhteet jään muodostumiseen, lavasta irtoavan jääkappaleen koko, lavan kehänopeus sekä tuulen nopeus ja suunta (Haapanen, 2014). Nykyisten tutkimusten perusteella yli 350 metrin päässä tapahtuvia onnettomuuksia voidaan pitää hyvin epätodennäköisenä. Etäisyydellä 100–350 metriä on olemassa pieni riski onnettomuuksille ja riski pienenee etäisyyden kasvaessa. Suurin riski kohdistuu huoltohenkilökuntaan, joka liikkuu alle 100 metrin etäisyydellä voimaloista. Ihmisiin kohdistuva onnettomuusriski riippuu lähialueella talvella liikkuvien ihmisten määrästä. Mahdollisen jään heitosta aiheutuvan onnettomuuden vakavuuteen vaikuttaa jääkappaleen koko. Suurin osa tippuvista jääpalasista on hyvin pieniä, joten vakavan onnettomuuden riski on hyvin epätodennäköinen. (Ethawind, 2016).

Honkakankaan hankealueen läpi kulkevan moottorikelkkauran (kappaleen 5.1 kuvassa 46) alueella liikkuu todennäköisesti talviaikaan jonkin verran ihmisiä. Moottorikelkkaura kulkee lähimmillään noin 135–137 metrin etäisyydellä kahdesta voimalasta, jolloin jään lentämisestä moottorikelkkauran kohdalle aiheutuu vähäinen riski. Suomessa ei ole tiedossa yhtään tapausta, jossa voimalasta irronnut jää olisi osunut voimalan lähellä liikkuneeseen henkilöön. Jään putoamisesta aiheutuvaan riskiin voidaan varautua esimerkiksi automaattisella jäätämisen seurannalla, lapojen jäänestojärjestelmillä, jään putoamisesta varoittavien kylttien ja jäätävistä olosuhteista varoittavien valojen avulla. Jään putoamisen ja etäisyyksien todennäköisyyden arviointi on haasteellista, sillä siihen vaikuttuvat muun muassa olosuhteet jään muodostumiseen, lavasta irtoavan jääkappaleen koko, lavan kehänopeus sekä tuulen nopeus ja suunta (Haapanen, 2014). Nykyisten tutkimusten perusteella yli 350 metrin päässä tapahtuvia onnettomuuksia voidaan pitää hyvin epätodennäköisenä. Etäisyydellä 100–350 metriä on olemassa pieni riski onnettomuuksille ja riski pienenee etäisyyden kasvaessa. Suurin riski kohdistuu huoltohenkilökuntaan, joka liikkuu alle 100 metrin etäisyydellä voimaloista. Ihmisiin kohdistuva onnettomuusriski riippuu lähialueella talvella liikkuvien ihmisten määrästä. Mahdollisen jään heitosta aiheutuvan onnettomuuden vakavuuteen vaikuttaa jääkappaleen koko. Suurin osa tippuvista jääpalasista on hyvin pieniä, joten vakavan onnettomuuden riski on hyvin epätodennäköinen. (Ethawind 2016)

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

Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuudet onnettomuustilanteessa tulee varmistaa suunnittelemalla ja rakentamalla tiestö siten, että se mahdollistaa pelastusajoneuvojen operoinnin alueella. Tuulipuiston tulisi olla saavutettavissa vähintään kahdesta suunnasta. Tämä olisi toivottavaa myös yksittäisten tuulivoimaloiden osalta tai ainakin niille johtavat tiet tulisi suunnitella siten, että jokaiselle yksittäiselle voimalalle johtaa oma pistotie (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023). Honkakankaan hankealueelle on tieyhteys sekä pohjoisen, idän, lännen ja etelän suunnasta. Näin ollen moni voimaloista on saavutettavissa useammasta eri suunnasta.

Voimaloille ja sähkökeskuksille johtavat tiet on pidettävä hälytysajoneuvoilla liikennöitävässä kunnossa ympäri vuoden. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tieliittymään tulee asentaa jo rakentamisvaiheessa selkeä opastaulu, johon tuulivoimalat on merkitty tunnisteilla. Tunnisteet tulee lisätä myös voimaloihin ja tarvittaessa niille johtavien teiden liittymiin. Alueen tiestöä rakennettaessa olisi hyvä tehdä palovesikaivantoja (esim. risteävien ojien kohdalle) sammutusvesihuoltoa varten. (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023)

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat toiminnassa olevat turvetuotantoalueet voivat aiheuttaa hieman kohonneen maastopaloriskin. Tuulivoimaloiden sijoittelussa huomioidaan toiminnassa olevat turvetuotantoalueet. Turvetuotannon tulipalojen syiden riskitekijät on tunnistettu ja niitä voidaan erilaisin toimin pyrkiä ennaltaehkäisemään. Turpeenottoalueilla tulee olla riittävä varautuminen maastopalojen ehkäisemiseen.

Aurinkovoimalaa huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti, jotta voidaan taata sähkötoimitusten varmuus ja varautua mahdollisiin häiriötilanteisiin. 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. 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.

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

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

5.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loppuessa tuulivoimalat puretaan toimintapaikalla pienempiin osiin, jottei tarvitse käyttää vaativia ja kalliita erikoiskuljetuksia. Myös aurinkovoimala puretaan pieniin osiin kuljettamisen helpottamiseksi.

Toiminnan lopettamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä lisääntyneeseen raskaaseen liikenteeseen sekä työturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden purkaminen vaatii erityisasiantuntemusta, joten osaavan purkuyrityksen valinta on tärkeää.

5.5.6 Yhteisvaikutukset

Honkakankaan hankkeella ei arvioida olevan paloturvallisuuteen, jään irtoamiseen tai irtoaviin kappaleisiin liittyviä yhteisvaikutuksia muiden suunniteltujen tai nykyisten lähialueella sijaitsevien tuulivoimapuistojen kanssa. Turvetuotantoalueita lähimpien tuuli- ja aurinkovoimaloiden paloturvallisuusriskit ovat hieman muuta hankealuetta korkeammat niin kauan kuin turvetuotantoa alueilla harjoitetaan.

Honkakankaan aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan paloturvallisuuteen liittyviä yhteisvaikutuksia muiden suunniteltujen tai nykyisten lähialueella sijaitsevien tuuli- ja aurinkovoimapuistojen tai muiden toimintojen kanssa. Liikenteen ja tuuli- ja aurinkovoimapuiston yhteisvaikutusten riskejä on käsitelty tarkemmin liikennevaikutusten yhteydessä luvussa 5.6.

5.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Turvallisuusvaikutusten merkittävyyttä eri hankevaihtoehtoihin on arvioitu taulukossa 17. Nykytilanteessa alueen turvallisuusriskit liittyvät liikenteeseen ja jään muodostumiseen sekä turvetuotantoalueiden mahdollisiin maastopaloihin ja aurinkovoima-alueiden mahdollisiin tulipaloihin. Turvallisuusriskien vaikutusten arvioinnissa alueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi moottorikelkkauran sijainnin perusteella. Aurinkovoima-alueen lähettyvillä ei sijaitse merkittyjä virkistysreittejä tai -kohteita.

Lähimpien tuulivoimaloiden etäisyys hankealueen läpi kulkevaan moottorikelkkauraan on noin 135 metriä, jolloin on olemassa pieni riski jään putoamisesta aiheutuville onnettomuuksille. Onnettomuusriski pienenee etäisyyden kasvaessa. Jään putoamisesta aiheutuvaa moottorikelkkauraan kohdistuvaa onnettomuusriskiä voidaan hallita seuraavassa kappaleessa 5.5.8 esitettyjen toimenpiteiden avulla. Mikäli voimaloissa käytetään jääntunnistusautomatiikkaa, lapojen lämmitysjärjestelmää tai muita jään lentämisestä aiheutuvan riskin hallintakeinoja sekä esimerkiksi jäätävistä olosuhteista varoittavia valoja, voidaan moottorikelkkauran toimintaan kohdistuva riski arvioida vähäiseksi.

Maastopalojen riski turvetuotantoalueilla on kohonnut, mikä voi aiheuttaa suurempaa tulipaloriskiä lähimpiin tuulivoimaloihin verrattuna muihin tuulivoimaloihin. Turvetuotantoalueiden mahdollisten maastopalojen leviämisriskillä ei ole kuitenkaan merkittävää eroa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä.

Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia, mutta mahdollisia tapahtumia. Rakentaminen lisää raskasta liikennettä ja tuo erikoiskuljetuksia alueelle, mikä kasvattaa liikenneonnettomuuksien riskiä. Liikenteen aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu kappaleessa 5.6. Jään putoamisesta aiheutuva riski arvioidaan suuremmaksi vaihtoehdossa VE1, sillä moottorikelkkaura sijoittuu hankealueen eteläosaan, missä sijaitsee ainoastaan vaihtoehdon VE1 voimaloita. Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen arvioidaan vähäisen kielteiseksi (taulukko 17).

Taulukko 17. Hankkeen turvallisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Jään lentämisestä aiheutuu vähäinen riski hankealueen läpi kulkevaan moottorikelkkauraan.

–	Kohonnut maastopalojen riski läheisten turvetuotantoalueiden vuoksi.
–	Aurinkovoima-alueet lisäävät vähäisesti maastopalojen riskiä.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Kohonnut maastopalojen riski läheisten turvetuotantoalueiden vuoksi.
–	Aurinkovoima-alueet lisäävät vähäisesti maastopalojen riskiä.

5.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

Voimalat tarkastetaan huolto-ohjelman mukaisesti ja osien uusinnat toteutetaan ammattitaitoisesti ja ajallaan, jolloin voidaan minimoida käytönaikaiset turvallisuusriskit. Tuulivoima-alueella työskentelevillä ihmisillä voidaan edellyttää kypärän käyttöä vuoden ympäri (Ethawind, 2016).

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvajärjestelmillä, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmä pysäyttää voimalan automaattisesti, mikäli esimerkiksi tuulennopeus kasvaa liian suureksi. Tuulivoimalat varustetaan jääntunnistusjärjestelmällä. Mikäli jäätä havaitaan, voimalan annetaan yleensä jatkaa toimintaansa alueilla, joissa ei ole rakennuksia ja ihmisiä tyypillisesti lähistöllä. Mikäli jäätä havaitaan alueilla, joissa liikkuu usein ihmisiä tai on rakennuksia, voimalan säätöjärjestelmä pysäyttää voimalan automaattisesti. Voimala on pysähdyksissä, kunnes jäätä ei ole enää lavoissa.

Hankealueelle johtaville teille voidaan sijoittaa irtoavasta jäästä varoittavia opastauluja, joissa on myös toiminnanharjoittajan yhteystiedot onnettomuusvaarasta ilmoittamisen varalta. Kyltin yhteydessä on myös vilkkuva varoitusvalo, joka vilkkuu, kun olosuhteet jäätämiseen ovat otolliset. Tuulivoimahankealueen lähialueen kiinteistönomistajille voidaan myös järjestää tiedotustilaisuus turvallisuusasioista ennen tuulivoimaloiden käynnistämistä. Tuulivoimalan lapoihin on mahdollista asentaa myös lämmitysjärjestelmä. Järjestelmät voivat olla joko kuuman ilman puhaltamiseen tai lavan pinnalla oleviin lämmityselementteihin perustuvia. Järjestelmät joko ennaltaehkäisevät jään muodostumista (anti-icing) tai sulattavat lavan pinnat sen jälkeen, kun jäätä on muodostunut (de-icing).

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 valvotaan 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 voidaan mahdollisesti ottaa läheisistä vesistöistä. Kuivien ajanjaksojen varalle voidaan muodostaa vesienkäsittelyrakenteiden muokkaamisen yhteydessä laskutusaltaita sammutusveden saantia varten. Tarkemman teknisen suunnittelun yhteydessä tutkitaan tarkemmin tarvittavia muutoksia vesienkäsittelyrakenteisiin ja sammutusveden riittävään saantiin.

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

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

Turvetuotantoalueiden mahdollisten maastopalojen leviämistä tuulivoimaloiden läheisyydessä voidaan rajoittaa esimerkiksi maapohjan palokatkojen avulla. Maastopalojen leviämistä hidastaa myös alueella sijaitsevat tiet sekä sorapintaiset tuulivoimaloiden ympäristöt. Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan seuraavassa suunnitteluvaiheessa sekä laaditaan tarvittavat riskianalyysit. Tuulivoimalat varustetaan automaattisilla palonilmaisujärjestelmillä.

Hankkeen edetessä tuuli- ja aurinkovoimapuistolle laadittavassa riskienhallinta- ja pelastussuunnitelmassa (Pelastuslaki 379/2011, 15 §) kuvataan tarkemmin, miten varaudutaan erilaisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin, kuten asentajien ja huoltajien tapaturmiin, öljy- tai kemikaalivahinkoihin, jään irtoamisesta aiheutuviin henkilö- ja omaisuusvahinkoihin, tulipaloihin (ulkopuolisiin tai voimalan omiin vikatilanteisiin liittyviin), hallintalaitteiden pettämiseen, kunnossapitoon, valvontaan ja ohjaukseen, voimalan rakenteiden vaurioitumiseen, voimalan osien sinkoutumiseen tai voimalan kaatumiseen, esineiden tai asioiden törmäämiseen voimalaan

(vauriot törmääjälle ja voimalalle) ja ilkivaltaan. Mahdollisia onnettomuustilanteita varten tuuli- ja aurinkovoimaloille on varmistettava pelastustoimelle ympärivuotinen saavutettavuus.

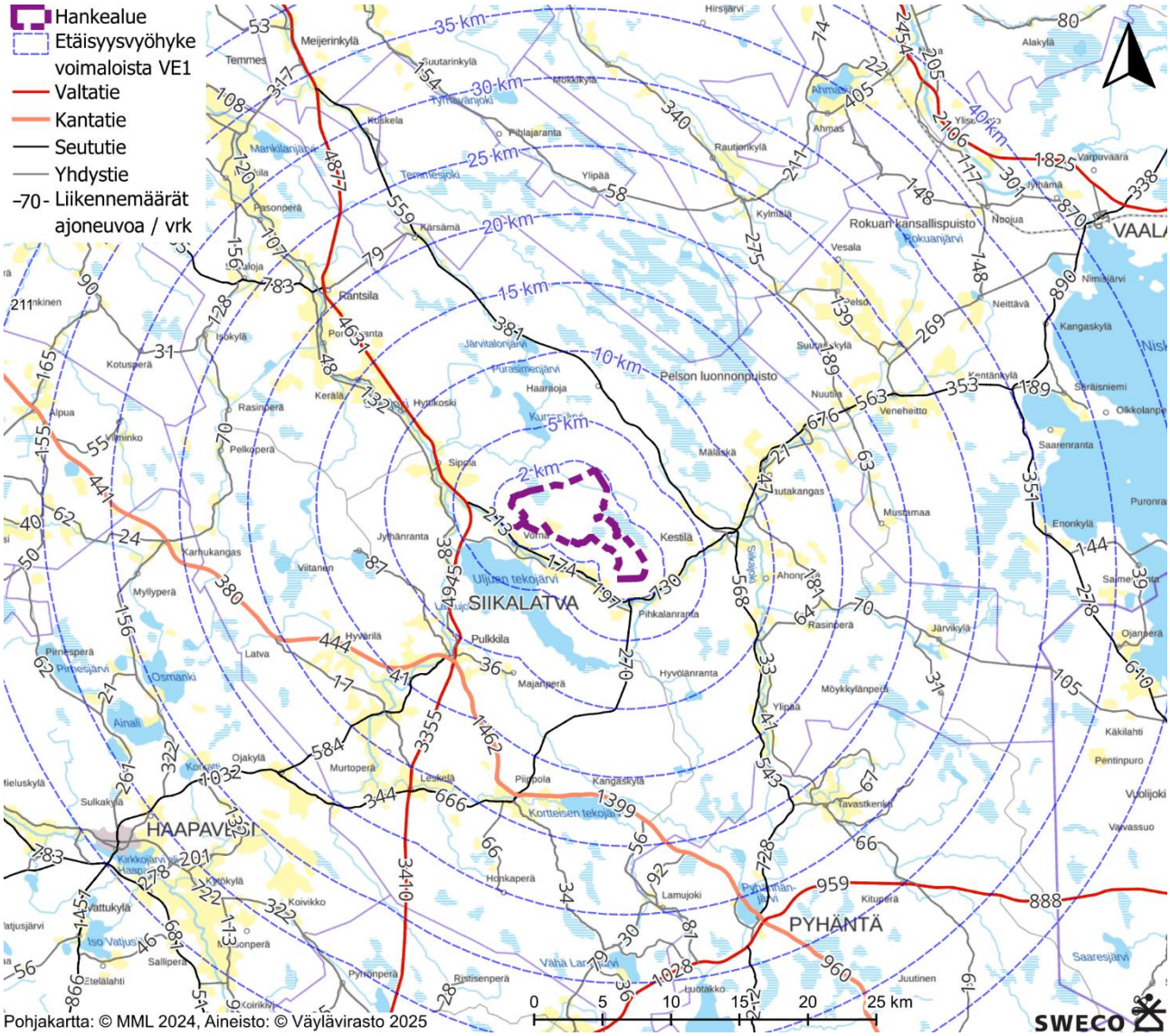
5.6 Liikennevaikutukset

Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sen sähkönsiirron rakennusaikaan ja vähäisemmässä määrin toiminnan aikana huoltoliikenteeseen. Tuulivoimaloiden sijoittumista arvioidaan suhteessa tuulipuiston lähellä kulkeviin liikenneväyliin.

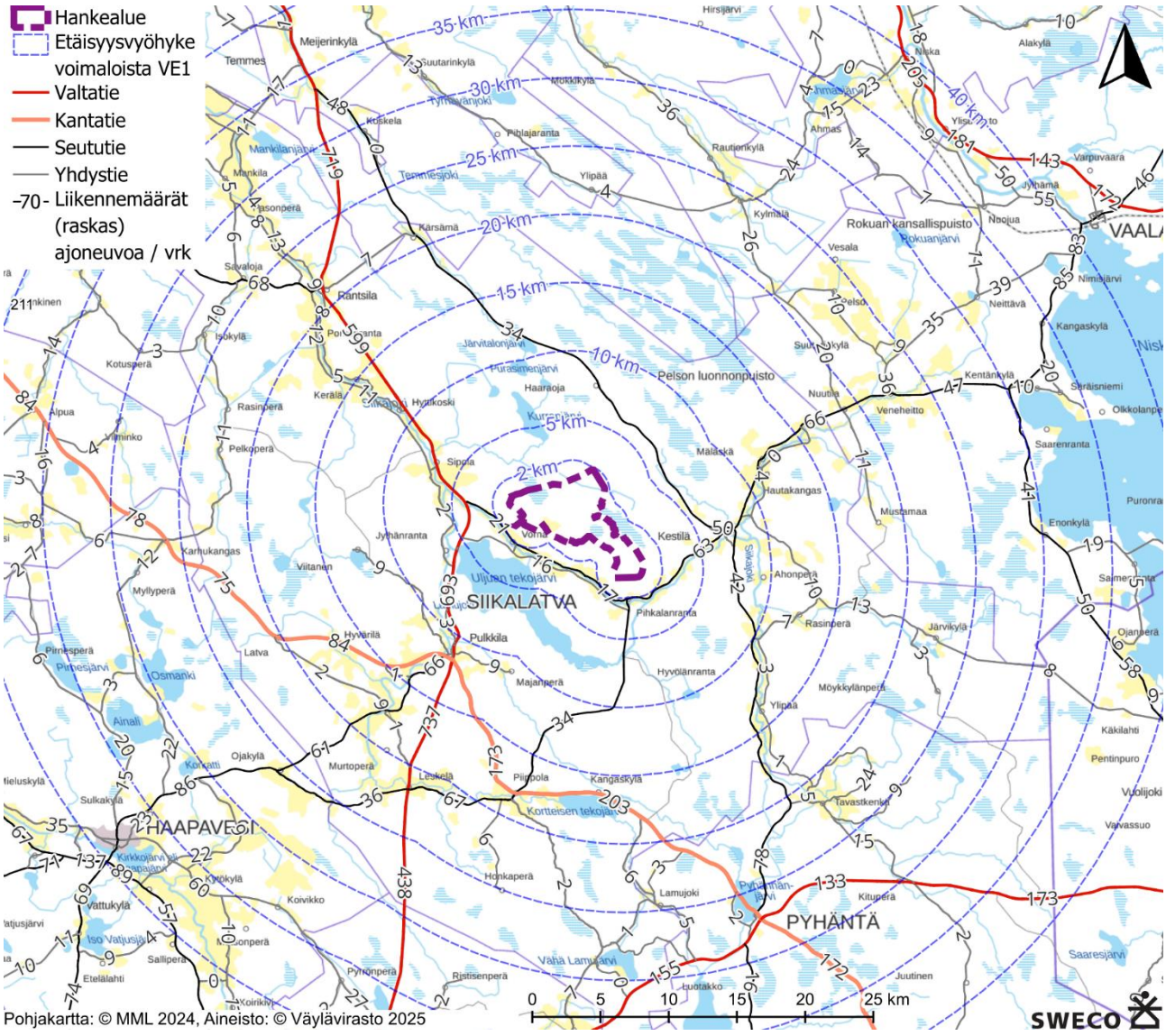
5.6.1 Nykytila

Hankealueen länsipuolella kulkee lähiseudun vilkkain tie, Oulun ja Kärsämäen välillä kulkeva valtatie 4 (Ouluntie). Tämän tien keskimääräinen liikennemäärä hankealueen kohdalla on noin 4 744 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus siitä on noin 16 %. Tien etäisyys hankealueen rajalta on noin 4,5 kilometriä. Tien nopeusrajoitus on 100 km/h. Hankealueen eteläpuolella ja kaakkoispuolella kulkee Kestiläntie (821). Tie kulkee lähimmillään noin kahden kilometrin päässä hankealueesta. Tien keskimääräinen liikennemäärä hankealueen kohdalla on enimmillään noin 730 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus noin 9 %. Matkaa tielle hankealueen rajalta on noin kaksi kilometriä. Tien nopeusrajoitus on 80 km/h. Kestiläntien mukaisesti Lamujoen eteläpuolella kulkee Uljuantie (18524). Tien keskimääräinen liikennemäärä hankealueen kohdalla on 197 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus noin 8 %. Matkaa tielle hankealueen rajalta on noin kolme kilometriä. Tien nopeusrajoitus on 80 km/h. Lähimpänä hankealuetta, hankealueen itäpuolella kulkee Temmestie (822). Matkaa tielle hankealueen rajalta on noin yksi kilometri. Hankealueen eteläpuolella kulkee myös etelä-pohjoissuuntainen Pihkalantie (800). Tien keskimääräinen liikennemäärä on noin 270 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 13 %. Tien etäisyys hankealueen rajalta on noin kaksi kilometriä. Tien nopeusrajoitus vaihtelee välillä 60 km/h–80 km/h (Väylävirasto, 2023).

Hankealueella risteilee joitakin pienempiä yksityisteitä. Alueen liikennemäärät ja tiestö on esitetty seuraavissa kuvissa (kuva 60 ja kuva 61). Hankealueen lähistöllä ei ole junaratoja.



Kuva 60. Liikennemäärät hankealueen lähiympäristössä (KLV, ajoneuvoa/vrk; aineisto Väylävirasto, 2025).



Kuva 61. Raskaan liikenteen määrät hankealueen lähiympäristössä (KLV, ajoneuvoa/vrk; aineisto Väylävirasto, 2025).

Hankealueen lähellä ei sijaitse lentoasemia. Lähimmät lentoasemat sijaitsevat Oulussa, hankealueelta noin 69 kilometriä luoteeseen, sekä Kajaanissa, hankealueelta noin 79 kilometriä itään. Lentoasemat sijaitsevat niin kaukana, etteivät ne aiheuta hankealueelle erityisiä korkeusrajoituksia lentoesteiden rakentamiseen (Eaip Suomi 2025). Tästä huolimatta Traficomilta tulee hakea erillinen lentoestelausunto tuulivoimaloille ilmailulain mukaista lentoestelupaa varten. Hakijan on ennen virallista Traficomille toimitettavaa lupahakemusta pyydettävä Suomessa toimivien lentomenetelmäsuunnittelijoiden ja kyseessä olevan lentopaikan ylläpitäjän selvitykset esteen vaikutuksista.

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

5.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

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

Liikennevaikutusten arviointi keskittyy erityisesti tiestön rakentamis- ja parantamistarpeisiin, liikenneturvallisuuteen ja liikenteestä aiheutuviin päästöihin. Hankkeen liikennemääräarvio ei ole tarkka, sillä perustamistavasta ja turbiinitoimittajasta riippuen voimalan osien, maa-ainesten, betonin ja muiden materiaalien kuljetusmäärät vaihtelevat hieman. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksista on laadittu kuljetusreittiselvitys (Sweco Finland Oy 2025i). Tuulivoimaloiden osat tulevat todennäköisesti Kalajoen tai Raahen sataman kautta.

Vaikutuksia lentoliikenteeseen on selvitetty Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n laatiman korkeusesterajoitusten paikkatietoaineiston (Eaip Suomi 2025), sekä Maanmittauslaitoksen maanpinnan korkeustietojen avulla (Maanmittauslaitos, 2023).

Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten määriin ja tarkkoihin reitteihin. Epävarmuutta liittyy myös rakentamisen kestoon: mikäli rakentamisen kesto pitenee arvioidusta vuodesta, kuljetusten aiheuttamat vaikutukset olisivat arvoitua pienempiä, mutta niiden kesto puolestaan olisi pidempi.

5.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suurin osa hankkeen kuljetuksista ajoittuu rakentamisvaiheeseen. Rakentamisen aikainen liikenne koostuu sekä raskaasta liikenteestä että henkilöautoliikenteestä. Raskaan liikenteen kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten ja tuulivoimalakomponenttien (mm. torni, lavat, konehuone), voimajohtojen ja sähköasemien rakentamisen kuljetuksiin. Liikennettä syntyy myös esimerkiksi betonielementtien ja koneiden kuljetuksesta, sekä työmaan henkilöliikenteestä.

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 tuulivoimalatoimittajien vaatimusten mukaisesti. Teiden leveyden tulee olla suorilla tieosuuksilla noin kuusi metriä. Tuulivoimalan lavat kuljetetaan nostoalueelle kokonaisena, jolloin liittymissä ja kaarteissa vaaditaan runsaasti vapaata tilaa. Esimerkiksi kaarteissa saatetaan paikoittain tarvita 12 metrin tieleveys. Tiestön kaltevuus saa olla enintään noin kahdeksan astetta. Kuljetukset voivat kuitenkin olla mahdollisia erikoisajoneuvon avulla aina noin 14 asteen kaltevuuteen saakka.

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden osien kuljetukset pyritään ajoittamaan siten, että ne voidaan kuljettaa suoraan rakennus- ja nostoalueille, jolloin erillistä suurta varastointialuetta ei tarvita.

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

Hankkeessa on suunniteltu, että liittyminen sähköverkkoon tapahtuu hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle suunnitteilla olevalle Siikalatvan sähköasemalle. Hankkeessa selvitetään liittymismahdollisuudet maakaapelitai ilmajohdolla.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisillä maakaapeleilla. Maakaapelit johdetaan hankealueelle rakennettavaan sähköasemaan. Maakaapelit on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti teiden yhteyteen kaapeliojaan.

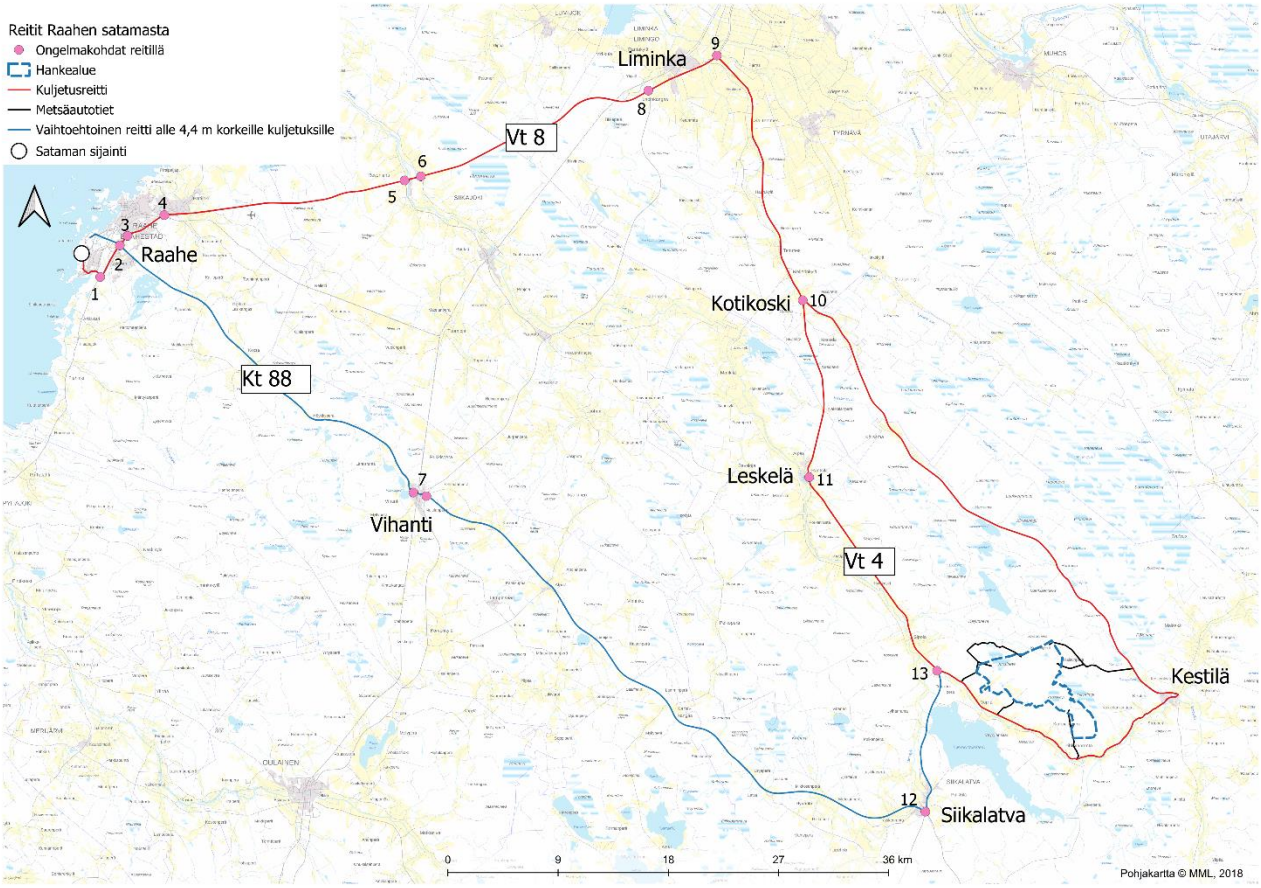
Matkalla sähkönsiirron reitti risteää metsäautoteiden kanssa. Sähkönsiirron tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa on syytä ottaa huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaraukset alikulkukorkeuden ja pylväiden sijoittamisen suhteen siinä kohdassa, joissa voimajohto risteää maantien kanssa, mikäli yhteys rakennetaan ilmajohdolla.

Kuljetussuunnitelma ja liikenneturvallisuus

Tuulivoimapuiston voimaloiden kuljetusreittisuunnitelma laadittiin YVA-selostuksen yhteydessä. Voimaloiden osat voivat saapua Kalajoen tai Raahen satamaan. Molemmat satamat ovat toimineet tuulivoimalakuljetusten satamana ennenkin. Reitin pituus Kalajoen satamasta hankealueelle on noin 170–230 kilometriä ja Raahen satamasta noin 110–125 kilometriä.

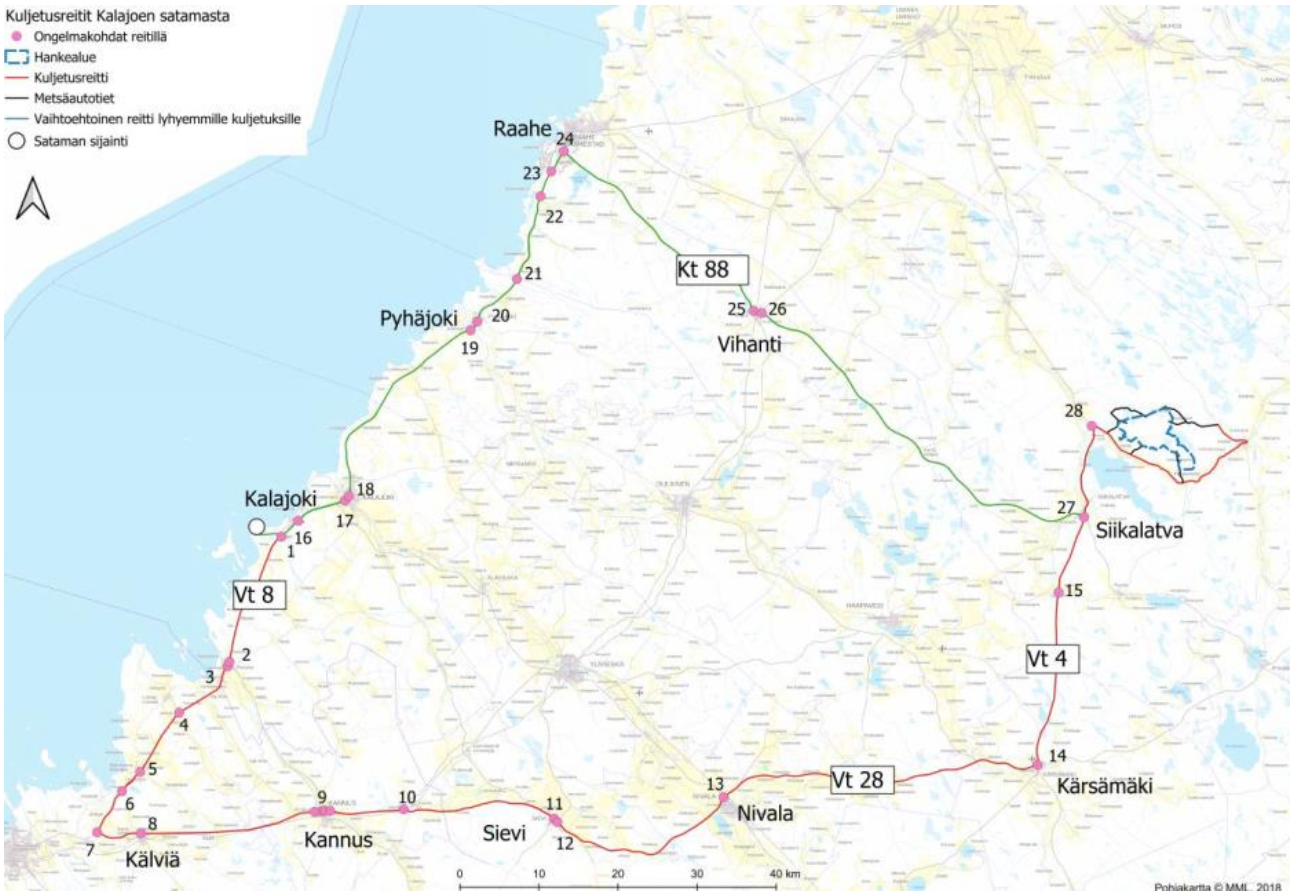
Suositeltavan kuljetusreitin eri vaihtoehdot on esitetty seuraavissa kuvissa (kuva 62 ja kuva 63). Raahen satamasta hankealueelle voi kulkea Limingan kautta reittiä valtatie 8–Valtatie 4–Kestiläntie (821)–hankealue. Hankealueelle voidaan kulkea myös reittiä Valtatie 4 -Kestiläntie (822). Tällöin käännytään Kotikosken kohdalta Kestiläntielle. Reitin loppuosa hankealueelle voidaan kulkea useaa eri metsäautotietä pitkin. Eri tuulivoimaloiden luo kuljetaan eri reittejä pitkin riippuen siitä, minkä metsäautotien varrella ne sijaitsevat. Ainoastaan reitin alkuosa valtatiellä 8 välillä Raahe–Liminka on osa SEKV–erikoiskuljetusverkkoa. Valtatie 4 välillä Liminka–Siikalatva on osa kaide–SEKV-verkkoa.

Raahen satamasta hankealueelle voidaan kulkea myös Vihannin ja Siikalatvan kautta reittiä kantatie 88 – valtatie 4–Kestiläntie (821)–hankealue. Tiellä 8102 on kuitenkin korkeusrajoitus, eikä siitä voida kuljettaa yli 4,4 metriä korkeita kuljetuksia suoraan tielle 88. Kantatie 88 on osa SEKV-verkkoa välillä Raahe-Siikalatva.



Kuva 62. Suositeltavat kuljetusreitit hankealueelle.

Kalajoen satamasta hankealueelle voidaan kulkea Kälviän, Nivalan ja Kärsämäen kautta reittiä valtatie 8–valtatie 2 –valtatie 4–Kestiläntie (821)–hankealue. Hankealueelle voidaan kulkea myös Raahen kautta reittiä valtatie 8–kantatie 88–valtatie 4–Kestiläntie (821)–hankealue, mutta valtatien 4 ja kantatien 88 liittymä on ahdas pitkille kuljetuksille eikä liittymää todennäköisesti voida leventää tarpeeksi alikulkukäytävän vuoksi. Tästä syystä pidemmät kuljetukset täytyy kuljettaa Kälviän, Nivalan ja Kärsämäen kautta.



Kuva 63. Suositeltavat kuljetusreitit hankealueelle Kalajoen satamasta.

Valituilla reiteillä ei ole Väyläviraston avoimen aineiston mukaan painorajoitettuja siltoja. Tieliikenteessä tavanomaisesti sallittua suurempien akselimassojen käyttö vaatii kuitenkin tienpitäjän luvan.

Tuulivoimalaelementtien erikoiskuljetus Honkakankaan hankealueelle vaatii merkittävän paljon muutostöitä reitin käännöspisteissä. Tavanomaista tuulivoimalakuljetusta pidemmän, 125 metriä pitkän, siipiosan pyyhkäisyalue kasvaa huomattavan suureksi, joten mm. valaistuksen ja puuston poistoa vaaditaan reitillä paljon. Paikoin voidaan tarvita väliaikaista väylän leventämistä kuljetuskalustoratkaisusta riippuen. Myös suoraan läpi ajettavilla liittymäalueilla voidaan joutua nostamaan portaaleja, mikäli pitkä kuljetus ei mahdu kiertämään niitä. Rakentamisen aikana liikenneturvallisuus tulee huomioida erityisesti risteysalueilla, kuten käännyttäessä Kestiläntieltä hankealueelle johtaville pienemmille teille.

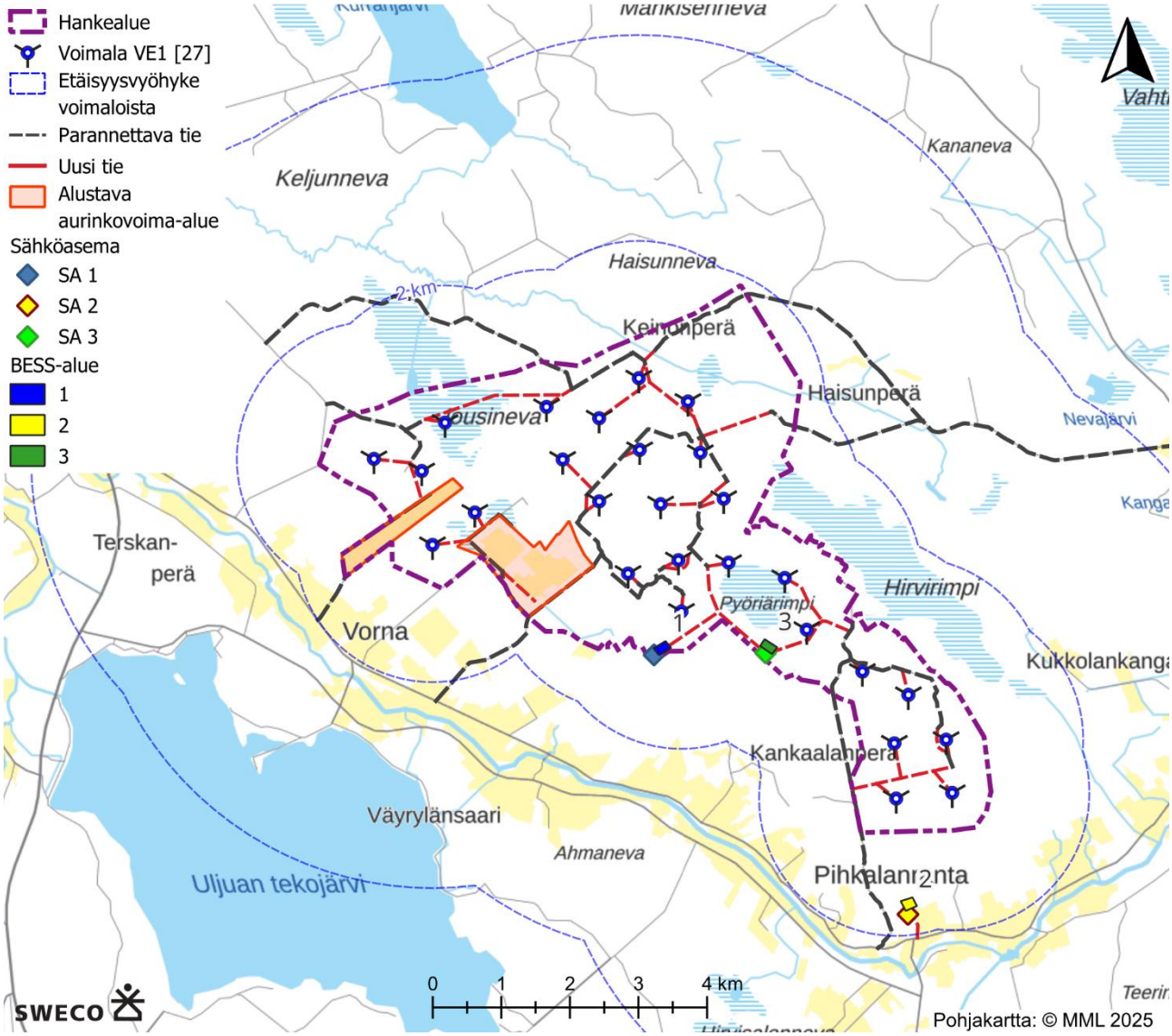
Tarkat ajouratarkastelut voidaan toteuttaa vasta kuljetuskaluston selvittyä alueelle toimitettavien tuulivoimaloiden lopullisen koon ja tyypin mukaan. Kuljetusreitin pystygeometrian haastekohdat tulee jatkosuunnittelussa tarkastella siipiosalle valittavan kuljetuskaluston ominaisuuksien (teliväli ja maavara) mukaan. Sähköjohtojen yms. esteiden tarkastelu tulee tehdä kuljetusten todellisten korkeuksien mukaan. Lopullisessa reittivalinnassa ja kuljetusten aikataulusuunnitelmassa tulee huomioida myös mahdolliset tietyöt ja muut kuljetuksia hidastavat tekijät. Erikoiskuljetuksia varten hankevastaava hakee luvat Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta ja noudattaa Väyläviraston laatimia ohjeita (Väylävirasto, 2022).

Lisääntyvä liikenne sekä erityisesti raskas liikenne ja erikoiskuljetukset voivat vaikuttaa heikentävästi koettuun liikenneturvallisuuteen sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteisiin. Erityisesti paikoissa, joissa ei ole erillisiä jalankulun ja pyöräilyn väyliä, liikenneturvallisuus voi heikentyä.

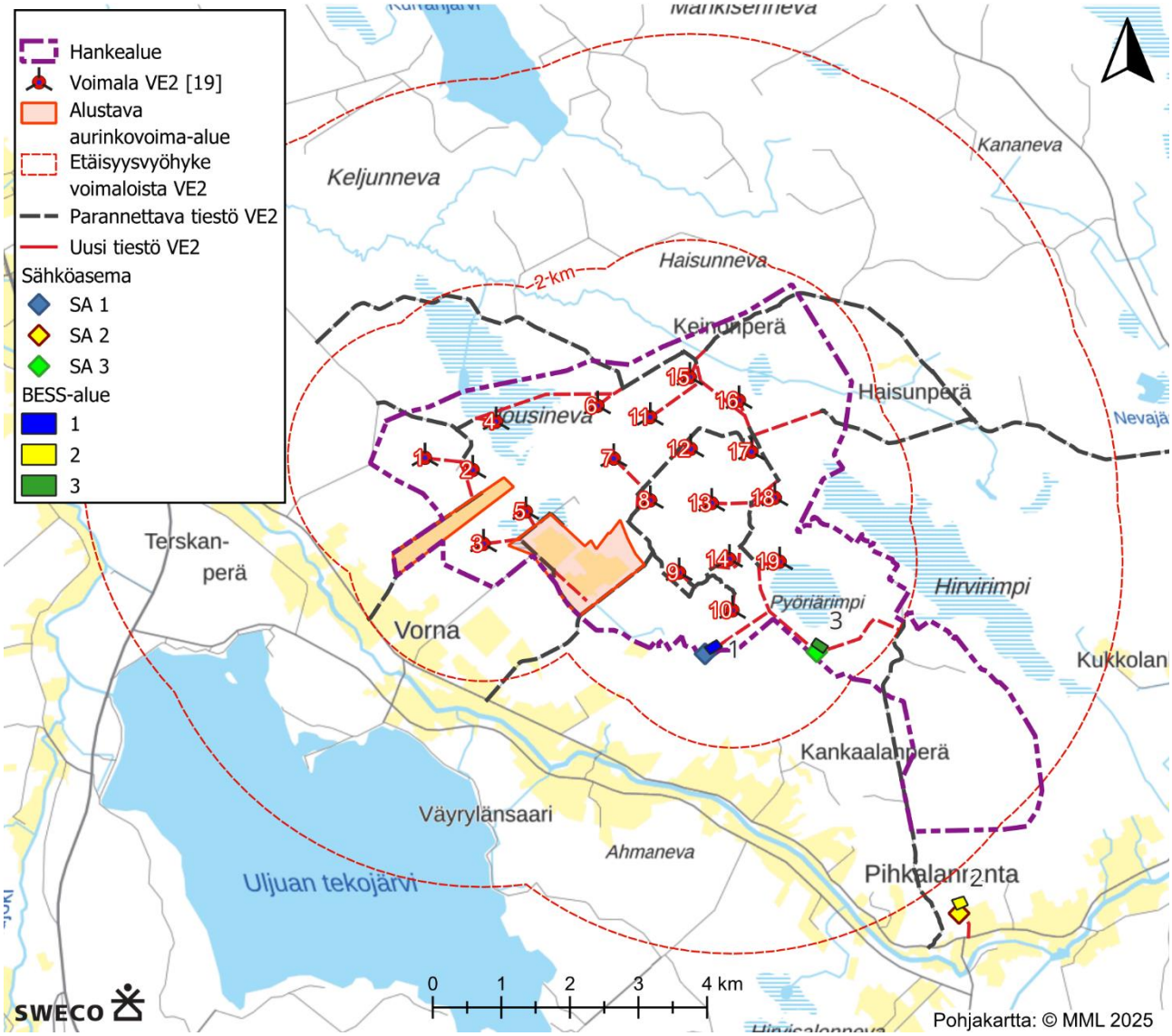
Teiden rakentaminen ja perusparantaminen

Hankealueen sisällä tarvittavissa huoltoteissä hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia metsäautoteitä ja niiden linjauksia. Hankealueen sisäinen tiesuunnitelma on esitetty kuvissa 64 ja 65. Uusien väylien rakentamisen lisäksi nykyisiä yksityisteitä tulee pääsääntöisesti levittää 2–3 metriä. Uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus hankealueen sisällä vaihtoehdossa VE1 on noin 22,7 kilometriä ja perusparannettavien tieosuuksien pituus on noin 46,6 kilometriä. Vaihtoehdossa VE2 uusien tieyhteyksien pituus on vastaavasti noin 14,1 kilometriä ja perusparannettavien teiden noin 44,3 kilometriä. Tuulivoimaloiden sähkönsiirron maakaapelit on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti teiden yhteyteen kaapeliojaan.

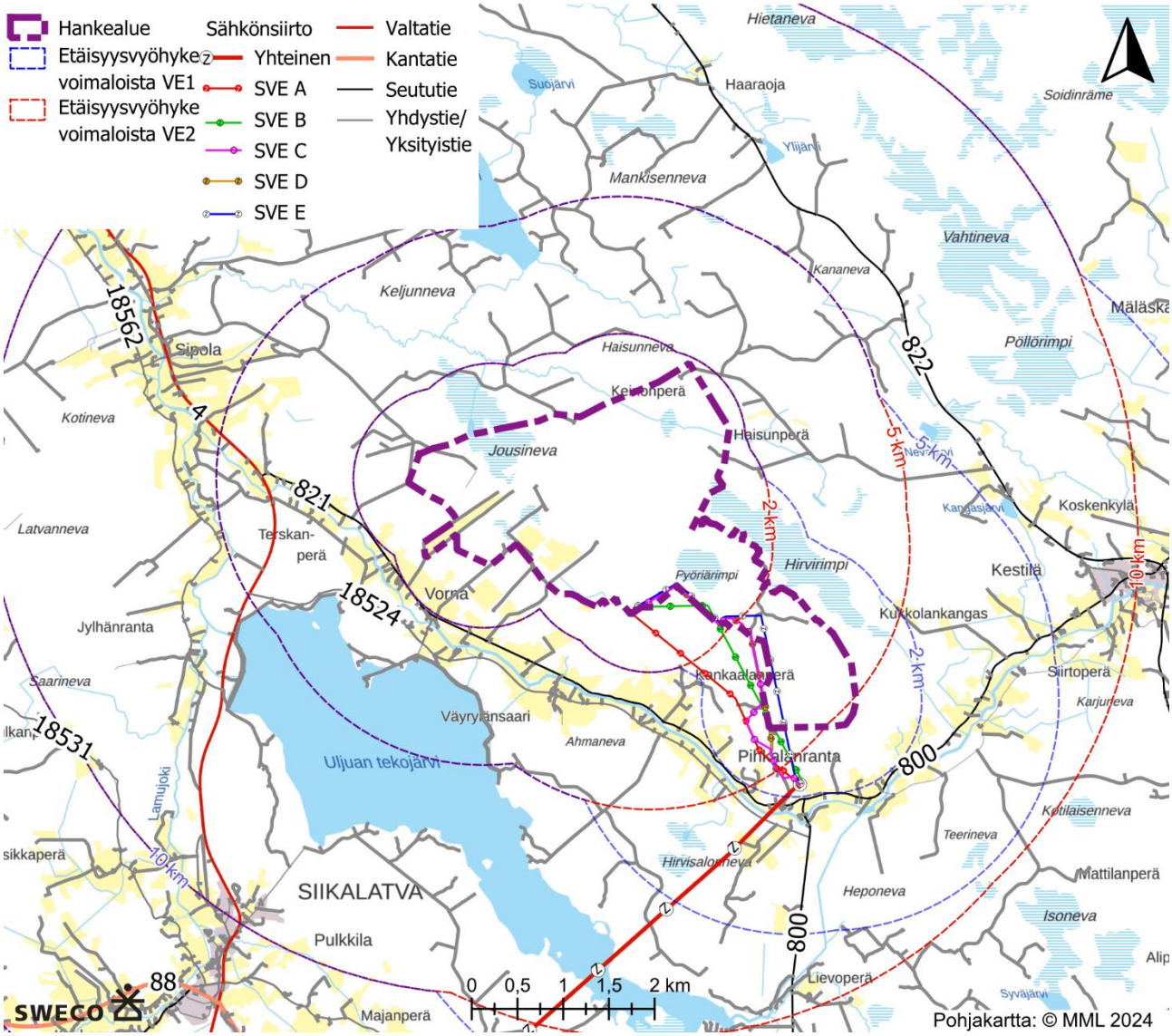
Teiltä vaadittavat kantavuudet, leveydet, kaarresäteet ja kaltevuudet tuulivoimaloiden ja nostokaluston kuljetuksiin määrittyvät tarkasti vasta kun lopullinen turbiinitoimittaja sekä kuljetus- ja nostokalusto ovat tiedossa. Ajokaistojen tulee olla noin 4–6 metriä leveitä. Voimaloiden osien kuljetuksia varten maanteiden siltojen ja siltarumpujen kantokyky varmistetaan hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Mikäli rakenteiden vahvistamiselle tai teiden parantamiseen ilmenee tarvetta, ne suunnitellaan ja toteutetaan hankevastaavan kustannuksella. Hankealuetta ympäröivä tieverkko on esitetty kuvassa 66.



Kuva 64. Hankealueen sisäinen tieverkko VE1.



Kuva 65. Hankealueen sisäinen tieverkko VE2.



Kuva 66. Hankealuetta VE1 ympäröivä tieverkko ja hankealueen sähkönsiirto.

Kuljetusmäärät

Kuljetusmäärät tarkentuvat hankkeen myöhemmissä vaiheissa, kun perusteelliset selvitykset tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustuksista tehdään. Arvion mukaan tuulivoimaloiden rakentaminen vaatisi vaihtoehdossa VE1 9 300–23 500 raskaan liikenteen kuljetusta alueelle ja takaisin. Vaihtoehdossa VE2 kuljetusmäärä olisi noin 6 600–16 200. Tämä arvio sisältää teiden kunnostuksen, tuulivoimaloiden osien kuljetuksen, aurinkovoimaloiden osien kuljetukset sekä perustusten vaatiman betonin ja maa-ainesten kuljetukset. Aurinkovoimaloiden rakentaminen vaatii arvion mukaan noin 1 440 kuljetusta alueelle ja takaisin. Henkilöajoneuvoliikenteen määrän voidaan arvioida olevan melko vähäistä hankkeen rakentamisen aikana.

Tuulivoimaloiden osien kuljetusmatka rannikon satamista hankealueelle vaihtelee välillä 110–230 kilometriä. Maanrakennukseen tarvittavat massat pyritään löytämään mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Hankealueelle voi saapua Kestiläntieltä kuuden eri metsäautotien kautta. Mikäli kaikki kuljetukset jakautuvat noin vuoden rakentamisjaksolle tasaisesti noin 250 vuorokauden ajalle, tarkoittaisi se keskimäärin 61 raskasta ajoneuvoa hankealueelle rakentamisvuorokaudessa ja siten 122 edestakaista matkaa. Mikäli kuljetuksista 60 % saapuu hankealueelle Kestiläntien (821) kautta ja 40 % Temmestien (822) kautta, merkitsisi se Kestiläntiellä noin 85 % lisäystä nykytilanteen raskaan ajoneuvomäärään nähden ja noin 7 % kokonaisliikennemäärän nähden. Temmestiellä raskas liikenne lisääntyisi noin 116 % ja kokonaisliikennemäärä noin 11 %.

Liikennemäärien muutokset ovat huomattavasti pienemmät, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja voidaan käyttää hankealueelta. Liikenneturvallisuuteen täytyy kiinnittää erityistä huomiota jokaisessa kuljetuksessa, jotta varmistetaan kaikkien tienkäyttäjien turvallisuus. Erikoiskuljetukset suoritetaan tieliikennelainsäädännön mukaisesti.

Liikenteestä aiheutuvat päästöt ilmaan on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän vuoden 2021 päästökertoimilla. Autotyyppinä on käytetty puoliperävaunua, jonka kokonaismassa on 40 tonnia ja kantavuus 25 tonnia. Seuraavassa taulukossa on esitetty laskelma hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamista päästöistä ilmaan (taulukko 18).

Taulukko 18. Hankkeen rakentamisen aikaiset raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.

Vaihtoehto	**VE1**	**VE2**
Kuljetukset/suunta	11 600	8 200
Ajomäärä yhteensä (km)	292 950	206 150
Päästöt ilmaan (tonnia)	**VE1**	**VE2**
CO	0,191	0,134
HC	0,040	0,028
NO_X	2,763	1,944
PM	0,024	0,017
CH_4	0,003	0,0018
N_2O	0,017	0,012
SO_2	0,0015	0,0011
$CO_{2ekv.}$	453,5	319,1

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).

Hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen hiilidioksidipäästöt vaihtoehdossa VE1 vastaavat noin 213 henkilöauton vuotuisia keskimääräisiä päästöjä ja 150 auton päästöjä vaihtoehdossa VE2. Hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt eivät ole erityisen merkittävät.

Myös aurinkovoiman ja sähkönsiirron kuljetuksista aiheutuu päästöjä ilmaan, mutta niiden arvioitiin olevan vähäisiä verrattuna esimerkiksi materiaalipäästöihin.

5.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen valmistumisen jälkeen liikennejärjestelyt painottuvat huoltoon, kunnossapitoon ja mahdollisiin parantamistöihin ennen voimaloiden mahdollista purkamista. Lisäksi hankkeen käyttövaiheessa joitakin pääkomponenttien osia voidaan joutua uusimaan. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen huoltotöistä aiheutuu liikennettä, mutta liikennemäärät eivät ole merkittäviä. Pääosin huoltoliikenne tehdään henkilö- ja pakettiautoilla. Tarvittaessa tuulivoimalan osien vaihtoon tarvitaan myös yksittäisiä raskaita ajoneuvoja. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole maanteitä. Kestiläntie kulkee hankealueen eteläpuolella ja etäisyys voimaloista Kestiläntielle hankealueen eteläpuolella on lähimmillään noin kaksi kilometriä. Lisäksi alueella risteilee pieniä yksityisiä metsäautoteitä, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta ei arvioida aiheutuvan sen toiminnan aikana merkittävää vaikutusta tieliikenteelle.

Fintraffic lennonvarmistuksen laatiman paikkatietoaineiston perusteella Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke ei sijaitse lentoliikenteen kannalta korkeusrajoitetulla alueella, jolle ei saa rakentaa yli 462 metriä merenpinnasta ulottuvia lentoesteitä (Fintraffic lennonvarmistus, 2022). Traficomilta haetaan erillinen lentoestelausunto tuulivoimaloille ilmailulain mukaista lentoestelupaa varten. Hakijan on ennen virallista Traficomille toimitettavaa lupahakemusta pyydettävä Suomessa toimivien lentomenetelmäsuunnittelijoiden ja kyseessä olevan lentopaikan ylläpitäjän selvitykset esteen vaikutuksista.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksia liikenteelle on tarkasteltu Liikenneviraston julkaiseman Tuulivoimalaohjeen perusteella (Liikennevirasto 2012). Maantien suoja-alue ulottuu yleensä 20 tai 30 metrin etäisyydelle maantien ajoradan tai uloimman ajoradan keskilinjasta. Tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä on vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 metriä. Liikenneturvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimala tulee sijoittaa riittävän etäälle maantiestä. Riittävään etäisyyteen vaikuttavat tieluokka, liikennemäärä, nopeusrajoitus, rakennettavan voimalan tekniset ratkaisut (mm. lapojen jääntunnistus) ja muut liikenneturvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Tuulivoimalan lavoista mahdollisesti irtoava tai sinkoava jää tai muu irtoava osa ei saa aiheuttaa varaa liikenteelle. Maantien kaarrekohdassa on tuulivoimala sijoitettava näkemäkentän ulkopuolelle. Tuulivoimala ei saa haitata tienkäyttäjän näkemää. Näkökentässä liikkuvat elementit (pyörivä tuulivoimala) ja voimaloiden aiheuttama välkevaikutus ovat riskitekijöitä liikenteelle. Tuulivoimala ei saa myöskään aiheuttaa törmäysvaaraa. (Liikennevirasto 2012.)

5.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä. Purkamisesta aiheutuvaan liikennemäärään vaikuttaa myös mm. purkutapa; kuljetetaanko lavat pois kokonaisina vai paloitellaanko tai murskataanko ne purkupaikalla. Vaikutuksensa on myös sillä, puretaanko perustus pois alueen erityispiirteiden tai uuden voimalan vuoksi vai maisemoidaanko se paikalleen. Kun tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakenteet puretaan, niistä aiheutuu raskasta liikennettä. Lisääntynyttä liikennettä tapahtuu tällöin kuitenkin huomattavasti lyhyemmän aikaa kuin rakennusvaiheessa. Toiminnan lopettamisen jälkeen

rakentamisvaiheessa vahvistetut tiet jäävät hankealueelle ja ne hyödyttävät myöhemmin esimerkiksi metsien talouskäytössä.

5.6.6 Yhteisvaikutukset

Hankealueen lähellä on vireillä Taikkonevan, Kivinevan, Leuvannevan-Kurunnevan, Uljuan, Kettukaarron ja Neittävänvaaran tuulivoimahankkeet. Esiselvityksessä on Raja-aava Lintukummun tuulivoimahanke. Naulakankaan tuulivoimahanke on luvitettu. Eri hankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia maanteiden liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen, mikäli rakentamista tehdään samanaikaisesti. Yhteisvaikutukset kohdistuvat pääosin ylemmälle tieverkolle, sillä eri hankealueille kuljetaan pääosin eri reittejä (pienempiä teitä) pitkin. Rakentamisvaiheen jälkeen yhteisvaikutuksia ei ole merkittävästi, sillä voimaloiden käytönaikainen liikenne on niin vähäistä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä etenkin lähialueellaan, mutta liikennesuorite jakaantuu myös laajemmalle alueelle, jopa kymmenien kilometrien päähän rakennusmateriaalien kuljetusten osalta ja satojen kilometrien päähän erikoiskuljetusten osalta, jolloin eri hankkeiden käyttämistä kuljetusreiteistä osa on todennäköisesti samoja. Etenkin erikoiskuljetukset pyritään ohjaamaan tietyille samoille reiteille, joissa tierakenteet mahdollistavat suurten voimalaosien kuljettamisen ilman muutostöitä. Näin ollen kaikkien samanaikaisesti rakenteilla olevien tuulipuistojen, joiden osat saapuvat samaan satamaan, vaikutukset liikennemääriin ja liikenteen sujuvuuteen korostuvat etenkin sataman läheisyydessä reitin alkupäässä.

Hankkeiden rakentaminen toteutetaan vaiheittain pitkän ajan kuluessa (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 tuulipuistoista merkittävimmät liikenteelliset yhteisvaikutukset olisivat todennäköisesti Kettukaarron, Uljuan ja Taikkonevan tuulivoimahankkeiden kanssa ja lisääntyvän liikenteen yhteisvaikutukset kohdistuisivat erityisesti Ouluntielle, Temmestielle ja Kestiläntielle.

5.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 liikennevaikutuksissa ei ole muutoksia verrattuna nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat keskenään samanlaisia (taulukko 19). Merkittävyydeltään vähäisiä positiivisia liikennevaikutuksia aiheuttaa alueen tieverkon parantuminen ja sen jääminen hankealueelle käyttöön myös toiminnan loputtua. Tuulivoimahankkeessa kielteisiä liikennevaikutuksia aiheuttavat liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden vähäinen heikentyminen. Muutokset ovat kuitenkin nykytilaan verrattuna pieniä, joten vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on huomattavaa eroa liikennemäärissä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen liittyviä vaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään mm. ajoittamalla erikoiskuljetuksia hiljaisiin liikennöintiaikoihin.

Taulukko 19. Hankkeen liikennevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei muutoksia nykytilanteeseen verrattuna.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
+	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).
0	Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain, jos ne eivät aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.
–	Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.
–	Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.
– –	Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuusriskiä kohtalaisesti.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
+	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).
0	Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain, jos ne eivät aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.
–	Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.
–	Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.
– –	Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuusriskiä kohtalaisesti.

5.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kuljetusmäärät vähenevät huomattavasti, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja hankitaan hankealueelta.

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

Kuljetuslogistiikan optimoinnilla voidaan minimoida kuljetusten lukumäärä, ts. kuljetukset ovat mahdollisimman täysiä ja kuljetusvälineet sopivan kokoisia kulloiseenkin tarpeeseen. Kuljetukset voidaan aikatauluttaa siten, että liikennevirta on mahdollisimman tasainen ja rekat pääsevät sujuvasti tuulivoima-alueelle ja sieltä pois. Raskaiden kuljetusten suunnittelussa huomioidaan myös muu liikenne (esim. vilkkaampi aamu- ja iltapäiväliikenne).

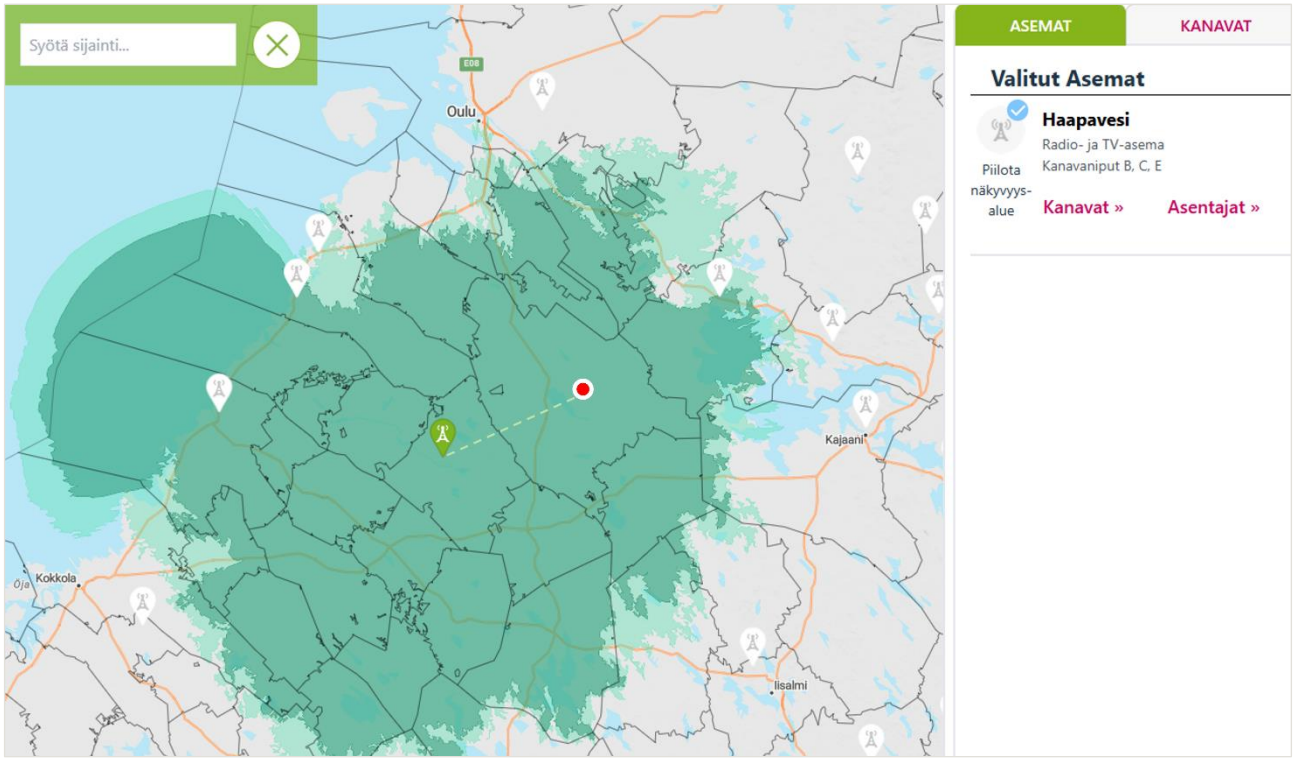
Erikoiskuljetusten yhdistämisellä voidaan lieventää niistä aiheutuvia vaikutuksia. Yksittäisen kuljetuksen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin että jokainen erikoiskuljetus tuotaisi alueelle erikseen, mutta kokonaisvaikutukset olisivat pienemmät, koska erikoiskuljetusten määrä olisi pienempi. Nykyaikainen GPS-paikannus tarjoaa hyvät välineet kuljetusten reaaliaikaiseen seurantaan ja ohjaukseen.

5.7 Vaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa vaikutuksia myös matkapuhelinverkkoon sekä digi- ja antennitelevisiovastaanottoon tuulivoimapuiston lähialueilla. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee tuulivoimapuiston läpi, tai suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rakenteista ja häiritä signaalin vastaanottoa. Tässä luvussa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Ilmatieteen laitoksen tutkaverkkoihin, Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin sekä alueen matkapuhelin-, radio- ja tv-verkkoihin. Vaikutuksia tarkastellaan lausuntojen, avoimien paikkatietoaineistojen ja kirjallisuudesta saatujen tietojen avulla.

5.7.1 Nykytila

Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä antenni-TV-vastaanotto tapahtuu Haapaveden radio- ja TV-asemalta, jonne hankealueelta on etäisyyttä noin 44 kilometriä (kuva 67). Lisäksi Oulun radio- ja TV-aseman lähetysalue kattaa hankealueen ympäröivät alueet, joten lähialueen kiinteistöillä on mahdollisuus saada antenni-TV-lähetykset molemmilta suunnilta. Digita Oy:n mukaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston vaikutusalueella ei ole todettu katvealueita.



Kuva 67. *Hankealue (punainen symboli) sijoittuu Haapaveden radio- ja TV-aseman (vihreä merkki hankealueesta lounaaseen) lähetysalueelle (Digita, 2025).*

5.7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin on arvioitu Digita Oy:n ja Telia Finland Oy:n antamien lausuntojen perusteella. Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee yli 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, joten vaikutuksia säätutkaan ei arvioida tarkemmin. Tuulivoimapuiston vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan puolustusvoimilta saadun lausunnon perusteella.

5.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei ole vaikutuksia viestiliikenteelle.

5.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimaloiden toiminnalla saattaa olla vaikutuksia radioviestintään perustuviin viestintäverkkoihin, kuten matkaviestin- ja tv-verkkoihin. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee hankealueen läpi, tai suuritehoinen radiosignaali saattaa heijastua tuulivoimalan rakenteista ja pyörivistä lavoista ja siten signaalin vastaanotto häiriintyy (Ympäristöministeriö, 2016 c, Traficom, 2023).

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin koostaman aineiston mukaan radiotekniset vaikutukset voidaan tiivistää seuraavan taulukon 20 mukaisesti.

Taulukko 20. Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset. (Taulukon lähde: Traficom, 2023).

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

Radio- ja tv-lähetysasemat sijaitsevat niille parhailla mahdollisilla paikoilla niiden rakentamishetken suunnittelukriteerien mukaan. Tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriöt ovat verkko-operaattorista riippumattomia häiriöitä.

Digita Oy on todennut lausunnossaan, että tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni- tv:n vastaanottoon ennen kaikkea radio- ja tv–lähetysasemaan nähden puiston takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Vastaanotto-ongelmat voivat syntyä jo yhdenkin tuulivoimalan tapauksessa. Tv-signaalin vaimeneminen voi olla huomattava tilanteessa, jossa useampi tuulivoimala on peräkkäin lähetysaseman ja vastaanottopisteen välissä. Pahimmillaan tuulivoimalat voivat estää tv-signaalin etenemisen kokonaan.

Honkakankaan hankkeessa viestintäverkkoihin kohdistuvat toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi, sillä alueella ei ole Digitan puolesta todettu katvealueita, ja lähialueen kiinteistöt voivat vastaanottaa radio- ja TV-lähetykset kahdesta eri suunnasta, mikäli häiriöitä esiintyisikin. Digita on myös lausunnossaan todennut, että tuulivoimaloiden TV-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt ja niiden vaikutukset sekä vaikutusalueet voidaan riittävällä suunnittelulla nykyisin ennustaa.

Digita esittää, että kaavoituksen edetessä, viimeistään rakennuslupien myöntämisvaiheessa hankevastaavan on esitettävä konkreettinen suunnitelma tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja tv-verkon lähetyksille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi. Tuulivoimahankkeen hankevastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Tietoliikennepalveluiden ja digitaalisten palveluiden tarjoaja Telia Finland Oyj toteaa lausunnossaan, ettei hankealueen vaikutusalueelle voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Hankkeen vaikutukset tutkajärjestelmiin

Tuulivoimaloiden vaikutukset ovat pahimmat mikroaaltotutkajärjestelmille. Tutkien toiminta perustuu heikkojen, useimmiten liikkuvien kaikujen tunnistamiseen, jolloin tuulivoimalan liikkuvat roottorit aiheuttavat vastaanottimeen kaikuja, jotka tutka tulkitsee väärin. Lisäksi tutkien käyttämät korkeat taajuudet vaimenevat tuulipuiston läpi kulkiessaan, jolloin tutkan kantama lyhenee. Tuulivoimaloiden haittavaikutuksia tutkille ei ole mahdollista poistaa radioteknisin keinoin. Katvealue voidaan poistaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka. (Traficom, 2023)

Aurinkovoiman osalta paneeleista mahdollisesti heijastuva auringonvalo saattaa hyvin vähäisessä määrin vaikuttaa tutkien toimintaan ja ilmailuturvallisuuteen, mutta vaikutus on yleensä teoreettinen ja heikko, sillä valo heijastuu pääosin kohtisuoraan ylöspäin (National Academy of Sciences 2011).

Ilmatieteen laitos soveltaa hankkeita arvioidessaan Euroopan ilmatieteellisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in ohjeistusta, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi koskaan rakentaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista ja että alle 20 kilometrin etäisyydelle tulevat hankkeet tulisi arvioida ennen toteutusta. Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimapuisto sijaitsee yli 20 kilometrin päässä lähimmästä säätutkasta, joten Ilmatieteen laitoksella ei ollut lausuttavaa hankkeesta.

Puolustusvoimien pääesikunta on antanut puoltavan lausunnon Honkakankaan tuulivoimahankkeesta 15.12.2021. Lausunnon mukaan tuulivoimahanke sijoittuu Ilmavoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueelle. Ilmavoimien esikunta on arvioinut tuulivoimahankkeesta aiheutuvien tutkavaikutusten olevan kuitenkin niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien toiminnalle. Lisäksi puolustusvoimien tarkastelun perusteella hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin ja sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien radioyhteyksiin.

5.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lakattua ja tuuli- ja aurinkovoimaloiden purkamisen jälkeen vaikutuksia viestiliikenteelle ei enää ole.

5.7.6 Yhteisvaikutukset

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Häiriöt voivat korostua etenkin radio- ja tv–lähetysasemaan nähden usean tuulipuiston takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Häiriön poistokeinojen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon myös alueen muut olemassa olevat tuulipuistot ja muut tuulivoiman rakentamishankkeet. Hanketoimijoiden välinen yhteistyö vaikutusten tutkimisessa ja poistokeinojen suunnittelussa on kannatettavaa.

Ilmatieteen laitos ja Puolustusvoimien pääesikunta ottavat omissa lausunnoissaan kantaa kaikkiin Suomeen rakennettaviin tuulivoimapuistoihin ja niiden sijainteihin tutkajärjestelmiin nähden. Tuulivoimahankkeita ei voi rakentaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista ja alle 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat hankkeet vaativat erillistä arviointia. Honkakankaan tuulivoimalat sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä säätutkista.

Puolustusvoimien pääesikunta myöntää hankkeille myönteisen lausunnon vain, jos ne eivät aiheuta merkittävää haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.

5.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Viestintäverkkoihin kohdistuvien vaikutuksen arvioinnissa alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, koska Digita Oy on lausunut, että hankkeen vaikutusalueella ei ole todettu katvealuetta. Vaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi, koska lähialueen kiinteistöt voivat vastaanottaa radio- ja TV-lähetykset kahdesta eri suunnasta, mikäli häiriöitä esiintyisikin. Näin mahdollisessa signaalin häiriötilanteessa kiinteistöjen antenneja on mahdollista uudelleensuunnata toiselle vastaanottimelle. Hyvällä suunnittelulla häiriöitä viestintäverkkoihin voidaan

ennakoida ja poistaa niin hankkeen rakentamisen kuin toiminnankin aikana. Alueen herkkyys, muutoksen voimakkuus ja suunta huomioiden todetaan, että vaikutukset viestintäverkkoihin ovat kokonaisuudessaan vähäiset (negatiivinen).

Vaihtoehdossa VE0 ei ole muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten välillä ei ole eroa (taulukko 21), koska jo yksittäinenkin tuulivoimala voi aiheuttaa häiriöitä antenni-TV:n vastaanotossa. Häiriöiden kannalta voimaloiden lukumäärää merkittävämpi tekijä onkin niiden sijoittuminen hankealueella suhteessa radio- ja tv-lähetysasemaan sekä asuin- ja lomarakennuksiin. Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp - HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriössä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toiminnan aikainen hankeomistaja on velvollinen huolehtimaan Honkakankaan hankeen aiheuttamien TV- ja radioviestiliikenteen häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Taulukko 21. Viestintäverkkoihin aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
0	Tuulivoimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.
–	Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja etenkin radio- ja TV–lähetysasemaan nähden puiston takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa, vaikka katvealuetta ei ole todettu.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
0	Tuulivoimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.
–	Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja etenkin radio- ja TV–lähetysasemaan nähden puiston takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa, vaikka katvealuetta ei ole todettu.

Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena syntyvät häiriöt antenni-tv:n vastaanotossa voivat olla suurempia kuin kummankaan tuulipuiston yksinään aiheuttamat vaikutukset. Vaikutukset korostuvat etenkin radio- ja tv–lähetysasemaan nähden usean tuulivoimapuiston takana sijaitsevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Honkakankaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 yhteisvaikutusten välillä ei käytännössä ole eroa.

5.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Liikenneviraston (2015) laatiman yhteenvedon mukaan TV- ja matkaviestinverkon ongelmat ilmenevät, kun heikon kentän alueelle tulee tuulivoimala. TV-vastaanoton katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliittivastaanottoon. Matkaviestinverkoissa haitta yleensä ilmenee kapasiteetin tai laadun heikentymisestä, jolloin useimmiten saatavilla on

vaihtoehtoinen tukiasema. Radiolinkkien siirtäminen uuden rakennuksen (tuulivoimala) tieltä on yleinen käytäntö.

Hankealueen ympäristössä mahdollisella antenni-TV:n näkyvyyden häiriöalueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden nykytilamittaukset ennen tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamista sekä mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen jälkeen. Mikäli häiriötä esiintyy, laaditaan toteutussuunnitelma niiden poistamiseksi ja edetään suunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden mukaisesti. Toimenpiteitä voi olla muun muassa antennien uudelleen suuntaaminen ja parantaminen, mobiiliverkon käyttö, kiinteistöjen liittäminen kuitukaapeliverkkoon, satelliittivastaanoton lisääminen häiriintyneissä kiinteistöissä tai täytelähetinaseman rakentaminen kattamaan häiriintynyt alue.

6 Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

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

6.1 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila

6.1.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu

Hankealue sijaitsee Pohjanmaan ja Suomenselän maisemamaakuntien vaihettumisalueella, Suomenselän maisemamaakunnan pohjoisosassa, lähellä Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon, Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudun sekä Oulujärven seudun rajaa.

Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Maasto on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa. Maa on yleensä karun moreenin peitossa ja paikoin on laajoja kumpuilevia drumliinikenttiä. Maanviljely on keskittynyt suurimpien, rannikolle suuntautuvien jokilaaksojen latvoille ikään kuin Pohjanmaan viljelyalueiden ulokkeina. Peltoalaa on niukalti ja suuri osa siitä on keskittynyt jokilaaksojen latvasavikoille. Metsätaloutta harjoitetaan intensiivisesti (kuva 68). Seutu oli pitkään Pohjanmaan takamaiden tärkeätä tervanpolttoaluetta. Asutus on aina ollut harvaa ja takamaiden piirteitä kuvaa myös se, että rakennuskannassa on perin vähän vuosisataisia jäänteitä. Maamme perinteinen mäki- ja vaara-asutus ulottuu reilusti Suomenselän keskisiin osiin asti. Kylät ovat pieniä ja sijaitsevat laaksoissa ja vesistöjen tuntumassa tai jonkin selänteen rinteellä. Suomenselän sijainti takamailla on tuonut sen kulttuurikehitykseen vaikutteita kaikilta ympäröiviltä seuduilta. Pika-asutuksen aikana seudulle muutti paljon väestöä ja monet kylät ovat kokonaan tuolloin rakennettuja. Alueen eri osien välillä voi olla huomattaviakin paikoittaisia eroja sekä luonnon että kulttuuripiirteiden suhteen. Kulttuurimaiseman piirteitä erottelevassa maisemamaakuntajaossa voidaan koko Suomenselän alueen tärkeimpänä yhteisenä tekijänä pitää sen karua takamaasijaintia ja eräänlaista välivyöhykkeelle luonteenomaista hajanaisuutta. (Ympäristöministeriö 1992b)



Kuva 68. Hankealueella harjoitetaan metsätaloutta, mikä on Suomenselän alueella yleistä. (Kuva: Pudas ym. 2023a).

Hankealueen luoteispuoleista 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 (kuva 69 ja kuva 70). Kasvillisuuden yleisilme on karu, mutta seudulla on paljon erikoisia kasvillisuustyyppejä. Kylät tiivistyvät pienille kumpareille. Suuria asuinrakennuksia on rakennettu myös joen rantamalle. (Ympäristöministeriö 1992 b)



Kuva 69. *Suomenselän koillisosassa on runsaasti soita. Kuvassa hankealueella sijaitseva saraneva, joka on osa Hirvirimmen aapasuota. (Kuva: Pudas ym. 2023a).*



Kuva 70. *Keskiboreaalinen aapasuo ja suolampi hankealueen pohjoisosassa Jousinevalla. Jousinevalle on aikoinaan perustettu turvetuotantoalue, joka kattaa tällä hetkellä yli puolet sen alkuperäisestä avonaisesta nevapinnasta. Kuvan aapasuo on Jousinevan siltä osalta, jota ei käytetä turvetuotantoon. (Kuva: Pudas ym. 2023a).*

Koillisen suunnan 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 1992 b)

Hankealueen itäpuolisella Oulujärven seudulla maasto on pääpiirteissään hyvin tasaista, mutta pinnanmuodot alkavat jyrketä kohti järven itäpuolisia vaara-alueita. Lännessä Pohjanmaan nevalakeuden tuntumassa on soiden määrä huomattava. Maisemamaakunnan yksilöllisin ja hallitsevin tunnusmerkki on laajojen selkävesien ja saaristojen mahtava Oulujärvi. Oulujärven seutu on Vaara-Karjalan – Kainuun vaaraseudun ja Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudun vaihettumisaluetta. Karuhkon yleisilmeensä ja vaihettumisalueen luonteensa puolesta seutu voitaisiin hyvin lukea myös Suomenselän jatkeeksi. Asutus on Oulujärven seudulla melko harvaa. Tyypillinen rakennusryhmä kookkaine talousrakennuksineen levittäytyy tasamaalla laajalle alueelle joen tai järven töyräälle. (Ympäristöministeriö 1992 b) Hankealueen sijainti suhteessa maisemamaakuntajakoon on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 71).



Kuva 71. *Maisemamaakuntajako. Hankealue sijaitsee Suomenselän maisemamaakunnan alueella. Hankealueen likimääräinen sijainti on merkitty kartalle punaisella (Kartta Suomen ympäristökeskus).*

6.1.2 Maisemapiirteet

Maisemarakenne

Hankealue sijaitsee Siikajoen jokilaakson ja selännealueen vaihettumisvyöhykkeellä, jolla maiseman pääkatselusuunta on lounaaseen ja itään, kohti Siikajokea. Alueen korkein kohta on luode-kaakko-suuntainen Honkakangas (+ 98 metriä mpy), josta maasto laskee koilliseen ja lounaaseen (kuva 72). Harjanteiden välissä on alavia suoalueita. Alueen maastonmuodot ovat pääosin loivia, eikä hankealueen lähiympäristössäkään esiinny

suurta maanpinnan korkeusvaihtelua. Yli 140 metriä mpy korkeuteen kohoavia muodostumia alkaa esiintyä lounaan ja kaakon suunnilla vasta noin 15–20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Suurmaisemassa maasto viettää hiljalleen kohti luodetta ja Perämeren rannikkoa.



Kuva 72. *Honkakankaan harjanteen läheinen kuivahko kangas. Hankealueella on rajallinen määrä kuivia kankaita. Valtaosa maastosta on soista. (Kuva: Pudas ym. 2023a).*

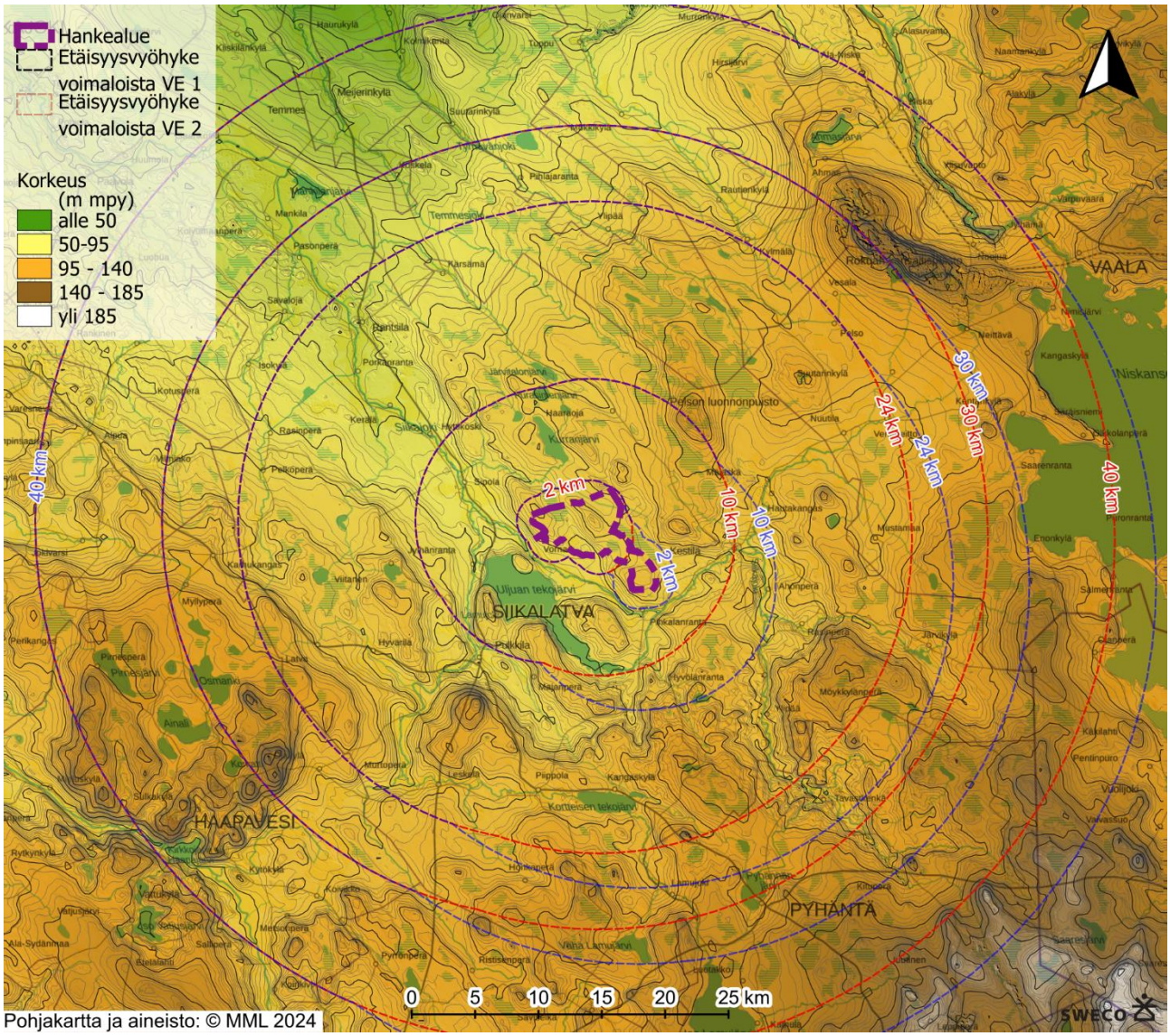
Hankealueen sisällä ei ole merkittäviä vesistöjä, mutta alueen lähiympäristössä on järviä ja jokia. Siikajoki kiertää Honkakankaan alueen sen eteläpuolelta, lähimmillään vajaan kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Siikajokea seurailevat viljelysalueet. Hankealueesta lähimmillään noin kaksi kilometriä lounaaseen sijaitsee laaja Uljuan tekojärvi (kuva 73). Vesistöalue mahdollistaa laajat näkymät järvenselän yli. Hankealueella sijaitsevalta Keinonjärven pieneltä avosuolta lähtee Haisunoja luoteeseen kohti Kurranojaa ja sen kautta kohti Siikajokea. Siikajoen uomaa Pihkalanrannan länsipuolella on esitetty kuvassa 74. Hankealueen ja sen lähiympäristön maastonmuodot ja korkeusmallit ovat esitetty kuvissa 75, 76 ja 77.



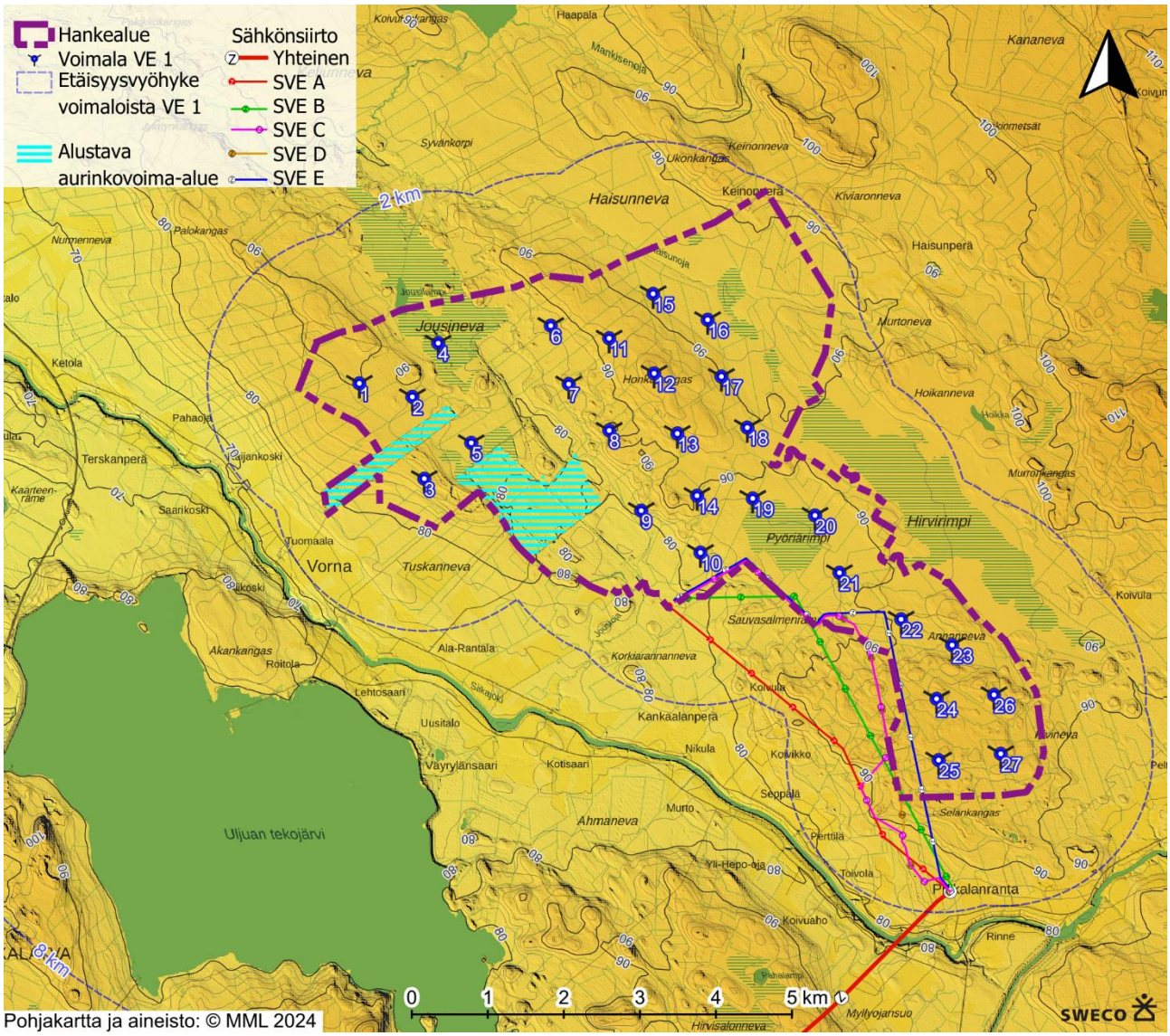
Kuva 73. *Uljuan tekojärvi. Järvi on laaja, pinta-alaltaan noin 27 neliökilometriä ja pituudeltaan noin 14 km. Järvi sijaitsee hankealueen lounaispuolella. Etäisyys hankealueelta tekojärven vastarannalle vaihtelee noin 5–7 km välillä. (Kuva: Pudas ym. 2023b).*



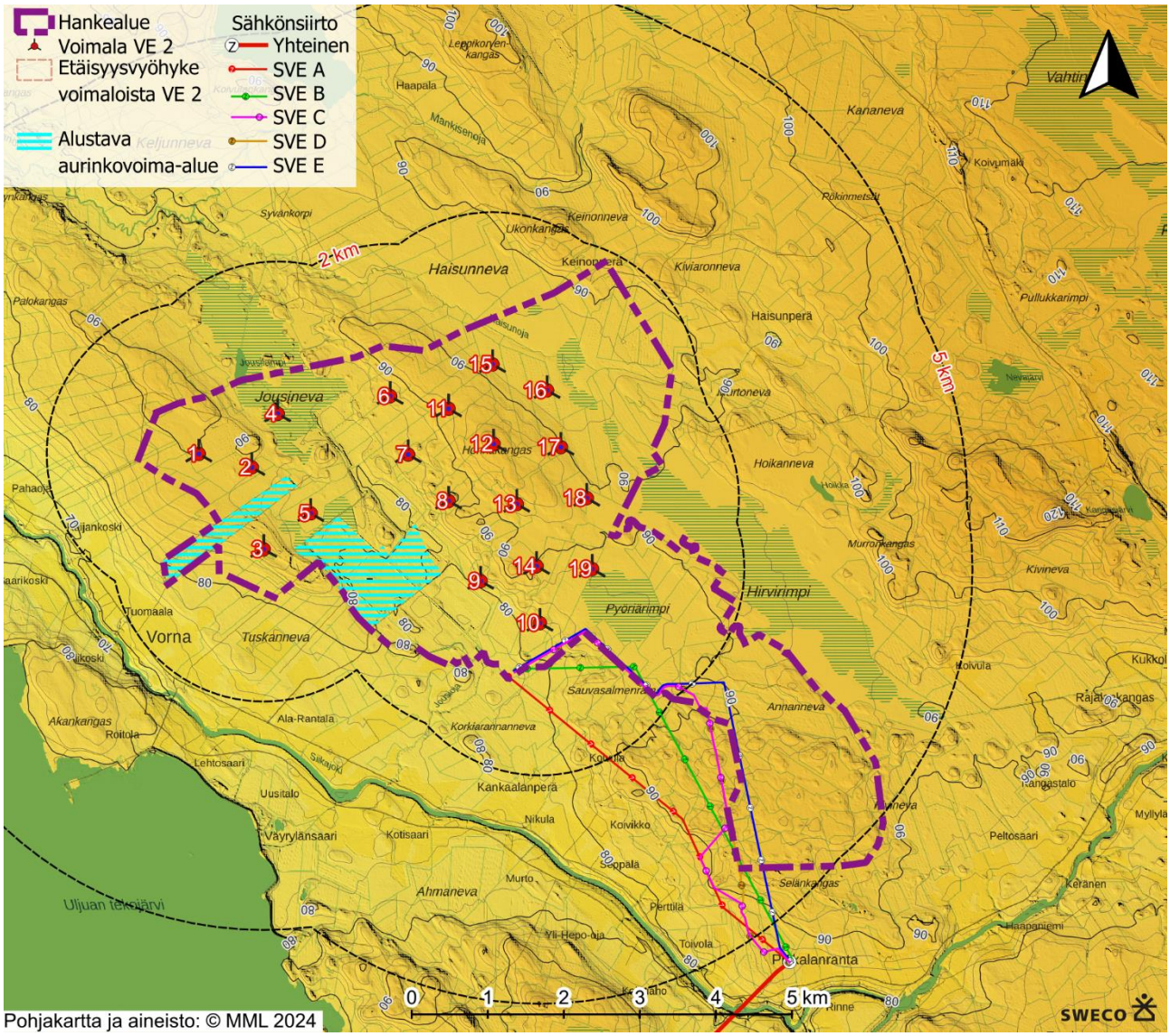
Kuva 74. *Siikajoen uomaa Pihkalanrannan länsipuolella. (Kuva: Pudas ym. 2023b).*



Kuva 75. Maastonmuodot hankealueen ympäristössä.



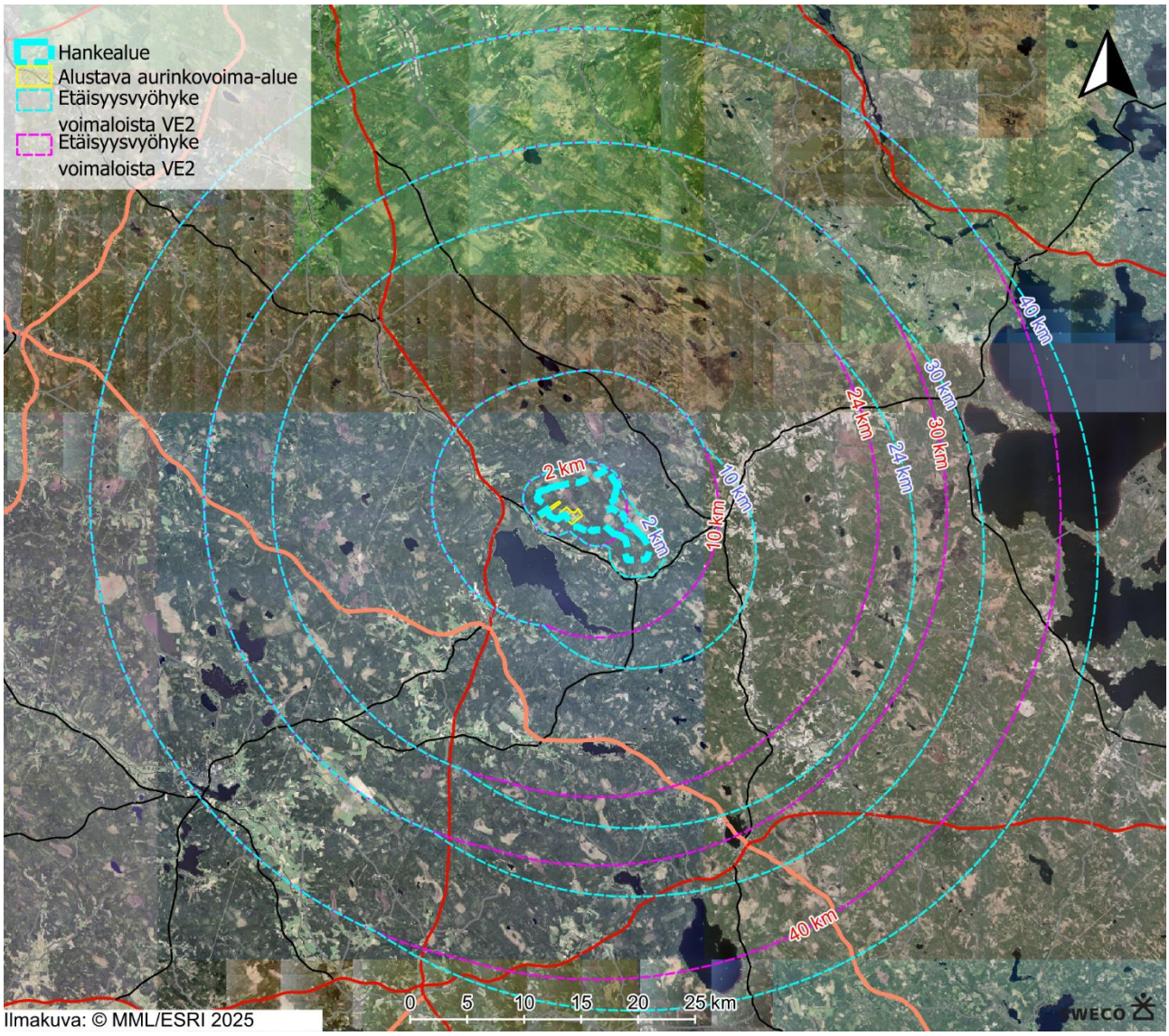
Kuva 76. Hankealueen korkeusmalli hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 77. Hankealueen korkeusmalli hankevaihtoehdossa VE2.

Maisemakuva

Hankealue koostuu mosaiikkimaisesti vaihtelevista ojitetuista ja ojittamattomista soista, turvetuotantoalueista sekä kangasalueista. Maisemakuva on soinen ja metsäinen, ja alueen länsiosassa maisemaa hallitsee turvetuotantoalue (kuva 78). Maisemalle ominaista on puustoisten alueiden ja melko pienialaisten avoimien alueiden vuorottelu.



Kuva 78. *Hankealue ilmakuvassa. Hankealueella on pääasiassa talousmetsää ja suoalueita, joista osa on turvetuotantoalueita.*

Hankealueella ja sen ympäristössä on sekä puustoisia soita että avosoita. Puustoisilla soilla näkymät vaihtelevat puuston tiheyden ja korkeuden mukaan. Avosoilta muodostuu paikoin pitkiä näkymiä. Alueella on eri kasvun vaiheessa olevaa talousmetsää. Myös metsäisiltä alueilta aukenevat näkymät vaihtelevat voimakkaasti: metsä on paikoin helppokulkuista ja näkymät pitkiä, paikoin puolestaan hyvinkin tiheää ja ryteikköistä. Hankealueella on pienialaisia avohakkuualueita. Alueen itälaidalla on muutamia pienialaisia, puuston ympäröimiä peltoja. Hankealueen ulkopuolella sen lähiympäristössä on peltoaukeita myös kaakon, etelän ja idän suunnalla. Nämä peltoaukeat ovat vaihtelevan kokoisia ja muotoisia: osa pelloista mahdollistaa leveitä tai pitkiä näkymiä, kun taas osalta peltoalueista näkymät ovat puuston rajaamia ja lyhyitä. Hankealueen maisemia turvetuotantoalueelta ja kankailta on esitetty kuvissa 79, 80 ja 81.



Kuva 79. *Näkymä pohjoiseen turvetuotantoalueella. (Kuva: Ahlman 2023i).*



Kuva 80. *Mäntyvaltaista kuivahkoa kangasta hankealueella. (Kuva: Pudas ym. 2023a).*



Kuva 81. Ryteikköistä turvekangasta. (Kuva: Pudas ym. 2023a).

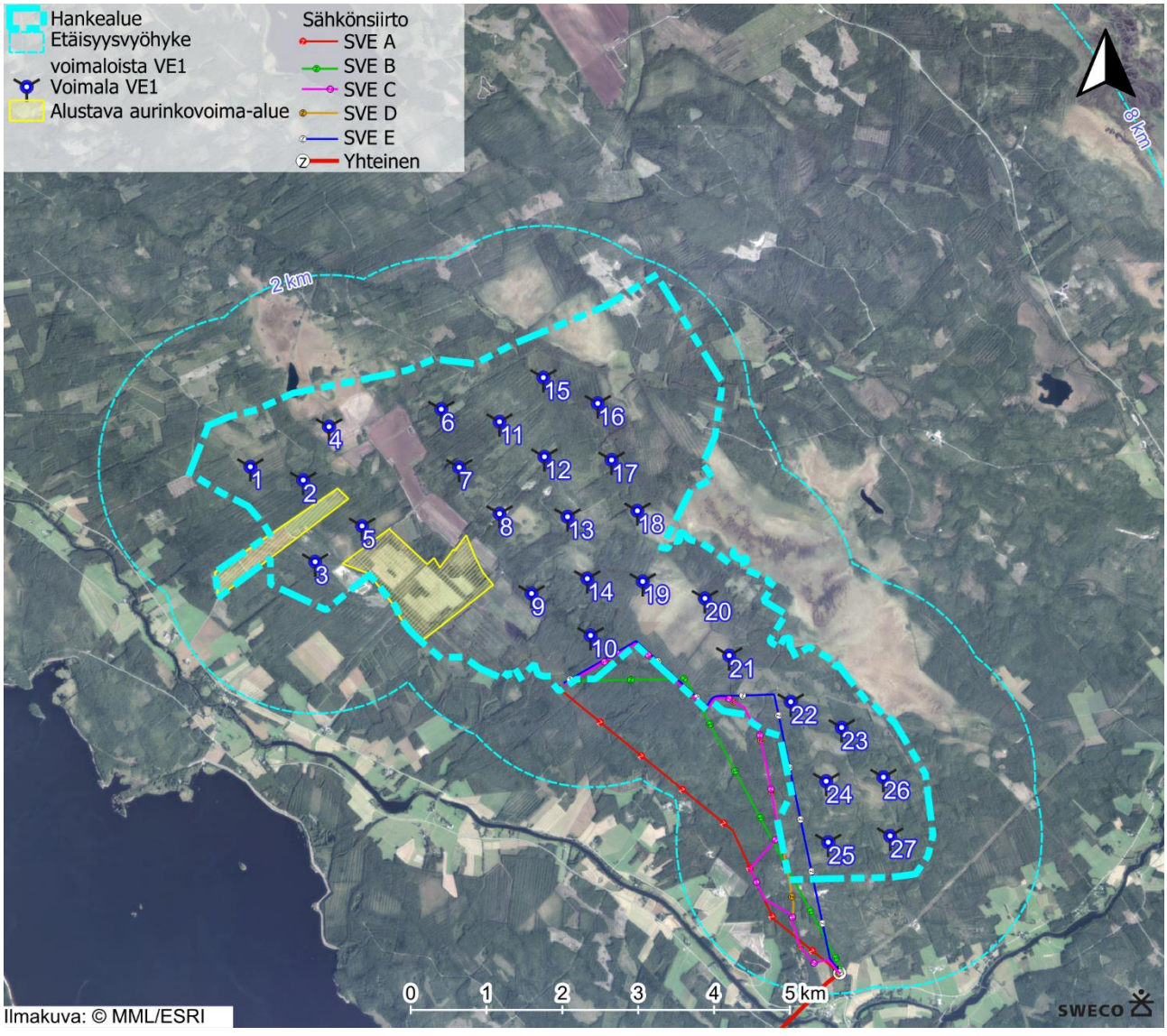
Avointa suomaisemaa on etenkin alueen pohjoisosassa Jousinevalla (turvetuotantoalueen ympäristössä), alueen keskiosassa Pyöriärimmellä, alueen koillisosassa Haisunnevalla ja Keinonjärvellä sekä hankealuetta idässä rajaavalla Hirvirimmellä (kuva 82). Edellä mainittujen lisäksi siellä täällä esiintyy pieniä avosuolaikkuja. Osa soista on avohakattu. Metsänkäyttöilmoitusten mukaan avohakkuita on suoritettu 2020-luvulla erityisesti Haisunnevan ja Jousinevan lähistöillä, mikä on paikoin avartanut näkymiä.



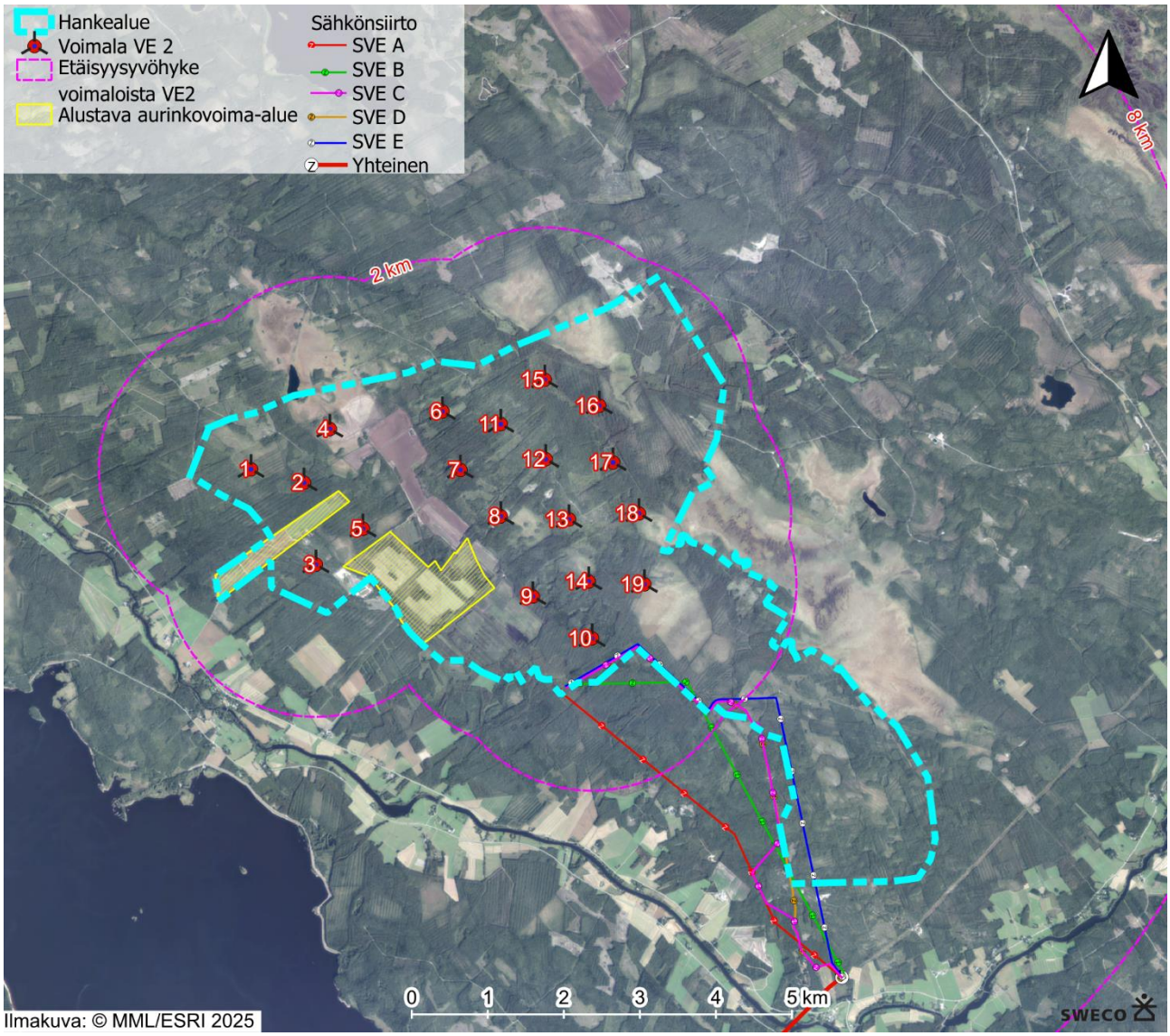
Kuva 82. Hirvirimmen avosuo. Näkymä luoteeseen, eli kohti hankealuetta. (Kuva: Ahlman 2023i).

Alueella on tiheähkö metsäautotieverkosto, joka liittyy pääosin alueella tapahtuvaan turvetuotantoon. Seututiet ohittavat alueen sen lounais-, kaakkois- ja koillispuolilta.

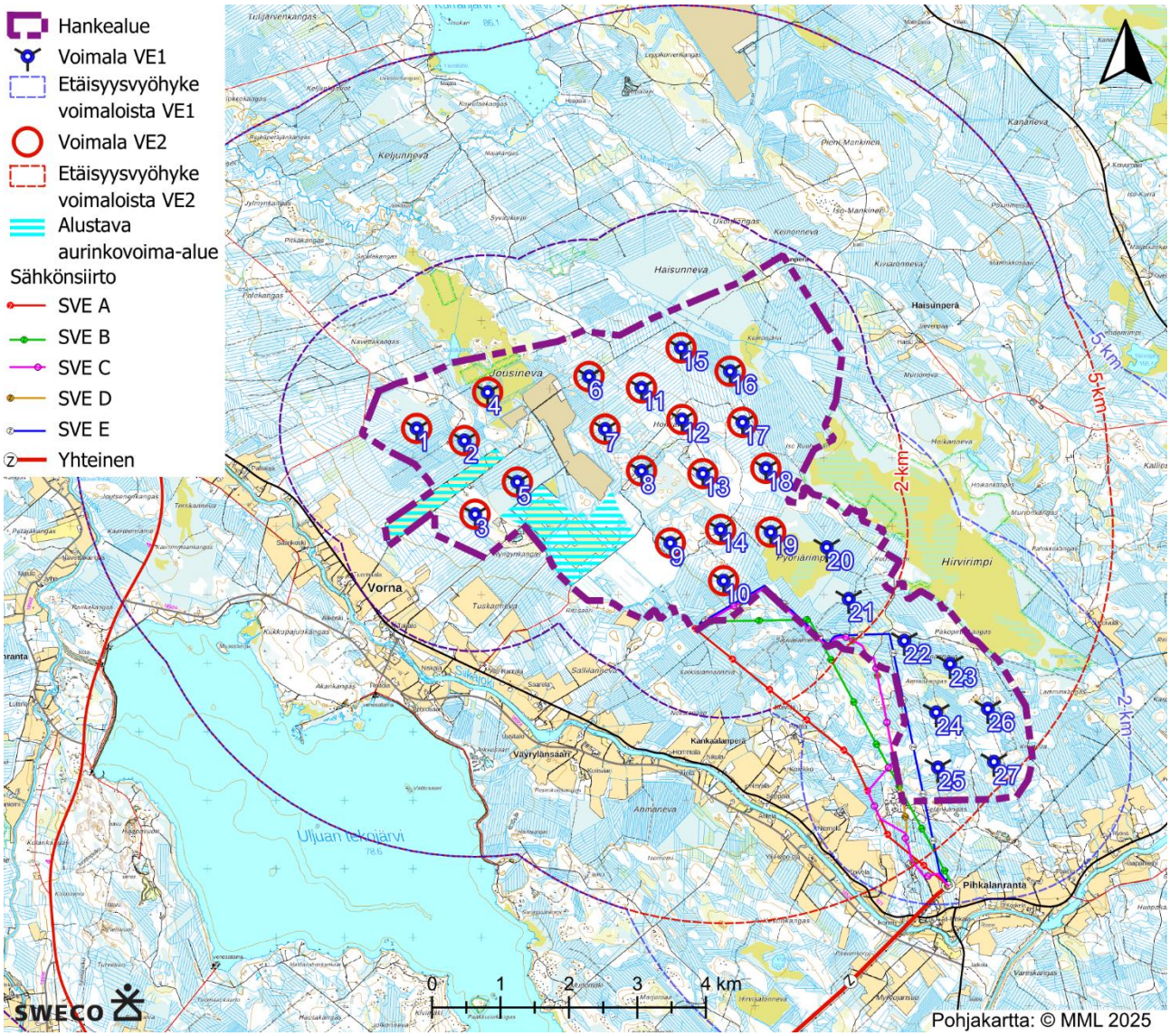
Hankealuetta lähinnä asutusta ja avointa viljelysmaisemaa on Siikajokivarressa hankealueen lounais- ja kaakkoispuolella. Siikajokivarressa on sekä vakituista että loma-asutusta. Etäisyys lähimmille asuin- tai lomarakennuksille on hankealueen reunasta ja samalla aurinkovoima-alueesta lyhyimmillään noin 700 metriä ja lähimmistä tuulivoimaloista hieman vajaat kaksi kilometriä. Seuraavissa kuvissa (83-88) näkyy hankealueen maastoa ja puustoa.



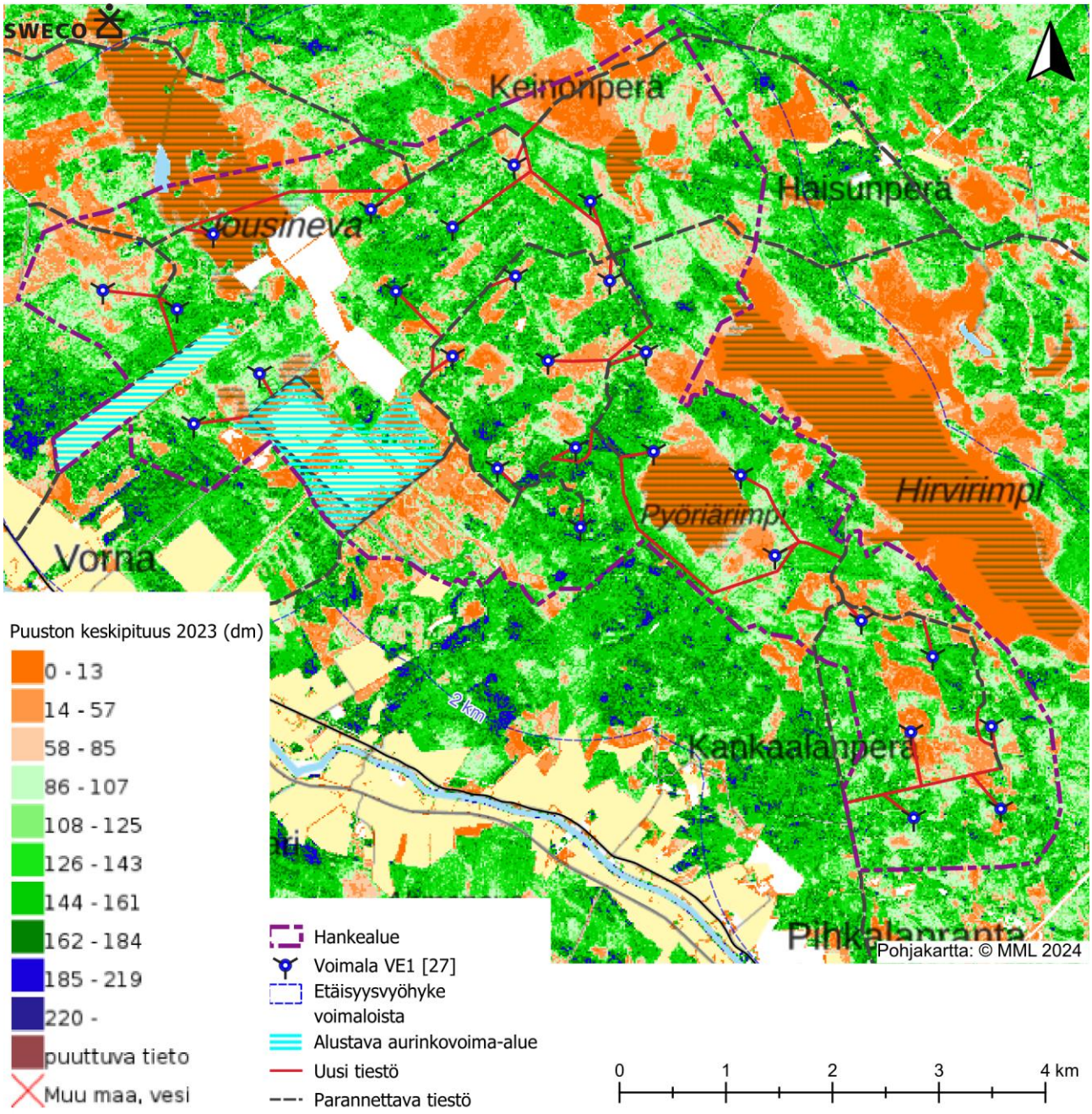
Kuva 83. *Hankealue ilmakuvassa VE1. Hankealueella on pääasiassa talousmetsää ja suoalueita, joista osa on turvetuotantoalueita.*



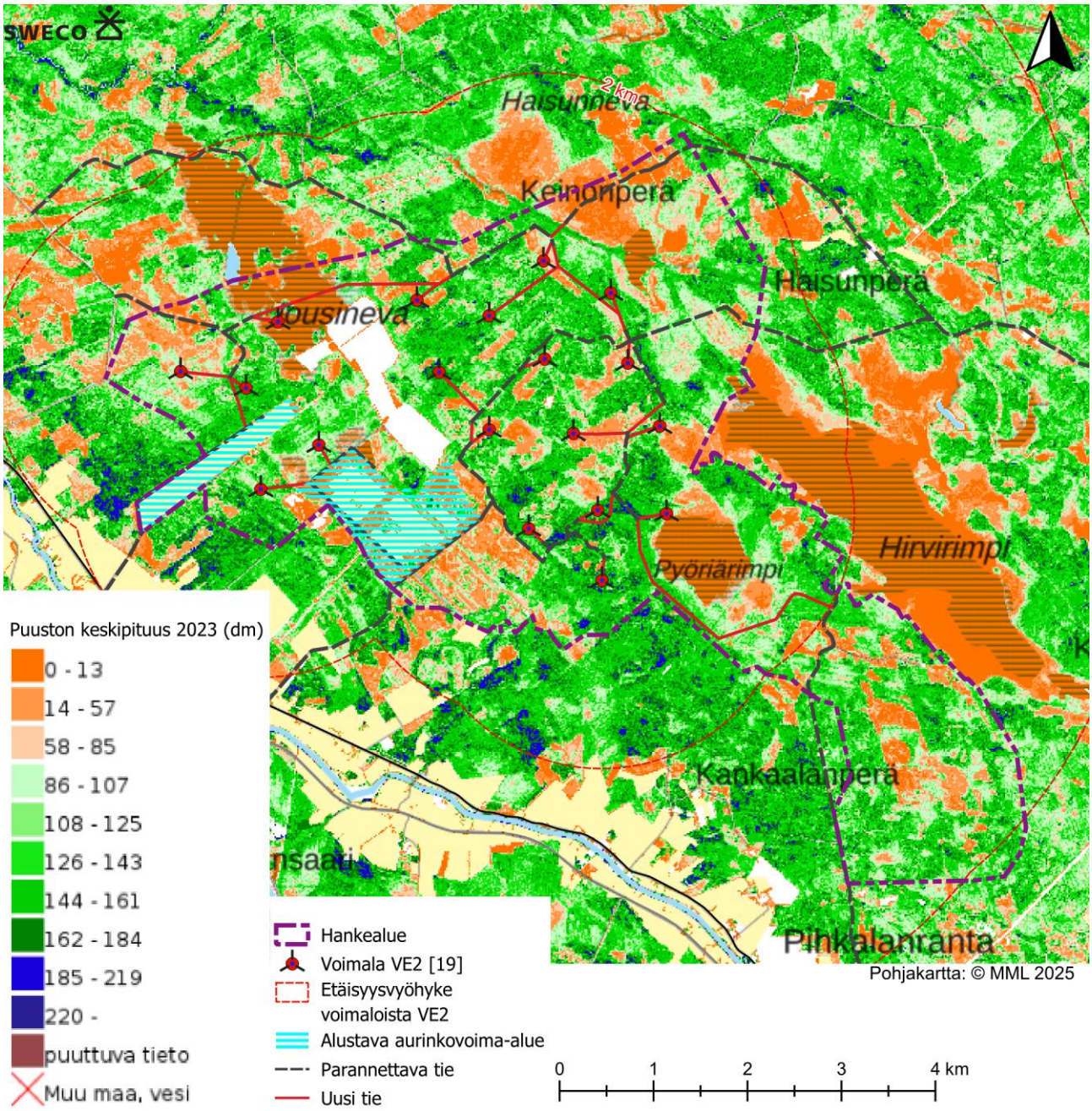
Kuva 84. *Hankealue ilmakuvassa VE2. Hankealueella on pääasiassa talousmetsää ja suoalueita, joista osa on turvetuotantoalueita.*



Kuva 85. *Maastokartta. Hankealue on pääosin rakentamatonta metsä- ja suoaluetta. Osa suoalueista on puustoisia, osa avosoita ja osa on otettu turvetuotantokäyttöön. Metsäiset alueet ovat pitkälti ojitettuja. Avointa suomaisemaa on hankealueen luoteisosassa Jousinevalla, keskellä Pyöriärimmellä, pohjoisessa Keinonjärvellä sekä aivan hankealueen ulkopuolella idän suunnalla Hirvirimmellä.*



Kuva 86. *Puuston keskipituus hankealueella (VE1) vuonna 2023 (dm). (Kartta Luonnonvarakeskus, monilähteisten valtakunnan-metsien inventoinnin kartta-aineisto). Honkakankaan suunnitellulla tuulivoima-alueella puuston keskipituus on metsäisillä alueilla 8–18 m, vain paikoin enemmän kuin 18 m. Suoalueilla puusto on matalaa, keskipituus on 0–8 m. Avoimina alueina maisemassa erottuvat viljelysalueet sekä puuttomat suoalueet ja turvetuotantoalueet.*



Kuva 87. *Puuston keskipituus hankealueella (VE2) vuonna 2023 (dm). (Kartta Luonnonvarakeskus, monilähteisten valtakunnan-metsien inventoinnin kartta-aineisto).*



Kuva 88. *Pääosa alueen metsistä on mänty- ja varpuvaltaisia tuoreita kankaita. (Kuva: Pudas 2023a / Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston kasvillisuusselvitys 2023).*

Kulttuurimaisema

Asutus keskittyy Siikajoen varteen. Asutus ja viljellyt peltoalueet reunustavat jokea kapeana, lähes katkeamattomana nauhana. Laajempia viljelysalueita on Sipolan ja Mäläskän suunnilla. Jokea myötäilevät molemmin puolin maantiet. Siikajoen uoma koukkaa hankealueen eteläpuolitse kulkiessaan idästä länteen ja luoteeseen kohti Perämerta. Joki kulkee pitkän matkaa lähellä hankealueen rajaa.

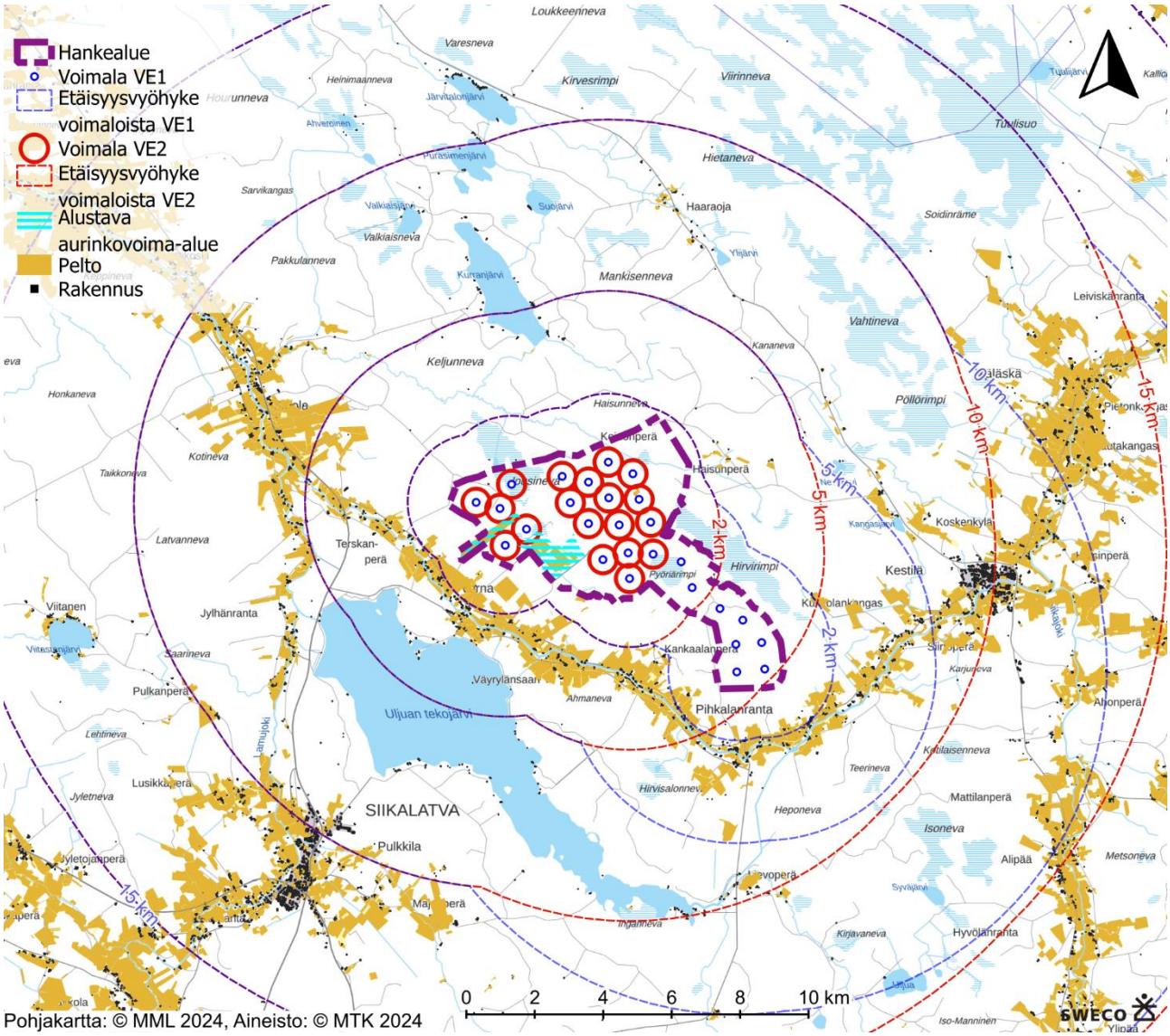
Alueen eteläpuolen asutus on huomattavasti tiheämpää kuin pohjoispuolen asutus. Siikajokivarren asutus on paikoin keskittynyt pieniksi kyliksi, joista lähimpänä hankealuetta sijaitsevat Vorna, Kankaalanperä, Pihkalanranta ja Pakola. Suurin asutuskeskittymä on Kestilä noin viisi kilometriä itään. Siikajoen varrella on kyläasutusta niin Kestilän koillis- kuin lounaispuolillakin. Kyläasutusta on myös Sipolassa noin viisi kilometriä alueesta luoteeseen. Siikajokivarren asutus keskittyy erityisesti joen rannoille ja alueiden halki kulkevien teiden varsille. Osa asuinpaikoista sijaitsee yksittäin, mutta paikoin asutus muodostaa pieniä usean asuinpaikan ryppäitä. Pihapiireissä on tyypillisesti useita rakennuksia. Pihapiirien ympärillä joen tuntumassa on avoimia viljelysalueita. Alla on kuva Kestilän raitista (kuva 89).



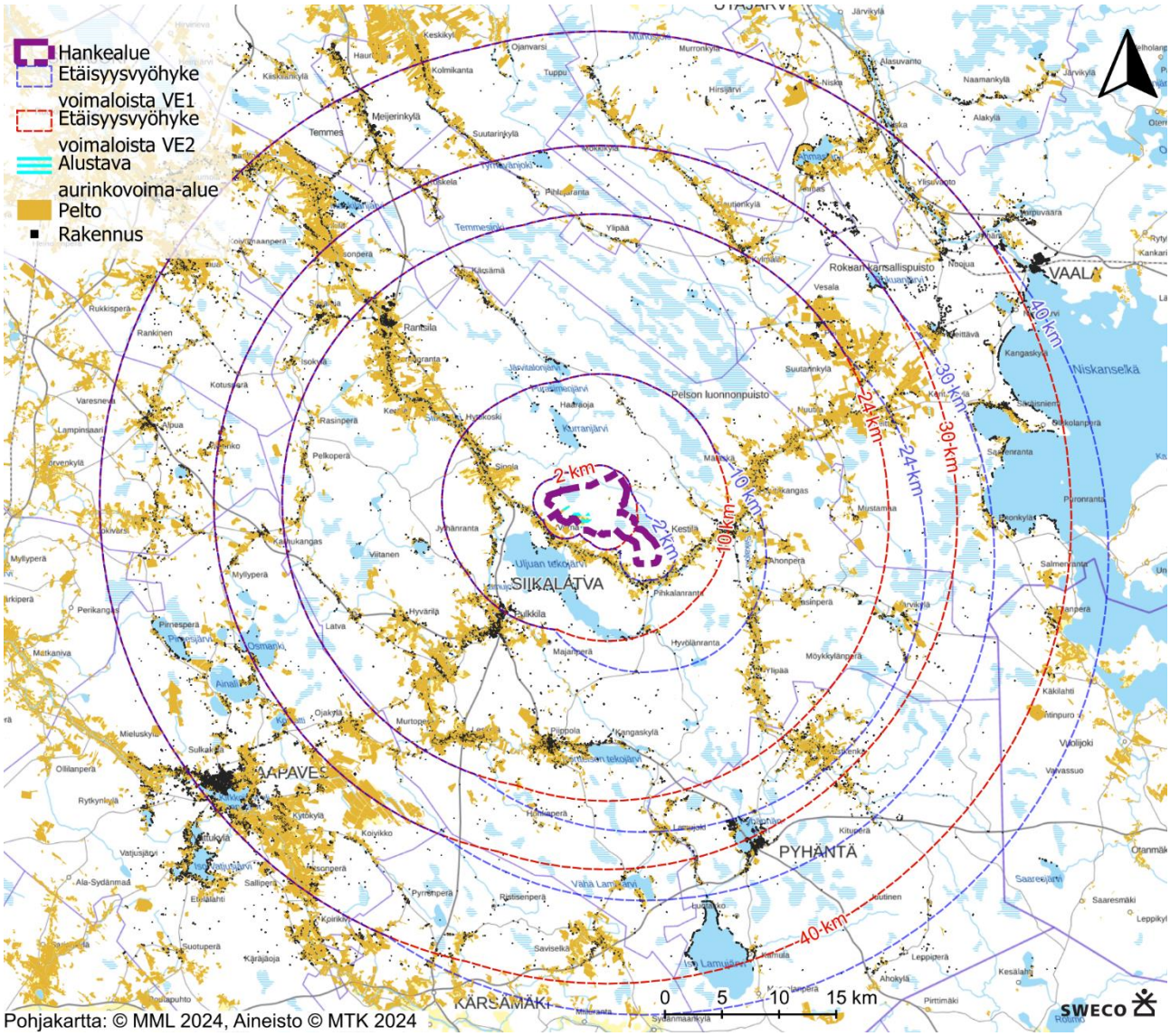
Kuva 89. Kestilän raitti hankealueen suuntaan kuvattuna.

Asutusta, pääosin loma-asuntoja, sijaitsee lisäksi Uljuan tekojärven rannoilla etelän suunnalla ja Kurranjärvellä pohjoisessa sekä muiden vesistöjen yhteydessä. Järvet ovat melko laajoja. Järvien vastarannoilla tärkeimmät näkymät avautuvat kohti hankealuetta. Vastarannoilta etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 4,5–7,5 kilometriä. Uljuan tekojärven lounaispuolen rannoilta päänäkymät avautuvat kohti hankealuetta, kun taas Kurranjärvellä näkymät avautuvat pääosin sen ohi. Siikajoen ja teiden varsilla on pääasiassa vakituista asutusta, kun taas järvien rannoilla asunnot ovat lähes kauttaaltaan loma-asuntoja. Alla olevilla kartoilla (kuva 90 ja kuva 91) on esitetty viljelyalueet ja asutus hankealueella ja sen ympäristössä.

Pulkkilan taajama sijaitsee noin 9 kilometriä alueesta lounaaseen, Piippola noin 16 kilometriä etelään, Tavastkenkä 19 kilometriä kaakkoon ja Rantsila 20 kilometriä luoteeseen.



Kuva 90. *Viljelysalueet ja asutus Honkakankaan hankealueita ympäröivillä alueilla. Asutus sijaitsee pääasiassa jokien varsilla ja järvien ympärillä. Viljelysalueet ovat pieniä ja nekin sijaitsevat pääosin vesistöjen äärellä. Hankealueen lähivaikutusalueella viljelysmaisemia ja asutusta on erityisesti hankealueen itä-, etelä- ja länsipuolilla, sekä vähäisemmissä määrin pohjoisessa. Kestilän taajama sijaitsee Siikajokilaaksossa hankealueesta 5 kilometriä itään ja Pulkkilan taajama Lamujokivarressa hankealueen lounaispuolella, noin 5–7 kilometrin etäisyydellä.*



Kuva 91. *Viljelysalueet ja asutus Honkakankaan hankealueita ympäröivillä alueilla. Asutus ja viljelysalueet sijaitsevat vesistöjen, jokien ja järvien, lähituntumassa.*

6.1.3 Arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö

Hankkeen vaikutusalue ulottuu kahden maakunnan, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun, alueelle. Kummankin maakunnan arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt on huomioitu maisemavaikutusten arvioinnissa.

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA), Rokuanvaaran maisemat, sijaitsee yli 25 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Toiseksi lähin VAMA-alue, Limingan lakeuden kulttuurimaisema, sijaitsee yli 35 kilometrin päässä. Muut VAMA-alueet sijaitsevat teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (40 kilometriä) ulkopuolella.

Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla, Mankilan–Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa, Hyvölänrannan kulttuurimaisema, Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa sekä Viitastenjärven rantamaisema.

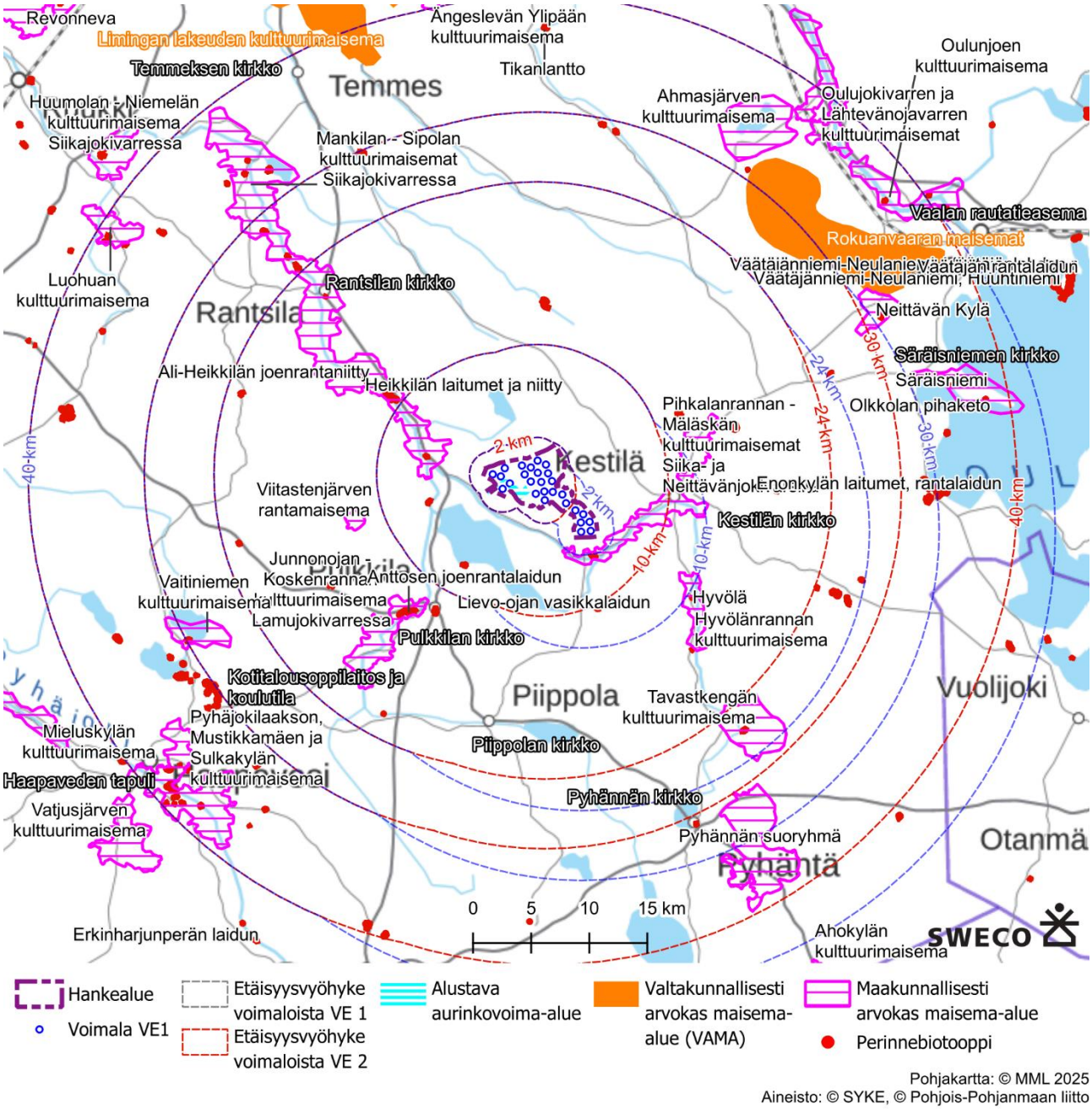
Valtakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä (RKY 2009) lähimpänä sijaitsevat Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä sekä Saviselkä-Piippola -maantie noin 18 kilometriä hankealueesta etelään, Kärsämän kylä vajaat 20 kilometriä luoteeseen, Rantsilan kirkko ja vanha raitti noin 20 kilometriä luoteeseen sekä Vareksen tila reilut 21 kilometriä luoteeseen. Muut RKY-kohteet sijaitsevat yli 30 kilometrin päässä.

Maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä lähimpänä sijaitsevat Kestilän raitti (6 kilometriä itään), Pulkkilan raitti (vähän vaille 10 kilometriä lounaaseen) ja Koskenranta (alle 11 kilometriä lounaaseen). Näiden lisäksi hankealueen ulommalla vaikutusalueella (6–15 kilometrin päässä) ja kaukovaikutusalueella (15–25 kilometrin päässä) on useita maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia aluekokonaisuuksia ja kohteita.

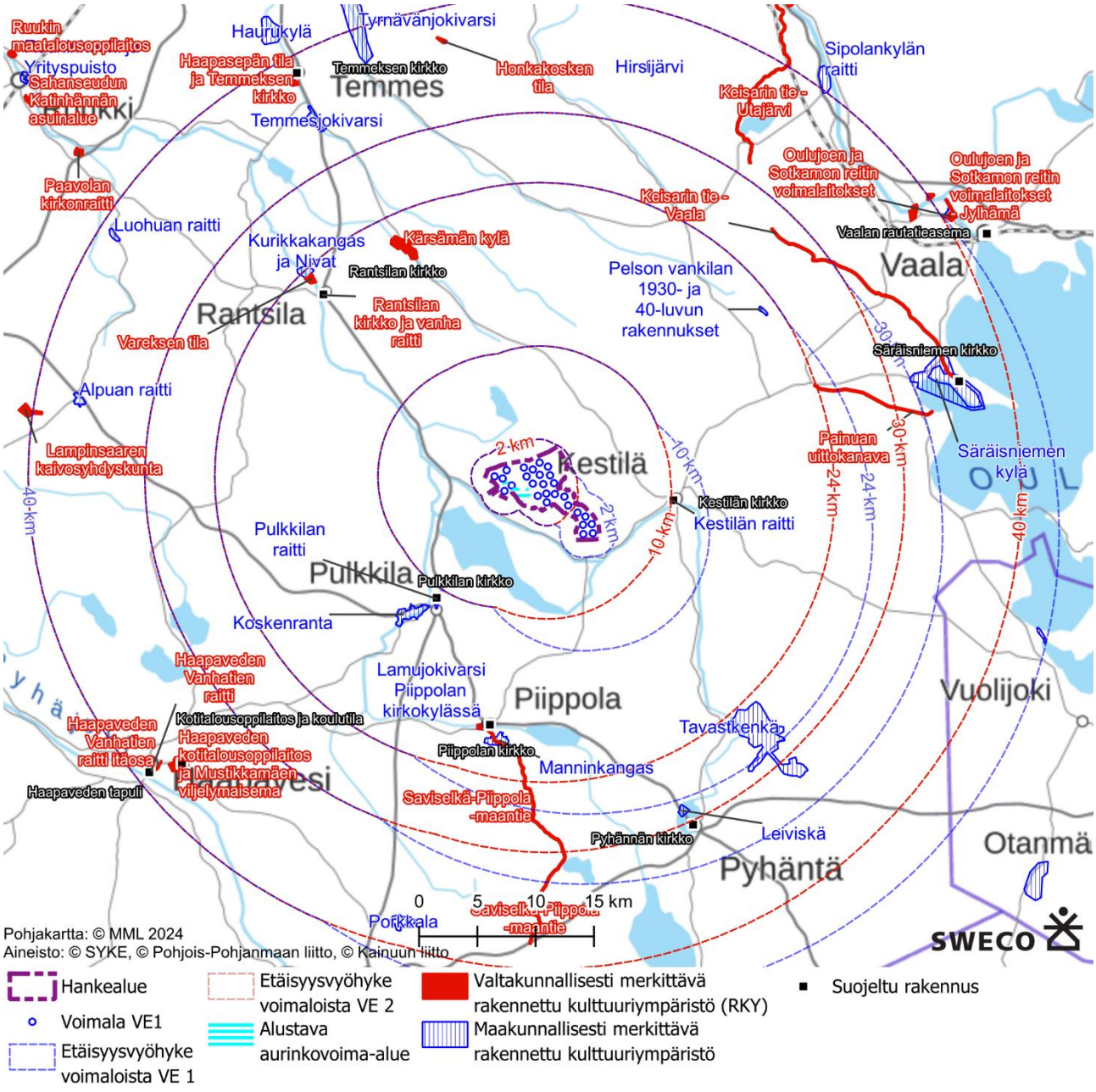
Hankealueen vaikutusalueella on runsaasti paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.

Arvoalueet kartalla

Hankealueen ympäristössä sijaitsevat arvokkaat maisema-alueet, rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet, suojellut kohteet ja perinnemaisema-alueet on esitetty alla olevilla kartoilla (kuva 92 ja kuva 93).



Kuva 92. Arvokkaat maisema-alueet ja perinnemaisemakohteet. Hankevaihtoehto VE1.



Kuva 93. Arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset. Hankevaihtoehto VE1.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

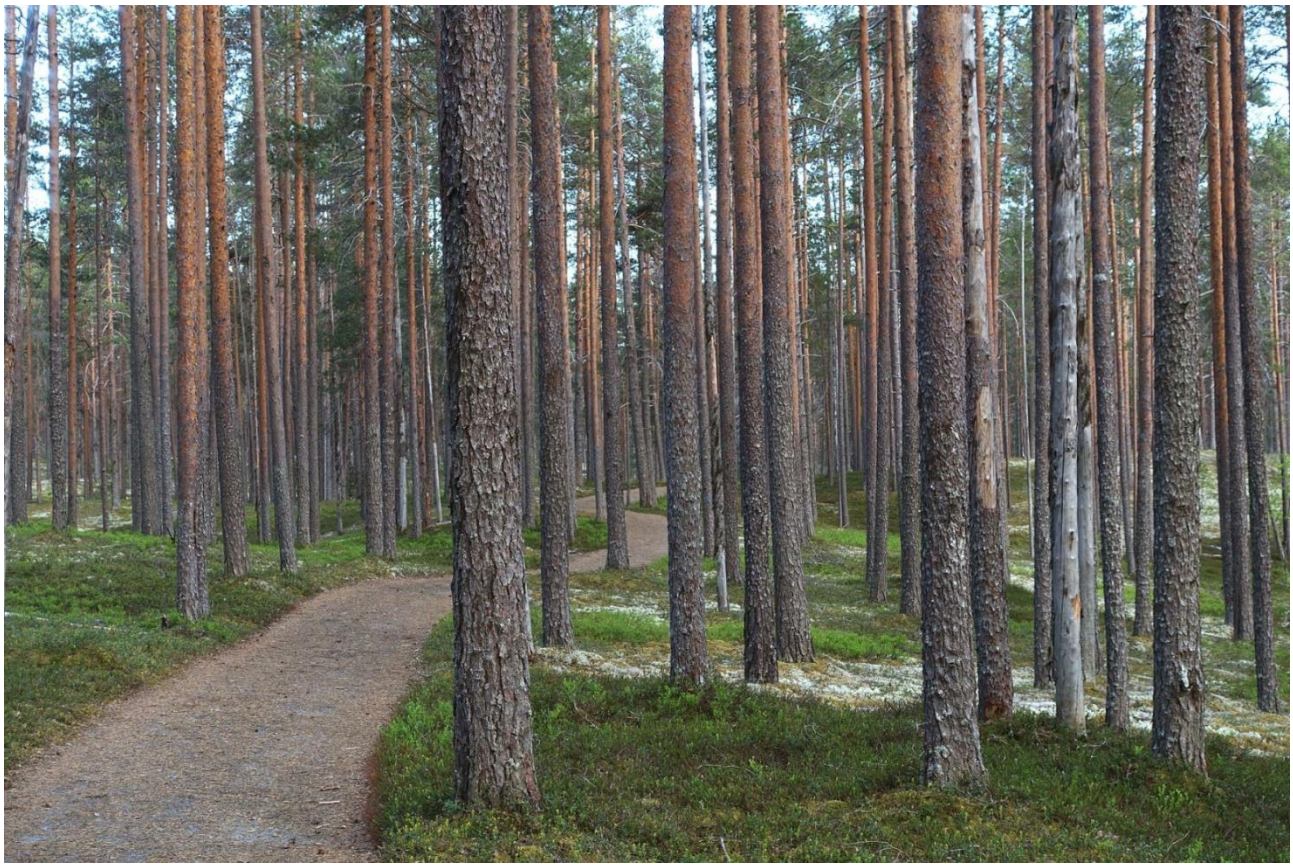
Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella (VAMA 2021). Hankkeen vaikutusalueelle (alle 40 kilometrin etäisyydelle) ulottuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta:

- Rokuanvaaran maisemat (lähimmistä voimaloista 26 kilometriä koilliseen)
- Limingan lakeuden kulttuurimaisema (lähimmistä voimaloista 36 kilometriä luoteeseen)

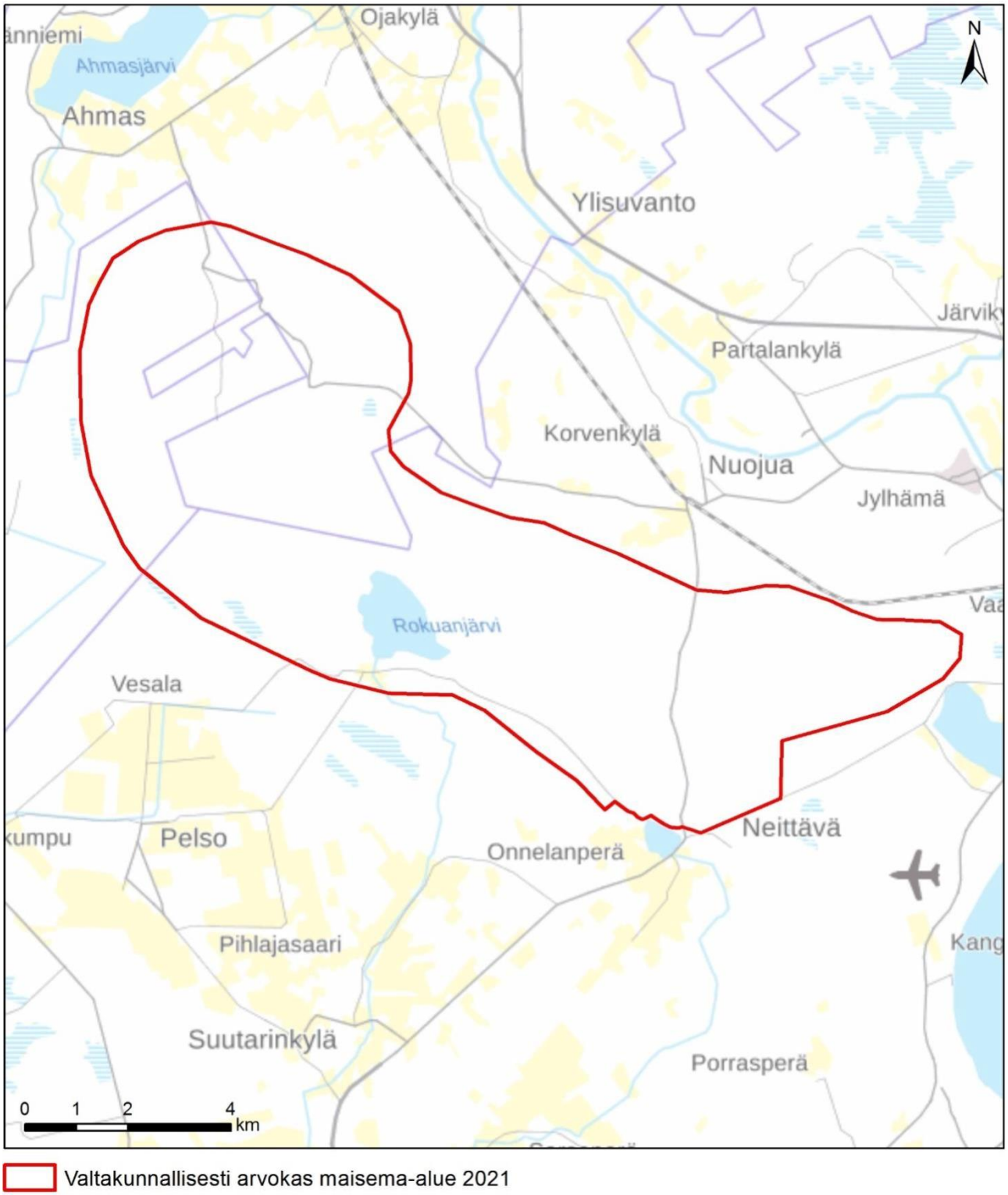
Muut valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat teoreettisen maksiminäkyvyysalueen ulkopuolella.

Rokuanvaaran maisemat

Rokuanvaara on monipuolinen harju- ja dyynimuodostuma, joka on osa koko Kainuun läpi kulkevaa harju- ja reunamuodostumajaksoa. Geomorfologialtaan erittäin arvokkaalla Rokuanvaaralla kaikki harjuluonnon ominaispiirteet ovat kehittyneet poikkeuksellisen laajoiksi ja selkeiksi. Alueen karut jäkäliköt ovat Suomen mittakaavassa ainutlaatuiset. Suppien ja dyynien rinteillä tavataan useita erityisiä kasvillisuustyyppejä. Soiden keskeltä kohoavan noin 20 kilometriä pitkän ja viisi kilometriä leveän muodostuman hiekkainen maaperä on kymmenien metrien paksuinen ja paikoitellen jopa sata metriä syvä. Rokuanvaaran muinaisjäännöksistä valtaosa sijoittuu harjuselänteen luoteispäähän lampien ja pienten järvien tuntumaan. Maisema-alueen tuntumassa, Nimisjärven rannalla, on huomattava esihistoriallinen asuinpaikka-alue. Maisemakuva on pienipiirteinen ja vaihteleva. Kulttuurijälkiä on alueella suhteellisen vähän. Jäkäläkankaita halkoo kattava retkeilyverkosto taukopaikkoineen, mutta monin paikoin alue on säilynyt luonnontilaisena. Alla olevassa kuvassa (kuva 94) on esitetty Rokuanvaaran maisemaa ja kartalla valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen rajaus (kuva 95).



Kuva 94. Rokuanvaaran maisemat. (Kuva: VAMA 2021 / Tapio Heikkilä).



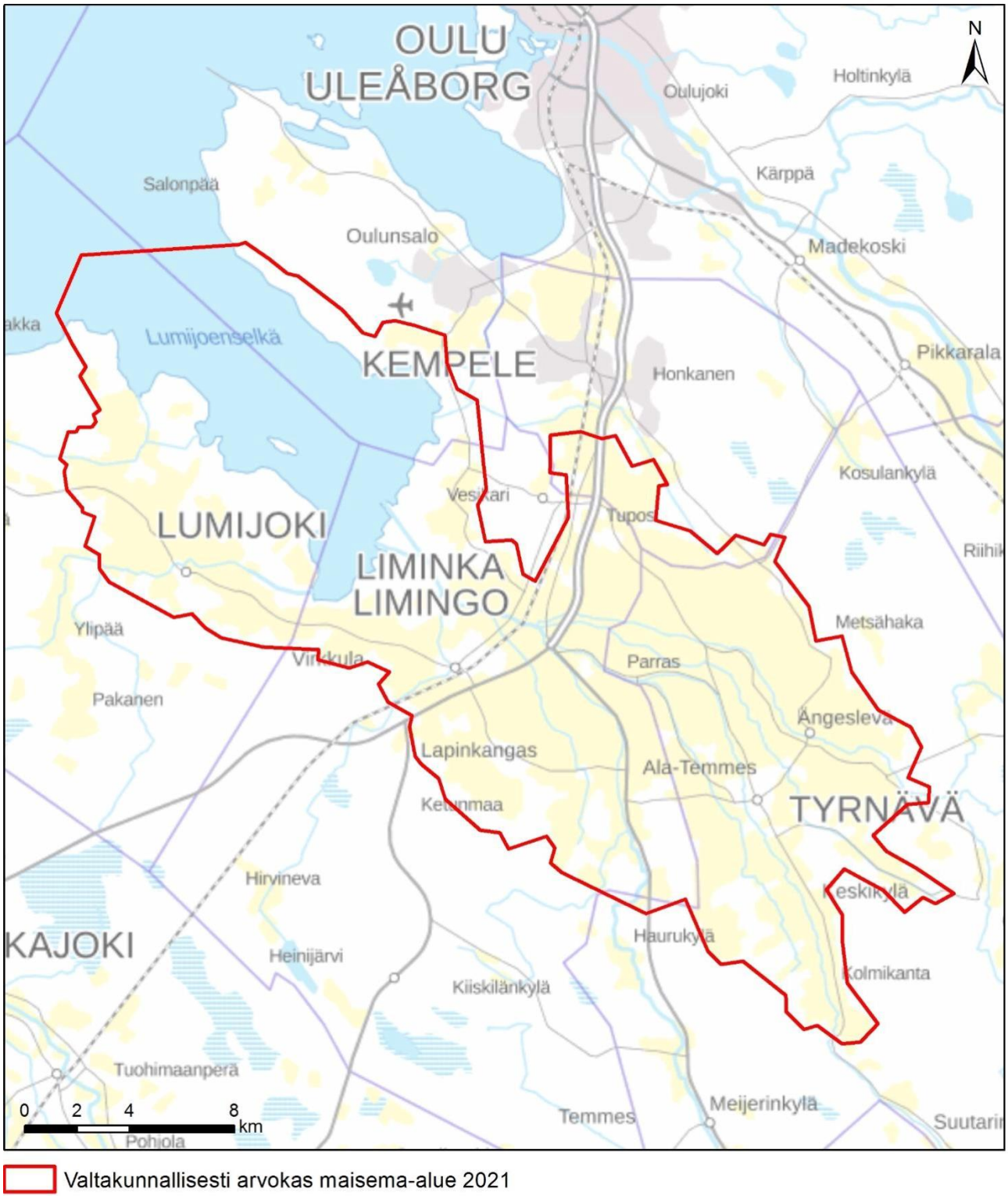
Kuva 95. *Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Rokuanvaaran maisemat kartalla. (Kuva: VAMA 2021 / Tapio Heikkilä).*

Limingan lakeuden kulttuurimaisema

Limingan lakeuden kulttuurimaisema on poikkeuksellisen laaja, omaleimainen ja yhtenäisenä säilynyt elinkeinomaisemakokonaisuus, jonka maisema-arvot perustuvat ennen kaikkea avoimiin, yhtenäisiin ja elinvoimaisiin peltonäkymiin sekä Liminganlahden luonnonympäristöön ja rantaniittyihin. Alueella on useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, jotka edustavat vauraaseen lakeusmaisemaan kuuluvaa rakennusperintöä. Lakeusalueen rakennettua kulttuuriympäristöä luonnehtii kerroksellisuus. Limingan lakeuden asutus keskittyy kapeina nauhoina jokien ja pääteiden varsille. Taajamat ovat laajentuneet 1900-luvun lopulla ja 2000-luvun alussa vanhoille peltomaille, mutta uuden asutuksen lomassa on edelleen viljelykäytössä olevia peltoja. Maatalousmaisemaa luonnehtivat myös nykymaataloudelle tyypilliset kookkaat ja korkeat tuotantorakennukset, jotka erottuvat avoimessa ja alavassa maisemassa kauas. Uusia maamerkkejä lakeusmaisemassa ovat aluetta halkovien valtateiden varteen nousseet liikerakennukset korkeine mainostorneineen. Alla olevassa kuvassa (kuva 96) on esitetty Limingan lakeuden maisemaa ja kartalla valtakunnallisesti arvokkaan kulttuurimaisema-alueen rajaus (kuva 97).



Kuva 96. Limingan lakeuden kulttuurimaisema. (Kuva VAMA 2021 / Tapio Heikkilä).



Kuva 97. *Valtakunnallisesti arvokas Limingan lakeuden kulttuurimaisema kartalla. (Kuva: VAMA 2021 / Tapio Heikkilä).*

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealue ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella.

Hankkeen teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (alle 40 kilometrin etäisyydelle) ulottuu yhteensä 15 maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, jotka käydään läpi seuraavissa kappaleissa. Ensin esitellään lähivaikutusalueen, sitten ulomman vaikutusalueen ja lopuksi kaukovaikutusalueen maisema-alueet.

Hankealueen lähivaikutusalueella (enintään 10 kilometrin päässä hankealueesta) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla (lähimmillään 1,4 kilometriä lähimmistä voimaloista etelään ja kaakkoon)
- Mankilan–Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa (lähimmillään 4,4 kilometriä lähimmistä voimaloista luoteeseen)
- Hyvölänrannan kulttuurimaisema (lähimmillään 8,4 kilometriä lähimmistä voimaloista kaakkoon)

Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla

Pihkalanrannan-Mäläskän kulttuurimaisema-alue on muodoltaan pitkä. Vaihtoehdossa VE1 alueesta noin kolme neljäsosaa sijaitsee lähivaikutusalueella ja loput ulommalla vaikutusalueella. Vaihtoehdossa VE2 alueesta noin puolet sijaitsee lähivaikutusalueella ja loput ulommalla vaikutusalueella.

Siikajokeen ja Neittävänjokeen tukeutuva kulttuurimaisemakokonaisuus on hyvä ja edustava esimerkki Suomenselän maisema-alueella jokilaaksossa sijaitsevasta perinteisestä, pitkän ajan kuluessa muodostuneesta maaseudun viljelysmaisemasta. Maisema-alueella on runsaasti kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Erityisesti Mäläskän kylässä kulttuurimaisemalle vanhastaan ominaiset piirteet ovat säilyneet hyvin. Se on maisemallisesti hieno ja elinvoimainen kokonaisuus. Kestilän raitti on maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Neittävänjoen ja Siikajoen varsilla asutus ja viljelysalueet sijaitsevat jokilaaksoissa selkeästi jokiin tukeutuvina nauhoina. Jokilaaksoja ympäröivät suovaltaiset selännealueet. Siikajokivarressa Pihkalanrannassa sekä sen ja Kestilän kirkonkylän väliin rajautuvalla alueella viljelysalueet reunustavat Siikajokea kapeana nauhana. Jokea ympäröivä kulttuurimaisema on ominaispiirteiltään melko tavanomaista maaseudun viljelysmaisemaa. Joen ja jokiuomaa myötäilevän maantien varsilla on maatilojen pihapiirejä ja lisäksi uutta rakennuskantaa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a).

Maisemallisesti komein kokonaisuus maisema-alueella on Kestilän kirkonkylän koillispuolella Neittävänjoen varsilla sijaitseva Mäläskä. Mäläskän kylän halki virtaavaa Neittävänjokea ympäröi molemmin puolin kumpuileva viljelysmaisema. Mäläskän kylässä omaleimaisuutta luovana piirteenä näkyy maastonmuotojen vaikutus asuinpaikkojen sijaintiin maisemassa: kylälle ominainen piirre ovat jokilaakson kumpareilla sijaitsevat pihapiirit ja pihapiirien ryhmät. Mäläskän kylässä on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta, vanhaa rakennuskantaa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a). Alla olevalla kartalla on esitetty Pihkalanrannan-Mäläskän maisema-alueen rajaus (kuva 98).



Kuva 98. *Pihkalanrannan-Mäläskän kulttuurimaisema-alueen rajaus kartalla. (Kuva: Arvokkaat maisema- alueet Pohjois-Pohjanmaalla, 2016).*

Mankilan–Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa

Mankilan-Sipolan kulttuurimaisema-alue on muodoltaan pitkä. Alueesta noin puolet sijaitsee lähivaikutusalueella tai ulommalla vaikutusalueella. Suurin osa maisema-alueesta sijaitsee kaukovaikutusalueella tai teoreettisella maksiminäkyvyysalueella.

Maisema-alue on edustava ja maakunnallisesti arvokas esimerkki Pohjois-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko -alueen kulttuurimaisemista. Se on laaja ja monimuotoinen kokonaisuus. Siikajokivarsi on vanhaa, edelleen elinvoimaista viljelysmaisemaa. Kulttuurimaiseman ominaispiirteet muistuttavat edelleen monin paikoin jokivarsien viljelysmaisemille perinteisesti tyypillisiä piirteitä. Maisema-alueella on runsaasti perinteistä, kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a).

Kapeaa jokilaaksoa reunustavat molemmin puolin laajat, asumattomat suovaltaiset alueet. Maaston tasaisuudesta johtuen kapeassa uomassa virtaava Siikajoki ei juuri näy maisemassa. Nykyään viljelyskäytössä olevat peltoalueet ympäröivät Siikajokea yhtenäisenä nauhana. Paikoin viljellyn maan vyöhyke on kapea, kangasmaiden ja suoalueiden rajaama, ja paikoin taas peltoalueet muodostavat laajoja tasaisia viljelysaukeita. Kokonaisuutena jokilaakson viljelysvyöhyke on kuitenkin varsin kapea ja paikoin metsäalueiden katkoma. Maisemakuvalle on ominaista pienipiirteisyys ja vaihtelevuus. Asuinpaikat sijaitsevat viljelysalueiden ympäröiminä yksittäisinä pihapiireinä jokitörmillä lähellä jokea sekä yksittäisinä pihapiireinä tai muutamien pihapiirien muodostamina ryhminä jokea reunustavilla pienillä kumpareilla. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a). Alla olevalla kartalla on esitetty Mankilan-Sipolan kulttuurimaisema-alueen rajaus (kuva 99).



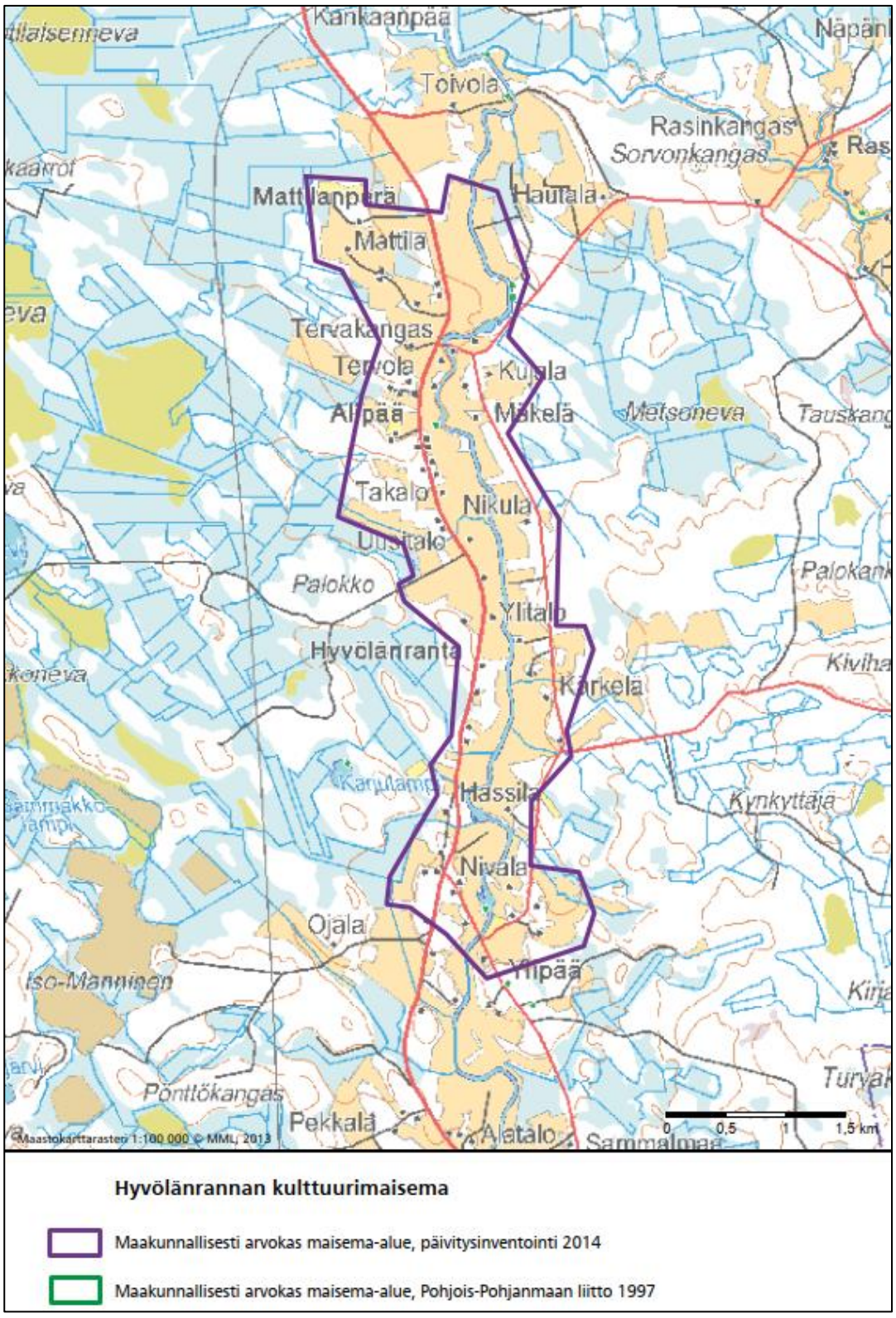
Kuva 99. *Mankilan–Sipolan kulttuurimaisema-alueen rajaus kartalla. (Kuva: Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, 2016).*

Hyvölänrannan kulttuurimaisema

Hyvölänrannan kulttuurimaisema-alue on muodoltaan pitkä. Hankevaihtoehdossa VE1 pieni osa alueesta sijaitsee lähivaikutusalueella ja loput ulommalla vaikutusalueella. Hankevaihtoehdossa VE2 kulttuurimaisema-alue sijoittuu kokonaisuudessaan ulommalle vaikutusalueelle.

Hyvölänrannan kulttuurimaisema-alue sijaitsee Siikajoen varressa Kestilän kirkonkylän eteläpuolella. Maisema on loivasti kumpuilevaa. Kapeaa jokilaaksoa reunustavat kangasmaat ja niiden väleihin rajautuvat suovaltaiset alueet. Viljelysalueet reunustavat jokea molemmin puolin metsäisten alueiden paikoin katkomana nauhana. Asuinpaikat sijaitsevat joen molemmin puolin kulkevien teiden varsilla, jokilaaksoa rajaavien metsäisten selänteiden reunoilla. Maisemakuva on vaihteleva, pienipiirteinen ja viehättävä. Joki kulkee viljelysalueiden halki painanteessa ja jokirannat ovat monessa kohdin puuttomat, joten maisema-alueelle ovat tyypillisiä viljelysalueiden yli joen vastarannalle avautuvat näkymät. Maisema-alueella on vanhaa, arvokasta rakennuskantaa. Maakunnallisesti arvokas Hyvölän koulu erottuu maamerkkirakennuksena. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a).

Hyvölänrannan kulttuurimaisema on hyvä esimerkki Siikajokivarren perinteisistä viljelysmaisemista. Siikajoki, sitä molemmin puolin reunustavat viljelysalueet, maastonmuotoja myötäillen kaartuilevat tiet ja jokivarren asutus muodostavat maakunnallisesti arvokkaan maisemakokonaisuuden. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a). Alla olevalla kartalla on esitetty Hyvölänrannan kulttuurimaisema-alueen rajaus (kuva 100).



Kuva 100. *Hyvölänrannan kulttuurimaisema-alueen rajaus kartalla. (Kuva: Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, 2016).*

Ulommalla vaikutusalueella (10–24 kilometriä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

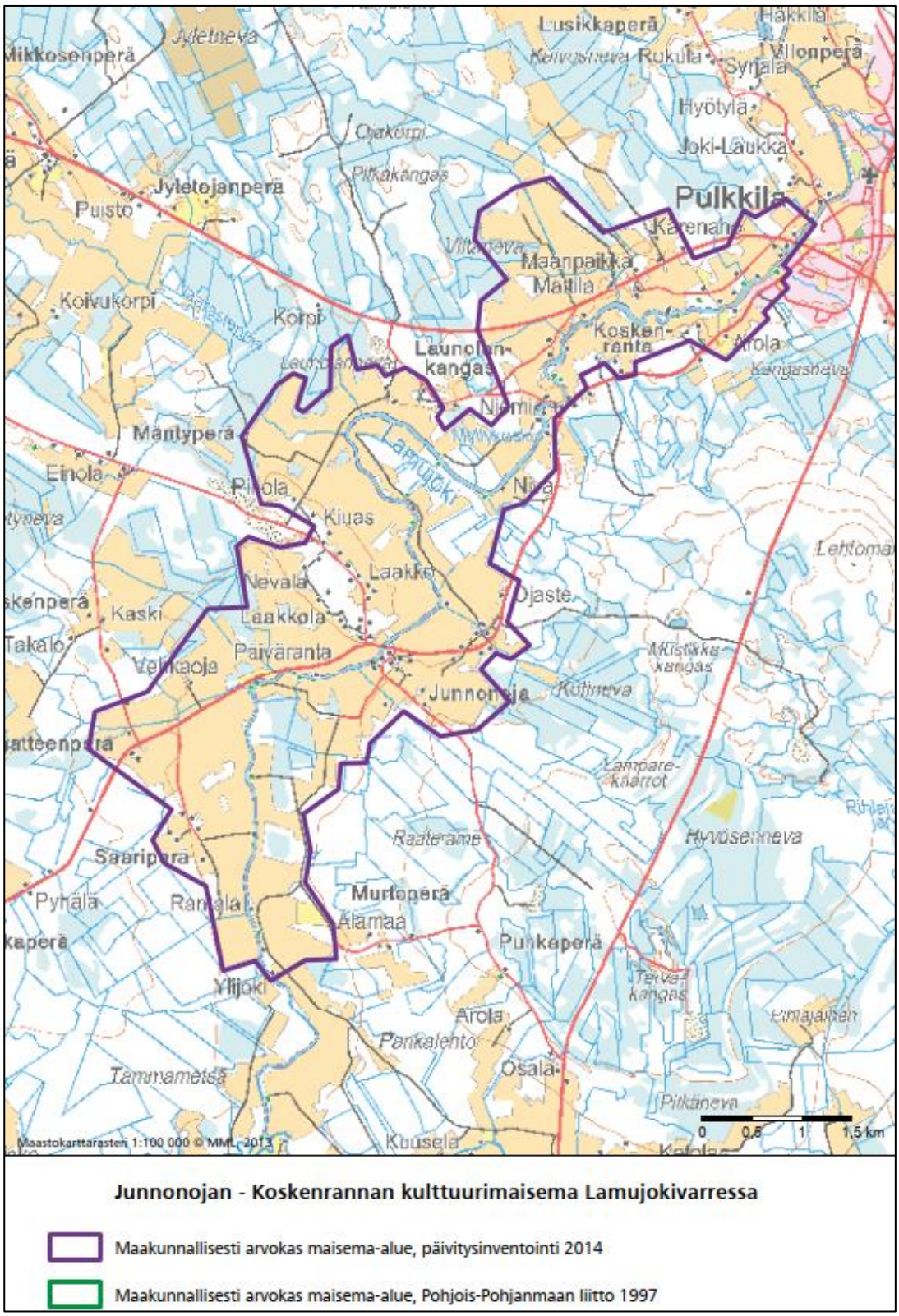
- Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa (noin 11 kilometriä lähimmistä voimaloista lounaaseen)
- Viitastenjärven rantamaisema (noin 11,5 kilometriä lähimmistä voimaloista länteen)
- Tavastkengän kulttuurimaisema (noin 19 kilometriä lähimmistä voimaloista kaakkoon)

Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa

Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema-alue Lamujokivarressa on muodoltaan jokseenkin pitkänmallinen. Lähes koko kulttuurimaisema-alue sijaitsee ulommalla vaikutusalueella ja loput kaukovaikutusalueella.

Kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee Lamujoen varrella Pulkkilan kirkonkylän lounaispuolella. Kapea Lamujoki virtaa kiemurtelevassa ja kaartelevassa uomassa. Jokilaaksoa ympäröivät maastonmuodoiltaan loivapiirteiset, suovaltaiset selännealueet. Jokeen nähden poikittaisina, luode-kaakko-suuntaisina harjanteina maisemassa erottuvat Hyppyriharju Laakkolassa ja Launolankangas. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a).

Viljelysalueet ja asutus tukeutuvat jokeen. Peltoalueet ympäröivät Lamujokea paikoin kapeaksi rajautuvana, paikoin laajoiksi viljelysaukeiksi avautuvana nauhana. Asuinpaikat sijaitsevat useista pihapiireistä koostuvina ryhminä ja nauhoina jokivarsilla sekä selänteiden ja harjanteiden reuna-alueilla. Asutustihentyminä erottuvat Laakkola, Junnonoja, Launolankangas ja Koskenranta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a). Alla olevalla kartalla on esitetty Junnonojan-Koskenrannan kulttuurimaisema-alueen rajaus (kuva 101).



Kuva 101. Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema-alueen rajaus kartalla. (Kuva: Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, 2016).

Viitastenjärven rantamaisema

Viitastenjärven rantamaisema-alue on muodoltaan pyöreä ja alaltaan melko pieni. Alue sijaitsee kokonaisuudessaan ulommalla vaikutusalueella.

Maisema-alueen keskuksena on Viitastenjärvi. Se on pieni, laajojen asumattomien metsä- ja suoalueiden ympäröimä järvi. Järveä ympäröivät kangasmaat, Makkosenkangas, Ahonkangas, Hautakangas ja Hyttikangas. Niitä ympäröivät laaja-alaiset suovaltaiset metsäalueet. Järven kaakkoispuolella on Vasikkanevan suoalue. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a).

Viitastenjärven rantamaisema on pieni, hieno ja omaleimainen maisemakokonaisuus. Maisemassa yhdistyvät maaseudun kulttuurimaisemat, loma-asutus ja järvimaisema. Järven länsi- ja pohjoisrannoilla on edelleen viljelyskäytössä olevia pienialaisia peltoalueita ja vanhaa asutusta. Pihapiireissä on myös kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia. Lisäksi järven ympärillä on loma-asutusta. Leimaa-antava piirre maisemassa on järven rantoja myötäillen kulkeva tie, joka kiertää lähes koko järven ympäri. Tieltä avautuu hienoja näkymiä järvelle ja sen yli. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a). Alla olevalla kartalla on esitetty Viitastenjärven rantamaisema-alueen rajaus (kuva 102).



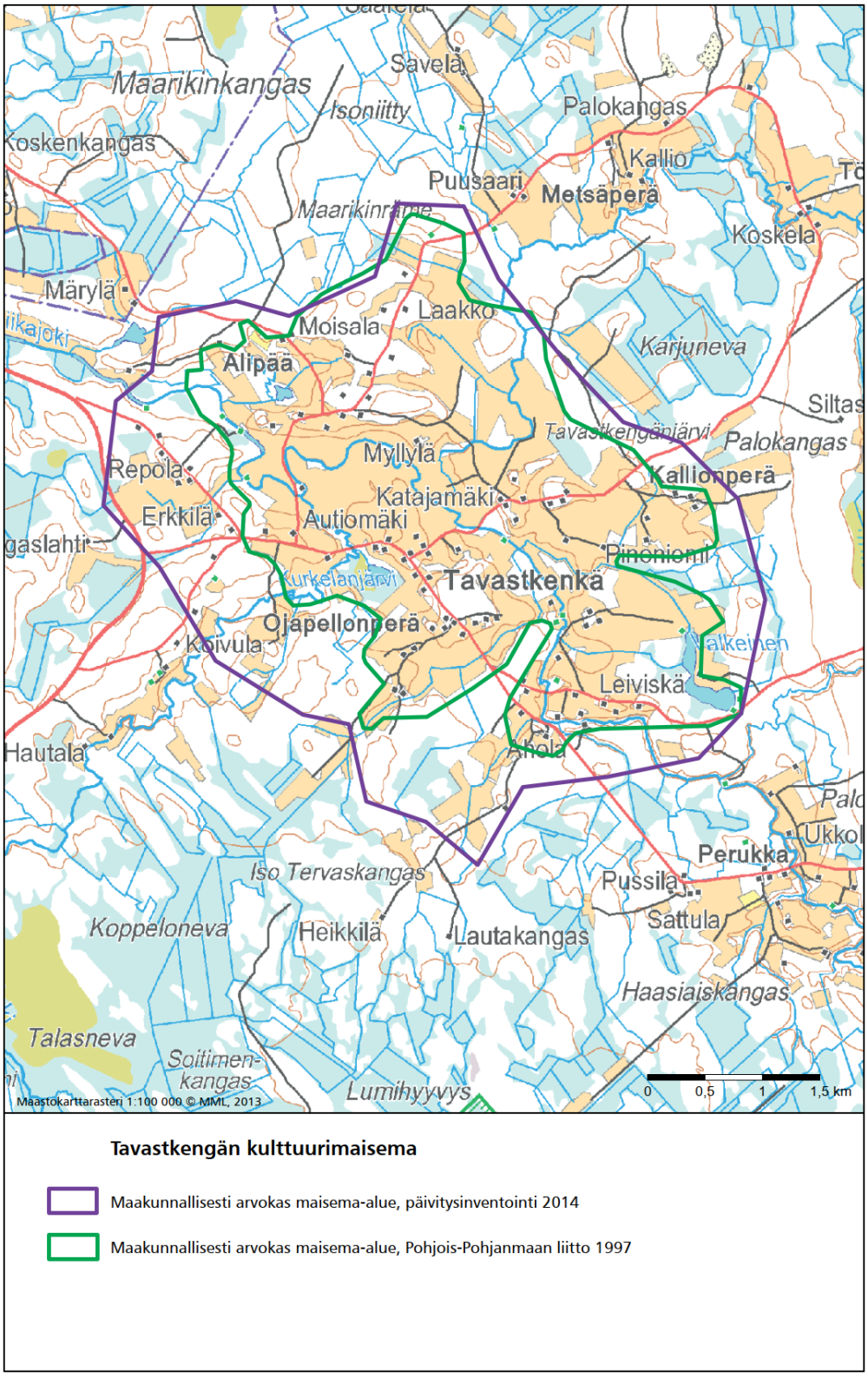
Kuva 102. Viitastenjärven rantamaisema-alueen rajaus kartalla. (Kuva: Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, 2016).

Tavastkengän kulttuurimaisema

Tavastkengän kulttuurimaisema-alue kattaa Tavastkengän kylän ja ympäröivää maaseutuasutusta. Alue on pyöreähkö ja melko laaja. Hankevaihtoehdossa VE1 kulttuurimaisema-alue sijaitsee lähes kokonaan ulommalla maisema-alueella ja pieneltä osin kaukovaikutusalueella. Hankevaihtoehdossa VE2 pieni osa alueesta sijaitsee ulommalla vaikutusalueella ja suuri osa kaukovaikutusalueella.

Tavastkengän kylässä maisema on voimakkaasti kumpuilevaa. Suurimmat korkeuserot alueella ovat noin 25 metriä. Viljelysalueet sijaitsevat maastonmuotoja myötäilevinä lohkoina voimakkaasti kiemurtelevan Siikajoen varrella, mäkien, kumpareiden ja kankaiden keskelleen rajaamalla alueella. Asuinpaikat sijaitsevat joko yksittäisinä tai väljinä ryppäinä teiden varsilla sekä selännealueiden rinteillä ja matalilla mäillä ja kumpareilla. Maisema-alueella Siikajokeen laskevat Pyhännänjoki ja Törmäsenjoki. Joet ovat kapeita ja eloisasti mutkittelevia. Jokien varsilla on pieniä järviä ja lampia. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a).

Tavastkenkä on yksi hienoimmista maaseudun kulttuurimaisemaa edustavista kokonaisuuksista Pohjois-Pohjanmaalla. Maisema-alue on maakunnallisesti arvokas, ja sen arvo ylettyy lähes valtakunnallisesti arvokkaan kohteen tasolle. Tavastkenkä on myös rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas. Tavastkengän kulttuurimaisema on maamme pohjoisimpia esimerkkejä perinteisestä mäkiasutuksesta. Maisemalle ovat ominaisia poikkeuksellisen hienot ja monimuotoiset näkymät. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a). Alla olevalla kartalla on esitetty Tavastkengän kulttuurimaisema-alueen rajaus (kuva 103).



Kuva 103. *Tavastkengän kulttuurimaisema-alueen rajaus kartalla. (Kuva: Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, 2016).*

Hankealueen kaukovaikutusalueella (24–30 kilometrin päässä) ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (30–40 kilometrin päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Vaitiniemen kulttuurimaisema (noin 26 kilometriä lähimmistä voimaloista lounaaseen)
- Pyhännän suoryhmä (noin 26 kilometriä [VE1] tai 30 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista kaakkoon)
- Ahmasjärven kulttuurimaisema (noin 31 kilometriä lähimmistä voimaloista kaakkoon)
- Neittävän kylä (noin 28 kilometriä [VE1] tai 29 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista koilliseen)
- Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema (noin 34 kilometriä lähimmistä voimaloista lounaaseen)
- Säräisniemi (noin 30 kilometriä [VE1] tai 32 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista koilliseen)
- Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset (noin 36 kilometriä lähimmistä voimaloista koilliseen)
- Oulujokivarren ja Lähtevänojavarren kulttuurimaisemat (noin 36 kilometriä lähimmistä voimaloista koilliseen)
- Luohuan kulttuurimaisema (noin 36 kilometriä lähimmistä voimaloista luoteeseen)

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö RKY

Hankealueella tai sen lähivaikutusalueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueen vaikutusalueella (10–24 kilometrin päässä) sijaitsee kuusi, kaukovaikutusalueella (24–30 kilometrin päässä) yksi ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (30–40 kilometrin päässä) kahdeksan valtakunnallisesti arvokasta aluekokonaisuutta:

- Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä (noin 18 kilometriä lähimmistä voimaloista etelään)
- Saviselkä-Piippola -maantie (noin 18 kilometriä lähimmistä voimaloista etelään)
- Painuan uittokanava (noin 22 kilometriä [VE1] tai 24 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista itään)
- Kärsämän kylä (noin 20 kilometriä lähimmistä voimaloista luoteeseen)
- Rantsilan kirkko ja vanha raitti (noin 21 kilometriä lähimmistä voimaloista luoteeseen)
- Vareksen tila (noin 23 kilometriä lähimmistä voimaloista luoteeseen)
- Keisarintie – Vaala (noin 28 kilometriä lähimmistä voimaloista koilliseen)
- Keisarintie – Utajärvi (noin 31 kilometriä lähimmistä voimaloista koilliseen)
- Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema (noin 36 kilometriä lähimmistä voimaloista lounaaseen)
- Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset – Nuojua (noin 37 kilometriä lähimmistä voimaloista koilliseen)
- Haapaveden Vanhatien raitti (noin 37 kilometriä lähimmistä voimaloista lounaaseen)
- Honkakosken tila (noin 37 kilometriä lähimmistä voimaloista pohjoiseen)
- Haapasepän tila ja Temmeksen kirkko (noin 38 kilometriä lähimmistä voimaloista luoteeseen)
- Lampinsaaren kaivosyhdyskunta (noin 39 kilometriä lähimmistä voimaloista länteen)
- Lamminahon talonpoikaistila (noin 40 kilometriä lähimmistä voimaloista koilliseen)

Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä

RKY-alue sijaitsee kokonaisuudessaan hankkeen ulommalla vaikutusalueella.

Piippolan kirkonkylässä muodostavat kirkko, pappila ja kantatalojen pihapiirit polveilevassa Lamujokivarressa tärkeän, pääosaltaan 1800-luvun rakennusperinnettä edustavan historiallisen ulottuvuuden muuten uudisrakennetussa taajamassa. Lamujoki mutkittelee Piippolan kirkonkylän kohdalla itä-länsi-suuntaisena yhtenäisen peltoviljelysaukean halki. Piippolan kirkonkylä on kasvanut jokivarteen Simon Jylkän rakentaman, 1770 valmistuneen puukirkon ympärille. Joen mutkassa on Isopappila aittoineen. Jokivarressa ovat kirkonkylän kantatalot, joista mainittakoon erityisesti Anttilan pihapiiri kirkon vieressä sekä Lassila, Tuomaala, Piippo ja Jukola.

Piippolan kirkonkylän kautta kulkeva maantie on osa vanhaa maantieyhteyttä Oulusta Savoon. (Museovirasto 2009). Seuraavassa kuvassa (kuva 104) on esitetty Lamujokivarren rakennuksia Piippolan kirkonkylässä.



Kuva 104. Lamujokivarren rakennuksia Piippolan kirkonkylässä (Kuva: Sweco Finland Oy).

Saviselkä-Piippola -maantie

Maantie on pitkänmallinen arvoalue. Noin puolet alueesta sijaitsee hankkeen ulommalla vaikutusalueella ja loput kaukovaikutusalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella.

Saviselkä-Piippola -maantie on yksi niistä museoteistä, jotka tiehallinto on valinnut kuvastamaan tienpidon historiaa Suomessa. Maantie Kärsämäen Saviselästä Piippolaan on osa Oulun ja Savon välistä vanhaa maantieyhteyttä. Sorapäällysteisestä vanhasta maantiestä on museotietä 23 kilometrin osuus. Tie kulkee halki osittain asumattomien metsätaipaleitten ja polveilee maastossa noudattaen vanhojen talviteiden ja kyläteiden linjauksia. (Museovirasto 2009). Seuraavassa kuvassa (kuva 105) on esitetty Saviselkä-Piippola -maantien maisemaa Piippolan kirkonkylällä.



Kuva 105. Saviselkä-Piippola -maantien maisemaa Piippolan kirkonkylällä (Kuva: Sweco Finland Oy).

Painuan uittokanava

Alue on pitkänmallinen. Noin kolmasosa siitä sijaitsee hankkeen ulommalla vaikutusalueella ja lähes koko loppuosa kaukovaikutusalueella.

Siikajoen eli Neittävän uittokanava tai Painuan kanava on uittotoimintaan liittyvä mittava erikoisrakennelma 1900-luvun alusta. Siikajoen uittokanava yhdistää Oulujärven länsirannalla olevan Painuanlahden ja Pohjanlahteen laskevan Siikajoen sivujoen, Neittävänjoen. Pituutta avoimella maakanavalla on lähes 13 kilometriä. Se kulkee pääosin multa-, turve- ja suoalueella. Sen takia kanavan luiskat on tuettu puurakenteilla ja kanavan reunaluiskiin on tasoitettu vonkapaikat. Painuanlahden päässä kanava kulkee 3,5 kilometriä kuivemman maan halki. Ns. Maaselän poikki on tehty noin 200 metrin pituinen kallioleikkaus. Pudotuskorkeuden (21,4 metriä) takia kanavaan on rakennettu yhdeksän 17–120 metrin pituista puuseinäistä uittoränniä. Puitten nostamista varten Neittävänjoessa on ollut kolme höyryvoimalla toimivaa, proomujen päällä olevaa ja siirrettävää nostolaitetta, kiramoa. Soidinkankaalla on ollut uittotöistä ja kanavan kunnossapidosta huolehtineen kanavankaitsijan vahtitupa ulkorakennuksineen. Vahtitupa on siirretty Säräisniemelle ja sittemmin palanut. Kanavavahdin mansardikattoinen talo piharakennuksineen on kanavan varressa Talassaaren kohdalla. (Museovirasto 2009).

Kärsämän kylä

Kärsämän kylä on laajahko RKY-alue, joka sijaitsee kokonaisuudessaan hankkeen ulommalla vaikutusalueella.

Kärsämän kylä on esimerkki Pohjois-Pohjanmaan jokivarsikylien takamaille, maantien varteen syntyneestä ulkotila-asutuksesta. Kärsämän kylä sijaitsee soisen maaston keskellä avautuvalla kapealla peltoaukealla, jonka halki virtaa pieni mutkitteleva Kärsämänjoki. Kärsämän kylän tilat ovat entisiä Temmeksen, Limingan ja Lumijoen ulkotiloja. Kylä koostuu useasta itsenäisestä, umpipihan muotoon rakennetusta pihapiiristä, joissa on runsaasti historiallisesti arvokasta rakennuskantaa, niin päärakennuksia kuin harmaita talousrakennuksia. Kylällä ja rakennusryhmillä on voimakas historiallinen leima. Kylän halki kulkeva maantie on 1700-luvun lopulla linjatun Savon kesätien paikalla. (Museovirasto 2009).

Rantsilan kirkko ja vanha raitti

RKY-alue sijaitsee kokonaisuudessaan hankkeen ulommalla vaikutusalueella.

Rantsilan kirkonkylässä on säilynyt 1900-luvun alkupuolen kirkonkylille tyypillinen rakenne ja rakennuskantaa Siikajokea seurailevan maantien varressa. Kirkonkylän julkiset rakennukset ja asuinrakennukset ovat tiiviinä nauhana Siikajoen itärannan harjanteella joen suuntaisen vanhan maantien varressa. Kirkko on harjanteen laella Toppilankankaalla. Kirkonkylän julkisista rakennuksista mainittakoon keisari Aleksanteri II:n mukaan nimetty koulu, manttaalikunnan lainajyvämakasiini ja matkustajakoti. Lainamakasiini on toiminut suojeluskuntatalona, seurakuntatalona ja kotiseutumuseona. Jokirannassa on ajalleen tyypillinen, 1920-luvulla valmistunut meijeri. Betonirakenteinen, valkeaksi rapattu rakennus on säilyttänyt hyvin alkuperäisen asunsa. Rakennuskanta on muuten osin vaatimatonta tai uusiutunutta. (Museovirasto 2009, kuva 106, kuva 107).

Hongikossa seisovassa pohjakaavaltaan tasavartisessa ristikirkossa on ristivarsien päistä aumattu vesikatto. Ristikeskuksessa on vesikaton sisäjiireistä kohoava pieni lanterniini. Kirkon nykyinen ulko- ja sisäasu on 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa tehdystä jugendisoivasta uudistuksesta. Kirkon länsipuolella oleva pohjalainen renessanssitapuli on kirkkoa vanhempi. Kirkkotarhaan liittyy lisäksi vanha "ullakoksi" kutsuttu ruumishuone. (Museovirasto 2009).



Kuva 106. Kestilän kirkonkylän rakennuksia.



Kuva 107. Kestilän kirkko.

Vareksen tila

Vareksen tila sijaitsee kokonaisuudessaan hankkeen ulommalla vaikutusalueella.

Vareksen tila Siikajokivarressa edustaa vaurasta pohjoispohjalaista talonpoikaisrakentamista 1800-luvun puolivälistä. Vareksen tila sijaitsee Siikajoen viljelysmaiseman länsireunalla, Rantsila-Mankila -tien varressa lähellä Rantsilan kirkonkylää. Pihapiirissä, joka on rakennettu neljältä sivulta, on kaksi asuinrakennusta ja kaksi pitkää aittaa. Molemmat asuinrakennukset on mainittu jo vuoden 1847 katselmuspöytäkirjassa. Lisäksi pihassa on tuolloin ollut kolmas asuinrakennus nykyisen sauna- ja varastorakennuksen paikalla. Karjapiha on asuinpihan länsipuolella, vilja- ja ruoka-aitat asuinpihan eteläpuolella. Umpipihan ulkopuolella on navetta ja alueelle tyypillisiä aittoja, kuten kaksikerroksinen, aikaisemmin läpiajettava isoluhti, pieni poskellinen otsa-aitta ja jalka-aitta. (Museovirasto 2009).

Keisarintie – Vaala ja Utajärvi

Keisarintien Vaalan puoleinen osa sijaitsee osin hankkeen ulommalla vaikutusalueella ja osin kaukovaikutusalueella. Utajärvellä sijaitseva osa Keisarintiestä sijaitsee osin teoreettisella maksiminäkyvyysalueella ja muuten sen ulkopuolella.

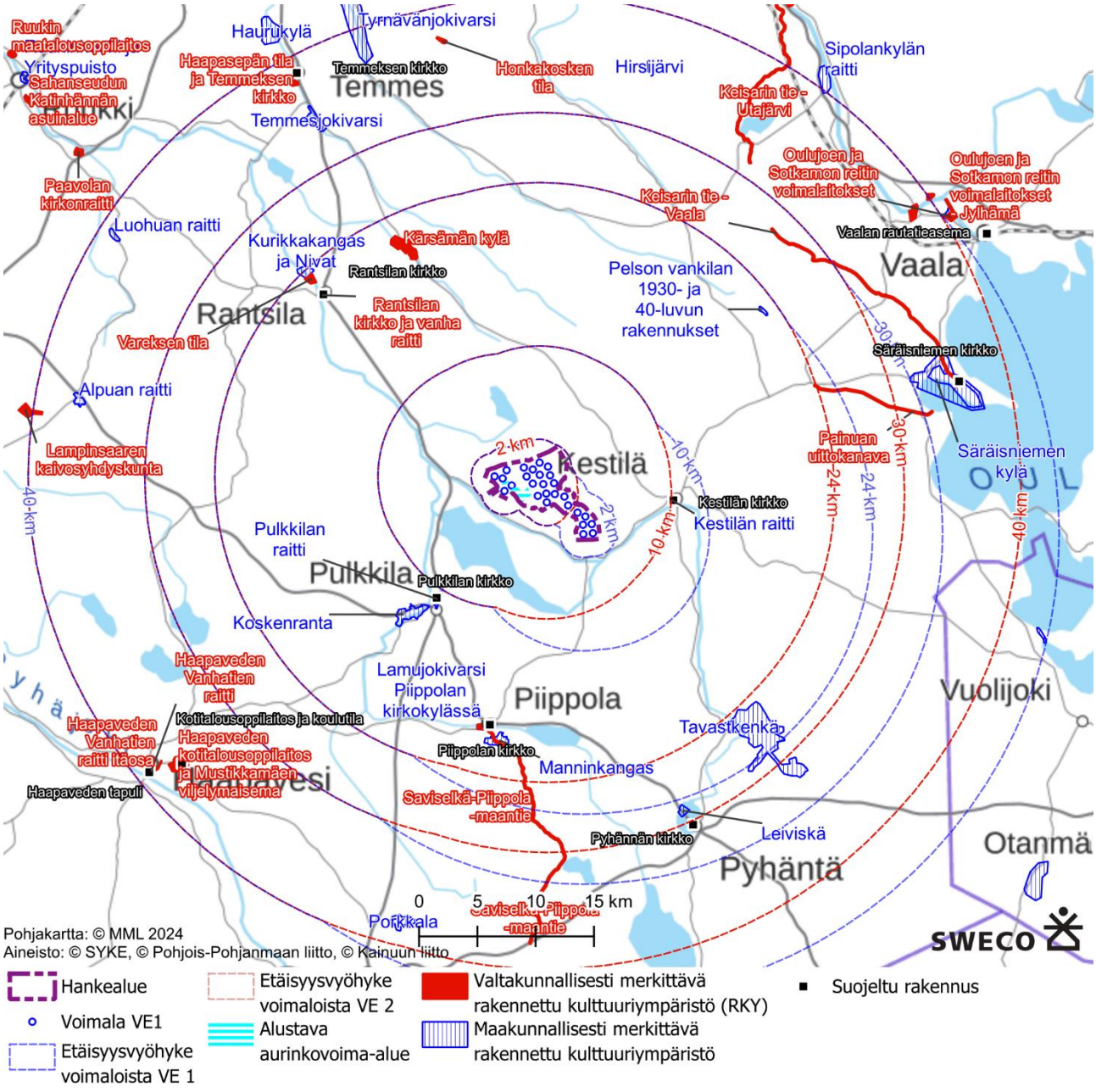
Keisarintie, joka on rakennettu 1600-luvulla yhdistämään Kajaanin ja Oulun linnoja, kuvastaa tieyhteyksien varhaista kehityshistoriaa harvaan asutussa pohjoisimmassa Suomessa. Tie on kulkenut Oulusta Säräisniemelle Oulujärven länsirannalle, josta matka kohti Kajaania on jatkunut Oulujärven yli joko vesitse tai jäitse. Vaalassa Keisarintie kulkee Säräisniemen kylästä mäntymetsää kasvavan Rokuan harjuvyöhykkeen etelälaitaa suurta suoaluetta kiertäen Neittävälle Kukkolaan, Rokuanjärven eteläpuolitse nykyisen Rokuan kansallispuiston rajalla edelleen Muhokselle ylittäen kuntarajan Isokiven historiallisen rajakiven kohdalla. Rokuan talon Rokuanjärven etelärannalla tiedetään toimineen postitalona ja kestikievarina 1600-luvulta 1860-luvulle. Pihapiirissä on säilynyt mm. asuinrakennus 1800-luvun alusta. (Museovirasto 2009).

Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö

Hankealueen ympärillä sijaitsevat maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat aluekokonaisuudet ja kohteet on huomioitu seuraavien inventointien pohjalta:

- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavaa varten laadittu päivitys- ja täydennysinventointi *Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015*
- Kainuun vaihemaakuntakaavaa varten laadittu inventointi *Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet*

Hankealueella ei ole maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia alueita tai kohteita. Hankealueen lähivaikutusalueella (alle 10 kilometrin päässä) sijaitsee yksi maakunnallisesti arvokas aluekokonaisuus sekä yksittäisiä kohteita (kuva 108). Ulommalla ja kaukovaikutusalueella sijaitsee useita maakunnallisesti arvokkaita alueita ja lukuisia kohteita.



Kuva 108. Maakunnallisesti arvokkaat alueet hankealueen ympäristössä (merkattu sinisellä).

Hankealueen lähivaikutusalueella (alle 10 kilometrin päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokas alue ja kohteet:

- Myllylän navetta ja aitat (noin 3,8 kilometriä [VE1] tai 7,7 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista itään/kaakkoon)
- Kestilän raitti (noin 6,8 kilometriä [VE1] tai 9,7 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista itään)
- Kestilän kirkonkylän osayleiskaava-alueella, noin 6–7 kilometriä [VE1] tai 9–10 kilometriä [VE2] päässä lähimmistä voimaloista:

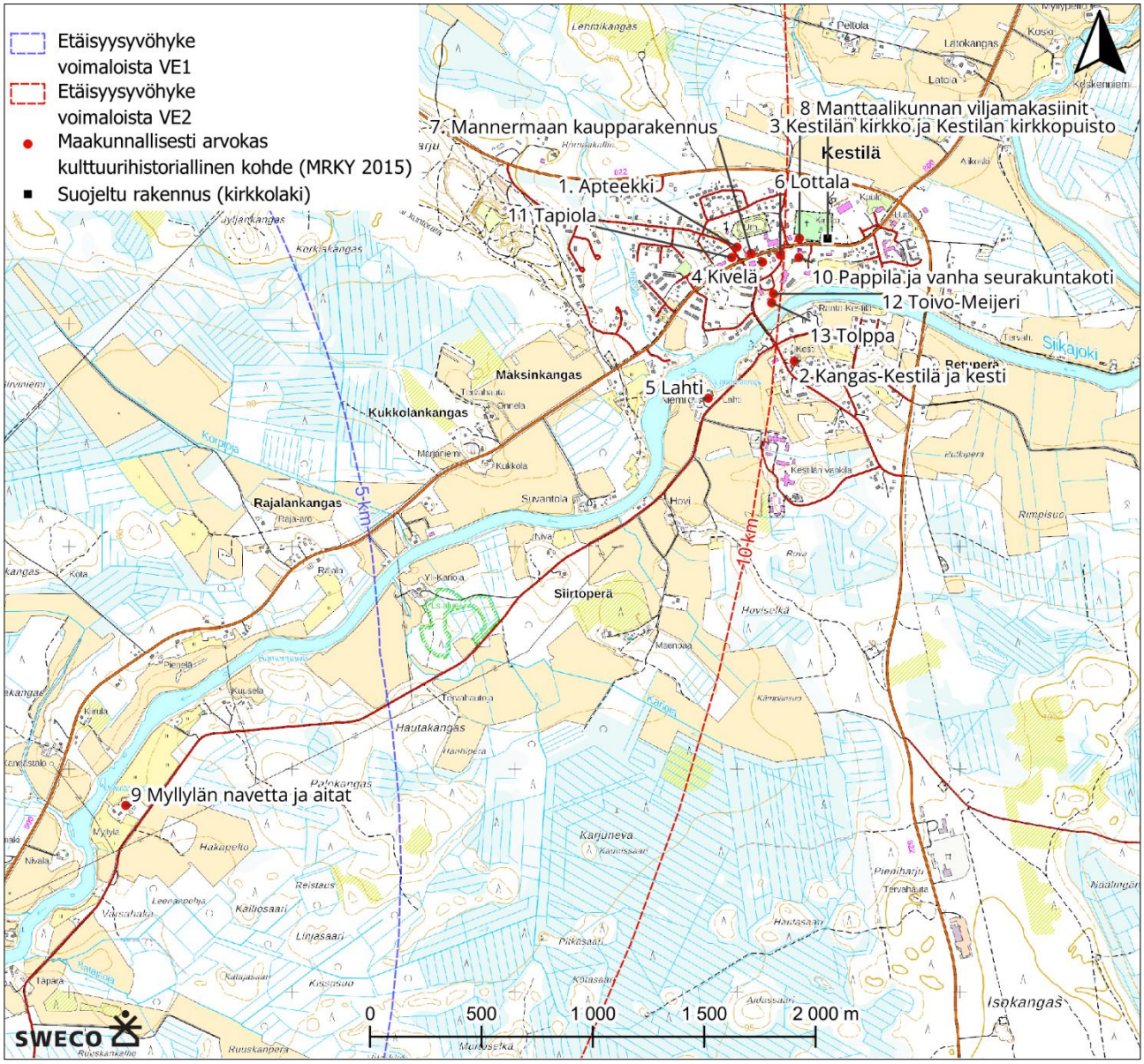
- Apteekki
- Kangas-Kestilä ja Kesti
- Kestilän kirkko (valtakunnallisesti arvokas) ja Kestilän kirkkopuisto
- Kivelä
- Lahti
- Lottala
- Mannermaan kaupparakennus
- Manttaalikunnan viljamakasiinit
- Pappila ja vanha seurakuntakoti
- Tapiola
- Toivo-Meijeri
- Tolppa

Myllylän navetta ja aitat

Myllylän talouskeskus sijaitsee Siikajoen eteläpuolella kulkevan hiekkatien varressa noin 3-4 kilometrin päässä Kestilän keskustasta. Rakennusryhmää ympäröi loivasti kumpuileva viljelysmaisema. Peltojen takana kiemurtelee jokiuoma. Myllylän tilan entinen nimi oli Myllykoski ja tilan alueella, Siikajoen kosken partaalla onkin ollut vesimylly. Mylly on purettu Uljuan tekoaltaan rakentamisen jälkeen, mutta siitä on jäänyt jäljelle osia perustuksista ja vesimyllyn ratas. Tilan vanhaa maaseudun rakennusperinnettä edustavia rakennuksia pihapiirissä ovat vuonna 1892 rakennettu poikkeuksellisen hyvin säilynyt luonnonkiviperustainen hirsinavetta sekä ryhmä aittoja, joista yhdestä on löytynyt vuosiluku 1811. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b).

Kestilän raitti

Kestilän raitti on edustava esimerkki perinteisestä kirkonkylänraitista. Kirkonkylän keskusta hahmottuu raittiin tukeutuvana tihentymänä. Eri-ikäiset asuinrakennukset ja liikerakennukset rajaavat raittia lähes yhtenäisenä nauhana. Rakennetulle kulttuuriympäristölle on ominaista kerroksellisuus: vanhimmat raitin varressa sijaitsevista rakennuksista ovat 1800-luvun lopulta, nuorimmat 1900-luvun lopulta. Raitin varrella on säilynyt vanhoja eri-ikäisiä liikerakennuksia, jotka havainnollistavat elinkeinotoiminnan kehittymistä ja eri aikakausille tyypillistä liikerakentamista. Kohokohtana raitilla erottuu kirkkopuiston ympäröimä, vuonna 1855 valmistunut Kestilän kirkko. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b). Alla olevilla kartoilla (kuva 109 ja 110) on esitetty Kestilän raitin osayleiskaava-alueen maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kulttuurihistorian kohteet.



Kuva 109. Kestilän osayleiskaava-alueen maakunnallisesti arvokkaat kohteet.



Kuva 110. Kestilän osayleiskaava-alueen paikallisesti arvokkaat kulttuurihistorian kohteet.

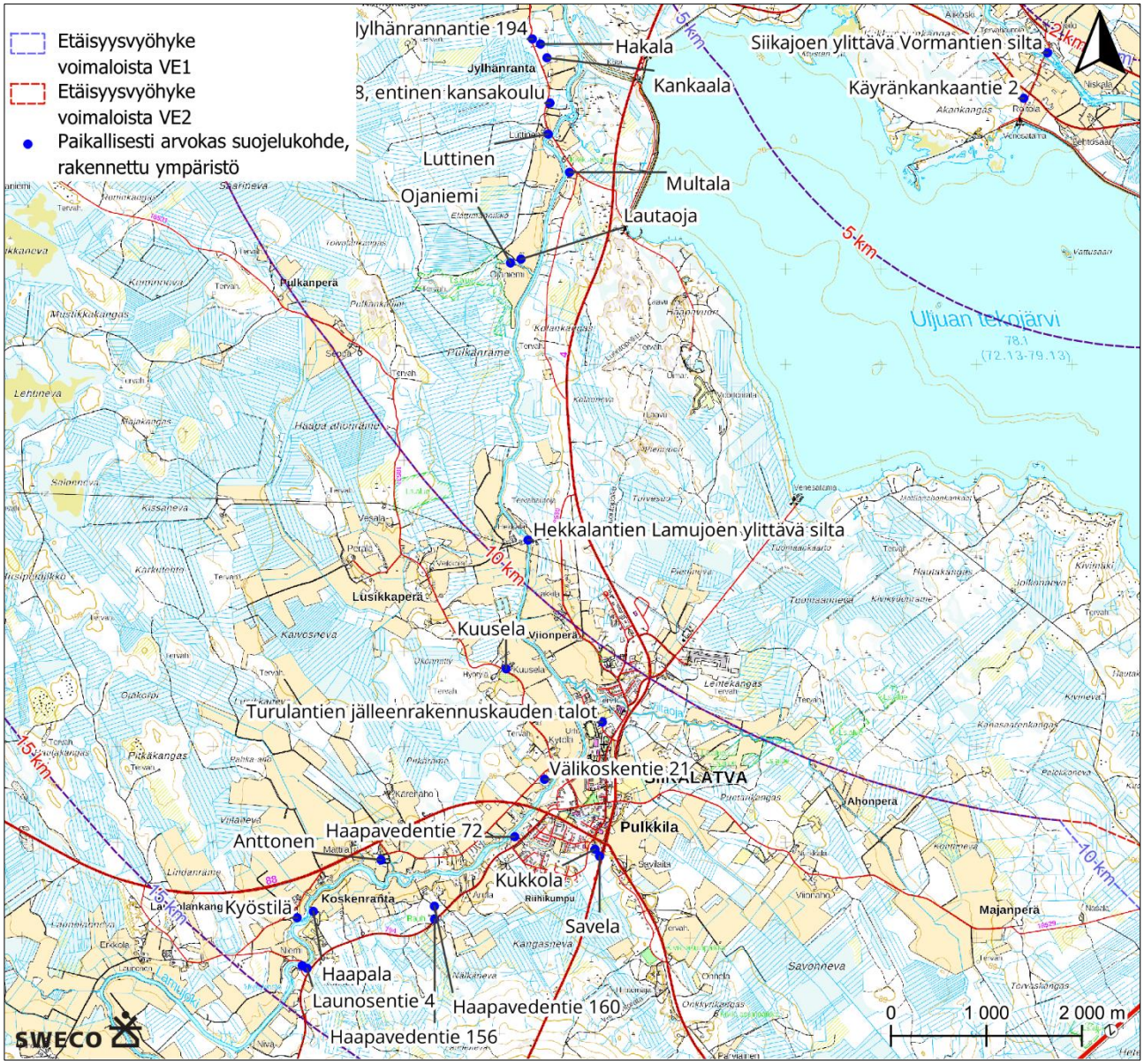
Hankealueen ulommalla vaikutusalueella (10–24 kilometrin päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet ja osayleiskaavojen perusteella tiedossa olevat kohteet:

- Pulkkilan raitti (noin 11 kilometriä lähimmistä voimaloista lounaaseen)
- Koskenranta (noin 12 kilometriä lähimmistä voimaloista lounaaseen)
- Manninkangas (noin 18 kilometriä [VE1] tai 20 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista etelään)
- Tavastkenkä (noin 20 kilometriä [VE1] tai 24 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista kaakkoon)
- Kurikkakangas ja Nivat (noin 23 kilometriä lähimmistä voimaloista luoteeseen)
- Leiviskä (hankealueesta noin 24 kilometriä [VE1] tai 28 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista etelään)
- Pelson vankilan 1930- ja 40-luvun rakennukset (noin 23 kilometriä lähimmistä voimaloista koilliseen)

- Leiviskä (noin 24 kilometriä [VE1] tai 28 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista etelään)
- Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava-alueella, noin 10–14 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista (kuva 111, kuva 112):
    - Viio
    - Ojantakanen (nykyisin perhekotina)
    - Laukka
    - Turula
    - Pulkkilan kirkko ja tapuli
    - Entinen kunnantalo
    - Orava, Oravakangas
    - Terveystalo
    - Ylämaa
    - Vanha päiväkoti, Näsi
    - Rinne
    - Mäntylä, Pakkalantie 2
    - Vanha hautausmaa
    - Koposen kauppakartano
    - Miettinen
    - Pulkkilantie 8, Anttila (kohde purettu tai siirretty)
    - Honkalinna, Kivikangas (kohde palanut)
    - Pulkkilan kotiseutumuseo
    - Kytölä, Kytömäki
    - Pulkkilan pappila
    - Koivisto
    - Junnonahon luhti
    - Kivikangas
    - Väinölä
    - Junttola
    - Niemi



Kuva 111. Pulkkilan osayleiskaava-alueen maakunnallisesti arvokkaat rakennetun ympäristön suojelukohteet.



Kuva 112. Pulkkilan osayleiskaava-alueen paikallisesti arvokkaat rakennetun ympäristön suojelukohteet.

Hankealueen kaukovaikutusalueella (24–30 kilometrin päässä) ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (30–40 kilometrin päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet:

- Säräisniemen kylä (noin 30 kilometriä [VE1] tai 32 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista itään)
- Temmesjokivarsi (noin 33 kilometriä lähimmistä voimaloista pohjoiseen)
- Hirsijärvi (noin 35 kilometriä lähimmistä voimaloista pohjoiseen)
- Porkkala (noin 36 kilometriä [VE1] tai 37 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista lounaaseen)
- Alpuan raitti (noin 36 kilometriä lähimmistä voimaloista länteen)
- Tyrnävänjokivarsi (noin 37 kilometriä lähimmistä voimaloista pohjoiseen)
- Luohuan raitti (noin 38 kilometriä lähimmistä voimaloista luoteeseen)

- Miilurannan asutustilakylä (noin 39 kilometriä [VE1] tai 42 kilometriä [VE2] lähimmistä voimaloista etelään)
- Sipolankylän raitti (noin 40 kilometriä lähimmistä voimaloista koilliseen)

Kaukovaikutusalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella sijaitsee lisäksi lukuisia maakunnallisesti arvokkaita yksittäisiä kohteita.

Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö

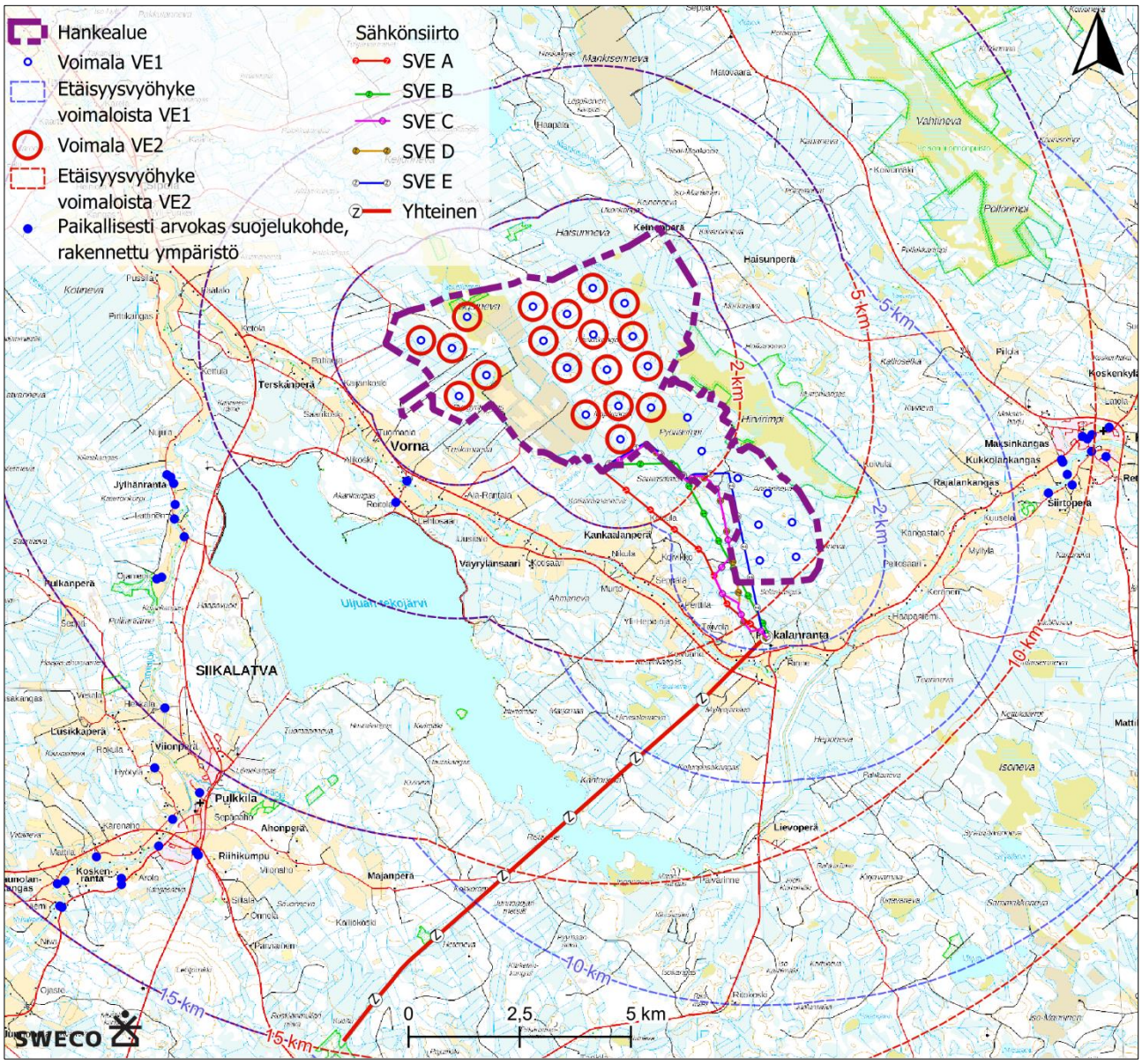
Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei ole tehty paikallisesti arvokkaiden rakennettua kulttuuriympäristöä edustavien kohteiden inventointia, mutta arvioinnissa on huomioitu yleiskaavojen yhteydessä tunnistetut paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet.

Hankealueella ei ole tiedossa olevia paikallisesti arvokkaita kohteita. Lähialueella paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet painottuvat jokivarsille (Siikajoki, Neittävänjoki, Lamujoki), keskittyen erityisesti Kestilän kirkonkylän ja Pulkkilan kirkonkylän yhteyteen. Lähimmät paikallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat noin 2 kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista. Paikallisesti arvokkaat kohteet hankealueen vaikutusalueella on esitetty seuraavalla kartalla (kuva 113).

Yleiskaavojen avulla tunnistetuista paikallisesti arvokkaista kohteista hankealueen lähivaikutusalueella (alle 10 kilometrin päässä) sijaitsevat seuraavat kohteet:

- Siikajoen ylittävä Vornantien silta (2,2 kilometriä lähimmästä tuulivoimalasta lounaaseen, Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Käyräkankaantie 2 (2,8 kilometriä lähimmästä tuulivoimalasta lounaaseen, Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Hakala (noin 6 kilometriä lounaaseen, Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Jylhärannantie 194 (noin 6 kilometriä lounaaseen, Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Kankaala (noin 6 kilometriä lounaaseen, Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Entinen kansakoulu (noin 7 kilometriä lounaaseen, Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Luttinen (noin 7 kilometriä lounaaseen, Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Multala (noin 7 kilometriä lounaaseen, Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Lautaoja (noin 8 kilometriä lounaaseen, Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Ojaniemi (noin 8 kilometriä lounaaseen, Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Hekkalantien Lamujoen ylittävä silta (noin 10 kilometriä lounaaseen, Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Niva (noin 6 kilometriä [VE1] tai 9 kilometriä [VE2] itään, Kestilän kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Hovin aitat (noin 6 kilometriä [VE1] tai 10 kilometriä [VE2] itään, Kestilän kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Kestiläntie 2298 (noin 6 kilometriä [VE1] tai 9 kilometriä [VE2] itään, Kestilän kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Maksin talo (noin 6 kilometriä [VE1] tai 9 kilometriä [VE2] itään, Kestilän kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Maksintie 29 (noin 6 kilometriä [VE1] tai 9 kilometriä [VE2] itään, Kestilän kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Jaatisen myllyn konttori (noin 7 kilometriä [VE1] tai 10 kilometriä [VE2] itään, Kestilän kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Kisa-Pirtti (noin 7 kilometriä [VE1] tai 10 kilometriä [VE2] itään, Kestilän kirkonkylän osayleiskaava-alueella)

- Tiinanmäki 4 (noin 7 kilometriä [VE1] tai 10 kilometriä [VE2] itään, Kestilän kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Purontie 11 (noin 7 kilometriä [VE1] tai 10 kilometriä [VE2] itään, Kestilän kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Ritola (noin 7 kilometriä [VE1] tai 10 kilometriä [VE2] itään, Kestilän kirkonkylän osayleiskaava-alueella)
- Kestilän peruskoulu (noin 7 kilometriä [VE1] tai 10 kilometriä [VE2] itään, Kestilän kirkonkylän osayleiskaava-alueella)



Kuva 113. Paikallisesti arvokkaat kohteet hankealueen ympäristössä.

Suojelukohteet

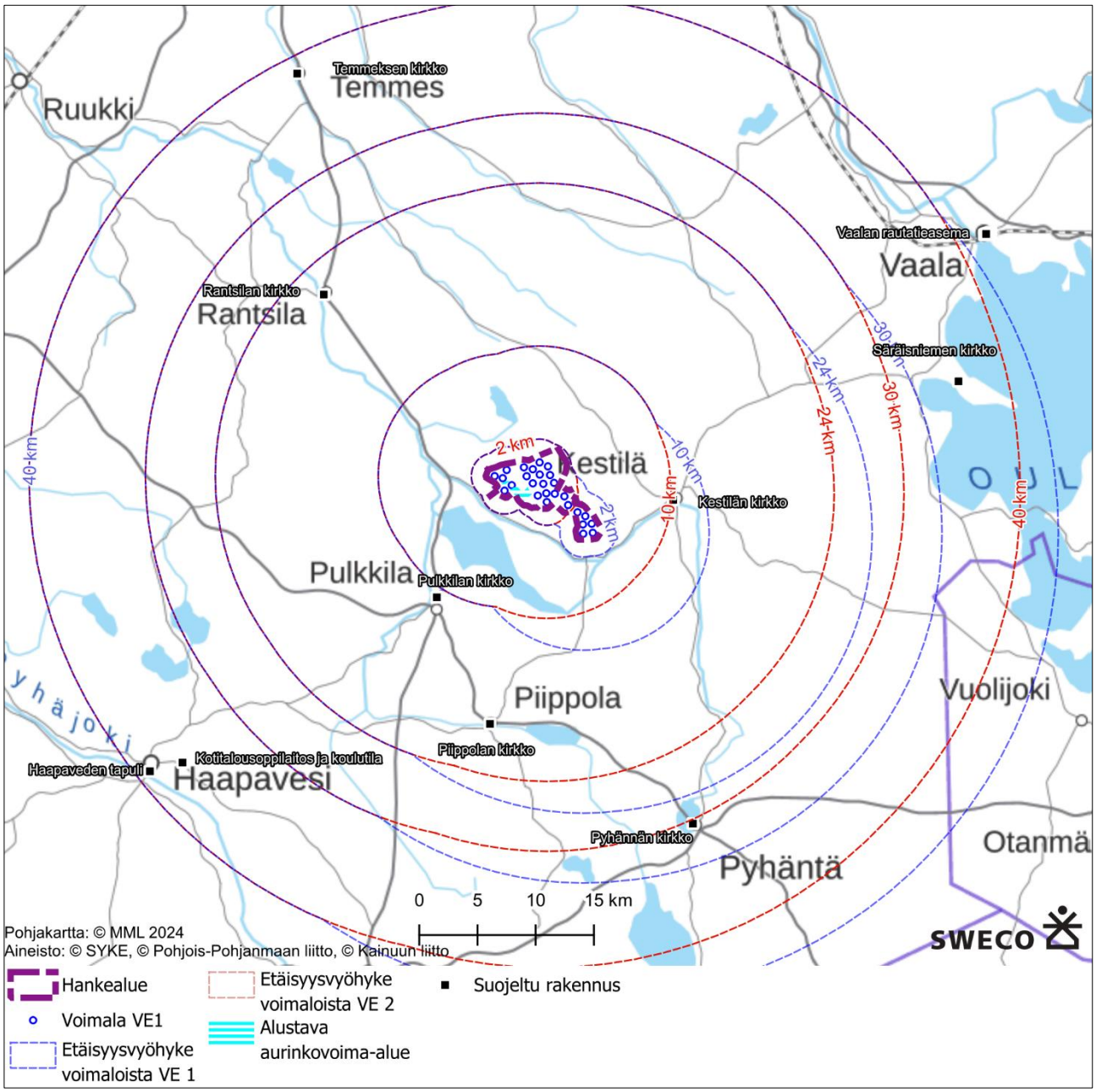
Hankealueella tai sen lähivaikutusalueella ei ole suojeltuja kohteita (kuva 114).

Lähivaikutusalueella ja ulomman vaikutusalueen sisällä sijaitsevat suojellut kohteet ovat:

- Kestilän kirkko, kirkkolailla suojeltu kohde (noin 7 kilometriä [VE1] tai 10 kilometriä [VE2] lähimmästä tuulivoimalasta itään)
- Pulkkilan kirkko, kirkkolailla suojeltu kohde (noin 11 kilometriä lähimmästä tuulivoimalasta lounaaseen)
- Piippolan kirkko, kirkkolailla suojeltu kohde (noin 18 kilometriä [VE1] tai 20 kilometriä [VE2] lähimmästä tuulivoimalasta etelään)
- Rantsilan kirkko, kirkkolailla suojeltu kohde (noin 21 kilometriä lähimmästä tuulivoimalasta luoteeseen)

Kaukovaikutusalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella sijaitsevat suojellut kohteet:

- Pyhännän kirkko (noin 26 kilometriä [VE1] tai 31 kilometriä [VE2] lähimmästä tuulivoimalasta etelään)
- Säräisniemen kirkko (noin 34 kilometriä [VE1] tai 36 kilometriä [VE2] lähimmästä tuulivoimalasta itään)
- Haapaveden kotitalousoppilaitos ja koulutila (noin 36 kilometriä lähimmästä tuulivoimalasta lounaaseen)
- Haapaveden tapuli (noin 38 kilometriä lähimmästä tuulivoimalasta lounaaseen)
- Temmeksen kirkko (noin 38 kilometriä lähimmästä tuulivoimalasta luoteeseen)



Kuva 114. Suojelukohteet hankealueen vaikutusalueella.

Perinnemaisemat

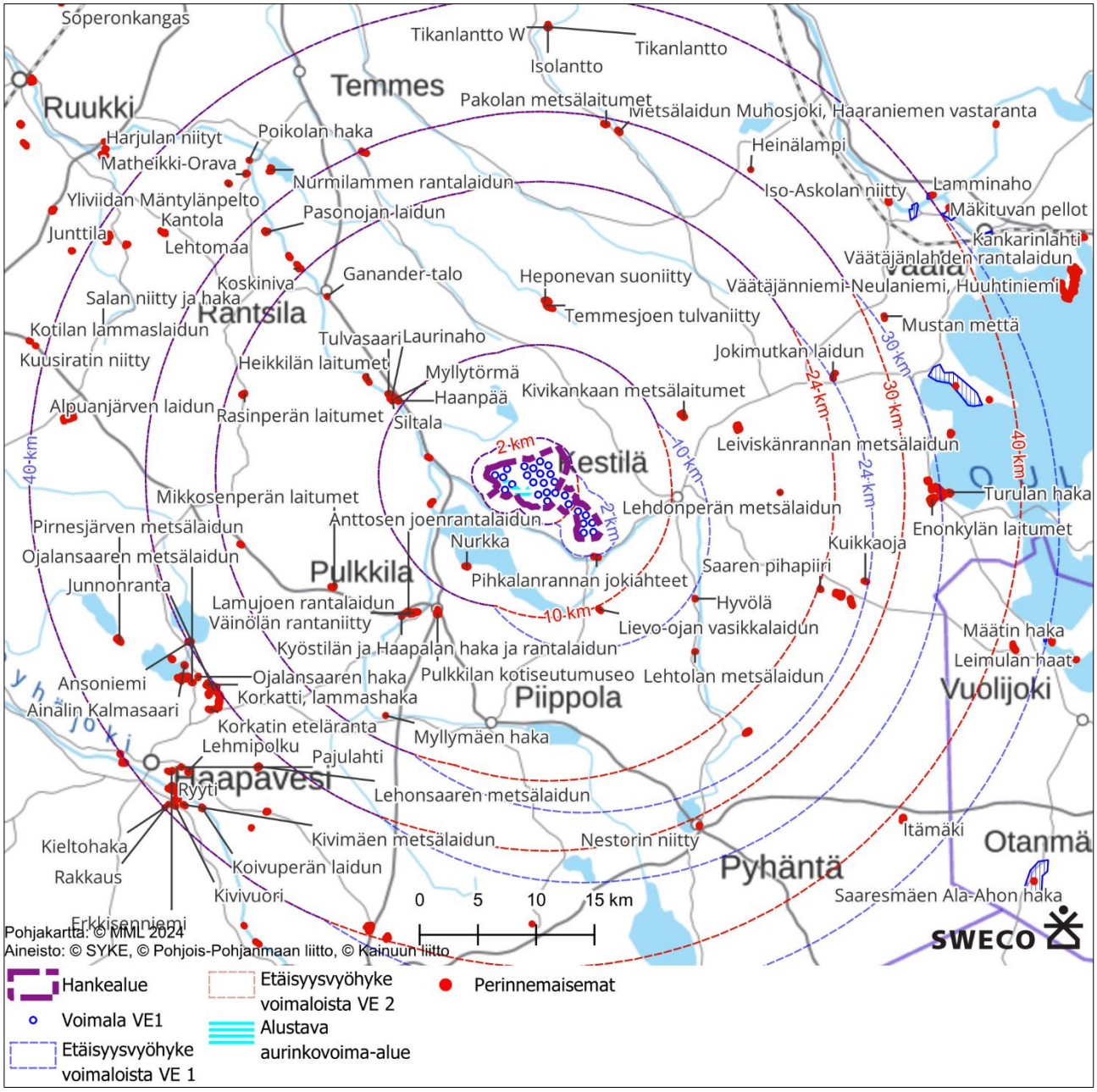
Perinnemaisemat eli perinnebiotoopit ovat perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaamia alueita, joiden historialliset piirteet ovat säilyneet. Perinnemaisemia ovat esimerkiksi niityt ja hakamaat ja niiden käyttöön liittyvät rakenteet ja rakennelmat. Perinnemaisemat ovat usein melko pienialaisia ja osa laajaa kulttuurimaisemaa.

Manner-Suomen perinnebiotooppien inventointi on laadittu vuosina 2019–2022 ja aineistoa on päivitetty vuonna 2024. Tässä YVA-selostuksessa on hyödynnetty vuonna 2024 päivitettyjä perinnebiotooppitietoja.

Hankealueen lähivaikutusalueella (alle 10 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista) sijaitsee neljä perinnemaisemaa (kuva 115):

- Pihkalanrannan jokiahteet (noin 2 kilometriä [VE1] tai 6 kilometriä [VE2] lähimmistä tuulivoimaloista etelään), paikallisesti arvokas
- Jylhän haka (noin 6 kilometriä lähimmistä tuulivoimaloista länteen), paikallisesti arvokas
- Lievo-ojan vasikkalaidun (noin 7 kilometriä [VE1] tai 10 kilometriä [VE2] lähimmistä tuulivoimaloista etelään), paikallisesti arvokas
- Nurkka (noin 7 kilometriä lähimmistä tuulivoimaloista lounaaseen), paikallisesti arvokas

Ulommalla vaikutusalueella, kaukovaikutusalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella sijaitsee lukuisia kohteita. Kohteet painottuvat etenkin Haapaveden ympäristöön, Siikajoen varrelle luoteen suunnalle ja Oulujärven lähistölle.



Kuva 115. *Perinnemaisemakohteet kartalla. Kohteiden kokoa on jouduttu liioittelemaan suuremmaksi, jotta pienialaiset kohteet erottuvat kartalla. Perinnemaisemat ovat tyypillisesti alaltaan melko pieniä.*

Luonnonsuojelualueet

Osalla luonnonsuojelualueista on merkitystä virkistyskäytölle ja niillä voi myös olla maisemallisia arvoja (luonnonsuojelulaki 43 §). Esimerkiksi kansallispuistoiksi perustettavilla alueilla on määritelmän mukaan oltava merkitystä yleisenä luonnonnähtävyytenä tai lisäämisen tai yleisen luonnonharrastuksen kannalta (LSL 44 §), minkä vuoksi niitä voidaan pitää virkistyksen kannalta tärkeinä alueina. Toisaalta osalla luonnonsuojelualueista on käyttöön liittyviä rajoituksia: luonnonpuistoissa saa muualla kuin erikseen osoitetuilla teillä, poluilla tai

alueilla liikkua vain Metsähallituksen luvalla, ja myös kansallispuistoissa ja valtion muilla luonnonsuojelualueilla voidaan kieltää tai rajoittaa liikkumista tietyillä ehdoilla. Kansainvälisen luonnonsuojeluliitto IUCN:n luokituksen mukaisista alueista virkistyksen tai maiseman kannalta tärkeitä ovat seuraavat luokat (Dudley, 2008):

- Luokka II (kansallispuisto): Suojelualue, jota hoidetaan pääosin ekosysteemien säilyttämiseksi ja virkistyskäyttöä varten
- Luokka III (luonnonmuistomerkki): Suojelualue, jota hoidetaan pääosin erityisen luonnonmuodostuman tai luontoon perustuvan kulttuurikohteen säilyttämiseksi
- Luokka V (suojeltu maisema-alue): Suojelualue, jota hoidetaan pääosin maiseman suojelemiseksi maalla tai merellä ja virkistyskäyttöä varten

Honkakankaan hankealueen vaikutusalueella sijaitsee yksi edellä mainittuihin kategorioihin luokiteltu luonnonsuojelualue, Rokuan kansallispuisto, noin 27 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Rokuan kansallispuisto huomioidaan yhdessä valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Rokuanvaaran maisemat kanssa. Maisema-alue on laajempi kuin kansallispuiston alue.

Lisäksi hankealueen vaikutusalueella, lähimmillään 6,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, sijaitsee Natura-alue Veneneva-Pelso, jonka vuonna 2007 julkaistussa hoito- ja käyttösuunnitelmassa kerrotaan, että alueen suojeluarvoihin lukeutuvat lajiston lisäksi sen erämaisuus, suomaisema sekä alueella sijaitseva kiinteä muinaisjäännös ja niittokulttuurin jäänteet. Alueen tärkeimmät käyttöarvot ovat marjastus, metsästys, lintuharrastus, retkeily ja kalastus. Natura-alueella on jo nykyisellään joitain virkistysrakenteita (pääasiassa polkuja ja laavuja), ja käyttösuunnitelman mukaan alueen reunamilla sijaitseville Kultalammelle ja Ahokinjärvelle sekä mahdollisesti Madelammelle tehdään polut ja uusia palvelurakenteita. Alue kuitenkin halutaan säilyttää erämaisena, eikä sinne pyritä houkuttelemaan suuria kävijämääriä. (Hoppa, T. & Metsähallitus. 2007).

Vaikutusalueella on muitakin luonnonsuojelualueita, joilla on mahdollista virkistäytyä, jos niille ei ole asetettu käyttörajoituksia, mutta virkistäytyminen ei ole niiden pääkäyttötarkoitus. Valtaosa muista vaikutusalueen luonnonsuojelualueista on luokiteltu IUCN:n luokkaan Ib, erämaiset alueet, tai luokkaan IV, luontotyyppien tai lajien hoitoalue.

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 on pääosin rakentamatonta metsä- ja suoaluetta, jolla maisemakuva vaihtelee metsäisestä avoimeen. Metsäalueilla, joilla maisema on sulkeutunutta talousmetsää, maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Turvetuotantoalueet ovat jo valmiiksi muuttunutta ympäristöä, ja myös niiden herkkyys on vähäinen. Hankealueen lähituntumassa on soita (esim. Hirvirimpi, Jousineva), joille ei maisemallisesti ole määritelty erityisiä arvoja. Tämän kaltaisilla suoalueilla maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Avoimilla, laajoilla, luonnontilaisina säilyneillä suoalueilla, joihin liittyy luontoarvoja, maiseman herkkyys muutoksille on kohtalainen tai suuri. Tällainen on esimerkiksi Natura-alue Veneneva-Pelso, jolla herkkyys arvioidaan suureksi, koska alueella on virkistysarvoa ja sen tärkeimpiin suojeluarvoihin lukeutuvat erinäisten lajistoon ja luontotyyppeihin liittyvien arvojen lisäksi alueen erämaisuus ja suomaisema (Metsähallitus 2007).

Hankealuetta lähinnä asutusta ja avointa viljelysmaisemaa on Siikajokivarressa hankealueen lounais- ja kaakkoispuolella. Lähimmät asuinpaikat sijaitsevat noin 700 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta. Nauhamaisesti Siikajokivarteen muodostunutta asutusta ja loma-asutusta on melko runsaasti noin 1–2 kilometrin etäisyydellä alueesta. Asutusta ympäröivät pienialaiset viljelysaukeat ja niitä rajaavat metsät.

Siikajokivarrelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla sekä Mankilan–Sipolan kulttuurimaisema Siikajokivarressa.

Maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia kohteita on hankealueen muun muassa Myllylässä, Kestilässä ja Pulkkilassa. Kaukovaikutusalueella maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita on mm. Siikajoen varrella ja Tavastkengällä. Maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla ja rakennettua kulttuuriympäristöä edustavilla alueilla maiseman herkkyys muutoksille on kohtalainen. Maiseman avoimuus ja pienipiirteisyys sekä alkuperäisyys ja eheys lisäävät alueiden ja kohteiden herkkyyttä muutoksille.

Lähivaikutusalueella sijaitsevilla asutuilla alueilla ja kulttuurimaisema-alueilla, joille ei ole määritelty erityisiä arvoja, maisemat ovat paikallisille asukkaille merkittäviä ja arvokkaita, mutta maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Tällaista vakituista asutusta ja viljelysalueita sekä loma-asutusta on Siikajoen varrella. Loma-asutusta ja erittäin vähäisissä määrin vakituista asutusta on myös Kurranjärven sekä Uljuan tekojärven rannoilla.

Valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi määritelty Rokuanvaaran maisemat sijaitsee ulommalla vaikutusalueella ja Limingan lakeuden kulttuurimaisema teoreettisella maksiminäkyvyysalueella. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat 18 kilometrin päässä tai sitä kauempana. Valtakunnallisesti arvokkailla alueilla maiseman herkkyys muutoksille on suuri. Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennetun kulttuuriympäristön inventoinnit on vahvistettu valtioneuvoston periaatepäätöksillä.

6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

6.2.1 Tuulivoimalat maisemassa

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

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yleensä maisemaan. Tuulivoimalat näkyvät kauas eivätkä suuren kokonsa vuoksi vertaudu muuhun ympäristöön. Merkitystä on erityisesti sillä, millaiseen maisemaan tuulivoimaloita suunnitellaan sijoitettavaksi. Tuulivoimarakentaminen voi muuttaa maisemakokonaisuuden luonnetta tai tuulivoima-alue voi nivoutua osaksi maisemaa, muodostaen kuitenkin uuden, maisemakuvassa laajalle alueelle erottuvan elementin. Parhaassa tapauksessa tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset maisemakuvaan ovat neutraaleja tai kohtuullisia, jolloin voimala ja siihen liittyvät rakenteet jäävät maisemakuvassa taustalle, sulautuvat tai asettuvat osaksi maisemakuvaa. (Weckman 2006; Ympäristöministeriö 2024).

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat monet tekijät. Niitä ovat maastonmuodot, maisematilat ja maaston suuntautuneisuus, maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus, tuulivoimaloiden lukumäärä ja ryhmän laajuus, tuulivoimaloiden sijainti ja maaston korkeussuhteet, tuulivoimalarakenteiden korkeus sekä rakenteiden koko, väritys ja valaistus. Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat myös vuodenajat sekä valo-olosuhteet.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat visuaaliset vaikutukset kohdentuvat alueille, joilta avautuu avoimia näkymäakseleita kohti tuulivoima-aluetta. Tällaisia alueita ovat vesi-, pelto-, avosuo-, kenttä- tai muut alueet, joilla maastonmuodot, puusto, rakennukset tai rakenteet eivät katkaise näkymiä. Vastaavasti metsäisillä tai tiiviisti rakennetuilla alueilla tuulivoimalat jäävät monin paikoin lähellä tarkastelupistettä sijaitsevien esteiden (puuston,

rakennusten ja rakenteiden) taakse. Visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat etäisyys sekä muun muassa maisematilan suuntautuneisuus, näkymäsektorin laajuus ja rajautuminen sekä näkymäsektorin muut elementit. (Ympäristöministeriö 2024).

Tuulivoimaloihin liittyy myös liike: lapojen pyörimisliike saa silmän havainnoimaan ne herkemmin kuin kiinteän, liikkumattoman kohteen, myös näkökentän rajalla.

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

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

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan maisemavaikutusten teoreettinen maksimi. Tällöin arvioinnissa tarkastellaan suurinta mahdollista negatiivista vaikutusta, jonka tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa. (Ympäristöministeriö 2024). Teoreettinen maksimi tuo siten esiin pahimman mahdollisen tilanteen – todelliset vaikutukset ovat usein vähäisemmät.

Etäisyyden merkitys

Etäisyys vaikuttaa tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen. Pääsääntöisesti visuaalisten vaikutusten merkitys vähenee etäisyyden kasvaessa, mutta visuaalisten vaikutusten merkittävyyttä eri etäisyyksiltä ei ole mahdollista yleispätevästi määritellä. (Ympäristöministeriö 2024). Ohjeellisia etäisyyksiä on arvioitu Ympäristöministeriön julkaisussa *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024* (2024) seuraavassa taulukossa (taulukko 22).

Taulukko 22. Ohjeellisia esimerkkejä maisemavaikutuksista eri etäisyysvyöhykkeillä (Ympäristöministeriö 2024). Etäisyysvyöhykkeet ovat sovellettavissa yli 300 m kokonaiskorkeudeltaan oleville tuulivoimaloille. Suppeammat etäisyysvyöhykkeet soveltuvat ohjeessa esitetyistä havainnollistavista kaavioista johdettuna noin 300 metriä ja laajemmat etäisyysvyöhykkeet noin 350 metriä korkeiden voimaloiden vaikutusten arviointiin. Honkakankaan tuulivoima-alueella voimaloiden pyyhkäisykorkeus on enintään 350 metriä, minkä vuoksi arvioinnissa sovelletaan ulompia taulukossa esitettyjä etäisyyksiä.

Alue	Etäisyys voimaloista	Vaikutukset
tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	0…1–2 km voimaloista	välittömät vaikutukset maisemaan
lähivaikutusalue	noin 1–2 km …8–10 km voimaloista	alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa
ulompi vaikutusalue **(välivaikutusalue)**	noin 8–10 km … 20–24 km voimaloista	alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
kaukovaikutusalue	noin 20–24 km … 30 km voimaloista	alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita
teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 30 km … 40 km voimaloista	voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

Ruotsalaisen lähteen (Vindkraftsutredningen 1998) mukaan, jos näkymä on avoin ja ilma selkeä, tuulivoimala on maisemaa hallitseva elementti 10 kertaa napakorkeutensa etäisyydelle ulottuvalla alueella. Samaisen lähteen mukaan tuulivoimala näkyy 400 kertaa napakorkeutensa etäisyydelle, mutta käytännössä näkyvyys alkaa heiketä 15–25 kilometrin etäisyydellä ja loppuu viimeistään 30 kilometrin etäisyydellä. (Weckman 2006). Näin arvioituna Honkakankaan tuulivoimalat näkyvät maisemaa hallitsevina noin 2,25 kilometrin matkalla (10 × 225 m = 2,25 kilometriä. Suurin mahdollinen etäisyys, joilta voimalat on mahdollista erottaa, on 400 × 225 m = 90 kilometriä. Käytännössä kuitenkin se etäisyys, jolla voimalat erottuvat maisemaelementteinä, on huomattavasti tätä lyhyempi.

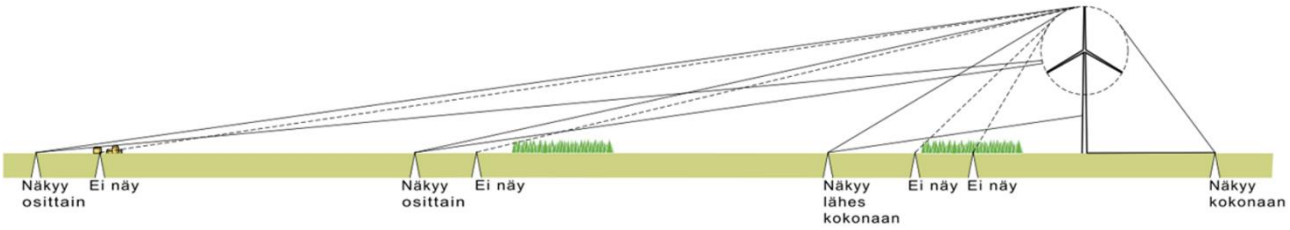
Etäisyyden perusteella arvioituna tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on suurimmillaan lähialueilla, alle 8–10 kilometrin päässä voimaloista. Niiden hallitsevuus maisemassa alkaa vähentyä ulommalla vaikutusalueella, yli 8–10 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaukovaikutusalueella, noin 20–24 … 30 kilometrin etäisyydellä, maisemavaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi. Voimaloiden lentoestevalot voivat kuitenkin näkyä pimeään aikaan kauas. Yli 30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden näkyvyys on enää teoreettista – ne

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

Maisemapiirteiden merkitys

Tuulivoimaloiden näkymiseen maisemassa vaikuttavat myös näkymiä rajaavat ja katkaisevat elementit sekä voimaloiden väliset etäisyydet. Esimerkiksi rakennukset, viheralueiden kasvillisuus ja metsäalueiden puusto peittävät varsin tehokkaasti voimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä (kuva 116).

Metsäisillä tai rakennetuilla alueilla laajastakin tuulivoima-alueesta saattaa yksittäisillä näkymäakseleilla erottua vain muutamia voimaloita puuston tai rakennusten katkaistessa näkymät kohti muita voimaloita. Avoimessa maisemassa, kuten laajoilla avoimilla peltoalueilla ja suoalueilla, puuttomien tunturien lakialueilla ja avoimilla vesialueilla, ei ole näkymiä rajaavia elementtejä, joten laajatkin tuulivoima-alueet voivat hahmottua kokonaisuutena. Yleistäen voidaan todeta, että mitä lähempänä katselupistettä on näkymiä rajaavia elementtejä, sitä tehokkaammin näkymät kohti tuulivoimaloita peittyvät (Ympäristöministeriö 2016b, Ympäristöministeriö 2024).



Kuva 116. Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta. (Kuva: Sweco Finland Oy)

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

- Pienipiirteinen maisema sietää lähtökohtaisesti huonommin suurten rakenteiden sijoittamista kuin suuripiirteinen maisema. Suuripiirteisessä maisemassa maiseman elementtien suuri koko antaa tukea myös suurikokoisille rakenteille. Maisema voi olla myös suurpiirteisenä vaikuttavaa ja luonteeltaan herkkää, jolloin maiseman luonnetta voi häiritä saman mittakaavan rakentaminen, varsinkin kun siihen liitetään liike ja valo.
- Maiseman katsotaan sietävän paremmin tuulivoimaloita, mikäli alueella on jo ennestään ihmisen tekemiä rakennelmia tai teollisluontoista maankäyttöä.
- Mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on ristiriita niiden välillä.
- Maisemassa, joka on jatkuvassa muutosprosessissa erityisesti ihmisen toimien johdosta, ovat tuulivoimaloiden maisemavaikutukset vähemmän haitallisia.

Erityisesti maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat herkkiä muutoksille. Valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurimaisema-alueita pidetään lähtökohtaisesti sopimattomina tuulivoimaloiden sijoittamisalueina. Muuten katsotaan, että ei ole mahdollista määritellä etukäteen, millaiseen maisemaan tuulivoimalat sopivat. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* (2024) mukaan arvokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin kannalta oleellista on tunnistaa, mihin arvokkaan alueen tai kohteen arvot perustuvat ja minkälaisia muutoksia alue tai kohde kestää ja minkälaisia ei, jotta sen arvot voivat säilyä. Muutos ei arvokohteenkaan osalta välttämättä tarkoita haitallista vaikutusta, jos tuulivoimarakentamisen vaikutukset eivät kohdistu niihin piirteisiin, joihin kohteen arvo perustuu, tai jos tuulivoimarakentaminen

sopeutuu sekä alueen luonteeseen, mittakaavaan, maisemakuvaan että alueen historialliseen jatkumoon. (Ympäristöministeriö 2024).

Myös virkistykseen käytettävät alueet, erityisesti luonteeltaan erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan jää vähäiseksi, ovat herkkiä muutoksille. Alueiden virkistyskäytössä, kuten metsästyksessä, marjastuksessa ja sienestyksessä, tuulivoimaloiden näkyvyys maisemassa voi olla merkittävä tekijä virkistyskäytön mielekkyyden kannalta. Virkistysalueiden käyttäjät hakeutuvat mielellään luonnontilaiseen ympäristöön, ja tätä kokemusta lähelle sijoittuvat tuulivoimalat voivat heikentää. Toisaalta virkistyskäyttö tuulivoimaloiden lähialueilla tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on usein hyvin paikallista.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan riippuvat mm. seuraavista tekijöistä (Weckman 2006):

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

Maisemakokemuksen merkitys

Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat maiseman kokemiseen. Arviot samasta maisemasta tai uuden hankkeen aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävyydestä voivat tästä syystä poiketa toisistaan merkittävästikin. Siksi täysin yleispätevää arviota tuulivoimahankkeen aiheuttamista maisemavaikutuksista ei ole mahdollista antaa. (Ympäristöministeriö 2024).

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

6.2.2 Aurinkovoimalat maisemassa

Aurinkopaneelit ovat matalia rakenteita, jotka muodostavat laajan aurinkopaneelikentän. Aurinkopaneelit eivät puustoisilla seuduilla erotu kaukomaisemassa voimakkaasti ympäristöstään, joten aurinkovoimalan visuaalinen vaikutusalue jää useimmiten paikalliseksi. Kuitenkin aurinkovoimalat muuttavat hankealueen maiseman luonnetta. Lähialueelta tarkasteltuna pinta-alaltaan laaja aurinkopaneeleista muodostuva tuotantoalue voi olla maisemavaikutuksiltaan merkittävämpi kuin esimerkiksi yksittäiset tuulivoimalat. Aurinkovoiman merkityksestä maisemassa tai sen kokemisesta ei ole vielä toistaiseksi olemassa yleispiirteistä ja yleisesti sovellettavissa olevaa tietoa.

Kuten tuulivoimaloiden, myös 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.

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.

Etäisyyden merkitys

Etäisyyden vaikutus aurinkovoimaloiden havaitsemiseen maisemassa eroaa 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. Maisemallisesti avoimille alueille – kuten peltojen tai soiden laidoille – sijoittuessaan aurinkovoimalat näkyvät välitöntä lähiympäristöään kauemmas. Tällöin havainnointietäisyys vaikuttaa maisemavaikutusten merkittävyyteen.

Maisemapiirteiden merkitys

Aurinkovoima-alueet voivat olla laajoja, mutta voimalarakenteiden korkeus on maltillinen, minkä vuoksi olennaisia ovat voimaloiden lähiympäristön maisemapiirteet. 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 lehden ollessa puussa.

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.

Maisemakokemuksen merkitys

Aurinkovoiman merkityksestä maisemassa tai sen kokemisesta ei ole vielä toistaiseksi olemassa yleispiirteistä ja yleisesti sovellettavissa olevaa tietoa. On mahdollista, että eri ihmiset kokevat aurinkovoimaloiden maisemallisen vaikutuksen keskenään eri tavoilla.

Ihmisten kokemuksiin voivat vaikuttaa myös muut kuin suorat visuaaliset muutokset heidän elinympäristöissään. Toisin kuin tuulivoima-alueet, aurinkovoima-alueet joudutaan aitaamaan, 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.

6.2.3 Lähdeaineisto

Tiedot hankkeen vaikutusalueen 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, Pohjois-Pohjanmaa. (VAMA 2021)
- Maisemanhoito – Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992 a)
- Arvokkaat maisema-alueet – Maisema-aluetyöryhmän mietintö II (Ympäristöministeriö 1992 b)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016 a)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 2. vaihekaavan selvitys. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016 b)
- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava. Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 d).
- Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013. (Muhonen & Savolainen 2013)
- Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035. Kainuun maiseman perusselvitys 2021. (Kainuun liitto 2021)
- Museoviraston muinaisjäännösrekisteri (Museovirasto 2022)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016 b)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2024)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)

6.2.4 Arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan tuulivoimaloiden osalta etäisyyden vaikutus ympäristöministeriön ohjeistuksen pohjalta seuraavasti:

- Lähivaikutusalue 10 kilometrin etäisyydelle saakka
- Ulompi vaikutusalue 24 kilometrin etäisyydelle saakka
- Kaukovaikutusalue 30 kilometrin etäisyydelle saakka

Aurinkovoimaloiden osalta ei ole eritelty eri vaikutusalueita. Aurinkovoimaloiden maisemavaikutuksia tarkastellaan suhteessa lähiympäristöön, riippuen paneeleiden ympäristön maisemapiirteistä.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat voimaloiden näkymisestä osana maisemakuvaa. Arviointi painottuu tuulivoimaloiden aiheuttamiin maisemavaikutuksiin, koska ne näkyvät ympäristöönsä huomattavasti laajemmin kuin aurinkovoimalat. Aurinkovoimaloiden maisemavaikutuksia käsitellään siltä osin kuin niitä syntyy. Aurinkovoimaloiden vaikutusten arviointi kohdistuu hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön, alle kilometrin päähän hankealueesta. Maisemavaikutukset jäävät pääosin hankealueen sisäpuolelle, sillä paneelit ovat matalia, yleensä korkeintaan 3,5–4 metriä korkeita. Paneelien tyypillinen korkeus on noin kolme metriä.

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

Arvioinnissa on tukeuduttu IMPERIA-menetelmään. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutustenarviointi on kohdennettu erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden voivat olla merkittäviä.

Arvioitaessa tuulivoima-alueen aiheuttamia visuaalisia vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä lähtökohdaksi on otettu seuraavat tarkastelunäkökulmat:

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

Tuulivoimaloihin liittyvässä vaikutusten arvioinnissa on painotettu välitöntä lähiympäristöä (0–2 kilometriä), lähivaikutusaluetta (2–10 kilometriä) ja ulompaa vaikutusaluetta (10–24 kilometriä). Kaukovaikutusaluetta (24–30 kilometriä) ja teoreettista maksiminäkyvyysaluetta (30–40 kilometriä) on tarkasteltu yleispiirteisemmällä tasolla. Lähivaikutusalue on tavallisesti se, jolla maisemakuvalliset haittavaikutukset ovat tuntuvimmat. Puustosta, rakennuksista ja rakenteista syntyvän katvevaikutuksen vuoksi voimalat eivät kuitenkaan näy kyseisellä vyöhykkeellä kaikkialle ja näkyessäänkin ne näkyvät usein vain osittain. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalat alkavat sulautua maisemaan ja ympäristöön. Noin 20–30 kilometrin päässä voimalat ja niiden lentoestevalot voivat vielä näkyä, mutta niillä ei välttämättä enää ole maiseman luonteen ja laadun kannalta merkitystä. (Ympäristöministeriö 2024.)

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

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

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan maisemavaikutusten teoreettinen maksimi. Tällöin tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen aiheuttamia maisemavaikutuksia tarkastellaan kielteisinä. Arvioinnissa tarkastellaan suurinta mahdollista kielteistä vaikutusta, jonka voimaloiden rakentaminen aiheuttaa. Teoreettinen maksimi tuo siten esiin pahimman mahdollisen tilanteen.

IMPERIA-kriteerit maisemavaikutusten merkittävyyden arvioinnissa

Maisemavaikutusten merkittävyyden arvioinnissa sovelletaan IMPERIA-mallin mukaisia kriteereitä alla olevan taulukon (taulukko 23) mukaisesti (Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – Esimerkkejä arviointikriteereistä).

Taulukko 23. IMPERIA – maiseman muutoksen suuruuden arvioinnin kriteerit. (Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – Esimerkkejä arviointikriteereistä).

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

Tuulivoimaloiden aiheuttamien vaikutusten arviointi

Näkyvyysalueanalyysi

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa tarkastellaan näkyvyysalueanalyyseillä. Näkyvyysalueanalyysin (ZVI, zone of visual impact) avulla voidaan osoittaa, mihin suunnitellut tuulivoimalat todennäköisesti tulevat näkymään. Näkyvyysaluemallinnuksessa laaditaan voimalatyyppiin, alueen topografiaan ja puuston keskikorkeuksiin perustuen mallinnus, jonka tuloksena voimaloiden näkyvyyttä hankealueen ympäristöön voidaan luotettavasti arvioida.

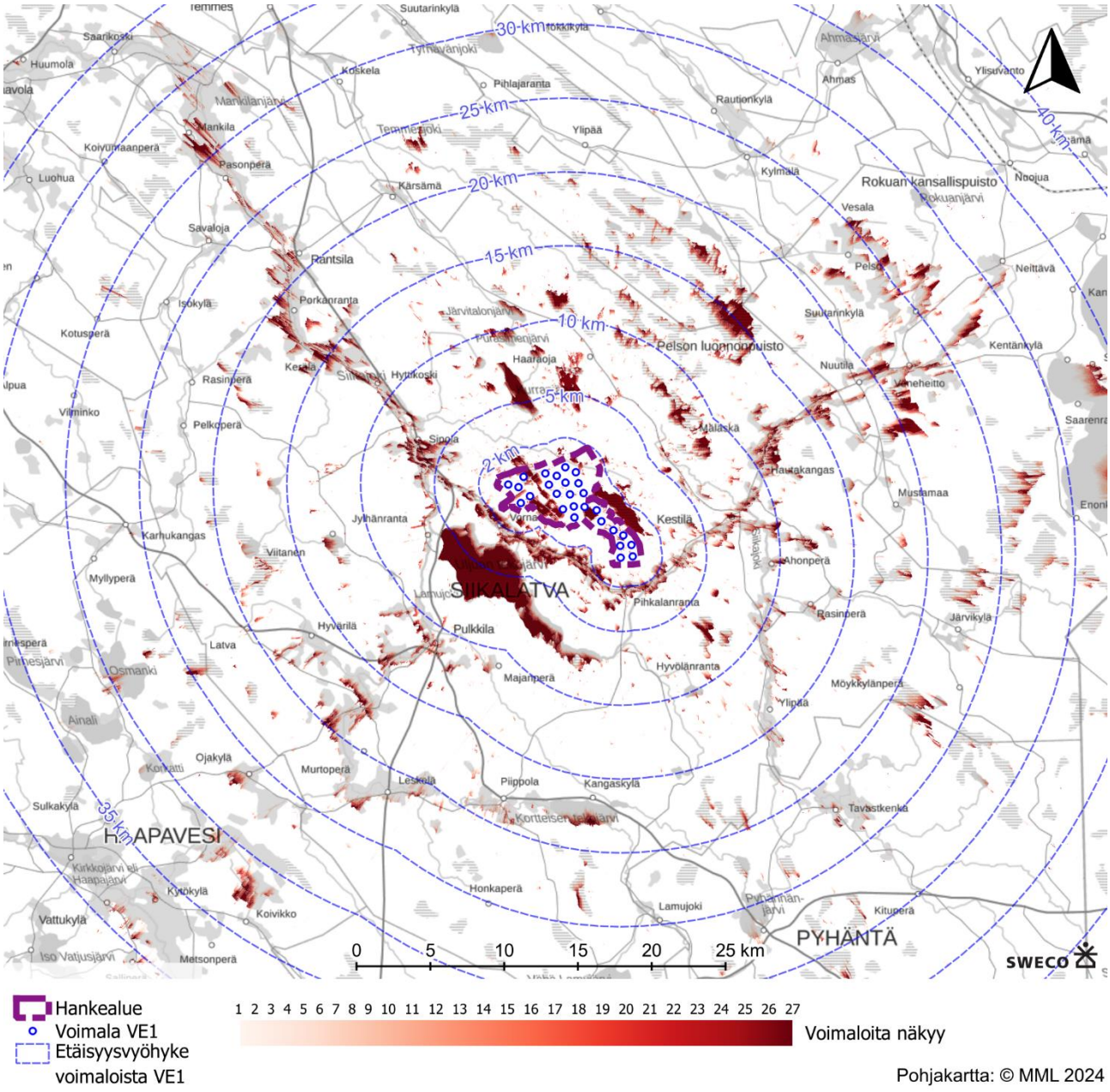
Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa tarkastellaan kansainvälisesti käytetyllä, tuulivoimaloiden melu-, välke- ja näkyvyysvaikutusten arviointiin kehitetyllä WindPRO 3.6 -ohjelmistolla. Näkyvyysalueanalyysin lähtötiedot koostuvat voimalatiedoista (korkeus, roottorin halkaisija, sijainti), maaperän korkeustiedoista sekä alueen puustotiedoista. Mallinnuksen korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmalliaineistoon ja puustotiedot Luonnonvarakeskuksen metsätietokantaan. Voimalatyyppeinä sekä niiden ominaisuuksina on mallinnuksessa käytetty ympäristövaikutusten arvioinnin mukaisia arvoja. Mallinnuksen laskentatarkkuutena on arvioinnissa käytetty 25 x 25 metriä ja katselupisteen korkeudeksi on asetettu 1,5 metriä maanpinnan yläpuolella. Voimaloiden näkyvyys on mallinnettu 35 kilometrin etäisyydelle saakka ja sään on mallinnushetkellä oletettu olevan selkeä.

Näkyvyysalueanalyysissä analyysikartan väritys viestii vaikutuksen suuruudesta: mitä tummempana se alue, jolle voimalat analyysin perusteella näkyvät, analyysikartalla näkyy, sitä useampia voimaloita kyseiselle alueelle näkyy. Eli alue, jolle näkyvät kaikki voimalat, näkyy näkymäalueanalyysikartalla kaikkien tummimmalla sävyllä. Vastaavasti alueella, jolla voimaloiden näkyvyydestä kertova sävy on vaalea, näkyy vain osa voimaloista. Karttakuvat näkyvyysalueanalyyseistä on esitetty alla (kuva 117 ja kuva 118).

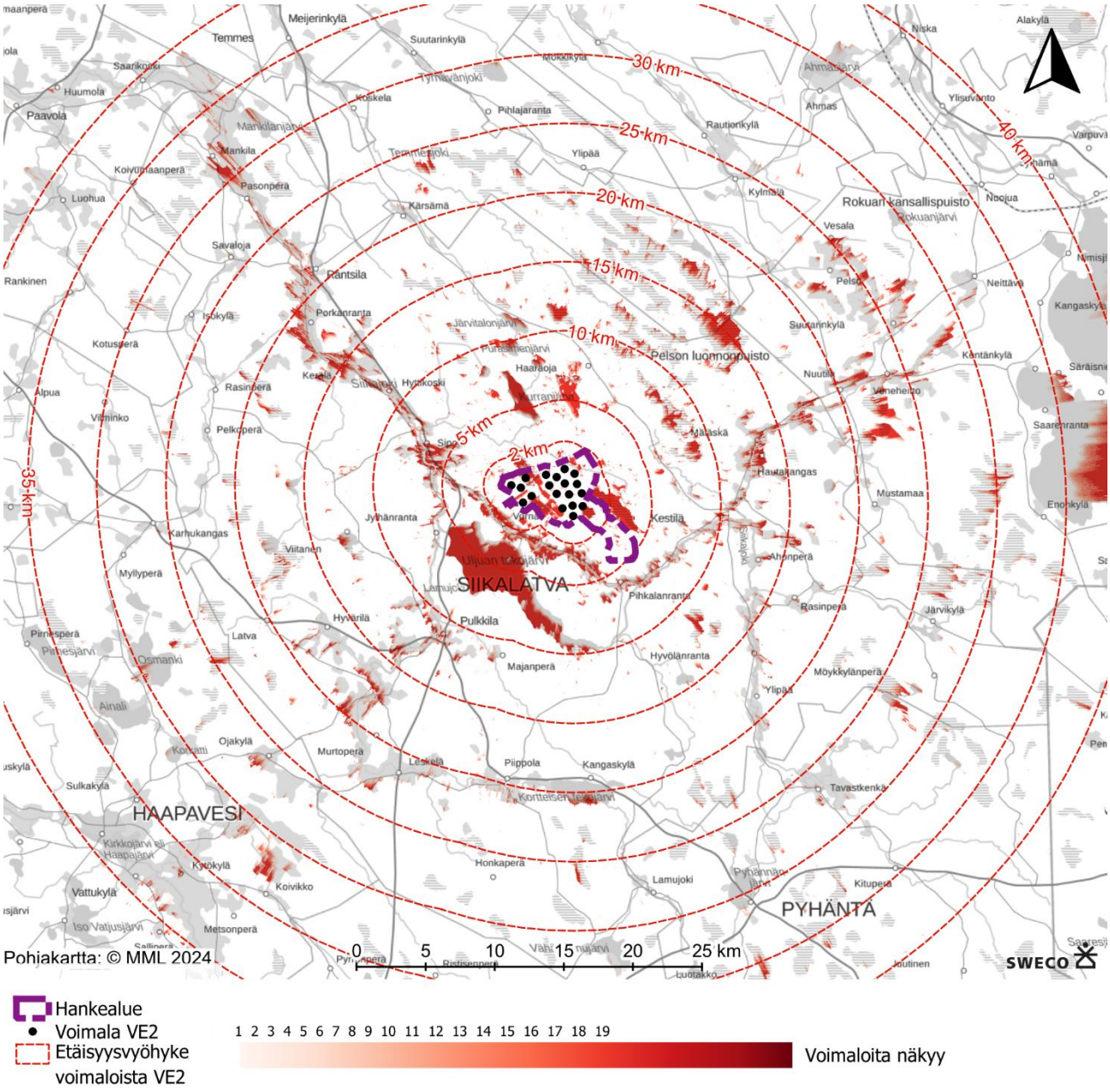
Näkyvyysaluemallinnus määrittää voimalan näkyväksi, mikäli vain osa siitä tai esimerkiksi sen roottorin lavasta on havaittavissa. Todellisuudessa kaikki analyysissä näkyväksi määritetyt voimalat eivät näy maisemassa. Esimerkiksi ne, joiden lapojen kärjet vain pilkahtavat puuston takaa, eivät välttämättä hahmotu osana maisemaa, varsinkaan etäältä katsottaessa. Voimaloiden pyörimisliike saattaa toisaalta korostaa niiden näkyvyyttä maisemassa, toisaalta taas voimalan pyöriessä lapojen kärjet ovat välillä näkymättömissä. Havainne-kuvat havainnollistavat voimaloiden näkyvyyttä maisemassa näkyvyysalueanalyysia paremmin.

Näkyvyysalueanalyysi ei kerro luotettavasti rakennetuille alueille, kuten taajama-alueille, kyläalueille ja pihapiireihin, kohdistuvista vaikutuksista. Näkyvyysalueanalyysissä ei ole mahdollista huomioida rakennusten ja taajamapuuston merkitystä näkymäesteinä. Siten näkyvyysalueanalyysin tulokset poikkeavat todellisesta tilanteesta rakennetuilla alueilla. Taajama- ja kyläalueilla rakennuksilla ja viheralueiden puustolla on huomattava merkitys näkymien rajautumisessa, joten tuulivoimalat näkyvät todellisuudessa rakennetuille alueille huomattavasti vähemmän kuin mitä näkyvyysalueanalyysistä ilmenee.

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



Kuva 117. *Näkyvyysalueanalyysi, VE1. Hankealueen voimalat näkyvät erityisesti avoimille maisema-alueille, kuten järville ja avoimille viljelysaukeille. Tyypillisesti voimalat näkyvät mm. vesistöjen yli tuulivoima-alueen suuntaan avautuvissa näkymissä. Näkyvyysalueanalyysissä on huomioitu näkyvinä kaikki ne voimalat, joissa vähintään osa voimalan lavasta on näkyvissä. Näkyvyysalueanalyysissä ei myöskään näy etäisyyden merkitys. Käytännössä näkyvyys vähenee etäisyyden kasvaessa. Koillisen ja kaakon suunnan voimalat voimistavat maisemavaikutuksia näissä ilmansuunnissa verrattuna vaihtoehtoon VE2.*



Kuva 118. *Näkyvyysalueanalyysi, VE2. Vaihtoehtojen välinen eroavaisuus on valtaosin hyvin pieni. Alueet, joille voimaloita näkyy, eivät merkittävästi eroa toisistaan vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy maisemassa lukumäärällisesti vähemmän ja hieman suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1.*

Tuulivoimalat näkyvät erityisesti niille alueille, joilta avautuu näkymiä avoimien maisematilojen (kuten vesistöjen, peltoalueiden, turvetuotantoalueiden, puuttomien avosoiden ja hakkuuaukeiden) ylitse tuulivoima-alueen suuntaan.

Näkyvyysalueanalyysikarttojen mukaan voimalat näkyvät muun muassa Siikajokivarresta, Uljuan tekojärveltä ja Kurranjärveltä tuulivoima-alueen suuntaan avautuvissa näkymissä. Tuulivoimalat näkyvät myös avoimille suoalueille ja turvetuotantoalueille, kuten Jousinevalle, Pyöriärimmelle, Haisunnevalle ja Hirvirimmelle.

Näkymäalueanalyysin tulokset on huomioitu toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnissa.

Aurinkovoimaloiden osalta ei ole laadittu näkyvyysalueanalyysiä, koska aurinkovoima-alueiden lähiympäristö on varsin peitteistä ja näkymät rajoittuvat valtaosin itse paneelialueille.

Havainnekuvat eli valokuvasovitteet

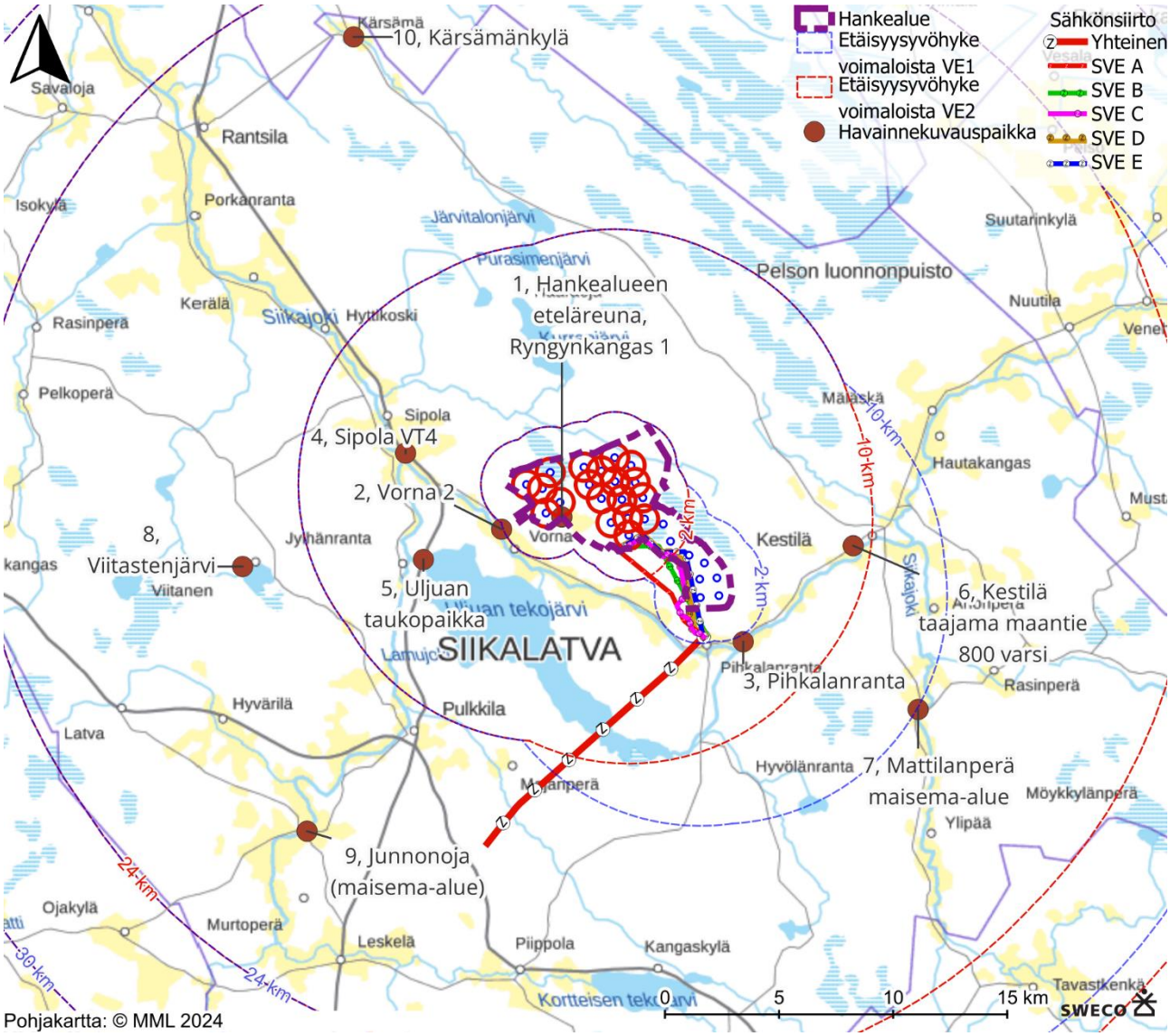
Visuaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna havainnekuvia eli valokuvasovitteita. Niiden avulla on arvioitu sekä lähi- että kaukomaisemaan kohdistuvia vaikutuksia. Havainnekuvissa havainnollistetaan ensisijaisesti tuulivoimaloiden maisemallisia vaikutuksia. Aurinkovoimalat on mallinnettu niihin havainnekuviin, joiden kuvauspisteisiin voimaloiden on mahdollista näkyä.

Havainnekuvien laatimisprosessi koostuu useasta vaiheesta: kuvauspisteen valinnasta, kuvaamisesta, kuvien editoinnista, voimaloiden mallinnuksesta sekä renderöinneistä. Kuvauspisteiden valinta tehdään paikallistuntemukseen, paikkatietoanalyysiin sekä näkyvyysalueanalyysiin (ZVI) perustuen. Hankealueen vaikutusalueelta valitaan karttatarkastelun perusteella sellaisia paikkoja, joihin voimaloiden voidaan olettaa näkyvän ja joilla voidaan olettaa liikkuvan ihmisiä. Havainnekuvia ei kannata tuottaa esimerkiksi sellaisilta peitteisiltä alueilta, joille ei näkyvyysalueanalyysin mukaan näy voimaloita. Kuvia pyritään tekemään eri ilmansuunnista, mikäli se on näkyvyysalueanalyysin ja ihmisten oletetun liikkumisen kannalta perusteltua.

Kuvauspaikkojen valinnassa on huomioitu maiseman ja rakennetun ympäristön ominaispiirteet. Erityisesti on painotettu lähivaikutusalueen maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä sekä välittömän lähiympäristön asuttuja alueita. Kuvauspisteiden sijainnit on esitetty kartalla (kuva 119) ja niiden nimet on esitetty taulukossa 24.

Havainnekuvien avulla on arvioitu myös Honkakankaan tuulivoimaloiden sekä lähistön muiden tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoima-alueen lähialueilla sijaitsevat tuulivoima-alueet:

- Taikkoneva
- Neittävänvaara
- Kivineva
- Leuvanneva
- Kokkoneva
- Uljua



Kuva 119. *Havainnekuvien kuvauspaikat. Kuvien ottosuunta on voimaloille päin.*

Taulukko 24. Havainnekuvien kuvauspaikat.

Kuvauspaikan numero	Kuvauspaikan nimi	Sijaitsee arvokkaalla maisema-alueella	Sijaitsee RKY/MRKY-kohteella tai -alueella	Etäisyys lähimmälle tuulivoimalalle, VE1	Etäisyys lähimmälle tuulivoimalalle, VE2	Aurinkovoima-alue näkyy	Peruste havainnekuvapaikan valinnalle
1	Ryngynkangas	Ei	Ei	0,6 km	0,6 km	Kyllä	Aurinkovoima-alue näkyy
2	Vorna	Ei	Ei	2,0 km	2,0 km	Ei	Asutus lähellä tuulivoima-aluetta
3	Pihkalanranta	Kyllä	Ei	2,2 km	6,8 km	Ei	Arvokas maisema-alue
4	Sipola VT4	Kyllä	Ei	5,5 km	5,5 km	Ei	Arvokas maisema-alue
5	Uljuan taukopaikka	Ei	Ei	5,6 km	5,6 km	Ei	Laaja järvinäkymä
6	Kestilän taajama	Kyllä	Ei	6,1 km	9,2 km	Ei	Arvokas maisema-alue, lähellä myös MRKY-alue
7	Mattilanperä	Kyllä	Ei	10,0 km	14,6 km	Ei	Arvokas maisema-alue
8	Viitastenjärvi	Kyllä	Ei	12,9 km	12,9 km	Ei	Arvokas maisema-alue
9	Junnonoja	Kyllä	Ei	17,4 km	17,4 km	Ei	Arvokas maisema-alue
10	Kärsämän kylä	Ei	Kyllä (RKY, Kärsämän kylä)	20,9 km	20,9 km	Ei	RKY-alue

Kuvaaminen ja kuvien editointi tehdään vakiintuneiden käytäntöjen mukaisesti, jolloin esimerkiksi kameran polttoväli, panoroinnin kuvausastekulmat, kuvauskorkeus, valaistusolosuhteet sekä kuvien yhdistäminen on mahdollista tehdä korkealla laadulla ja jäljitettävästi. Havainnekuvien kuvat on otettu Nikon D3200 -järjestelmäkameralla. Kamerassa on 24,2 megapikselin DX-kokoinen kenno, joka vastaa ASP-C:tä, mikä on huomioitu kuvia otettaessa. Kuvaus on tehty polttovälillä, joka vastaa täyskennon polttoväliä 50 millimetriä ja kuvat on otettu 1,5 metrin korkeudelta. Kuvat on myöhemmässä vaiheessa yhdistetty kontrollipisteiden (rakennukset, vesistöt, topografia jne.) avulla yhdeksi kokonaisuudeksi. Suunnitellut voimalatyypit on mallinnettu kiintopisteiden avulla valokuviin WindPro 3.6 -ohjelmistolla ja tämän jälkeen renderöity realistiseksi sää- ja näkyvyysolosuhteet huomioiden.

Havainnekuvissa tuulivoimalat on mallinnettu kokonaiskorkeudella 350 metriä. Napakorkeus on 225 metriä ja roottorin halkaisija 250 metriä.

Kuvauspisteiden valinnassa ja sitä kautta havainnekuvien laadinnassa on noudatettu periaatetta, että kuvauspiste sijoittuu alueelle ominaiseen luonnonympäristöön tai rakennettuun ympäristöön ja että tuulivoima-alue

sijoittuu selkeästi kuvan/kuvien rajaamalle alueelle. Lähtökohtaisesti havainnekuvat laaditaan sellaisista havaintopisteistä, joissa voimalat tai osat niistä ovat näkyvissä. Havainnollistamisen tehostamiseksi pisteitä valitaan sekä voimaloiden lähietäisyyksiltä että kauempaakin.

Valokuvasovitteita on laadittu alkukesää kuvaavien valokuvien pohjalta. Tällöin maisema on vielä melko paljas lehtipuiden ollessa lehdettömiä tai lehtien pieniä. Kesäaikana lehtipuiden lehvästö peittää näkymiä. Valokuvasovitteita on laadittu myös pimeänä aikana (kuva 123). Tuolloin kaukomaisemassa näkyvät tuulivoimaloiden punaiset lentoestevalot. Havainnekuvissa lentoestevaloja on korostettu vaikutusten arviointia varten.

Valokuvasovitteissa tuulivoimaloita on tarkasteltu osana maisemaa kahdella eri kuvaustavalla. Renderöidyissä kuvissa (esimerkiksi kuva 121) voimalat on esitetty todellisessa asussaan, sovitettuina maisemaan oikeille paikoilleen suhteessa maaston korkeusasemaan sekä tarkastelupisteen ja tuulivoima-alueen välisellä alueella kasvavaan puustoon (kuva 119). Symbolikuvissa voimalat on esitetty korostettuina valokuvien päällä voimalan tornia ja lapojen pyörähdyskehää kuvaavilla symboleilla (kuva 120). Symbolikuvia on myös laadittu lähellä olevista muista tuulivoimahankkeista, havainnollistaen yhteisvaikutuksia (kuva 122). Symbolikuvissa ei näy puuston peittävä vaikutus sellaisena kuin se todellisessa tilanteessa ilmenee. Todellisuudessa maiseman peitteisyys, taustametsä sekä lähialueiden puusto ja muu kasvillisuus tulee ainakin osittain peittämään voimaloita näkyvistä.



Kuva 120. *Esimerkki havainnekuvasta. Tuulivoimalat on esitetty havainnekuvassa korostettuina symboleilla – voimaloiden tornit on esitetty valkoisilla pystyviivoilla ja pyörähdyskehät punaisilla ympyröillä. Symbolit on esitetty kuvassa näkymiä peittävän puuston päällä, joten symbolit näyttävät voimaloiden sijaintipaikat maisemassa, vaikka ne todellisuudessa jäisivät puuston taakse.*



Kuva 121. *Esimerkki havainnekuvasta, jossa tuulivoimalat on esitetty todellisen tilanteen mukaisiksi mallinnettuina. Näkymä on sama kuin edellisessä kuvassa. Todellisuudessa voimaloiden pyörimisliike saattaa korostaa niiden näkyvyyttä maisemassa.*



Kuva 122. *Esimerkki yhteisvaikutuksia havainnollistavasta havainnekuvasta Viitastenjärveltä, Honkakangas VE1 (oranssi merkintä), Taikkoneva (keltainen, kuvan vasemmalla), Neittävänvaara (punainen, oranssien takana), Uljua (turkoosi, kuvan keskellä), Kokkoneva (fuksia, turkoosien takana ja välissä) ja Kivineva (vihreä, kuvan oikealla).*



Kuva 123. *Esimerkki yöajan valokuvasovitteesta. Voimaloiden lentoestevalot näkyvät punaisina pisteinä.*

Aurinkovoima-alueiden aiheuttamien vaikutusten arviointi

Aurinkovoima-alueita koskeva vaikutusten arviointi pohjautuu karttatarkasteluun ja soveltuvilta osin havainnekuviin. Karttatarkastelussa huomioidaan ympäröivän maaston peitteisyys, avoimet alueet, puuston keskipituus ja läheiset maastonmuodot. Vaikutuksia arvioidaan niiltä alueilta käsin, mihin ihmisillä on pääsy. Aurinkovoima-alueet todennäköisesti aidataan, joten voimala-alueiden sisään kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida. Sen sijaan huomioidaan esimerkiksi aurinkovoima-alueiden läheltä kulkevat tiet ja polut. Vaikutusten arviointia

syvennetään havainnekuvien perusteella niiltä osin kuin havainnekuvissa näkyy aurinkopaneeleja. Yksi havainnekuvista on tehty hankealueen sisältä, eteläisemmän aurinkovoima-alueen läheltä kohdasta, jonka kautta lähialueen asukkaiden saatetaan olettaa ajoittain ulkoilevan.

Sähkönsiirron aiheuttamien vaikutusten arviointi

Maisemavaikutusten arviointi koskee myös tuulivoimaloiden tulevaa sähkönsiirron järjestämistä. Arvioinnin yhteydessä tarkastellaan olemassa olevien voimalinjojen ja mahdollisten uusien rakennettavien linjojen ja sähkökeskuksen vaikutukset maisemaan.

Voimalinjojen merkitykseen maisemaelementtinä vaikuttavat maiseman luonne ja ominaispiirteet. Maiseman avoimuus lisää sen herkkyyttä muutoksille. Arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet ovat herkkiä muutoksille. Voimalinjat koetaan usein maisemassa häiritsevimpinä entuudestaan rakentamattomilla alueilla. Erityisesti erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan jää vähäiseksi, ovat herkkiä muutoksille. Sen sijaan entuudestaan voimakkaasti rakennetut alueet ovat usein vähemmän herkkiä muutoksille.

Voimajohdon merkitykseen maisemaelementtinä vaikuttaa pylväiden korkeus. Lähialueella, jossa etäisyys voimajohdosta on pienempi kuin 3 × pylvään korkeus, voimajohto erottuu visuaalisesti hallitsevana. Maisemavaikutus pienenee etäisyyden kasvaessa.

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan pääsääntöisesti noin kilometrin etäisyydelle voimajohdosta kohdistuvat vaikutukset. Arvioinnissa huomioidaan maisemapiirteiden merkitys. Ilmajohtojen teoreettisen näkyvyyden vyöhyke on noin kolme kilometriä. Näin kauas voimajohdot saattavat näkyä selkeällä säällä avoimessa maisemassa, jossa ei ole näkyvyyttä rajoittavia esteitä. Hankealueen lähistöllä tällaisia useiden kilometrien pituisia näkymiä muodostuu vain järvillä ja laajimmilla avosoilla. Peltoaukeilla näkymät ovat hankealueen läheisyydessä pisimmillään noin 1,5–2 kilometrin luokkaa.

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, se on uusi elementti maisemassa. (Ramboll, 2021).

Sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti. Kaapelilinjat (ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen) näkyvät maisemassa kapeina pitkänomaisina, hiljalleen umpeutuvina avotiloina. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat tieverkon muutostarpeisiin sekä aurinko- ja tuulivoimalayksiköiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen.

Hankealueen sisäisessä liikennöinnissä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tiestöä ja metsäautoteiden pohjia. Uutta tiestöä rakennetaan ja jo olemassa olevia reittejä korjataan ja levennetään tarpeen mukaan, missä yhteydessä niiden läheisyydestä poistetaan itse tien ja erikoiskuljetusajoneuvojen tilantarpeen vaatima määrä puustoa. Huoltoteiden vaikutukset maisemassa ovat pysyviä koko tuuli- ja aurinkovoimalan toiminnan ajan. Erikoiskuljetusajoneuvojen takia poistetun kasvillisuuden voidaan antaa palautua kuljetusten loputtua.

Tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä voi olla tarpeen poistaa puustoa tai muita maisemallisia elementtejä myös hankealueen ulkopuolisen kuljetusreitin varrelta. Esimerkiksi tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan paikalle kokonaisina, minkä vuoksi ne vaativat runsaasti tilaa kaarteissa. Vaikutus kohdistuu pääasiassa teiden ulkokaarteen puolelle.

Tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä puusto poistetaan nostoalueelta. Nostoalueelta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä. Tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen yhteydessä tehdään maanmuokkausta, mutta sen vaikutukset rajoittuvat vain pienelle alueelle. Tuulivoimaloiden pystytys on lyhytaikainen, mutta maisemassa näkyvä toimenpide, sillä nosturit näkyvät jopa kauemmas kuin tuulivoimalan torni.

Epävarmuustekijänä on, että alueen asukkaiden ja kulkijoiden kokemus tuulivoimaloista mahdollistuu täysin vasta rakennusvaiheen loppupuolella, ja kokemus voi poiketa aiemmista arvioista. Maisemakuvaan ja sen muutoksiin liittyvät kokemukset ovat loppujen lopuksi subjektiivisia, joten täysin yleispätevää arviota tuulivoimahankkeen aiheuttamista maisemavaikutuksista ei ole mahdollista antaa. (Ympäristöministeriö 2024).

Aurinkovoimaloiden rakentaminen ei edellytä erityisen kookkaiden nostureiden käyttämistä, mutta rakennusaikana alueelta poistetaan voimalakenttien ja tiestön alueelta tarvittava määrä kasvillisuutta, mikä näkyy aurinkovoima-alueen välittömän lähiympäristön maisemassa. Alueiden reunoilla sijaitsee nykyisin muutamia ajoteitä, joita pitkin alueen lähiasukkaiden on mahdollista liikkua. Vielä ei ole tiedossa jäävätkö nämä ajotiet aurinkovoimala-alueiden aitojen sisälle, eli onko niitä pitkin jatkossakin mahdollista kulkea. Rakentamisajan voimakkaimmat maisemalliset muutokset kohdistuvat näihin aurinkovoima-alueiden välittömän läheisyyden teihin ja polkuihin.

Aurinkopaneelikentät sijoitetaan käytöstä poistuneille turvetuotanto- ja peltoalueille, joilla maisema on jo valmiiksi puutonta. Läntisemmällä aurinkovoima-alueella puustoa ei tarvitse poistaa juuri lainkaan. Itäisemmällä aurinkovoima-alueella puustoa poistuu etenkin alueen reunoilta. Kasvillisuuden poistotarve jää kokonaisuudessaan melko vähäiseksi. Kumpaakin aurinkovoima-aluetta ympäröi kaikilta sivuilta talousmetsä ja niiden lähiympäristö on nykytilanteessa varsin peitteistä. Aurinkovoima-alueiden rakentaminen ei vaikuta metsän siluettiin.

6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset maisemavaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja kohdistuvat maisemakuvaan sekä tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkymiin. Vaikutusten arvioinnissa korostuvat siten nämä mainitut vaikutukset.

Maisemavaikutuksia on arvioitu näkyvyysalueanalyysien ja havainnekuvien avulla. Havainnekuvia on tuotettu vain sellaisille alueille, joille tuulivoimaloiden voidaan näkyvyysalueanalyysin perusteella arvioida näkyvän. Lisäksi vaikutukset jäävät etenkin teoreettisella maksiminäkyvyysalueella niin pieniksi, ettei niitä ole mielekästä esittää havainnekuvilla. Tämän vuoksi havainnekuvia ei ole tuotettu kaikilta vaikutusalueen arvoalueilta. Vaikutuksia arvioidaan kuitenkin sanallisesti.

Aurinkovoima-alue sijaitsee puustoisen alueen keskellä, lähimmillään noin 750 metrin etäisyydellä lähimmistä asuinpaikoista. Kunkin aurinkovoima-alueen ja asuinpaikkojen välissä on vähintään 250 metrin levyinen puustosaareke. Aurinkovoimalat eivät nykyisellä maaston peitteisyydellä näy asutuille alueille edes voimaloiden lähivaikutusalueella, mutta mahdolliset puuston hakkuut voivat muodostaa näkymiä tulevaisuudessa. Vaikutus on väliaikainen, mikäli kasvillisuuden annetaan kasvaa takaisin. Aurinkovoimalat ovat korkeudeltaan noin kolme metriä ja siten selvästi matalampia kuin useimmat Siikalatvalla kasvavat puulajit. Puuston keskipituus aurinkovoima-alueita ympäröivillä metsäalueilla vaihtelee aina nollasta metristä 22 metriin. Niin matalaa puustoa, että aurinkovoimalat näkyisivät sen latvusten yläpuolella, on erittäin pienialaisesti ja paikallisesti. Alle viisi

ja puoli metriä pitkää puustoa on turvetuotantoalueilla, soranottoalueella, vastikään avohakatuilla alueilla ja ojittamattomilla soilla. Puuston pituus ylittää siis aurinkovoimaloiden korkeuden lähes kauttaaltaan myös lähialueen avoimimmilla alueilla. (LUKE 2024a.)

Aurinkovoima-alueita ympäröivän maaston peitteisyyden vuoksi aurinkovoima-alueesta ei ole tuotettu erillistä näkyvyysalueanalyysia. Karttatarkastelun perusteella aurinkovoimalat näkyvät vain välittömään lähiympäristöönsä, käytännössä turvetuotantoalueen muihin osiin ja metsäsaarekkeiden voimaloita lähimmille reunoille. Aurinkovoima-alueen läheltä on kuitenkin tuotettu havainnekuvat (liite 6), joiden avulla voidaan arvioida voimaloiden välittömään lähiympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.

6.4.1 Lähivaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset

Honkakankaan hankealueelle kohdistuvat vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella, voimaloiden välittömässä lähiympäristössä, muutokset maisemassa ovat suuria tai erittäin suuria, mutta paikallisia. Voimaloiden rakentamisen tuloksena hankealue muuttuu energiantuotantoalueeksi.

Yksittäiset tuulivoimalat ja niiden aiheuttamat aukot puustossa erottuvat hankealueen maisemassa melko suppealla alueella. Tuulivoimalat sijoittuvat alueelle lähimmillään noin 700 metrin etäisyydelle toisistaan. Tuulivoimahankkeessa varsinaisen rakennettavan alueen pinta-ala on vain muutamia prosentteja koko hankealueen pinta-alasta. Suurimmalla osalla hankealuetta ympäristö voi säilyä ennallaan. Hankealueella maisemassa korostuvat voimaloiden tornien alaosat, kun taas roottorit sijaitsevat huomattavasti tavanomaista katseluetäisyyttä korkeammalla.

Tuulivoima-alueella ympäristöä muokkaavat pääasiassa tuulivoimalat perustuksineen, uudet tieyhteydet voimaloille sekä sähkönsiirron rakenteet (Ympäristöministeriö 2024). Useimmiten tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää olemassa olevien metsäautoteiden parantamista ja uusien tieyhteyksien rakentamista. Kunkin tuulivoimalaitoksen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja maanpinta tasoitetaan. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus. Roottorin kokoonpano voi edellyttää puuston raivaamista kokoamisalueelta. Puustoa on raivattava myös nosturipuomin kokoamista varten. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalaitosten ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan. Muilta osin tuulivoimaloiden väliset alueet säilyvät nykytilassa.

Paikallisia muutoksia voi aiheutua lähialueen tiestöön, jos kookkaiden osien kuljettamiseen tarvittava raskas liikenne edellyttää olemassa olevan tiestön tai liittymien parantamista. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi teiden leventämistä tai liittymien muokkaamista niin, että rakentamisvaiheen raskaan ja laajan kääntösäteen vaativan kuljetuskaluston liikennöinti tuulivoima-alueelle on mahdollista. (Ympäristöministeriö 2024.)

Tuulivoima-alueella maisemavaikutus riippuu alueen peitteisyydestä. Honkakankaan alue on pitkälti peitteistä metsätalousaluetta, mutta hankealueella on myös avoimia soita, turvetuotantoalueita ja vähäisissä määrin peltoja. Osa peltoalueista ja osa entisistä turvetuotantoalueista on tarkoitus ottaa aurinkovoimatuotannon käyttöön.

Metsäisillä alueilla voimalat eivät näy: puusto peittää ne näkyvistä jo lyhyen matkan päässä voimaloista. Metsäisillä alueilla muutokset maisemassa ilmenevät paikallisesti voimaloiden välittömässä lähiympäristössä. Muutos on metsäalueilla vähäinen tai sitä ei muodostu lainkaan.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan avoimilla suoalueilla, erityisesti Jousinevalla, Pyöriärimmellä ja Haisunnevalla tuulivoimalat näkyvät esteettömästi laajoissa näkymäsektoreissa: Haisunnevaa lukuun ottamatta voimaloita näkyy useassa ilmansuunnassa. Muutos muodostuu näillä alueilla erittäin suureksi. Keinonjärvellä ja hankealueella sijaitsevilla viljelysalueilla näkyvyys on vähäisempää. Keinonjärvelle ja peltoaukeille näkyy useita tuulivoimaloita, mutta osa niistä jää puuston katveeseen. Tuulivoimaloista johtuvan muutoksen suuruus on Keinonjärvellä ja viljelysalueilla kohtalainen.

Turvetuotantoalue on valmiiksi voimakkaasti ihmisvaikutteinen ja maisemakuvassa esiintyy jo turpeennostosta aiheutuneita muutoksia. Turvetuotantoalueen ja tuulivoimaloiden sekä aurinkovoimaloiden välinen ristiriita on pienempi ja muutos siten huomattavasti vähäisempi kuin esimerkiksi koskemattomilla suoalueilla. Vaikka tuuli- ja aurinkovoimalat näkyvät alueella laajalla näkymäsektorilla ja lähimmät voimalat näkyvät esteettömästi, Jousinevan turvetuotantoalueeseen kohdistuvan muutoksen suuruus on vähäinen.

Alueen eteläosassa sijaitsee moottorikelkkaura. Näkyvyysalueanalyysin mukaan nykyiselle uralle näkyy voimaloita sekä VE1 että VE2:n osalta vain harvakseltaan. Moottorikelkkailu ei harrastusmuotona ole herkimmästä päästä, koska moottorikelkkailun tavoitteena ei tyypillisesti ole erityisesti tarkastella maisemia tai hakeutua koskemattomaan luonnonympäristöön. Moottorikelkkaurat ovat ihmistoiminnan seurauksena muuttuneita ympäristöjä, eivätkä urien ominaispiirteet merkittävästi heikenny ajoittain pilkahtelevista tuulivoimaloista. Muutoksen suuruus moottorikelkkauralla jää todennäköisesti vähäiseksi, vaikka sen linjausta muutettaisiinkin nykyistä avoimemmalle paikalle. Aurinkovoima-alueet eivät näy lainkaan moottorikelkkauralle: niiden välinen etäisyys on yli viisi kilometriä. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole muita virallisia virkistysreittejä tai -alueita, mutta esimerkiksi metsäalueilla ja aiemmin mainituilla avoimilla suoalueilla voi olla merkitystä omaehtoiseen virkistäytymiseen.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erot näkyvät lähinnä hankealueen eteläpäässä. Alueen eteläosa on puustoisempi kuin pohjoisosa, joten vaihtoehtojen väliset erot jäävät vähäisiksi. Havainnekuvat Ryngynkankaalta ovat esitetty havainnekuvaliitteessä 6.

Aurinkovoima-alueet näkyvät välittömään lähiympäristöönsä. Aurinkovoimatuotantoon otettavia turvetuotanto- ja viljelysalueita reunustaa lähes joka suunnasta puusto, joka katkaisee tehokkaasti näkymiä. Paneelikentät ovat selvästi matalampia kuin aurinkovoima-alueita rajaava puusto, joten valtaosa paneeleista jää katveeseen puuston taakse ja ne eivät näy maisemassa. Aurinkovoimalanäkymiä voi syntyä turvetuotantoalueen muista osista kohti aurinkovoimaloita, minkä lisäksi muutamilla lähiympäristön ojittamattomilla suoalueilla puusto on matalaa ja voimalat voivat paikoin näkyä matalan puuston ylitse. Turvetuotantoalueen ja aurinkovoimaloiden välinen ristiriita jää varsin pieneksi. Ojittamattomien soiden ja aurinkovoima-alueiden kontrasti on puolestaan suurempi.

Mahdolliset metsänhakkuut voivat avata näkymiä aurinkovoima-alueen suuntaan. Koska aurinkovoima-alueita ympäröivät metsätalousalueet ovat laajoja, muodostuvat suurelta osin pienistä palstoista ja ovat todennäköisesti useiden maanomistajien hallussa, yhdellä kertaa tehdyt laajat hakkuut ovat epätodennäköisiä ja hakkuiden vaikutukset jäävät paikallisiksi. Päätehakattu metsäalue metsitetään uudelleen, ja metsä kasvaa pikkuhiljaa täyteen mittaansa. Hakkuiden laajuutta ja ajankohtia ei voida etukäteen arvioida, mikä on huomioitava epävarmuustekijänä. On kuitenkin epätodennäköistä, että hakkuiden seurauksena muodostuisi pitkiä ja laajoja näkymiä aurinkovoima-alueiden suuntaan.

Rakentamisen seurauksena aurinkovoima-alueet muuttuvat aidatuiksi ja suljetuiksi alueiksi, joiden käyttäminen esimerkiksi virkistäytymiseen ei ole enää mahdollista. Tämä vaikuttaa erityisesti maisemakokemukseen. Toisaalta turvetuotantoalueet eivät ole nykyisinkään virkistykseen käytettäviä alueita, mikä vähentää muutoksen suuruutta.

Hankealueen välittömään lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset (alle 2 kilometriä)

Näkyvyysalueanalyysin mukaan Honkakankaan tuulivoima-alueen voimalat näkyvät hankealueen välittömässä lähiympäristössä sijaitseville metsäisille alueille vain paikoitellen. Metsä peittää laajoilla alueilla voimaloiden suuntaan avautuvat näkymät. Puustoisilla alueilla muutosta ei synny tai se on vähäinen. Myöskään moottorikelkkauralle ei juurikaan näy voimaloita, ja muutoksen suuruus on vähäinen.

Sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat näkyvät hankealueen lähiympäristöön hakkuuaukeille, viljelysalueille ja avoimille suoalueille sekä paikoitellen teille. Tuulivoima-alueen suuntaan

avautuvissa näkymissä muutos maisemassa erottuu suurena avoimilta suoalueilta, kuten Jousinevalta (joka sijaitsee osin hankealueella, osin sen ulkopuolella) ja Hirvirimmeltä. Hirvirimpi kuuluu useasta osasta koostuvaan laajempaan Venenevan luonnonsuojelualuekokonaisuuteen. Venenevan luonnonsuojelualue on valtion omistama muu luonnonsuojelualue, joka on luokiteltu erämaiseksi alueeksi (kategoria Ib). Hirvirimmellä voi olla virkistysympäristönä merkitystä paikallisille ihmisille.

Jousinevan ja Hirvirimmen avosoille näkyvät molemmissa hankevaihtoehdoissa kaikki voimalat ja muutos on näillä erittäin suuri. Haisunnevan hankealueen ulkopuolella sijaitsevalla osalla muutosta ei synny tai se jää vähäiseksi kasvillisuuden peittäessä voimaloiden suuntaan kohdistuvia näkymiä. Näkymäsektorit ovat Haisunnevalla kapeita, minkä lisäksi tuulivoimalat jäävät kasvillisuuden taakse ja peittävät horisonttia vain paikoin.

Voimaloiden välittömän lähiympäristön kaukaisemmalla rajalla, kahden kilometrin päässä voimaloista, sijaitsee asutusta, loma-asutusta ja pienialaisia viljelysaukeita, mm. Vornan, Kankaalanperän ja Pihkalanrannan alueilla. Lisäksi pitkänmallinen maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla ulottuu pieneltä osalta hankealueen välittömään läheisyyteen. Lähes kaikille edellä mainittujen alueiden asuinpaikoista näkyy yksi tai useampi voimala. Pihkalanrannan alueella on kuitenkin myös sellaisia pihapiirejä, joihin ei näy lainkaan voimaloita. Tuulivoima-alue sijaitsee hankkeen välittömän lähiympäristön reunavyöhykkeen asutuksesta tarkasteltuna pääasiassa pohjoisen, koillisen tai idän suunnissa. On mahdollista, että näistä asuinpaikoista pääkatselusuunta suuntautuu kohti aurinkoisia ilmansuuntia ja Siikajokea, eli poispäin hankealueesta. Hankealueen koillispuolella, esimerkiksi Haisunperällä, on puustoisilla alueilla muutamia pihapiirejä, joille voimalat eivät näkyvyysalueanalyysin mukaan näy lainkaan. Näissä pihapiireissä pääkatselusuunta saattaa olla kohti hankealuetta, mutta puusto peittää näkymät.

Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisema-alue ja muu Siikajoen varrelle sijoittuva asuttu maaseutumaisema kiertyy tuulivoima-alueen ympärille ja laajemmassa vaihtoehdossa VE1 voimalat näkyvät paikoin laajalla tai melko laajalla sektorilla niillä alueilla, joilla puusto tai rakennukset eivät muodosta näkemäesteitä. Vornassa näkymäsektori on hankevaihtoehdossa VE1 laajimmillaan noin 100° ja muutos on suuri. Hankevaihtoehdossa VE2 sektorien leveydet ovat Vornassa hieman kapeammat – laajimmillaan noin 75° – mutta koska lähimmät voimalat ovat kummassakin vaihtoehdossa samat, muutos on myös vaihtoehdossa VE2 suuri. Pihkalanrannan lähimmissä osissa hankevaihtoehdon VE1 näkymäsektorin laajuus on enimmillään noin 60°, ja muutos on tarkastelukohdasta riippuen kohtalainen tai suuri. Vaihtoehdossa VE2 voimalat sijaitsevat huomattavasti kauempana, yli 7,5 kilometrin päässä, minkä lisäksi Pihkalanrantaan näkyy vain osa voimaloista, ja näkymäsektori on laajimmillaan vain noin 35°. Vaihtoehdossa VE2 Pihkalanrantaan kohdistuvan muutoksen suuruus muodostuu vähäiseksi tai kohtalaiseksi.

Vaihtoehtojen väliset erot ovat hankealueen välittömässä lähiympäristössä huomattavat: laajempi hankevaihtoehto VE1 muodostaa selvästi leveämpiä näkymäsektoreita kuin suppeampi hankevaihtoehto VE2. Lisäksi voimalat sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 merkittävästi lähempänä maakunnallisesti arvokasta Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisema-aluetta kuin vaihtoehdossa 2.

Aurinkovoimalat näkyvät vain välittömään lähiympäristöönsä. Niiden tieltä ei ole tarvetta poistaa kookasta puustoa, joten myöskään metsän siluetti ei muutu. Pensaiden ja matalan puuston poistaminen avaa näkymiä aurinkovoima-aluetta kiertäviltä metsäautoteiltä tarkasteltuna. Näkyvyys laajenee tämän vuoksi paikallisesti aurinkovoimaloiden lähiympäristössä.

Lähivaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (2–10 kilometriä)

Myös lähivaikutusalueen metsäisillä alueilla tuulivoimalat näkyvät vain paikoitellen, samaan tapaan kuin voimaloiden välittömässä lähiympäristössä. Moottorikelkkaura kulkee metsäalueita pitkin myös lähivaikutusalueella. Peltojen, järvien ja avohakkuiden kohdalla osa voimaloista on näkyvissä, mutta muuten kelkkailu-uralle ei muodostu näkymiä. Muutosta ei synny tai se on enintään vähäinen.

Lähivaikutusalueella Siikajoen varressa on lähes katkeamaton nauha asutusta ja viljelysmaisemia. Tämä asutusvyöhyke jatkuu Pihkalanrannan–Mäläskän maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta pitkin kohti itää ja koillista. Myös paikallisesti arvokas perinnebiotooppi, Pihkalanrannan jokiahteet, sijaitsee Pihkalanrannan–Mäläskän maisema-alueella. Asutusta ja loma-asutusta on vähäisissä määrin myös Kurranjärven ja Uljuan tekojärven rannoilla sekä Temmestien varrella.

Alueilla, joille näkyy tuulivoimaloita, ne voivat olla maisemakuvassa hallitsevia.

Aurinkovoimalat eivät maaston nykyisellä peitteisyydellä näy välitöntä lähiympäristöään pidemmälle, eivätkä siten tässä luvussa käsiteltävälle lähivaikutusalueelle. Aurinkovoima-alueiden rakennelmat tai kasvillisuuden muutokset eivät näy arvokkaille maisema-alueille tai rakennetun kulttuuriympäristön alueille tai kohteille. Läntisemmälle aurinkovoima-alueelle voi muodostua suppeita näkymiä Vornan asutuilta alueilta, mikäli koko viljelysaukeiden ja aurinkovoima-alueen välinen talousmetsä avohakataan kerralla. Vaikutus on tällöinkin ohimenevä, sillä uudistushakkuualueelle perustettava uusi taimikko peittää ajan kuluessa aurinkovoimalat näkyvistä.

Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla

Näkyvyysalueanalyysin mukaan kulttuurimaisema-alueella voimaloiden näkyvyys vaihtelee voimakkaasti. Kulttuurimaisema-alueella on sekä alueita, joille näkyy voimaloita, että alueita, joille voimaloita ei näy ollenkaan. Maisema-alueella on pienehköjä viljelysalueita, joille näkyvät kaikki voimalat. Valtaosalla maisema-aluetta voimaloita näkyy vähemmän. Pihkalanrannan ja Kestilän välissä on useita pihapiirejä, joihin ei näy lainkaan voimaloita. Vaihtoehdossa VE1 lähimmät voimalat sijaitsevat lähimmillään 1,4 kilometrin etäisyydellä ja vaihtoehdossa VE2 lähimmillään 4,5 kilometrin etäisyydellä kulttuurimaisema-alueen rajasta. Näkymäsektorit ovat lähivaikutusalueella kummassakin vaihtoehdossa leveimmillään 40° luokkaa. Voimalat muodostuvat vaihtoehdossa VE1 maisemassa hallitseviksi, kun taas vaihtoehdossa VE2 ne eivät hahmotu hallitsevina.

Maisema-alueelle kohdistuvan muutoksen suuruus on vaihtoehdossa VE1 enintään suuri ja vaihtoehdossa VE2 enintään kohtalainen. Paikoin muutos on vähäinen tai sitä ei synny lainkaan. Havainnekuvat Pihkalanrannasta ovat esitetty havainnekuvaliitteessä 6.

Muut Siikajoen varren asutut alueet lähivaikutusalueella

Näkyvyysalueanalyysin mukaan lähes kaikkiin Vornan, Väyrylänsaaren ja Kankaalanperän alueiden ja näiden lähiympäristön pihapiireihin näkyy ainakin osa voimaloista. Kestiläntien ja Siikajoen varsilla on pienehköjä viljelysaukeita, joiden vuoksi laajoilla alueilla voimaloita näkyy varsin runsaasti. Pysyvän asutuksen lisäksi alueella on myös loma-asutusta. Vornan viljelysalueille ja useille asuinpaikoille näkyy vaihtoehdossa VE1 yli 20 voimalaa, ja vaihtoehdossa VE2 näkyvät laajalti kaikki tuulivoima-alueen voimalat. Näkymäsektori on hankevaihtoehdossa VE1 Vornassa laajimmillaan noin 100°, Väyrylänsaarella noin 120° ja Kankaalanperällä noin 140°, ja muutos hahmottuu suurena. Hankevaihtoehdossa VE2 näkymäsektorien leveydet ovat Vornassa laajimmillaan noin 75°, Väyrylänsaarella 85° ja Kankaalanperällä 60°. Vaikutus muodostuu myös vaihtoehdossa VE2 pitkälti suureksi.

Siikajoen varrella on myös pihapiirejä, joihin ei näy näkyvyysalueanalyysin perusteella lainkaan voimaloita. Näillä asuinpaikoilla muutosta ei synny tai se on enintään vähäinen nykyisellä maaston peitteisyydellä.

Siikajoen ylittää kylän kohdalla vuonna 1936 rakennettu ja 2002 korjattu Vornan silta. Sillalle näkyy kummassakin hankevaihtoehdossa vähintään neljä voimalaa. Enimmillään voimaloita näkyy 12 kappaletta. Mihinkään kohtaan siltaa ei näy kaikkia voimaloita. Sillan päänäkymät avautuvat pitkin jokea, ohi tuulivoima-alueesta. Muutos on vähäinen.

Vornan kylää, Väyrylänsaarta tai Kankaalanperää ja näitä ympäröiviä asuttuja alueita ei ole määritelty arvokkaaksi maisema-alueeksi tai rakennetuksi kulttuuriympäristöksi, mutta alue on melko avoin ja sillä on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille. Havainnekuvat Vornasta ovat esitetty havainnekuvaliitteessä 6.

Natura-alue Veneneva–Pelso

Osa laajasta Natura-alueesta Veneneva–Pelso (SAC/SPA) sijaitsee hankkeen lähivaikutusalueella. Natura-alueella on sekä avosoita että puustoisia alueita. Etäisyys lähimpiin vaihtoehdon VE1 voimaloihin on 6,3 kilometriä ja VE2 voimaloihin 6,9 kilometriä. Natura-alueen avosuot ovat pääosin pitkiä mutta kapeita ja ne suuntautuvat poikittain (kaakkois-luoteissuuntaisesti) suhteessa tuulivoima-alueeseen, minkä vuoksi avosuo-osuuksillakin tuulivoimaloiden näkyvyys maisemassa jää paikoin melko vähäiseksi. Näkyvyysalueanalyysin perusteella osalle avosoista näkyvät kaikki voimalat, kun taas osalle avosoista ei näy yhtään voimalaa. Laajimmin voimaloita näkyy Vahtinevalle, Pöllörimmelle ja Tuulisuolle. Lähimpien voimaloiden etäisyys Vahtinevalle ja Pöllörimmelle on noin seitsemän kilometriä ja Tuulisuolle noin 13 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat näkyvät laajempana rintamana kuin vaihtoehdossa VE2, mutta ne eivät kuitenkaan peitä horisonttia erityisen laajalla alueella. VE2 näkymäsektorin leveys on noin puolet VE1 näkymäsektorin leveydestä kaikilla kolmella avosuolla. Muutoksen suuruus on Vahtinevalla ja Pöllörimmellä suuri (VE1) tai kohtalainen (VE2), Tuulisuolla kohtalainen (VE1) tai vähäinen (VE2) ja Natura-alueen muissa osissa enintään vähäinen, jos muutosta syntyy lainkaan.

Mankilan–Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa

Pieni osa maakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta sijaitsee hankkeen lähivaikutusalueella. Maisema-alueelta havainnekuvan laatimispaikaksi on valittu Sipola, joka sijaitsee maisema-alueen hankealuetta lähimmällä laidalla, missä vaikutusten odotetaan olevan voimakkaimmat. Lähimmän tuulivoimalan ja Sipolan kylän välinen etäisyys on noin 5,5 kilometriä kummassakin hankevaihtoehdossa.

Muutoksen suuruus on lähivaikutusalueelle sijoittuvalla kulttuurimaiseman osalla kohtalainen ja muualla vähäinen. Voimalat näkyvät maisema-alueelle kauttaaltaan kapealla näkymäsektorilla ja iso osa niistä jää näkymäesteiden, kuten puuston, taakse. Muutoksen suuruus pienenee sitä mukaa mitä kauemmas tuulivoimalat jäävät. Havainnekuvat Sipolasta valtatien 4 varrelta ovat esitetty havainnekuvaliitteessä 6.

Hyvölänrannan kulttuurimaisema

Hyvölänrannan maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee Siikajoen molemmin puolin. Asutus ja viljelysaukeat seurailevat jokea. Alueella on sekä vakituista että loma-asutusta. Asuinpihapiirit sijaitsevat maisema-alueella tyypillisesti viljelysalueiden yhteydessä, joskus joka puolelta niiden ympäröiminä.

Näkyvyysalueanalyysin perusteella isolle osalle maisema-aluetta ei näy lainkaan voimaloita. Alueella on kuitenkin kohtia, joihin näkyy yksittäisiä tai useita voimaloita. Voimaloiden näkyvyys maisemassa vaihtelee voimakkaasti. Suurimmalle osalle maisema-alueen asuinpaikoista ja teistä ei näy voimaloita. Lähimmät voimalat näkyvät maisema-alueelle yhdeksän kilometrin päässä (VE1) tai 14 kilometrin päässä (VE2). Voimalat erottuvat taivaanrannassa matalina elementteinä. Havainnekuva on tuotettu kulttuurimaisema-alueen sellaisesta osasta, jossa muutos maisemassa on todennäköisesti suurin. Havainnekuvat Hyvölänrannalta ovat esitetty havainnekuvaliitteessä 6.

Hyvölänrannan kulttuurimaisema-alue sijaitsee pääosin ulommalla vaikutusalueella. Näkymäsektorit ovat kapeita, eivätkä voimalat peitä horisonttia. Alue on avointa viljelysmaisemaa, mutta voimalanäkymiä avautuu nykyisen maanpinnan peitteisyyden ansiosta vain melko paikallisesti. Niillä alueilla, joille voimaloita näkyy, muutoksen suuruus on vähäinen. Maisema-alueen muissa osissa muutosta ei synny. Valtaosalle maisema-aluetta ei synny minkäänlaisia vaikutuksia. On kuitenkin huomioitava, että metsien hakkuut voivat avata näkymiä kohti tuulivoima-aluetta myös niiltä alueita, joille ei nykyisellä puustoisuudella näkyisi voimaloita.

Kestilän raitti ja kirkko

Kestilän kirkonkylällä sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Kestilän raitti, jonka varrella on kirkkolailla suojeltu Kestilän kirkko. Sekä raitti että kirkko sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaalla

maisema-alueella Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla. Maisema-alueen vaikutuksia on käsitelty lähivaikutusalueelle kohdistuvien vaikutusten yhteydessä. Tässä alaluvussa keskitytään Kestilän kirkonkylään kohdistuviin vaikutuksiin.

Kestilän raitin lähiympäristö ja iso osa Kestilän kirkonkylästä on puustoista aluetta, mutta itse raitti on paikoin melko avointa ympäristöä. Näkyvyysalueanalyysin mukaan kaikki voimalat näkyvät isolle osalle Kestilän raittia kummassakin hankevaihtoehdossa. Havainnekuvien valokuvia otettaessa päädyttiin kuitenkin valitsemaan kuvauspaikka arvoalueen ulkopuolelta paikasta, jossa tietä reunustavat pellot. Rakennetussa ympäristössä kasvillisuus ja rakennukset peittävät näkymiä, minkä vuoksi sopivan kuvauspaikan valitseminen raitilta olisi ollut haastavaa. Lopullisella havainnekuvalla pystytään osoittamaan muutos Kestilän maisemassa maksimaalisena.

Lähimmät voimalat sijaitsevat Kestilän raitilta ja kirkolta noin seitsemän kilometrin (VE1) tai 10 kilometrin (VE2) päässä. Havainnekuvapaikasta lähimmille voimaloille tulee matkaa noin kuusi kilometriä (VE1) tai yhdeksän kilometriä (VE2).

Kestilän raitille voivat näkyvyysalueanalyysin mukaan paikoin näkyä kaikki voimalat, joskaan analyysi ei ole huomioinut raitin rakennuksia ja taajaman yksittäispuita, jotka rajaavat tehokkaasti näkymiä. Todennäköisesti voimaloita pilkahtelee rakennusten ja puuston välistä, mutta ne eivät näy laajoille alueille raitille. Kestilän kirkolle ja sen viereiselle hautausmaalle saattaa näkyä osa voimaloista, mutta näkymäsektorit jäävät erittäin kapeiksi. Hautausmaalle näkyy näkyvyysalueanalyysin mukaan muutamia yksittäisiä voimaloita.

Muutoksen suuruus raitilla ja kirkon ympäristössä arvioidaan vähäiseksi. Näkymät ovat kapeita ja voimalat sijaitsevat jo melko etäällä. Havainnekuvat Kestilän taajamasta valtatieltä 800 ovat esitetty havainnekuvaliitteessä 6.

Uljuan tekojärvi

Uljuan tekojärven rannoilla on jonkin verran loma-asutusta – rakennuksia on joitain kymmeniä. Lisäksi valtatien 4 varrella on taukopaikka patorakennelman päällä. Noin puolet loma-asutuksesta sijaitsee järven koillisrannalla (hankealueen puoleisella rannalla) ja loput lounais-/etelärannalla (vastarannalla). Tekojärveltä ja sen yli avautuu laajoja näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan. Järven lounaisrannalta päänäkymät avautuvat kohti tuulivoima-aluetta. Rannat ovat pääosin puustoisia, mikä vähentää vaikutuksia paikallisesti.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan järven selälle ja lounais-/etelärannan rantaviivalle näkyvät kaikki tuulivoimalat molemmissa vaihtoehdoissa. Näkyvyys vähenee ja loppuu nopeasti rannasta sisämaahan edetessä, koska järven rannat ovat varsin peitteisiä. Uljuan tekojärven lounaisrannan asuinpaikoilta lähimmät voimalat näkyvät 6,3–8 kilometrin päässä. Voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE1 laajimmillaan reilun 70° näkymäsektorissa kun taas vaihtoehdossa VE2 sektori on kapeampi, 40° luokkaa. Etäisyys huomioiden muutoksen suuruus on enintään kohtalainen, suurimmaksi osaksi vähäinen, kummassakin hankevaihtoehdossa. Havainnekuvat Uljuan tekojärven taukopaikalta ovat esitetty havainnekuvaliitteessä 6.

Järven koillis- ja pohjoisrannoille voimalat eivät pääsääntöisesti näy. Suurelle osalle koillispuolen rantaviivaa ei näy lainkaan voimaloita, mutta muutamissa kohdissa voimaloita näkyy. Lähimmät voimalat näkyvät Uljuan tekojärven koillisrannan asuinpaikoille noin kolmen kilometrin päässä. Koillisrannalta avautuvat tärkeät näkymät suuntautuvat pääosin poispäin tuulivoima-alueesta. Suurella osalla koillisrannan loma-asunnoista muutosta ei synny tai se on vähäinen tai enintään kohtalainen. Yhden niemen kärjessä sijaitsevan loma-asunnon rannasta näkyvät näkyvyysalueanalyysin mukaan kaikki voimalat ja tämän loma-asunnon osalta muutos on suuri.

Kurranjärvi

Kurranjärven lähiympäristössä on joitain kymmeniä loma-asuntoja ja vakituisia asuntoja. Asuinpaikkoja on järven jokaisella laidalla. Niiden päänäkymät suuntautuvat todennäköisesti järvelle. Lähes kaikista asunnoista päänäkymät suuntautuvat tuulivoima-alueen ohi.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan järven selälle ja lounais-/etelärannan rantaviivalle näkyvät kaikki tuulivoimalat molemmissa vaihtoehdoissa. Näkyvyys vähenee ja loppuu nopeasti rannasta sisämaahan edetessä, koska järven rannat ovat varsin peitteisiä. Karttatarkastelun perusteella voimalat näkyvät lähinnä asuinpaikkojen rannoille ja järven selälle, eivät itse rakennuksille. Lähimmät voimalat sijaitsevat noin 4,5 kilometrin päässä niistä asuinpaikoista, joilta näkymiä on mahdollista muodostua. Voimaloita näkyy rannoille erittäin kapeissa näkymäsektoreissa, eivätkä näkymät ole laajoja järven selälläkään. Järven kapeus ja suuntautuneisuus voi kuitenkin luoda illuusion, että voimala-alue olisi todellisuutta leveämpi. Järvi suuntautuu pituussuunnassa kohti tuulivoima-aluetta. Muutoksen suuruus on järven rannoilla vähäinen ja järven selällä kohtalainen. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole eroa.

6.4.2 Ulommalle vaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (10–24 kilometriä)

Järvitalonjärvi

Järvitalonjärven rannoilla on jonkin verran loma-asutusta. Loma-asutus on keskittynyt erityisesti järven koillis- ja pohjoisrannoille. Rannat ovat pääosin puustoisia, mutta järven ympärillä on paikoin vähäpuisia soistumia ja avohakkuita, jotka jossain määrin avartavat maisemaa. Järvitalonjärvelle ei ole määritelty maisemaan tai rakennettuun kulttuuriympäristöön perustuvia arvoja, mutta maisema on avointa ja alueella on loma-asutusta.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan osalle järvenselkää näkyy voimaloita. Järven koillisosaan, paikoin myös rantaan asti, näkyvät kaikki voimalat kummassakin hankevaihtoehdossa. Näkyvyysalueanalyysin mukaan vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin juuri siihen osaan järveä, missä loma-asutus sijaitsee. Lähimmät voimalat näkyvät koillis- ja pohjoisrantojen tuntumasta hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä 11 kilometrin päässä. Näkymäsektorit ovat kapeita. Etäisyys ja näkymien kapeus huomioiden muutoksen suuruus on vähäinen.

Viitastenjärven rantamaisema

Maakunnallisesti arvokas Viitastenjärven rantamaisema sijaitsee pienen Viitastenjärven alueella. Rantamaisema-alue kattaa sekä järven että osia sen ranta-alueista. Järven rannoilla on sekä pysyvää että loma-asutusta, joista loma-asutusta on enemmän. Järven rannoilla on myös pienialaisia viljelysalueita, jotka painottuvat etenkin järven pohjoisosaan.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan järven länsipuoliskolle näkyy voimaloita. Pienelle alueelle näkyvät kaikki voimalat kummassakin hankevaihtoehdossa. Lähimmät voimalat näkyvät järven läntiselle rannalle 13 kilometrin päässä. Järven itäosassa maaston peitteisyys peittää näkymät. Järven itäiselle selälle ja rannoille ei näkyvyysalueanalyysin mukaan näy lainkaan voimaloita. Maisema-alueen sisällä on tämän vuoksi vaihtelua muutoksen suuruudessa. Paikoin muutosta ei synny ja paikoin muutoksen suuruus on vähäinen. Havainnekuvat Viitastenjärveltä ovat esitetty havainnekuvaliitteessä 6.

Pulkkilan raitti ja kirkko

Pulkkilan kirkonkylällä sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Pulkkilan raitti, jonka varrella on kirkkolailla suojeltu Pulkkilan kirkko. Pulkkilan kirkonkylän ympäristössä on runsaasti viljelysaukeita, mutta Pulkkilan raitti itsessään on melko puustoinen ja näkymät ovat pääosin lyhyitä. Etäisyys Pulkkilan raitilta lähimmille voimaloille on vähän yli 10 kilometriä.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan osa voimaloista voi näkyä Pulkkilan raitille. Pulkkilan raitti on käyty tarkistamassa ja valokuvaamassa maastossa loppukeväällä 2024. Raitin maisema osoittautui tuolloin niin peitteiseksi, ettei voimaloita todennäköisesti näy tai ne näkyvät erittäin rajatusti. Raitilta ei ole tuotettu havainnekuvaa, koska peitteisyyden takia voimaloita ei käytännössä näkyisi. Muutoksen suuruus raitilla jää vähäiseksi.

Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa ja Koskenranta

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa sijaitsee voimakkaasti meanderoivan Lamujoen varrella, Pulkkilan kirkonkylän lounaispuolella. Maisema-alueen sisään sijoittuu maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Koskenranta. Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema-alueella ja Koskenrannassa on laajoja viljelysaukeita ja melko runsaasti vakituista asutusta. Loma-asutusta alueella on vain vähän. Asuinpihapiirien ympäristössä on tyypillisesti puustoa vähintään yhdellä pihan syrjällä.

Sekä Koskenrannan rakennettu kulttuuriympäristö ja pitkänmallinen Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema-alue sijaitsevat ulommalla vaikutusalueella. Etäisyys lähimmille voimaloille on 11,5 kilometriä. Näkymäsektorit jäävät tällä etäisyydellä jo varsin kapeiksi, eivätkä tuulivoimalat juurikaan hahmotu horisontissa. Muutoksen suuruus on vähäinen. Muutoksen suuruus pienenee sitä mukaa mitä kauemmas tuulivoimalat jäävät. Maisema-alueen kaukaisimmalla laidalla Saariperän tienoilla muutoksen suuruus on korkeintaan vähäinen, jos muutosta ylipäätään syntyy. Havainnekuvat Junnonojalta ovat esitetty havainnekuvaliitteessä 6.

Kärsämän kylä

Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Kärsämän kylä sijaitsee ulommalla ja kaukovaikutusalueella, valtaosin yli 20 kilometrin etäisyydellä. Kylä koostuu useasta umpipihan muotoon rakennetusta pihapiiristä ja sen ympäristössä on kapea viljelty vyöhyke, joka koostuu pienistä peltoaukeista.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan Kärsämän kylän pohjoisosaan näkyy muutamia voimaloita. Suurimmalle osalle arvoaluetta ei näy lainkaan voimaloita. Lähimmät voimalat sijaitsevat maisema-alueelta 19,5 kilometrin päässä (sekä VE1 että VE2). Havainnekuva on tuotettu kylän sellaisesta osasta, jossa muutos maisemassa voisi näkyvyysalueanalyysin perusteella teoriassa erottua. Käytännössä voimalat eivät kuitenkaan ole havaittavissa havainnekuvissa kummassakaan hankevaihtoehdossa. Havainnekuvat Kärsämän kylältä ovat esitetty havainnekuvaliitteessä 6.

Muutos maisemassa on korkeintaan vähäinen ja isolla osalla arvoaluetta muutosta ei synny lainkaan maaston peitteisyyden vuoksi. Myös umpipihan muotoon rakennetut pihapiirit muodostavat tehokkaita näkemäesteitä.

Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä

Näkyvyysalueanalyysin perusteella osa voimaloista (alle 10 voimalaa) voi näkyä pienelle osalle valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Näillä alueilla muutos maisemassa voi olla etäisyys huomioiden vähäinen. Muilta osin muutoksia ei synny.

Manninkangas

Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Manninkangas sisältää asutuksen lisäksi viljelysaukeita. Näkyvyysalueanalyysin perusteella alle puolet Manninkankaasta sijaitsee alueella, jolle näkyy voimaloita. Muutamiin yksittäisiin, suppea-alaisiin kohtiin saattavat näkyä kaikki voimalat. Lähimmät voimalat sijaitsevat 18 kilometrin (VE1) tai 20 kilometrin (VE2) etäisyydellä arvoalueen reunasta. Etäisyys huomioiden muutos maisemassa on korkeintaan vähäinen ja osalla alueesta muutoksia ei synny lainkaan.

Tavastkenkä

Tavastkenkä on sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue että rakennettu kulttuuriympäristö. Tavastkenkä sijaitsee ulomman vaikutusalueen ulommalla reunalla. Lähimmät voimalat sijaitsevat noin 19 kilometrin (VE1)

tai 24 kilometrin (VE2) päässä arvoalueista. Näkyvyysalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy ainoastaan muutamiin suppeisiin kohtiin arvoalueita – suurimmalle osalle Tavastkenkää voimaloita ei näy lainkaan. Muutos on etäisyys huomioiden korkeintaan vähäinen, suurella osalla aluetta muutosta ei synny.

Painuan uittokanava

Painuan uittokanava sijaitsee ulomman vaikutusalueen ulommalla reunalla ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella. Näkyvyysalueanalyysin mukaan sinne ei näy voimaloita. Muutosta ei siten synny.

Rantsilan kirkko ja vanha raitti

Rantsilan kirkko ja vanha raitti sijaitsevat ulomman vaikutusalueen ulommalla reunalla. Näkyvyysalueanalyysin mukaan alueelle näkyy tuulivoimaloita, mutta ne hahmottuvat kapeissa näkymäsektoreissa ja sijaitsevat jo varsin kaukana arvoalueesta. Muutoksen suuruus on vähäinen.

Vareksen tila

Vareksen tila sijaitsee ulomman vaikutusalueen ulommalla reunalla. Näkyvyysalueanalyysin mukaan alueelle näkyy muutamia tuulivoimaloita. Ne hahmottuvat kapeissa näkymäsektoreissa ja sijaitsevat kaukana arvoalueesta. Muutoksen suuruus on vähäinen.

6.4.3 Kaukovaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (24–30 kilometriä)

Kaukovaikutusalueella etäisyys voimaloihin on pitkä ja voimaloiden merkitys maisemaelementteinä jää useimmiten teoreettiseksi. Käytännössä voimaloiden näkyvyys maisemassa alkaa heiketä 15–25 kilometrin etäisyydellä ja loppuu viimeistään 30 kilometrin etäisyydellä. Kaukovaikutusalueen osalta arvioinnissa on huomioitu valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt.

Rokuanvaaran maisemat

Rokuanvaaran maisemat on määritelty valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi. Maisema-alue sijaitsee hankealueen koillispuolella, lähimmillään 26 kilometrin päässä. Näkyvyysalueanalyysin mukaan tuulivoimalat eivät näy valtaosalle aluetta. Maisema-alueella on muutamia erittäin pienialaisia kohtia, joille voimalat saattavat näkyä. Tällaisia kohtia ovat Syvyydenkaivon tienoo, Rokuanjärven itäranta, Kissalammen koillispuoli, Toivolan alue, Saarijärven eteläpuoli, Ylimmäisen koillispuoli ja Tervalepäntien osuus, joka suuntautuu suoraan kohti tuulivoimala-aluetta. Näkymäalueet ovat äärimmäisen kapeita ja voimalat erottuvat matalalla horisontissa, jos erottuvat lainkaan.

Voimalat voi tältä etäisyydeltä erottaa hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa paljaalla silmällä, mutta voimaloilla ei todennäköisesti enää ole merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta (Ympäristöministeriö 2024). Suurella osalla aluetta ei synny lainkaan maisemavaikutuksia ja niissä kohdissa, joissa vaikutuksia voisi teoriassa syntyä, muutoksen suuruus on vähäinen.

Saviselkä–Piippola-maantie

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ulottuu kaukovaikutusalueelta aina teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle asti. Näkyvyysalueanalyysin perusteella voimaloita voi näkyä pitkän muotoisen arvoalueen ääripäihin, Piippolan ja Saviselän viljelysalueiden ympäristöön, muttei lainkaan sen keskiosaan. Lähimmät voimalat näkyvät Piippolasta tarkasteltuna 18 kilometrin (VE1) tai 19 kilometrin (VE2) päässä ja Saviselältä tarkasteltuna 34 kilometrin (VE1) tai 36 kilometrin (VE2) päässä. Näkymäsektorit ovat kapeita ja tuulivoimalat näkyvät horisontissa matalina, jos näkyvät ollenkaan. Muutos on etäisyys huomioiden korkeintaan vähäinen ja Saviselän päässä todennäköisesti muutosta ei synny lainkaan. Arvoalueen keskiosaan ei kohdistu muutosta.

Keisarin tie–Vaala

Keisarin tie–Vaala sijaitsee kaukovaikutusalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella. Näkyvyysalue-analyysin mukaan sille ei näy voimaloita lainkaan lukuun ottamatta tien kaukaisinta pistettä Säräisniemessä, Painuanlahden rannalla. Tällä etäisyydellä muutokset eivät käytännössä enää erotu maisemassa. Keisarin tien Vaalan osuudelle ei kohdistu muutoksia.

6.4.4 Maisemavaikutukset pimeänä aikana

Pimeänä aikana tuulivoimaloiden olemassaolosta viestivät punaiset lentoestevalot. Valot ovat samankaltaiset kuin alueella jo entuudestaan sijaitsevissa tukiasema- ja linkkimastoissa. Alla olevissa havainnekuvissa (kuva 124 ja kuva 125) on esitetty pimeän ajan tilanne kahdesta eri kuvapisteestä, ja loput pimeän ajan havainnekuvat löytyvät havainnekuvaliitteestä 6.



Kuva 124. *Näkymä Vornasta kohti tuulivoima-aluetta, vaihtoehto VE2. Lentoestevalot muodostavat maisemaan punaisten valojen rykelmän. Valojen vilkkuminen korostaa niiden erottuvuutta muista valonlähteistä.*



Kuva 125. *Näkymä Pihkalanrannasta kohti tuulivoima-aluetta, vaihtoehto VE1. Lentoestevalot näkyvät yötaivaalla eri korkeuksilla. Etualan valot muodostavat pystysuuntaiset janat.*

Aurinkovoimalat eivät aiheuta pimeänä aikana maisemavaikutuksia. Mikäli niihin kohdistuu otollisessa kulmassa jokin valonlähde, ne voivat heijastaa tätä valoa.

6.4.5 Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset

Tässä luvussa keskitytään tuulivoimaloiden aiheuttamiin maisemavaikutuksiin, koska maisemapiirteiden perusteella arvoalueille ei kohdistu lainkaan vaikutuksia aurinkovoimaloista. Laajojen avohakkuiden johdosta syntyviä näkymiä voi muodostua ainoastaan Vornan kylässä sijaitseville kahdelle paikallisesti arvokkaalle kohteelle, mutta tämä vaatisi kasvillisuuden poistamisen myös arvokohteiden, Siikajokiuoman, teiden ja pihapiirien ympäristöstä.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu erityisesti herkät kohteet, kuten maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet. Kuvasovitteet havainnollistavat tuulivoimaloiden merkitystä maisemassa arvoalueilta ja -kohteiden tuntumasta tuulivoima-aluetta kohti avautuvissa näkymissä.

Arvoalueille kohdistuvia vaikutuksia on esitelty tarkemmin edeltävissä luvuissa. Tässä luvussa on kooste tärkeimmistä vaikutuksista.

Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ja valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kaikki valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat ulommalla vaikutusalueella, kaukovaikutusalueella tai teoreettisella maksiminäkyvyysalueella. Etäisyyden vuoksi voimalat näkyvät melko suppeille alueille, eivätkä ne hallitse maisemaa. Maaston peitteisyys peittää voimalanäkymiä tehokkaasti. Isolle osalle valtakunnallisesti arvokkaista alueista ei koidu muutoksia tai muutokset ovat korkeintaan vähäisiä. Suuren etäisyyden vuoksi muutos on enintään vähäinen ja suurelta osin muutosta ei erotu ympäristössä lainkaan.

Vaikutukset maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ja maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin

Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisema-alueelle kohdistuvat vaikutukset riippuvat siitä, kumpi hankevaihtoehto valitaan kaavoituksen pohjaksi. Vaihtoehdossa VE1 voimalat hallitsevat maisemaa hankealueen välittömässä läheisyydessä avoimilla alueilla, ja muutoksen suuruus vähenee mitä kauemmas voimalat jäävät. Vaihtoehdossa VE2 etäisyys voimaloihin on moninkertainen verrattuna vaihtoehtoon VE1, ja vaikutukset sitä myöten vähäisemmät. Muutoksen suuruus muodostuu joko suureksi (VE1) tai kohtalaiseksi (VE2). Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisema-alueella sijaitsevat myös maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Kestilän raitti ja kirkkolailla suojeltu Kestilän kirkko. Nämä sijaitsevat jo melko kaukana, lähivaikutusalueen ulkoreunalla, kummankin hankevaihtoehdon tuulivoimaloista. Näkyvyysalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät isolle osalle Kestilän raittia kummassakin hankevaihtoehdossa, mutta todellisuudessa näkyvyys on vähäisempää rakennusten ja raitilla olevan kasvillisuuden vuoksi. Muutoksen suuruus on vähäinen. Kestilän kirkolle ja sen viereiselle hautausmaalle saattaa näkyä osa voimaloista, mutta lukumäärällisesti selvästi vähemmän kuin raitille. Muutoksen suuruus on kirkolla vähäinen ja hautausmaalla muutosta ei todennäköisesti synny juuri lainkaan.

Myös Mankilan–Sipolan kulttuurimaisema-alueella muutoksen suuruus riippuu voimaloiden etäisyydestä tarkastelupisteeseen ja maiseman avoimuudesta. Muutoksen suuruus pienenee ja vaikutusten merkittävyys vähenee sitä mukaa mitä kauemmas tuulivoimalat jäävät. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole mainittavaa eroa maisema-alueeseen kohdistuviin vaikutuksiin. Mankilan–Sipolan maisema-alueen lähimmässä osassa muutoksen suuruus on kohtalainen, mutta mitä etäämmäs voimaloista edetään, sitä vähäisemmäksi muutos käy. Maisema-alueella on runsaasti paikkoja, joihin ei synny muutosta.

Hyvölänrannan kulttuurimaisema-alue sijaitsee pieneltä osin hankevaihtoehdon VE1 lähivaikutusalueella ja hankevaihtoehdossa VE2 sekä muilta osin ulommalla vaikutusalueella. Voimalanäkymiä avautuu nykyisen maanpinnan peitteisyyden ansiosta maisema-alueelle lähinnä paikallisesti. Etäisyyden ja näkymäsektorien kapeuden vuoksi muutoksen suuruus on vähäinen niillä alueilla, joille voimaloita näkyy. Vaihtoehdossa VE2 voimalat jäävät kauemmas kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ero ei ole tällä etäisyydellä enää erityisen merkittävä. Maisema-alueella on laajalti paikkoja, joilla muutosta ei synny. Metsähakkuut voivat muuttaa muutoksen suuruutta tulevaisuudessa.

Maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa sijaitsee myös maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Koskenranta. Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema-alueella ja Koskenrannassa on laajoja viljelysaukeita ja melko runsaasti vakituista asutusta. Sekä Koskenrannan rakennettu kulttuuriympäristö että pitkänmallinen Junnonojan–Koskenrannan kulttuurimaisema-alue sijaitsevat ulommalla vaikutusalueella. Muutoksen suuruus on vähäinen.

Muutoksen suuruus pienenee sitä mukaa mitä kauemmas tuulivoimalat jäävät. Maisema-alueen kaukaisimmalla laidalla Saariperän tienoilla muutoksen suuruus on enintään vähäinen, jos muutosta ylipäätään syntyy.

Viitastenjärven rantamaisema-alue sijaitsee kokonaisuudessaan ulommalla vaikutusalueella. Näkyvyysalueanalyysin mukaan järven länsipuoliskolle näkyy voimaloita, kun taas järven itäosassa maaston peitteisyys peittää näkymät – järven itäiselle selälle ja rannoille ei näy näkyvyysalueanalyysin mukaan lainkaan voimaloita. Maisema-alueen sisällä on tämän vuoksi vaihtelua muutoksen suuruudessa. Paikoin muutosta ei synny ja paikoin muutos on vähäinen.

Pulkkilan kirkonkylällä sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Pulkkilan raitti, jonka varrella on kirkkolailla suojeltu Pulkkilan kirkko. Pulkkilan kirkonkylän ympäristössä on runsaasti viljelysaukeita, mutta Pulkkilan raitti itsessään on melko puustoinen ja näkymät ovat pääosin lyhyitä. Muutoksen suuruus jää sekä raitilla että kirkolla vähäiseksi.

Tavastkengän kulttuurimaisema ja rakennettu kulttuuriympäristö sijaitsevat ulomman vaikutusalueen ulommalla reunalla. Muutos on korkeintaan vähäinen, ja suurella osalla aluetta muutosta ei synny lainkaan.

Muut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että niille kohdistuva muutoksen suuruus on vähäinen, jos muutosta ylipäätään muodostuu.

Vaikutukset paikallisesti arvokkaille alueille tai kohteille

Lähimmät paikallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat Vornassa, alle kolmen kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta.

Lähin paikallisesti arvokas kohde on Siikajoen ylittävä Vormantien silta, joka sijaitsee 2,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Sillalle näkyy paikoin useita voimaloita, mutta näkymät ovat kapeita ja sillan päänäkymät avautuvat pitkin jokea, ohi tuulivoima-alueesta. Muutos on vähäinen.

Vornan alueella sijaitsee myös toinen paikallisesti arvokas kohde, pihapiiri Käyräkankaantiellä. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiiri on nykytilanteessa melko puustoinen ja pihalta ja rakennuksista avautuva näkymäsektori jää melko kapeaksi. Muutoksen suuruus on puustoisuuden ansiosta nykytilanteessa kohtalainen, mutta voi kasvaa suureksi, mikäli kasvillisuutta poistetaan voimaloiden suunnalta.

Seuraavaksi lähimmät paikallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat Pulkkilan ja Kestilän osayleiskaava-alueilla, kukin yli kuuden kilometrin (VE1) tai yhdeksän kilometrin (VE2) etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Näkyvyysalueanalyysin perusteella sekä Pulkkilan että Kestilän osayleiskaava-alueella voimaloita näkyy lähinnä paikallisesti maanpinnan peitteisyydestä riippuen. Osalle osayleiskaava-alueiden paikallisesti arvokkaista kohteista näkyy voimaloita, osalle ei. Vain muutamalle kohteelle näkyvät kaikki voimalat ja näillä kohteilla näkymäsektorit ovat hankevaihtoehdossa VE1 sekä Pulkkilan että Kestilän kohteilla leveimmillään 40° luokkaa. Vaihtoehdossa VE2 sektorit jäävät huomattavasti kapeammiksi, alle 20°. Muutoksen suuruus on etäisyys ja näkymäsektorien leveys huomioiden kohtalainen tai tätä vähäisempi sekä Pulkkilassa että Kestilässä. Vaihtoehdon VE2 osalta muutoksen suuruus on Kestilässä enintään vähäinen, sillä voimalat jäävät jo varsin kauas ja etäisyys lähimpiin voimaloihin on vähintään yhdeksän kilometriä. On hyvä huomioida, että osa Pulkkilassa sijaitsevista paikallisesti arvokkaista kohteista ja kaikki Kestilän paikallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla.

Vaikutukset suojelluille kohteille

Kestilän kirkolle ja sen viereiselle hautausmaalle saattaa näkyä osa tuulivoimaloista, mutta näkymät ovat kapeita, eivätkä voimalat hallitse maisemaa. Muutoksen suuruus kirkon ympäristössä arvioidaan vähäiseksi.

Pulkkilan kirkolle ja hautausmaalle voi näkyä osa voimaloista. Enimmillään voimaloita näkyy hautausmaan ja Pulkkilantien rajalle, noin 22 voimalaa vaihtoehdossa VE1. Hautausmaan ja kirkon ympäristön puustoisuus

kuitenkin rajaa näkymiä tehokkaasti. Näkymäsektorit jäävät kapeiksi ja etäisyys lähimmille voimaloille on noin 11 kilometriä. Muutoksen suuruus Pulkkilan kirkolla jää vähäiseksi.

Piippolan kirkko sijaitsee ulommalla vaikutusalueella. Näkyvyysalueanalyysin mukaan Piippolan kirkolle ei näy lainkaan voimaloita, eikä muutosta täten synny.

Rantsilan kirkko sijaitsee ulomman vaikutusalueen ulommalla puoliskolla. Rantsilan kirkolle ja etenkin sen hautausmaalle voi näkyvyysalueanalyysin mukaan näkyä useita voimaloita, paikoin jopa kaikki voimalat, mutta näkyvyysalueanalyysissa ei ole huomioitu kirkon ja hautausmaan alueen puustoa. Käytännössä voimaloita ei todennäköisesti näy tai jos näkyy, ne hahmottuvat puuston lomitse erittäin kapeilla näkymäsektoreilla. Lisäksi voimalat sijaitsevat etäällä, yli 20 kilometrin päässä kirkolta. Kun kasvillisuuden vaikutus huomioidaan, muutoksen suuruus Rantsilan kirkolle on vähäinen.

Vaikutukset perinnemaisema-alueille

Perinnemaisemat eli perinnebiotoopit ovat itsessään tyypillisesti alaltaan melko suppeita. Puustoisessa maastossa sijaitessaan niihin kohdistuvat vaikutukset voivat jäädä olemattomiksi, kun taas avarilla seuduilla, esimerkiksi viljelysalueiden yhteydessä, vaikutukset voivat olla suuriakin. Hankealueen lähivaikutusalueella sijaitsee neljä perinnemaisemaa: Pihkalanrannan jokiahteet (noin kaksi kilometriä [VE1] tai kuusi kilometriä [VE2] lähimmistä tuulivoimaloista etelään), Jylhän haka (noin kuusi kilometriä lähimmistä tuulivoimaloista länteen), Lievo-ojan vasikkalaidun (noin seitsemän kilometriä [VE1] tai 10 kilometriä [VE2] lähimmistä tuulivoimaloista etelään) ja Nurkka (noin seitsemän kilometriä lähimmistä tuulivoimaloista lounaaseen).

Paikallisesti arvokas Pihkalanrannan jokiahteet sijaitsee maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Pihkalanrannan - Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla, johon kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty edeltävissä luvuissa. Perinnemaisema sijaitsee joen pohjoisrannalla viljelysaukeiden vieressä. Lähimmät voimalat sijaitsevat kahden kilometrin (VE1) tai kuuden kilometrin (VE2) etäisyydellä. Perinnemaisema itsessään on puustoinen. Osa voimaloista näkyy perinnemaiseman voimaloiden puoleisille syrjille, mutteivat juurikaan perinnemaiseman sisälle. Muutoksen suuruus on hankevaihtoehdossa VE1 perinnemaiseman reunalla suuri. Vaihtoehdossa VE2 ja perinnemaiseman sisällä muutos on vähäinen.

Paikallisesti arvokas Jylhän haka sijaitsee Lamujoen varrella, Jylhänkosken paikkeilla. Se ei sijaitse arvokkaaksi määritellyllä maisema-alueella. Näkyvyysalueanalyysin mukaan perinnemaiseman alueelle saattaa näkyä paikoin muutama yksittäinen voimala, mutta valtaosin voimalanäkymiä ei synny. Lähimmät voimalat sijaitsevat noin 5,5 kilometrin etäisyydellä. Muutoksen suuruus on enintään vähäinen, ja isolta osin maisema ei muutu.

Paikallisesti arvokas perinnemaisema, Nurkka, sijaitsee Uljuan tekojärven rannalla, rantaan rajautuen. Perinnemaisema sijaitsee lähivaikutusalueella (reilun seitsemän kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista) ja sen rantaviivalta avautuu näkymiä laajan järvenselän yli kohti hankealuetta. Päänäkymät avautuvat kuitenkin kohti pohjoista, ohi tuulivoima-alueesta. Perinnemaiseman sisäosiin ei kohdistu muutoksia. Maiseman muutos on rantaviivalla kohtalainen, muualla muutosta ei synny.

Paikallisesti arvokas Lievo-ojan vasikkalaidun on puustoinen laidunalue, joka sijaitsee Lievoperällä Hangasojan varrella. Perinnemaisemaa reunustavat pienet viljelysalueet idässä ja lännessä. Näkyvyysalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät lähinnä perinnemaiseman viereisille pelloille, mutta eivät juurikaan itse perinnemaisema-alueelle. Suurimmaksi osaksi voimaloita ei näy lainkaan. Peltojen yli avautuvat näkymät suuntautuvat ohi tuulivoima-alueesta. Muutoksen suuruus on korkeintaan vähäinen.

Muut perinnebiotoopit sijaitsevat lähivaikutusalueen ulkopuolella, joko niin kaukana tai niin puustoisilla alueilla, että niihin kohdistuvat muutokset ovat enintään vähäisiä.

Vaikutukset luonnonsuojelualueille

Natura-alueelle Veneneva–Pelso (SAC/SPA) näkyy paikoin voimaloita. Näkyvyysalueanalyysin perusteella osalle avosoista näkyvät kaikki voimalat, kun taas osalle avosoista ei näy yhtään voimalaa. Laajimmin voimaloita näkyy Vahtinevalle, Pöllörimmelle ja Tuulisuolle. Muutoksen suuruus on Vahtinevalla ja Pöllörimmellä suuri (VE1) tai kohtalainen (VE2), Tuulisuolla kohtalainen (VE1) tai vähäinen (VE2) ja Natura-alueen muissa osissa enintään vähäinen, jos muutosta syntyy lainkaan.

6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden käyttöikä hankkeeseen suunnitelluilla voimaloilla on noin 30–35 vuotta. Toiminnan loppumisen jälkeen tuulivoimalayksiköt voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää.

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

Aurinkovoimaloiden elinikä on samankaltainen kuin tuulivoimaloilla. 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 jälkeen aurinkovoimaloiden maanpäälliset rakenteet puretaan, paneelien perustukset ja kaapeloinnit poistetaan ja materiaalit kierrätetään tai myydään jälkimarkkinoilla. Voimaloiden poistuttua maisema alkaa metsittyä, jollei aluetta maisemoida tai hyödynnetä muihin käyttötarkoituksiin. Turvetuotantoon aiemmin käytetystä alueesta voi muodostua myös kosteikko.

6.6 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyys

Aurinkovoimalat sijoitetaan entisille turvetuotantoalueille ja peltoalueelle. Kontrasti vanhan ja uuden maankäyttömuodon välillä jää melko lieväksi. Aurinkovoima-alueen sisällä tai aivan sen reunalla muutokset hahmottuvat kohtalaisina tai suurina. Aurinkovoimaloiden näkyvyys maisemassa vähenee nopeasti, koska alueiden ympäristö on puustoista. Aurinkovoima-alueen sisällä maisemavaikutukset muodostuvat merkitykseltään enintään kohtalaisiksi. Aurinkovoima-alueen lähiympäristön puustoisilla alueilla vaikutuksen merkittävyys on vähäinen, jos näkymiä ylipäätään syntyy.

Hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä maisema on isolta osin metsäistä ja tuulivoimalat jäävät puuston katveeseen. Näkymäsektorit ovat tyypillisesti kapeita. Metsän keskellä maisemassa erottuvat voimaloiden tornit. Roottorit kohoavat korkealle metsän yläpuolelle. Metsäalueita käytetään lähinnä virkistykseen, kuten ulkoiluun, metsästykseen ja marjastukseen, ja oleskelu alueilla on tilapäistä. Maiseman peitteisyys ja vähäinen herkkyys huomioiden vaikutuksen merkittävyys jää vähäiseksi. Myös moottorikelkkauralla vaikutuksen merkittävyys on vähäinen. Jatkossa alueella mahdollisesti tehtävät metsänhakkuut saattavat avata näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.

Tuulivoima-alueen sisällä ja lähialueilla maisemassa erottuvat voimaloiden tornien ja roottorien ohella mahdolliset harukset. Hanketoimija ei suunnittele haruksellisten voimaloiden rakentamista.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee myös viljelysaukeita ja avoimia suoalueita, kuten hankealueella sijaitsevat Jousineva ja Pyöriärimpi sekä hankealueen itäpuoleinen Hirvirimpi, joille tuulivoimalat näkyvyysalueanalyysin perusteella näkyvät. Voimalat muodostavat näiden maisemaan uuden teknisen, luonnonmaisemasta poikkeavan elementin. Maisemakuvaltaan avoimilla, luonnontilaisina säilyneillä suoalueilla tuulivoima-alueen vaikutuksen merkittävyys on suuri.

Voimalat näkyvät paikoin Natura-alueen Veneneva–Pelso avosoille. Iso osa Natura-alueesta on puustoista ja voimaloiden näkyvyys on paikallista. Vaikutuksen merkittävyys voi muodostua lähimmillä avosuo-osuuksilla suureksi, kun taas puustoisilla osuuksilla ei synny vaikutusta. Mitä etäämmäs voimaloista edetään, sitä vähäisempi vaikutuksen merkittävyys on.

Voimalat näkyvät myös lähivaikutusalueella sijaitseville järville, kuten Uljuan tekojärvelle ja Kurranjärvelle, sekä ulommalla vaikutusalueella sijaitseville Viitastenjärvelle ja Järvitalonjärvelle. Järvien rannoilla on loma-asutusta ja vähäisissä määrin pysyvää asutusta. Maisemakuvassa ilmenevien vaikutusten kannalta on olennaista, avautuvatko tärkeimmät näkymät tuulivoima-alueen suuntaan ja millaisena kokonaisuutena voimalat hahmottuvat maisemassa. Kaikki tärkeät näkymät eivät suuntaudu kohti tuulivoima-aluetta. Esimerkiksi järvien rannoilla tärkeimmät näkymät suuntautuvat yleensä kohti järven selkää, jolloin tuulivoima-alueen puoleisilla rannoilla maisemaa tarkastellaan poispäin voimaloista. Vastaavasti järvien vastarannoilla tärkeimmät näkymät voivat suuntautua kohti tuulivoimala-aluetta, mutta etäisyys voimaloihin on suurempi. Uljuan tekojärven, Kurranjärven ja Järvitalonjärven tuulivoima-aluetta kohti suuntautuvilla rannoilla vaikutuksen merkittävyys on vähäinen. Myös Viitastenjärven rantamaisema-alueella vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

Lähivaikutusalueella sijaitsevilla perinnebiotoopeilla muutoksen suuruus vaihtelee puuston vuoksi voimakkaasti, ja siten myös vaikutuksen merkittävyys on riippuvainen lähiympäristön peitteisyydestä. Perinnebiotoopin Pihkalanrannan jokiahteet osalta vaikutuksen merkittävyys on perinnemaiseman reunalla suuri (VE1) tai vähäinen (VE2), ja perinnemaiseman sisällä enintään vähäinen. Jylhän haalla vaikutuksen merkittävyys on maaston peitteisyyden takia enintään vähäinen. Perinnemaiseman Nurkka rantaviivalla vaikutuksen merkittävyys muodostuu kohtalaiseksi, mutta muutoin vaikutusta ei muodostu. Lievo-ojan vasikkalaitumen reunoilla vaikutuksen merkittävyys jää vähäiseksi, ja perinnemaiseman sisään ei kohdistu maisemavaikutuksia.

Maaseudun kulttuurimaisemassa, jossa hallitsevia elementtejä maisemakuvassa ovat viljelyksessä olevat vanhat pellot sekä maatilojen pihapiirit, joissa on perinteistä, kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa, tuulivoimalat erottuvat uusina, ympäristöstään poikkeavina elementteinä. Tuulivoima-alueen toteuttamisen aiheuttama muutos erottuu maisemakuvassa selkeästi. Suurimpina vaikutukset erottuvat niillä paikoilla, joilta avautuu laajoja ja avoimia näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan. Voimalat hallitsevat maisemaa hankealueen välittömässä läheisyydessä niillä asuinpaikoilla, joilla puusto ei muodosta näkemäestettä. Tällaisia paikkoja on esimerkiksi Vornassa, Väyrylänsaarella tai Kankaalanperällä. Näillä alueilla vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen.

Lähivaikutusalueella sijaitsevalla osalla Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisema-alueesta vaikutuksen merkittävyys on suuri (VE1) tai kohtalainen (VE2). Mankilan–Sipolan kulttuurimaisema-alueesta pieni osa sijaitsee hankkeen lähivaikutusalueella ja vaikutuksen merkittävyys on lähivaikutusalueelle sijoittuvalla kulttuurimaiseman osalla kohtalainen. Merkittävyys pienenee kummallakin arvoalueella etäisyyden kasvaessa.

Lähimmillä paikallisesti arvokkailla rakennetun kulttuuriympäristön kohteilla, Vornantien sillalla ja asuinpihapiirillä, vaikutuksen merkittävyys on nykyisellä puustoisuudella enintään kohtalainen, sillalla vähäinen. Puustoa kaadettaessa vaikutuksen merkittävyys voi kuitenkin kasvaa jopa suureksi, jos paikallisesti arvokkaille kohteille avautuukin jatkossa laajoja näkymäsektoreita.

Lähivaikutusalueella sijaitsevan maakunnallisesti arvokkaan Kestilän raitin ja kirkon runsaan peitteisyyden vuoksi vaikutuksen merkittävyys jää todennäköisesti vähäiseksi, jos sitä muodostuu ollenkaan. Maaston peitteisyydestä johtuen myös ulommalla vaikutusalueella sijaitsevilla Pulkkilan ja Piippolan kirkoilla vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

Hankealueen ulommalla vaikutusalueella sijaitsevilla valtakunnallisesti arvokkailla rakennetuilla kulttuuriympäristöillä Kärsämän kylä, Vareksen tila, Rantsilan kirkko ja vanha raitti, Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä, Saviselkä-Piippola -maantie ja Painuan uittokanava, tuulivoimalat näkyvät vain suppeille alueille, jos näkyvät lainkaan. Niillä alueilla, joille voimaloita näkyy, vaikutuksen merkittävyys on arvoalueiden suuresta herkkyydestä johtuen kohtalainen.

Hankealueen ulommalla vaikutusalueella sijaitsevilla maakunnallisesti arvokkailla alueilla ja kohteilla vaikutuksen merkittävyys jää etäisyyden ja maaston peitteisyyden vuoksi vähäiseksi. Osalla alueista vaikutuksia ei synny lainkaan.

Kaukovaikutusalueella sijaitsevalla valtakunnallisesti arvokkaalla Rokuanvaaran maisema-alueella vaikutuksen merkittävyys on Imperia-mallin mukaan enintään kohtalainen. Arvioinnissa on kuitenkin syytä huomioida, että alueen valtakunnallinen arvostatus nostaa vaikutuksen merkittävyyttä, vaikka käytännössä muutos maisemassa on vähäinen tai olematon. Isolle osalle maisema-aluetta ei näy voimaloita, jolloin vaikutuksen merkittävyyttäkään ei synny.

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

Pimeänä aikana tuulivoimaloiden olemassaolosta viestivät punaiset lentoestevalot. Lentoestevalot näkyvät maisemassa punaisina pisteinä. Lentoestevalojen näkyvyys maisemassa on pimeänä aikana vähäisempi kuin voimaloiden näkyvyys valoisana aikana. Alueille, joille tuulivoima-alue näkyy taustamaisemassa leveänä kokonaisuutena, lentoestevalot tulevat näkymään laajana valopistepilvenä. Lentoestevalojen aiheuttama muutos maisemassa voi olla paikallisesti suuri hankealueen välittömässä lähiympäristössä ja lähivaikutusalueella sijaitsevilla paikoilla, joilta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan, esimerkiksi Siikajokivarren asutuilla alueilla. Lähialueilla lentoestevalojen vaikutusten merkittävyys voi muodostua paikoin kohtalaiseksi. Pääosin vaikutusten merkittävyys on vähäinen ja merkittävyys vähenee mitä kauemmas voimaloista edetään ja mitä kapeammalla näkymäsektorilla niitä voidaan havaita. Myös havainnekuvien perusteella arvioituna lentoestevalojen maisemallinen vaikutus on pääasiassa kohtalainen tai vähäinen.

Vaihtoehtojen vertailu

Suurimmat vaikutukset muodostuvat vaihtoehdon VE0 sekä vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Nykyaikaiset tuulivoimalat ovat kooltaan niin suuria, että ne näkyvät aina jonnekin. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuksia syntyy sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2, kun taas vaihtoehdossa VE0 niitä ei synny. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita on koko hankealueella, kun taas vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vain alueen pohjoisosassa. Vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2, koska maisemassa näkyviä

voimaloita on enemmän ja ne erottuvat myös leveämpänä ryhmänä. Vaihtoehdossa VE2 voimalat sijaitsevat lisäksi melko kompaktilla, soikean mallisella alueella, kun taas vaihtoehdossa VE1 on soikean alueen lisäksi pitkänmallinen sakara kohti kaakkoa.

Luoteen, pohjoisen ja koillisen suunnista hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välisiä eroavaisuuksia ei juuri erotu. Tuulivoima-alue näkyy näistä ilmansuunnista tarkasteltuna suunnilleen yhtä leveällä näkymäsektorilla ja koska hankealueen pohjoisosan voimalat ovat samat kummassakin vaihtoehdossa, myöskään voimaloiden etäisyydessä ei ole eroa. Hankealueen eteläosassa sijaitsevat voimalat jäävät katveeseen lähempänä sijaitsevien voimaloiden taakse.

Vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet hahmottuvat varsinkin hankealueen välittömässä lähiympäristössä ja lähivaikutusalueella varsinkin hankealueen luoteispuolella, pohjoispuolella ja koillispuolella sijaitsevilla alueilla, joille vaihtoehdon VE1 voimalat näkyvät selvästi lähempänä kuin vaihtoehdon VE2 voimalat. Erot ilmenevät erityisesti maakunnallisesti arvokkaalla Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisema-alueella ja muilla Siikajokivarren asutuilla alueilla sekä Uljuan tekojärvellä.

Näkyvyysalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella arvioituna hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset eroavaisuudet maisemakuvaan ja näkymiin aiheutuvissa vaikutuksissa jäävät ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella melko pieniksi.

Aurinkovoimalat ovat matalahkoja rakenteita, jotka jäävät tasaisessa maastossa tyypillisesti puuston ja muun kasvillisuuden katveeseen. Honkakankaan hankealueella aurinkovoimalat sijaitsevat alueella, jossa korkeusvaihtelut ovat vähäisiä ja aurinkovoima-alueiden ympäristöt puustoisia, eivätkä aurinkovoimalat juurikaan näy ympäristöönsä. Kumpikin hankevaihtoehto sisältää samat aurinkovoima-alueet, eikä VE1 ja VE2 välillä ole aurinkovoimaloiden kannalta eroa.

Taulukko 25. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Vähäisiä vaikutuksia lähivaikutusalueen ja ulomman vaikutusalueen järvien, kuten Uljuan tekojärven, Kurranjärven, Järvitalonjärven ja Viitastenjärven maisemille.
–	Vähäisiä vaikutuksia lähivaikutusalueen perinnemaisemakohteille lukuun ottamatta Pihkalanrannan jokiahteiden reuna-aluetta, missä vaikutus on suuri.
–	Enintään kohtalaisia, mutta todennäköisesti vähäisiä tai ei lainkaan vaikutuksia ulommalla vaikutusalueella sijaitseville valtakunnallisesti arvokkaille rakennetuille kulttuuriympäristöille sekä valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Rokuanvaaran maisemat.
–	Vähäisiä vaikutuksia suojelluille rakennuksille sekä ulommalla vaikutusalueella sijaitseville maakunnallisesti arvokkaille alueille ja kohteille. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee.
–	Vaikutukset hankealueen ja sen välittömän lähiympäristön puustoisilla alueilla ovat maaston peitteisyyden vuoksi vähäiset.

– –	Kohtalaisia vaikutuksia hankealueen välittömän lähiympäristön asutukselle Siikajokivarressa.
– –	Kohtalaisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Mankilan – Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa.
– –	Enintään kohtalaisia vaikutuksia lähimpiin paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin.
– – –	Paikoin suuria vaikutuksia Veneneva-Pelson Natura-alueelta sekä hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevilta luonnontilaisilta, avoimilta suoalueilta tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkymiin.
– – –	Suuria vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pihkalanrannan – Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Vähäisiä vaikutuksia lähivaikutusalueen ja ulomman vaikutusalueen järvien, kuten Uljuan tekojärven, Kurranjärven, Järvitalonjärven ja Viitastenjärven maisemille. Uljuan tekojärvellä vaikutukset ovat hieman lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Muilla järvillä eroa ei havaitse.
–	Vähäisiä vaikutuksia lähivaikutusalueen perinnemaisemakohteille.
–	Enintään kohtalaisia, mutta todennäköisesti vähäisiä tai ei lainkaan vaikutuksia ulommalla vaikutusalueella sijaitseville valtakunnallisesti arvokkaille rakennetuille kulttuuriympäristöille sekä valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Rokuanvaaran maisemat.
–	Vähäisiä vaikutuksia suojelluille rakennuksille sekä ulommalla vaikutusalueella sijaitseville maakunnallisesti arvokkaille alueille ja kohteille. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee.
–	Vaikutukset hankealueen ja sen välittömän lähiympäristön puustoisilla alueilla ovat maaston peitteisyyden vuoksi vähäiset.
– –	Kohtalaisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pihkalanrannan – Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla.
– –	Kohtalaisia vaikutuksia hankealueen välittömän lähiympäristön asutukselle Siikajokivarressa. Vaikutukset ovat hieman lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1.
– –	Kohtalaisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Mankilan – Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa. Vaihtoehdoissa ei ole näkyvää eroa.
– –	Enintään kohtalaisia vaikutuksia lähimpiin paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin. Vaikutukset ovat hieman lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1.
– – –	Paikoin suuria vaikutuksia Veneneva-Pelson Natura-alueelta sekä hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevilta luonnontilaisilta, avoimilta suoalueilta tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkymiin. Vaikutukset ovat hieman lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1.

6.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Aurinkovoima-alueen haitalliset vaikutukset maisemakuvaan ja näkymiin muodostuvat pääasiassa teknisten rakenteiden, kuten aurinkopaneeleiden, energiavarastokonttien ja sähköaseman rakenteiden näkymisestä maisemassa. Hankealuetta ympäröivillä metsäalueilla kasvava puusto peittää näkymiä ja vähentää siten maisemavaikutuksia. Maisemavaikutukset voidaan jatkossakin pitää vähäisinä välttämällä laajoja avohakkuita aurinkovoima-alueiden välittömässä läheisyydessä. Aurinkovoima-alueiden ympärillä on hyvä ylläpitää näkymiä peittävää suojapuustoa. Uusia merkittäviä virkistysreittejä ei ole suotavaa johtaa aivan aurinkovoima-alueiden vierestä.

Tuulivoima-alueen haitallisten vaikutusten vähentäminen suhteessa lähialueen asutukseen ja muuhun maanäyttöön sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvioihin liittyy visuaalisten muutosten vähentämiseen alueella. Visuaalisia vaikutuksia on tuulivoima-alueiden osalta mahdotonta estää voimaloiden suuren koon vuoksi. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin.

Yleisesti ottaen tuulivoimaloiden haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ryhmittelemällä voimalat niin tiiviisiin ryhmiin kuin se teknistaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista. Tällöin tuulivoimahankealue on mahdollisimman pieni. Tätä periaatetta on noudatettu vaihtoehdossa VE2 ja soveltuvilta osin myös vaihtoehdossa VE1.

Useimmiten voimaloiden sijaintia maisemassa on hyvä suunnittelun yhteydessä arvioida erityisesti muutoksille herkillä maisema-alueilla niistä suunnista, joista avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoima-aluetta kohti. Honkakankaan tuulivoima-aluetta ympäröivät muutoksille herkät alueet, kuten maakunnallisesti arvokas Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisema-alue ja Siikajokivarren asutus, sijaitsevat hankealueen kaakkois- ja lounaispuolilla. Näille alueille tuulivoima-alue näkyy leveänä. Esimerkiksi voimaloiden ryhmittely selkeiksi riveiksi, jolloin etualalla olevat voimalat peittävät taka-alalla olevia näkyvistä, ei ole lounaan suunnasta avautuvissa näkymissä mahdollista hankealueen kapeuden takia. Koillisen, eli maisema-alueen, suunnasta avautuvissa näkymissä ryhmittely voisi vähäisissä määrin pienentää maisemavaikutuksia. Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisema-alueen kannalta suurin vaikutus saavutettaisiin kuitenkin valitsemalla vaihtoehdoista VE2, jolloin voimalat jäisivät huomattavasti etäämmäs arvoalueesta, eikä tuulivoima-alue näyttäytyisi yhtä leveänä myöskään Siikajokivarren asutuille alueille.

Metsänhoitotoimilla on merkitystä voimaloiden näkymiseen maisemassa. Esimerkiksi metsäalueilla tehtävät avohakkuut saattavat avata tuulivoima-aluetta kohti suuntautuvia näkymiä. Toisaalta kasvillisuuden lisääntyminen joko luonnollisella kasvulla tai istuttamalla voi peittää näkymiä. Tulevaisuuden metsänhakkuista tuulivoima-alueen lähistöllä ei ole tietoa, mikä muodostaa epävarmuustekijän maisemavaikutusten arvioinnissa. Metsänhoidosta ei ole mahdollista antaa sitovia määräyksiä vaan suosituksia. Laajoja avohakkuita on hyvä välttää erityisesti arvokkaita maisema-alueita reunustavilla metsäalueilla. Hakkuut on hyvä suunnitella niin, että esimerkiksi arvoalueisiin kuuluvien peltoalueiden ja teiden reunoille jätetään suojapuustoa, joka peittää tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Mitä etäämmäs tuulivoima-alueesta edetään, sitä tehokkaammin tarkastelupisteen läheinen puusto pienentää maisemavaikutuksia.

Tuulivoiman kokeminen maisemahaittana on hyvin subjektiivista. Kokemiseen vaikuttaa paljolti se, miten maisemassa näkyviin tuulivoimaloihin suhtaudutaan. Asenteet ja suhtautuminen uusiutuvia energiamuotoja kohtaan ovat muuttuneet myönteisemmiksi viime vuosina, kun keskustelu ilmastonmuutoksen torjumisesta on kiihtynyt. Tuulivoimalla tai auringolla tuotetun energian ekologisuus on muihin energiantuotantotapoihin verrattuna huomattava.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 avulla on tutkittu, olisiko voimaloiden määrän vähentämisellä maisemavaikutusten kannalta merkitystä. Havainnekuvien pohjalta arvioituna voimaloiden lukumäärän ja etenkin niiden sijainnin

eroavaisuuksilla on merkitystä maisemakuvaan ja näkymiin kohdistuviin vaikutuksiin erityisesti lounaan ja kaakon suunnista. Sen sijaan vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa luoteen tai pohjoisen suunnasta tarkasteltuna. Valitsemalla vaihtoehto VE2 voidaan vähentää merkittävästi Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisema-alueeseen kohdistuvia vaikutuksia. Mankilan–Sipolan kulttuurimaisema-alueeseen kohdistuviin vaikutuksiin vaihtoehdon valinnalla ei käytännössä ole merkitystä.

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten näkökulmasta vaihtoehdolla VE2 on jonkin verran lievemmät vaikutukset kuin vaihtoehdolla VE1.

6.8 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten arviointi keskittyy Honkakankaan tuulivoimaloiden ja muiden läheisten tuulivoima-alueiden yhdessä muodostamien vaikutusten arviointiin. Honkakankaan aurinkovoima-alueet näkyvät vain lähiympäristöönsä. Niiden ei arvioida muodostavan tai voimistavan yhteisvaikutuksia toisten hankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutusten arviointiin on valittu Honkakankaan hankealuetta lähimmät tuulivoima-alueet (kuva 126). Tarkasteluajankohtana käytetään huhti-toukokuuta 2025, jolloin läheisten hankkeiden voimalatiedot on päivitetty. Honkakankaan hankkeen vaikutusalueella sijaitsee muitakin toiminnassa olevia, luvitettuja tai vireillä olevia tuulivoimahankkeita, mutta osa näistä sijaitsee Honkakankaan suunnasta tarkasteltuna toisten alueiden katveessa, eivätkä ne voimista merkittävästi yhteisvaikutuksia niihin alueisiin, jotka ovat Honkakankaan tuulivoima-alueen kannalta kriittisimpiä.

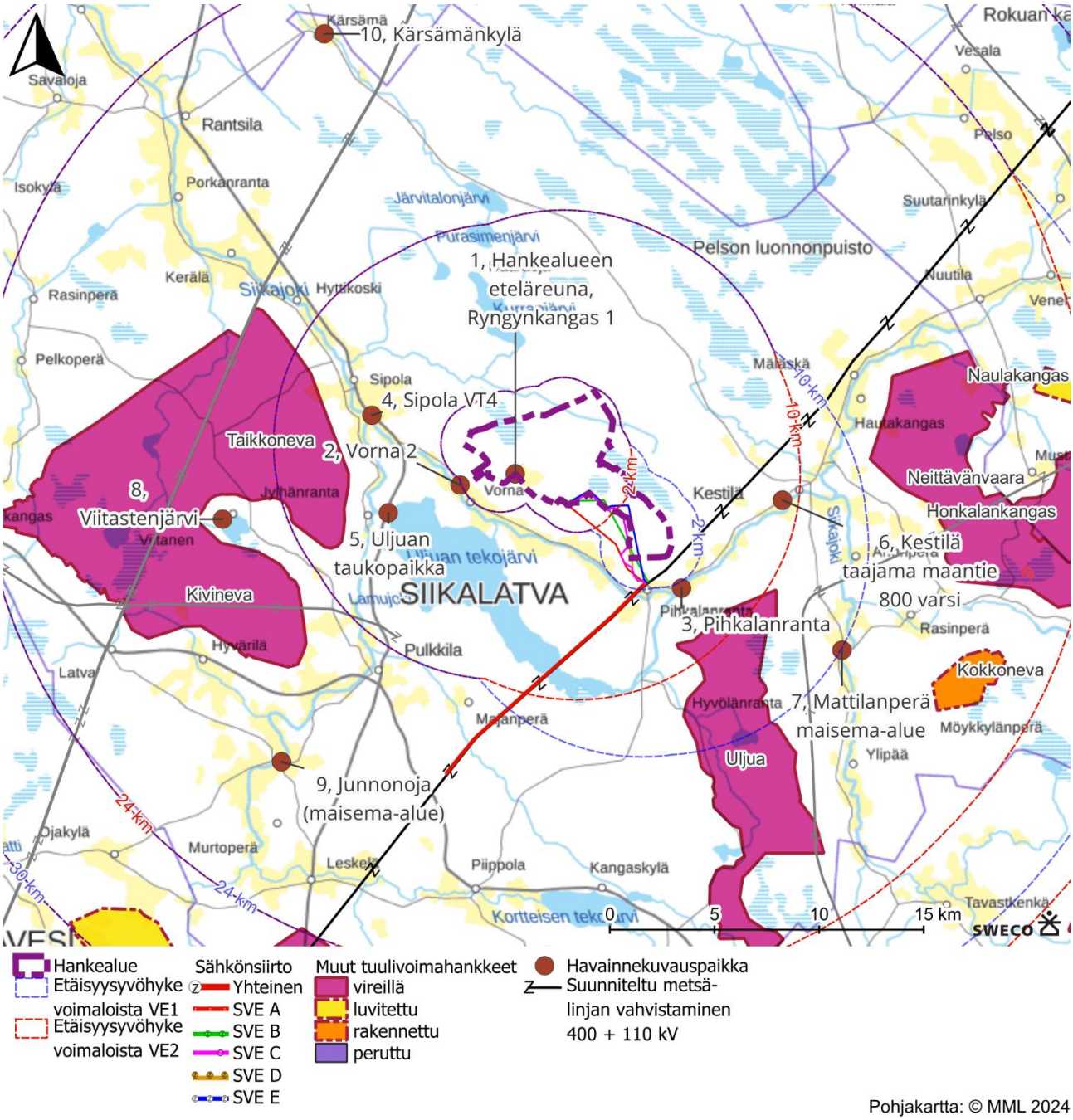
Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu seuraavat tuulivoima-alueet:

- Kokkoneva, toiminnassa oleva, noin 14 kilometriä Honkakankaasta kaakkoon
- Uljua, vireillä, noin 4 kilometriä kaakkoon
- Taikkoneva, vireillä, noin 6 kilometriä länteen
- Kivineva, vireillä, noin 10 kilometriä lounaaseen
- Neittävänvaara, vireillä, noin 10 kilometriä itään
- Leuvanneva, vireillä, noin 12 kilometriä länteen

Yhteisvaikutusten arviointi tukeutuu havainnekuviin ja näkymäalueanalyysiin. Arvioinnissa on kiinnitetty huomioita erityisesti niille alueille muodostuviin yhteisvaikutuksiin, joille on todettu aiheutuvan Honkakankaan hankkeesta kohtalaisia tai suuria vaikutuksia. Toisaalta arvioinnissa on kiinnitetty huomiota niihin alueisiin, jotka jäävät saarroksiin useamman tuulivoima-alueen keskelle, ja tuulivoimalat tulevat näkymään alueilta useisiin eri suuntiin avautuvissa näkymissä. Koska tämä YVA-selostus koskee Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoima-alueen toteuttamisen aiheuttamien vaikutusten arviointia, havainnekuvien pohjana olevat valokuvat on otettu tämän hankkeen, ei muiden läheisten hankkeiden, maisemavaikutusten kannalta olennaisilta paikoilta.

Yhteisvaikutuksia havainnollistavissa havainnekuvissa on käytetty seuraavia värikoodeja:

- turkoosi/vaalean sininen = Uljua
- punainen = Neittävänvaara
- fuksia/pinkki = Kokkoneva
- keltainen = Taikkoneva
- vaaleanpunainen = Leuvanneva
- neonvihreä = Kivineva



Kuva 126. *Toiminnassa olevat tuulivoima-alueet ja suunnitellut tuulivoimahankkeet Honkakankaan hankealueen ympäristössä sekä valokuvien ottopaikat. Kuvaussuunta on kohti Honkakankaan tuulivoimaloita.*

Näkyvyysalueanalyysin mukaan merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat laajoille avoimille viljelysalueille ja maisemaltaan avoimille suoalueille. Pienille metsän rajaamille viljelysalueille, avosoille ja vesistöalueille vaikutukset eivät muodostu niin suuriksi metsän peittäessä näkymiä. Näkyvyysalueanalyysin perusteella voimakkaimmat yhteisvaikutukset kohdistuvat seuraaville alueille:

Uljuan tekojärvi

- Voimaloita näkyy lähes jokaisessa ilmansuunnassa lukuun ottamatta etelä-koillista.
- Yhteisvaikutuksia voimistavat erityisesti Honkakangas, Taikkoneva, Kivineva ja Uljua (kuva 127). Myös etäämpänä sijaitsevat tuulivoima-alueet vaikuttavat järven maisemaan, mutta vähäisemmissä määrin kuin edellä mainitut hankkeet.
- Honkakankaan hankevaihtoehto VE1 aiheuttaa hieman suuremmat yhteisvaikutukset kuin VE2.



Kuva 127. *Yhteisvaikutusten havainnekuva, Uljuan tekojärvi, VE1. Uljuan tekojärven taukopaikan maisemaan vaikuttavat Honkakankaan voimaloiden lisäksi (oranssi merkintä) kauempana sijaitsevan Uljuan tuulivoima-alueen voimalat (turkoosi merkintä). Myös Neittävänvaaran (punainen merkintä) ja Kokkonevan (pinkki merkintä) voimalat ovat havaittavissa kaukana horisontissa, mutta ne eivät erityisemmin voimista maisemavaikutusta. Katsojan selän taakse jäävät Taikkonevan ja Kivinevan voimalat, jotka ovat yhteisvaikutusten kannalta ratkaisevia.*

Viitastenjärvi (havainnekuva yhteisvaikutuksista havainnekuvaliitteessä 6)

- Järvi jää Taikkonevan, Kivinevan ja Leuvannevan voimaloiden saartamaksi. Saartovaikutus ei hahmotu havainnekuvassa, koska kuva ei ole pallopanoraama. Aivan järven rannalla, missä kuva on otettu, puusto myös peittäisi näkyvistä osan kuvaajan selän taakse jäävistä voimaloista.
- Honkakankaan merkitys yhteisvaikutusten muodostumiselle on erittäin vähäinen verrattuna edellä mainittuihin tuulivoima-alueisiin. Osa Honkakankaan voimaloista jää Taikkonevan voimaloiden taakse.

Mankilan–Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa (havainnekuva yhteisvaikutuksista havainnekuvaliitteessä 6)

- Maisema-alueen eteläosa jää kahden hankkeen, Taikkonevan ja Honkakankaan, väliin.
- Erityisesti Taikkonevan voimalat vaikuttavat maisema-alueeseen. Honkakankaan voimalat voimistavat vaikutusta, mutta eivät ole suuremman etäisyytensä ja kapean näkymäsektorin takia kokonaisuudessa yhtä merkittäviä kuin Taikkonevan voimalat.

Siikajokivarren asutus Vornassa, Väyrylänsaarella ja Kankaalanperällä (havainnekuva yhteisvaikutuksista havainnekuvaliitteessä 6)

- Voimaloita näkyy maisemassa koillisessa, kaakossa ja lännessä. Osa voimaloista sijaitsee pitkien tie- ja peltonäkymien päätteenä.
- Maisemaan vaikuttavat erityisesti Honkakankaan, Taikkonevan, Kivinevan ja Uljuan tuulivoimalat.
- Honkakankaan hankevaihtoehto VE1 aiheuttaa suuremmat yhteisvaikutukset kuin VE2.

Pihkalanrannan - Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla (havainnekuva yhteisvaikutuksista havainnekuvaliitteessä 6)

- Maisema-alue jää tuulivoima-alueiden väliin. Pihkalanrannan päässä voimaloita näkyy kaikissa ilmansuunnissa lukuun ottamatta lounasta, ja Kestilässä sekä Mäläskässä voimaloita näkyy kaikissa ilmansuunnissa lukuun ottamatta luodetta.
- Maisema-alueen viljelysalueet ovat melko pienialaisia, minkä vuoksi näkyvyysalueanalyysissä alue ei värjäydy yhtä tummaksi kuin laajemmat avoimet alueet. Näkyvyysalueanalyysi mittaa kuitenkin vain

näkyvien voimaloiden määrää, ei esimerkiksi näkymäsektoreiden laajuutta. Maisema-alueella ratkaisevaksi muodostuukin se, että voimalanäkymiä syntyy lähes jokaiseen ilmansuuntaan ja näkymäsektorit voivat olla paikoin varsin laajoja.
- Maisemaan vaikuttavat erityisesti Neittävänvaaran, Uljuan ja Honkakankaan tuulivoimalat. Kokkonevan tuulivoima-alue voimistaa vaikutuksia, mutta ei ole kokonaisuudessa ratkaiseva.
- Honkakankaan hankevaihtoehto VE1 aiheuttaa suuremmat yhteisvaikutukset kuin VE2.

Hyvölänrannan kulttuurimaisema (havainnekuva yhteisvaikutuksista havainnekuvaliitteessä 6)

- Maisema-alue jää eri tuulivoimahankkeiden väliin. Voimaloita näkyy kaikissa ilmansuunnissa lukuun ottamatta pohjoista ja etelää.
- Maisemaan vaikuttavat erityisesti Uljuan, Neittävänvaaran ja Kokkonevan voimalat. Honkakankaan merkitys yhteisvaikutusten muodostumiselle on erittäin vähäinen verrattuna edellä mainittuihin tuulivoima-alueisiin. Osa Honkakankaan voimaloista jää Uljuan voimaloiden taakse.

Junnonojan - Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa, Koskenranta ja Pulkkilan kirkonkylä (havainnekuva yhteisvaikutuksista havainnekuvaliitteessä 6)

- Tuulivoimaloita näkyy useissa ilmansuunnissa, joskin osa voimaloista sijaitsee melko etäällä arvoalueista.
- Maisemavaikutuksia aiheuttavat erityisesti Kivineva, Taikkoneva, Piipsanneva ja Tuulikaarto. Honkakankaan voimalat voimistavat vaikutusta, mutta niiden merkitys on vähäisempi kuin edellä mainittujen tuulivoima-alueiden.

Veneneva–Pelson Natura-alueen laajimmat avosuot

- Erityisesti Natura-alueen eteläinen puolikas jää tuulivoima-alueiden väliin, joskin etäisyys lähimpiinkin tuulivoimaloihin on yli kuusi kilometriä. Voimaloita näkyy kaakossa, etelässä, lounaassa sekä vähäisemmissä määrin pohjoisessa.
- Maisemavaikutus aiheutuu pääasiassa Neittävänvaaran ja Honkakankaan voimaloista.

Honkakankaan hankkeen yhteisvaikutusten havainnekuvien lisäksi on myös laadittu erilliset havainnekuvat joka suunnasta (360°), ja niitä voi selata seuraavasta linkistä: projektit.ramboll.fi/360/siikalatva360/.

7 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain nojalla suojeltuja ja ne tulee huomioida alueen suunnittelussa. Lain mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Museovirasto voi vahvistaa kiinteän muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajat. Jos muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinaisjäännöksen näkyvissä olevista ulkoreunoista (Muinaismuistolaki 295/1963).

Mikäli hankealueella on kiinteitä muinaisjäännöksiä, jotka tuottavat sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, Museovirasto voi antaa luvan kajota muinaisjäännökseen (muinaismuistolain 11 §). Kajoamislupaa varten tarvitaan lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys, minkä lisäksi Museovirasto pyytää kajoamislupaa koskevasta hakemuksesta lausunnot tarpeellisilta tahoilta ennen luvan myöntämistä. Koska hankealueella on YVA-prosessin lisäksi vireillä osayleiskaavan laatiminen, ratkaistaan mahdollinen kiinteään muinaisjäännökseen kajoaminen ensisijaisesti muinaismuistolain (295/1963) 13 § mukaisissa neuvotteluissa osana kaavaprosessia.

7.1 Selvityksen aineisto ja menetelmät

Hanketta varten on toteutettu seuraavat arkeologiseen kulttuuriperintöön liittyvät selvitykset:

- Arkeologinen selvitys (Mikroliitti Oy, 2023) (Liite 7)
- Arkeologinen täydennysinventointi (Sweco Finland Oy, 2025e) (Liite 35)

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille on tehty arkeologinen selvitys syksyllä 2023 (Mikroliitti Oy 2023) ja sähkönsiirtoreiteille ja sähkönvarastointialueille täydennysinventointi kesällä 2025 (Sweco Finland Oy 2025e). Täydennysinventointi tehtiin, koska ensimmäisen inventoinnin jälkeen alueelle alettiin suunnitella sähkön varastointialuetta ja sähkönsiirtoreittien linjauksia muutettiin.

Ensimmäinen maastoinventointi 2023 perustui maasto- ja peruskarttoihin, pitäjänkarttoihin, korkeusprofiiliin ja Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon perustuvaan rinnevarjosteeseen. Pitäjänkarttojen avulla selvitettiin alueen maankäytön historiaa. Maastossa tutkimusalue ja sähkönsiirtolinjat tarkastettiin pääosin silmämääräisesti. Koekuoppia kaivettiin runsaasti paikoille, jotka olivat inventoijien mielestä otollisia esihistoriallisille asuinpaikoille, kuten tutkimusalueen hiekkakankaat soitten reunamilla. Tutkimusalueen suoalueet ja suometsät ovat arkeologisesti mielenkiinnottomia ja ne jätettiin maastotyössä vähälle huomiolle.

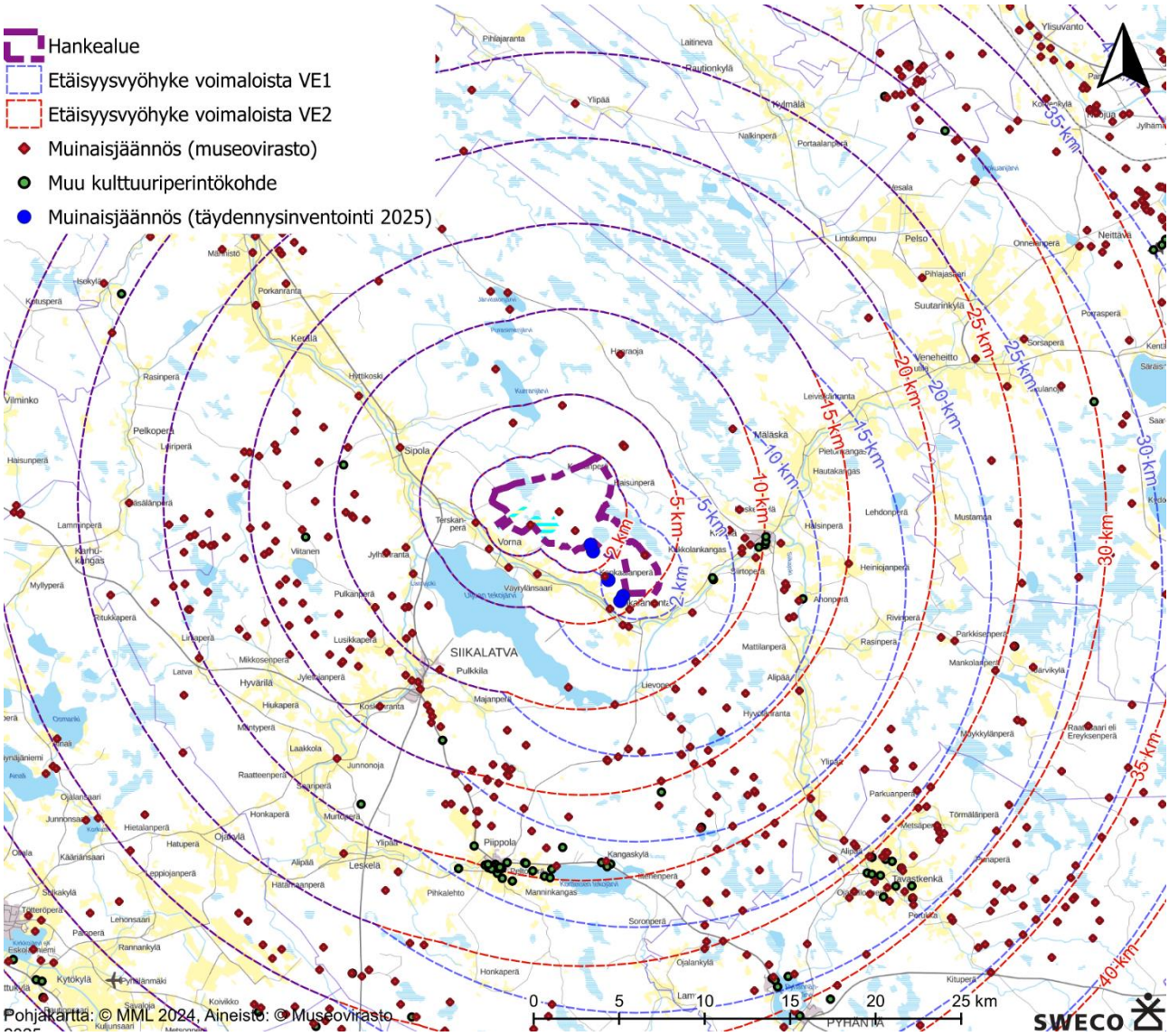
Täydennysinventoinnin yhteydessä 2025 tarkasteltiin sähkönsiirtoreitit, akkuvarastointialueet sekä Fingridin sähköaseman alue. Täydennysinventoinnin taustatyövaiheessa tutustuttiin alueella ja sen läheisyydessä sijaitseviin aiemmin tunnettuihin arkeologisiin kohteisiin sekä alueen aiempiin arkeologisiin tutkimuksiin. Lähteenä käytettiin Museoviraston ylläpitämää kulttuuriperinnön palveluikkunaa. Tämän lisäksi taustatyössä tarkastettiin alueelta Maanmittauslaitoksen tuottama 5p-laserkeilausaineisto. Taustaselvitysvaiheessa inventoitavalta alueelta pyydettiin alueelliselta vastuumuseolta tiedot lidark-kohteista, jotka ovat tekoälyn 5p-laserkeilausaineistosta tunnistamia mahdollisia tervahauta- ja hiilimiilukohteita.

7.2 Nykytila

Tuuli- ja aurinkovoiman hankealueelta ei tunnettu ennen inventointeja kiinteitä muinaisjäännöksiä, mutta sähkönsiirtoreittien varrelta niitä tunnettiin kaksi: historiallisen ajan tervahauta Siikalatva Heteneva ja esihistoriallinen kuopanne Siikalatva Kettukallio. Kettukallio on Mikroliitin toteuttaman maastotarkistuksen jälkeen muutettu lajiltaan muuksi kohteeksi, koska kuopan funktiota ja esihistoriallisuutta ei ole voitu varmuudella varmentaa.

Hankealueella ei tiettävästi ole aiemmin tehty arkeologista inventointia, mutta Mikroliitti Oy on inventoinut sähkönsiirtoreittien lähiympäristöä vuonna 2022. Maastokartalle on hankealueelle merkitty useita tervahautoja, joita ei ollut tarkastettu maastossa. Ne tarkastettiin vuoden 2023 inventoinnissa.

Vuonna 2025 tehdyt maastotyöt kohdistuivat sähkönsiirtoreiteille ja sähkönvarastointialueille. Samassa yhteydessä vuonna 2025 Maanmittauslaitoksen 5p laserkeilausaineistosta havaittiin lisäksi kaksi mahdollista tervahautaa, jotka eivät sijaitse muuttuvan maankäytön alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä. Nämä kaksi mahdollista kohdetta on tulkittu saatavilla olevasta aineistosta, mutta niitä ei ole tarkastettu maastossa. Ne käsitellään YVA-selostuksessa havaintokohteina. Alla olevassa kuvassa (kuva 128) on esitetty kaikki tiedossa olevat arkeologiset kohteet hankealueella ja alueen läheisyydessä.



Kuva 128. *Hankealueella ja sen lähiseudulla sijaitsevat arkeologiset kohteet. (Kartta Museovirasto 2025, karttapalvelu/Muinaisjäännösrekisteri).*

Hankealueen asutuksen kehitystä tarkasteltiin pitäjänkarttojen avulla. Historiallisella ajalla hankealue on pääosin ollut kruunun maata, myöhemmin valtionmaata. Osa alueen kaakkoispäädystä on kuulunut v. 1846 laaditun pitäjänkartan mukaan Kestilän pitäjään. Pitäjänkartalla alue on merkitty asuttamattomaksi. Voimajohtolinjat kulkevat v. 1846 pitäjänkartan mukaan Kestilän, Pulkkilan ja Piippolan pitäjien läpi. Myös sähkölinjojen lähiympäristö on merkitty pitäjänkartoilla asuttamattomaksi.

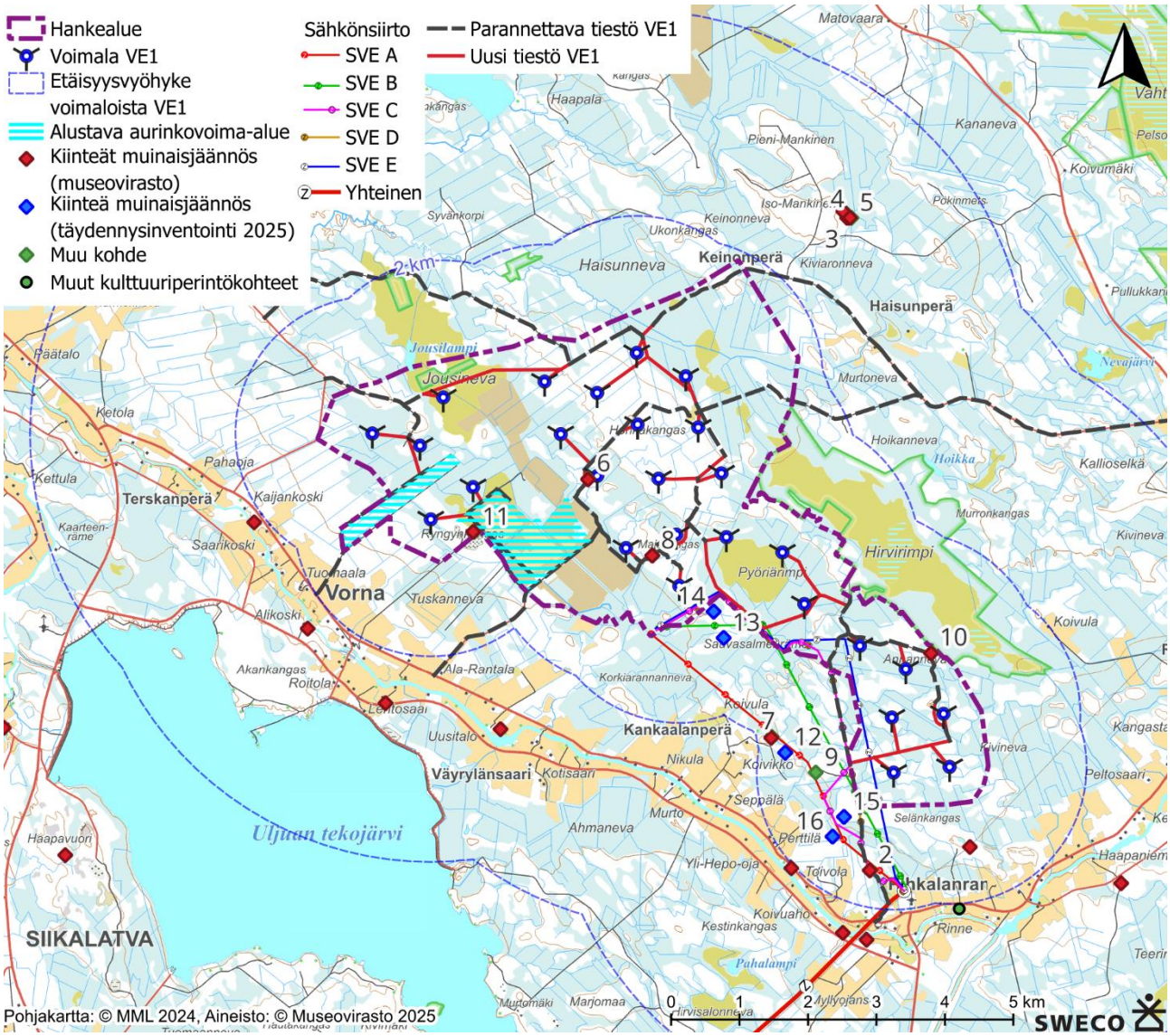
Inventoinneissa löydettiin 14 uutta kiinteää muinaisjäännöstä: kaksi historiallisen ajan rajamerkkiä, yksitoista historiallisen ajan tervahautaa ja yksi esihistoriallinen asuinpaikka (taulukko 26, kuva 129, kuva 130). Siikalatva Kettukallio, esihistoriallinen kuopanne, ehdotettiin vuoden 2023 inventoinnin havaintojen perusteella poistettavaksi muinaisjäännösrekisteristä, koska kuopan funktiota ja esihistoriallisuutta ei voitu varmuudella varmentaa. Kohde on muutettu lajiltaan muuksi kohteeksi. Näin ollen inventointien jälkeen hankealueelta ja sähkönsiirtolinjojen varrelta tunnetaan yhteensä 15 kiinteää muinaisjäännöstä: 12 historiallisen ajan

tervahautaa, kaksi historiallisen ajan rajamerkkiä ja yksi esihistoriallinen asuinpaikka. Lisäksi alueella on kaksi 5p laserkeilausaineistosta tunnistettua mahdollista tervahautaa, joilla ei toistaiseksi ole muinaisjäännösstatusta.

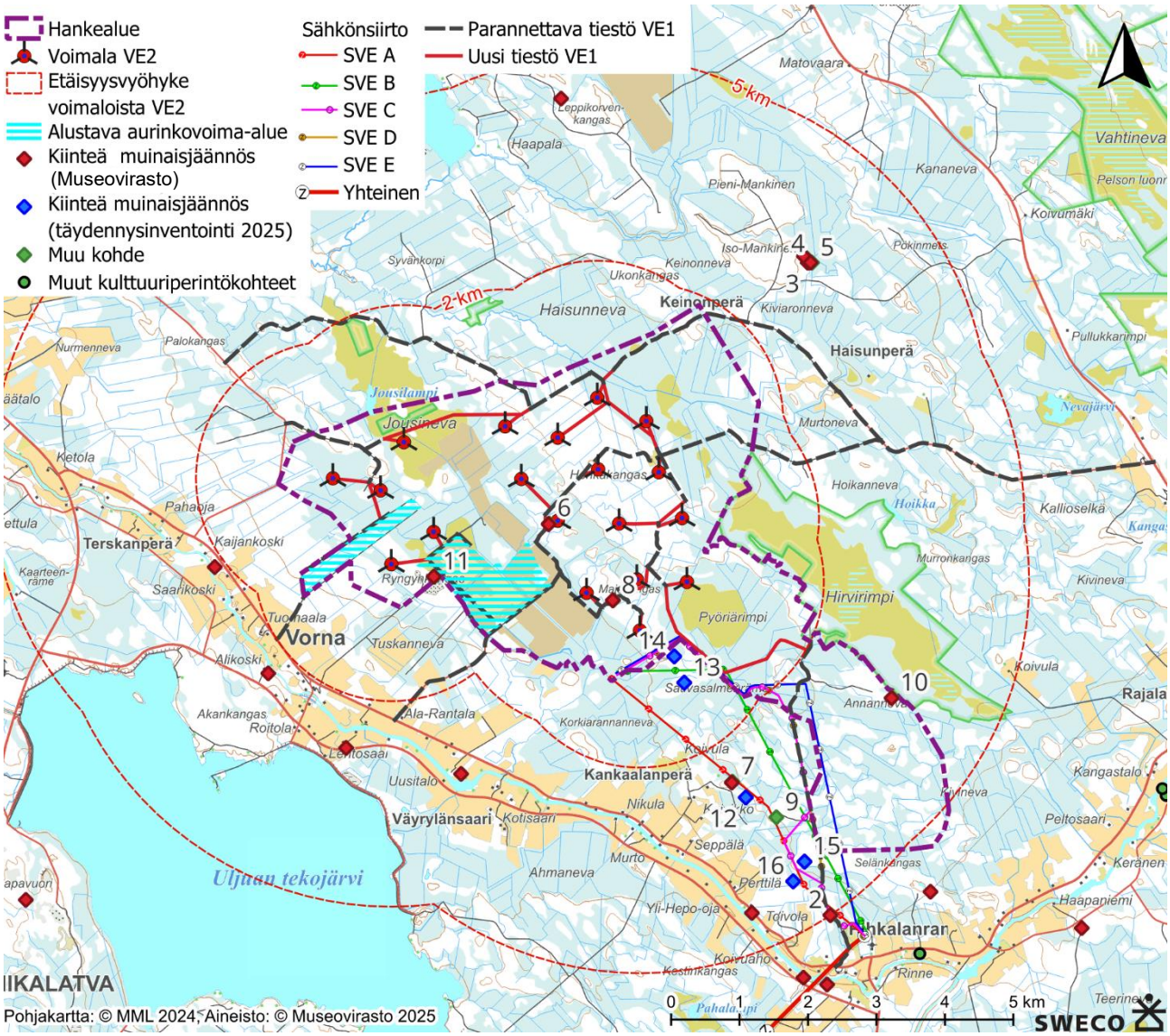
Hankealueen herkkyys vaikutuksille arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan vähäiseksi, koska kohteet on mahdollista ottaa huomioon tuulivoima-alueen suunnittelussa ja välttää rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia arkeologisten kohteiden kohdalla.

Taulukko 26. Muinaisjäännökset, kulttuuriperintö- ja havaintokohteet sekä muut kohteet hankealueella (Mikroliitti Oy 2023, Sweco Finland Oy 2025e).

nro	nimi	tyyppi	Laji	MJ-tunnus
1	Heteneva	historiallinen tervahauta	kiinteä muinaisjäännös	1000046805
2	Moottorirata	historiallinen tervahauta	kiinteä muinaisjäännös	1000051016
3	Iso-Mankinen	historiallinen tervahauta	kiinteä muinaisjäännös	1000051017
4	Iso-Mankinen 2	historiallinen tervahauta	kiinteä muinaisjäännös	1000051018
5	Iso-Mankinen 3	historiallinen rajamerkki	kiinteä muinaisjäännös	1000051023
6	Jousineva	historiallinen tervahauta	kiinteä muinaisjäännös	1000051019
7	Perälä	historiallinen tervahauta	kiinteä muinaisjäännös	1000051020
8	Kortteikko	historiallinen tervahauta	kiinteä muinaisjäännös	1000051021
9	Kettukallio	nykyaikainen kuopanne	muu kohde	247010046
10	Pakopirtinkangas	historiallinen rajamerkki	kiinteä muinaisjäännös	1000051022
11	Ryngynkangas	esihistoriallinen, kivikautinen asuinpaikka	kiinteä muinaisjäännös	1000051024
12	Syväojankangas	historiallinen tervahauta	kiinteä muinaisjäännös	1000050074
13	Sauvasalmenkangas	historiallinen tervahauta	kiinteä muinaisjäännös	1000082461
14	Kiviaro	historiallinen tervahauta	kiinteä muinaisjäännös	1000082457
15	Selänkangas 2	historiallinen tervahauta	kiinteä muinaisjäännös	1000082427
16	Tikkala	historiallinen tervahauta	kiinteä muinaisjäännös	1000082440
	Ryngynkangas 3	mahdollinen historiallinen tervahauta	havaintokohde	1000082919
	Majakangas 3	mahdollinen historiallinen tervahauta	havaintokohde	1000082760



Kuva 129. *Hankealueen arkeologiset kohteet arkeologisten selvitysten (Mikroliitti Oy 2023, Sweco Finland Oy 2025e) mukaan hankevaihtoehdossa VE1.*



Kuva 130. *Hankealueen arkeologiset kohteet arkeologisten selvitysten (Mikroliitti Oy 2023, Sweco Finland Oy 2025e) mukaan hankevaihtoehdossa VE2.*

7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Lähtökohtaisesti voimaloiden paikat sekä mahdolliset maa-ainesten ottopaikat, maanläjityspaikat ja väliaikaiset nosto-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueet suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu. Valtaosa hankealueelta ja sähkönsiirtolinjojen läheisyydestä havaituista muinaisjäännöksistä sijaitsee niin etäällä rakennustoimia vaativista alueista – kuten tuuli- ja aurinkovoimaloista, nostoalueista, parannettavista teistä, sähköasemasta, sähkönvarastointirakenteista ja sähkönsiirtolinjoista – ettei rakennustoimilla ole niihin vaikutusta.

Rakennustoimien lisäksi muinaisjäännöksiin voivat vaikuttaa puuston kaataminen ja metsäkoneilla liikkuminen. Erikoiskuljetusten tilantarpeen vuoksi puustoa on tarpeen poistaa teiden mutkissa etenkin ulkokaarteen

puolelta. Mitä tiukempi mutka tiessä on, sitä laajemmalta alueelta kasvillisuutta on tarpeen poistaa. Muinaisjäännösten sijainnit on tärkeää huomioida metsäkoneilla liikuttaessa ja puiden kaatosuuntia miettiessä.

Hankealueella on kolme muinaisjäännöstä (kohteet 6 Jousineva, 8 Kortteikko ja 10 Pakopirtinkangas), jotka sijaitsevat niin lähellä suunniteltua tiestöä, että ne tulee huomioida erityisen huolellisesti teiden parannustoimissa, sähkönsiirtolinjojen toteuttamisessa ja varastointi-, pysäköinti- sekä työmaaparakkialueiden sijoittamisessa ja käytössä. Puuston hakkuut tulee suunnitella siten, etteivät esimerkiksi metsäkoneet tai kaatuvat puut vahingoita muinaisjäännöksiä. Kyseiset muinaisjäännöskohteet sijaitsevat noin 0–20 metrin etäisyydellä olemassa olevasta tai uudesta tiestä ja noin 120–420 metrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista. Tuulivoimaloiden paikat on sijoitettu tarkoituksella niin etäälle muinaisjäännöksistä, ettei voimaloiden rakentamisesta aiheudu muinaisjäännöksille haittaa. Lähtökohtaisesti rakennustyöt suoritetaan siten, ettei muinaisjäännöksiä vaaranneta.

Muinaisjäännöskohde 8 Kortteikko sijaitsee aivan parannettavan tien reunalla, minkä vuoksi tien leventäminen ja tien rakenteiden sijoittaminen sekä mahdollisen voimajohdon asentaminen on mahdollista toteuttaa ainoastaan tien vastakkaisella eli eteläpuolella. Kohde sijaitsee tien mutkassa. Jos kyseisen tien kautta on tarkoitus kuljettaa voimaloiden osia, muinaisjäännöksen ympäristöstä on välttämätöntä poistaa puustoa. Osat on mahdollista toimittaa voimalapaikoille myös muuta kautta.

Muinaisjäännöskohteen 6 Jousineva ohi kulkee olemassa oleva ajopolku, mutta kyseistä polun osuutta ei osoiteta parannettavana. Sen sijaan muinaisjäännöksen kummallekin puolelle on tarkoitus rakentaa uudet tiet, jotka sijoittuvat muinaisjäännöksestä kauemmas kuin nykyinen ajopolku. Etäisyys muinaisjäännösalueen rajan ja lähimmän uuden tien välillä on noin 20 metriä. Ainakin itäisemmän uuden tien kautta kuljetetaan tuulivoimaloiden osia voimalapaikalle 8, ja lisäksi myös läntisempää uutta tietä todennäköisesti hyödynnetään voimalan osien kuljettamiseen voimalapaikoille 7 ja 12. Teiden haarautumispisteen ja muinaisjäännöksen lähimmän reunan väliin jää etäisyyttä noin 85 metriä. On mahdollista, että puustoa on tarpeen poistaa myös muinaisjäännöksen lähistöltä.

Muinaisjäännöskohteen 10 Pakopirtinkangas ohi kulkee olemassa oleva metsäautotie, joka osoitetaan parannettavana. Kohteen ja tien etäisyys on noin 10 metrin luokkaa. Jos kyseisen tien kautta on tarkoitus kuljettaa voimaloiden osia, muinaisjäännöksen ympäristöstä on tarpeen poistaa puustoa. Osat on mahdollista toimittaa voimalapaikoille myös muuta kautta.

Yksi muinaisjäännös (kohde 11 Ryngynkangas) sijaitsee aivan aurinkovoimaloille suunnitellun alueen eteläreunalla, olemassa olevan hiekanottokuopan ja turvetuotantoaluetta palvelevien teiden kohdalla. Muinaisjäännös on vaarassa tuhoutua, mikäli hiekkakuopan hiekanottoa jatketaan. Kyseistä hiekanottokuoppaa ei tule hyödyntää Honkakankaan hankealueen rakentamisessa, eikä muinaisjäännöksen suoja-alueelle tule osoittaa esimerkiksi varastointia tai muuta väliaikaista työmaatoimintaa. Aurinkovoima-alueen rakentaminen itsessään ei aiheuta muinaisjäännökselle erityistä tuhoutumisriskiä, sillä kyseiseen kohtaan ei ole tarkoitus asentaa aurinkopaneeleita, eikä muinaisjäännöksen kautta kulkevaa metsäautotietä ole tarkoitus käyttää hankealueen liikennöintiin. Aurinkovoima-alueen reunalla kulkeva parannettavana osoitettava tie sijaitsee niin lähellä muinaisjäännöskohdetta, että tien parantamisessa on tärkeää huomioida muinaisjäännös. Kyseinen tie on ainoa suunnitelmassa osoitettu reitti kahdelle tuulivoimalalle. Tie on muinaisjäännöksen kohdalla useiden satojen metrien matkalta suora, joten tuulivoimaloiden kookkaimpienkaan osien kuljettaminen ei vaadi kyseisessä kohdassa erityisen leveää, puutonta tilaa. Tälle muinaisjäännökselle mahdollisesti koituvat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti tien parantamiseen, eivät niinkään voimaloiden asentamiseen tai kasvillisuuden poistoon tien ympäristöstä.

Muut tiedossa olevat kiinteät muinaisjäännökset sijaitsevat vähintään 500 metrin etäisyydellä lähimmistä teistä ja 1 000 metrin etäisyydellä lähimmistä tuuli- ja aurinkovoimalapaikoista. Myös laserkeilausaineistosta tunnistetut havaintokohteet (mahdolliset tervahaudat) sijaitsevat yli 100 metrin etäisyydellä lähimmistä teistä ja tuuli- sekä aurinkovoimaloista. Näille kohteille ei arvioida aiheutuvan rakennustoimista vaaraa, sillä kohteet eivät

sijoitu otollisille varastointi-, maanläjitys- tai pysäköintialueille, eikä niiden lähistölle arvioida kohdistuvan tarvetta puuston kaatamiselle tai maanmuokkaustoimille.

Mikäli tuulivoimalat olisivat haruksellisia, myös harusten paikat tulee suunnitella siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloista voi pudota jäätä, mikäli sitä on päässyt kertymään voimalan siipiin esimerkiksi alijäähtyneen sateen vuoksi tai pilvien ollessa matalalla. Jään putoamisen ja etäisyyksien todennäköisyyden arviointi on haasteellista, sillä siihen vaikuttuvat muun muassa olosuhteet jään muodostumiseen, lavasta irtoavan jääkappaleen koko, lavan kehänopeus sekä tuulen nopeus ja suunta (Haapanen, 2014). Kokemusten mukaan tuulivoimaloista irtoavat jääkappaleet putoavat hyvin lähelle voimaloita. Nykyisten tutkimusten perusteella yli 350 metrin päähän putoavia jääkappaleita voidaan pitää hyvin epätodennäköisenä. Etäisyydellä 100–350 metriä on olemassa pieni riski ja riski pienenee etäisyyden kasvaessa. Riski jään tai lumen putoamiselle on suurimmillaan alle 100 metrin etäisyydellä voimaloista. Jään putoaminen voi teoriassa vaurioittaa muinaisjäännöksiä, mikäli putoava kappale on riittävän painava aiheuttamaan vahinkoa. Suurin osa tippuvista jääpalasista on hyvin pieniä, ja muinaisjäännöksille aiheutuva riski on kokonaisuudessaan vähäinen. Jäätämisen vähentämiseksi tuulivoima-alueen suunnittelussa on mahdollista tarpeen mukaan harkita turbiinien varustamista esimerkiksi lapalämmitysjärjestelmillä (Motiva, 2022b).

Valtaosa hankealueelta tunnetuista muinaisjäännöksistä sijaitsee yli 350 metrin etäisyydellä tuulivoimalapaikoista. Suurin riski jään putoamisesta aiheutuu muinaisjäännöskohteelle 6 Jousineva, joka sijaitsee noin 120 metrin päässä lähimmästä voimalasta (nro 8). Osayleiskaavassa osoitetaan tyypillisesti pyöreä, halkaisijaltaan 200-metrinen alue, jolle voimala sijoitetaan. Mikäli voimala nro 8 sijoitetaan aivan tämän alueen muinaisjäännöksen puoleiselle reunalle, voimalan ja muinaisjäännöksen suoja-alueen välinen etäisyys on enää noin 25 metriä ja riski jään putoamiselle siten suurempi kuin kirjoitushetkellä tiedossa olevalla voimalasijainnilla. Puustolla on suojaava vaikutus metsäisessä maastossa (Etha Wind, 2016). Voimalapaikan nro 8 ja muinaisjäännöksen nro 6 välissä on nykytilanteessa jonkin verran puustoa, mutta myös avohakattua aluetta. Voimalan lähistöllä oleva puusto poistettaneen rakennusaikana, mutta toiminnan aikaisten vaikutusten todennäköisyyttä voidaan pienentää, mikäli muinaisjäännöksen lähistön puusto pystytään säilyttämään tuulivoimaloiden osien kuljettamisesta huolimatta.

Havaintokohde Majakangas 3 sijaitsee noin 160 metrin etäisyydellä ja havaintokohde Ryngynkangas 3 noin 280 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta, eikä niille nykyisellä voimalan sijainnilla arvioida kohdistuvan merkittävää riskiä jään putoamisesta.

7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin kohdistuvat riskit ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa, joskaan purkuvaiheessa esimerkiksi tiestöä ei enää paranneta. Purkutyöt suoritetaan siten, ettei alueella sijaitsevia muinaisjäännöksiä vaaranneta. Purkamisessakin tulee huomioida väliaikaiset toiminnot, kuten varastointi-, pysäköinti- ja maanläjitysalueet.

7.6 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutukset on arvioitu ilman lieventämistoimia (taulukko 27). Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman voimakkaammat kuin vaihtoehdon VE2. Ero johtuu muinaisjäännöksen 10 Pakopirtinkangas sijainnista VE1 parannettavan tielinjauksen vieressä. Vaihtoehdossa VE2 tietä ei paranneta, eikä vaikutuksia siten synny.

Taulukko 27. Vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Muinaisjäännöskohteet 6 Jousineva, 8 Kortteikko ja 10 Pakopirtinkangas sijaitsevat niin lähellä alueen sisäisiä parannettavia teitä, että erikoiskuljetusten vaatimat toimet, kuten tien leventäminen, kaarteiden loiventaminen tai puuston poisto, voivat vaikuttaa muinaisjäännöksiin.
–	Osa muinaisjäännöskohteesta 11 Ryngynkangas sijaitsee aurinkovoima-alueen reunalla, parannettavan tien välittömässä läheisyydessä. Tien parantaminen voi vaikuttaa muinaisjäännökseen.
–	Yksi tuulivoimaloista saattaa sijoittua niin lähelle muinaisjäännöskohdetta 6 Jousineva, että kohteelle aiheutuu vaurioitumisvaaraa jäänheiton vuoksi.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Muinaisjäännöskohteet 6 Jousineva ja 8 Kortteikko sijaitsevat niin lähellä alueen sisäisiä parannettavia teitä, että erikoiskuljetusten vaatimat toimet, kuten tien leventäminen, kaarteiden loiventaminen tai puuston poisto, voivat vaikuttaa muinaisjäännöksiin.
–	Osa muinaisjäännöskohteesta 11 Ryngynkangas sijaitsee aurinkovoima-alueen reunalla, parannettavan tien välittömässä läheisyydessä. Tien parantaminen voi vaikuttaa muinaisjäännökseen.
–	Yksi tuulivoimaloista saattaa sijoittua niin lähelle muinaisjäännöskohdetta 6 Jousineva, että kohteelle aiheutuu vaurioitumisvaaraa jäänheiton vuoksi.

Jos arkeologiset kohteet huomioidaan voimalan osien kuljetusreiteissä, puuston poistamisessa sekä voimalanpaikkojen ja lastausalueiden tarkemmassa sijoittamisessa, niille ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa VE1 tai VE2.

7.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Voimaloiden, teiden, sähkönsiirron ja mahdollisten harusten rakenteiden suunnittelussa tulee huomioida tunnistetut arkeologiset kohteet. Erityistä huolellisuutta tulee noudattaa kuljetusreittien suunnittelussa ja

voimalapaikkojen sijoittelussa muinaisjäännöskohteiden 6, 8, 10 ja 11 lähistöllä. Kohteet tulee myös merkitä selkeästi maastoon ennen rakennustöiden aloittamista ja niiden ajaksi.

Kohteet 8 ja 10 sijaitsevat niin lähellä alueen sisäistä tiestöä, että on suositeltavaa, ettei niiden ohi kuljeteta sellaisia voimaloiden osia, jotka vaativat puuston poistoa tai tien parannustoimia muinaisjäännöksen alueella tai aivan sen välittömässä läheisyydessä. Alueella on valittavana vaihtoehtoisia kuljetusreittejä, jotka eivät kulje näiden kohteiden ohi.

Muinaisjäännöskohde 6 jää kahden uuden tien väliin. Tuulivoimalan osien kuljettamiselta kohteen ohi ei voida välttyä, koska kohteen vieritse kulkeva tie on ainoa reitti yhdelle tuulivoimaloista. Uusien teiden rakentaminen, voimalan osien kuljettaminen ja puuston poistaminen on suunniteltava erityisen huolellisesti. Lisäksi mikäli tuulivoimalan sijainti siirtyy myöhemmissä suunnitteluvaiheissa kohti muinaisjäännöstä, on kiinnitettävä huomiota jäänheiton aiheuttamaan riskiin. Tuulivoimalan ja muinaisjäännöksen väliin on suositeltavaa jättää sen verran etäisyyttä, että riski muinaisjäännöksen kohdalle putoavasta jäästä jää vähäiseksi. Riski on suurimmillaan alle 100 metrin etäisyydellä voimaloista (Etha Wind Oy, 2016). Voimalan ja kohteen välille on myös suositeltavaa jättää puustoa, jolla on myös suojaava vaikutus. Riski jään putoamisesta aiheutuvasta muinaisjäännöksen vaurioitumisesta on kuitenkin kokonaisuudessaan vähäinen.

Muinaisjäännöskohde 11 sijaitsee aivan parannettavan tien vieressä. Parannustoimet, esimerkiksi tien leventäminen ja ojitukset, on suositeltavaa toteuttaa muinaisjäännöksen näkökulmasta tien vastakkaisella puolella.

8 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

8.1 Nykytila

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Alue on suurelta osin ojitettu, mutta sinne sijoittuu kuitenkin myös laajoja ojittamattomia alueita, kuten Pyöriärimmin, Likanevan sekä Jousinevan pohjoisosan alueet. Alueella sijaitsee turvetuotantoalueita sekä olemassa olevia metsäautoteitä. Hankealueella sijaitsee yksi asuinrakennus, joka on tarkoitus purkaa.

Haisunperän alueella, hankealueen tuntumassa koillisen suunnalla, on muutamia asuin- ja lomarakennuksia. Ne sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista ja yli neljän kilometrin päässä aurinkovoimaloista.

Muutoin suunnittelualuetta lähimmät asutut alueet ja avoimet viljelysmaisemat sijoittuvat Siikajokivarteen suunnittelualueen lounais- ja kaakkoispuolelle, pääosin Siikajoen rannoille sekä sitä mukailevien teiden varsille. Suunnittelualueen eteläpuolella asutus on tiheämpää kuin pohjoispuolella. Asutus Siikajoen varressa on paikoin keskittynyt pieniksi kyliksi. Niistä lähimpänä suunnittelualuetta sijaitsevat Vorna, Kankaalanperä, Pihkalanranta ja Pakola. Suuri osa edellä mainitusta asutuksesta sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen rajasta. Suurin asutuskeskittymä on Kestilä noin viiden kilometrin päässä idässä. Kyläasutusta on myös Sipolassa 5 kilometrin päässä luoteessa. Osa asuinpaikoista sijaitsee yksittäin, mutta paikoin asutus muodostaa pieniä, useamman asuinpaikan ryppäitä. Suunnittelualueen lounaispuolella Siikajoen molemmin puolin kulkee maantiet. Asutusta on myös Uljuan tekojärven sekä muiden vesistöjen yhteydessä. Asutuksen etäisyys suunnittelualueesta vaihtelee runsaasti, noin 2,5 kilometristä ylöspäin.

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (YKR 2024, jaottelu taajamat, kylät, pienkylät, maaseutuasutus) (SYKE 2024g) aluetta reunustaa lounaan, etelän ja kaakon suunnilla maaseutuasutuksen alue. Lisäksi hankealueen lounaispuolella on YKR:n mukainen pienkylä, Vorna, sekä eteläpuolella pienkylä, Pihkalanranta. Hankealue itsessään ei sijoitu jaottelun mukaisille alueille.

Alue on jo nykytilanteessa pitkälti ihmistoiminnan muokkaamaa ympäristöä. Alueeseen ei kohdistu erityisiä maankäytön kehittämispaineita eikä rakentamistarpeita. Hankealueen lounais- ja kaakkoispuolilla sijaitsee kohtuullisen paljon asutusta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä asutusta ei kuitenkaan ole, lukuun ottamatta Haisunperän rakennuksia, jotka ovat noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Maankäytön muutoksille herkkinä tekijöinä voidaan pitää alueelle sijoittuvaa moottorikelkkauraa ja turvetuotantoalueita. Kokonaisuutena maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten osalta hankealueen ja sen lähivaikutusalueen herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi.

8.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto päätti 14.12.2017 uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista, jotka on otettava kaavoituksessa huomioon. Uudistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018. Tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoima-alueen suunnitteluun liittyvät etenkin seuraavat tavoitteet:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

2. Tehokas liikennejärjestelmä

Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.

Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.

Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden 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

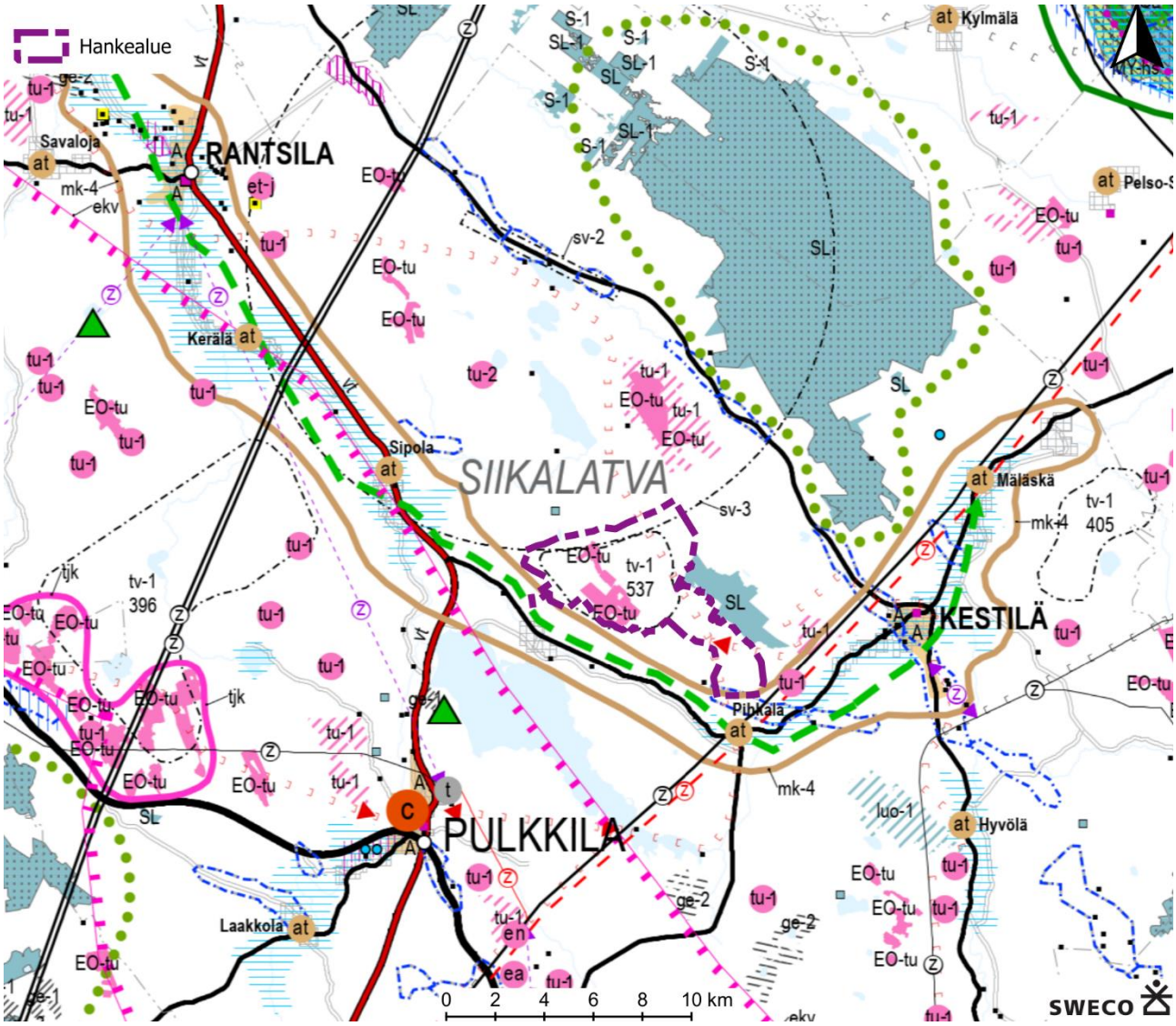
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

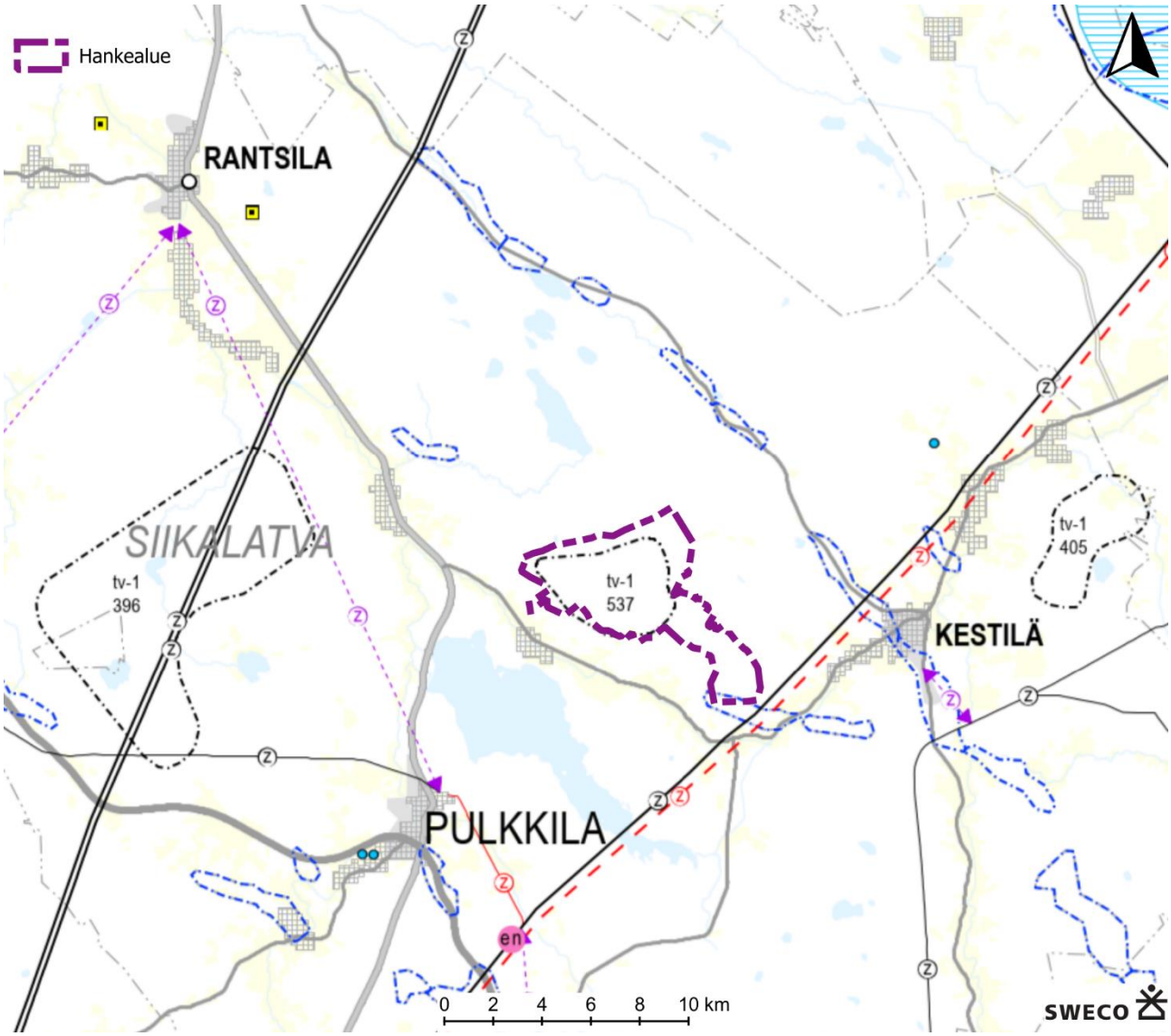
8.1.2 Maakuntakaavat

Alla olevilla kartoilla on esitetty hankealue suhteessa lainvoimaisiin maakuntakaavoihin ja hyväksyttyyn vaihemaakuntakaavan (kuva 131, kuva 132). Hankealueella ovat voimassa seuraavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat:

- 1. Vaihemaakuntakaava on tullut lainvoimaiseksi 3.3.2017 (energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logiikka.)
- 2. vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman 2.2.2017 (kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenteet, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset, puolustusvoimien alueet.)
- 3. vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman 17.1.2022 (pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset.)
- Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 27.5.2025, mutta ei ole vielä lainvoimainen siitä tehtyjen valitusten vuoksi. Maakuntahallitus päätti kuitenkin kokouksessaan 18.8.2025 määrätä alueidenkäyttölain 201 §:n nojalla Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Voimaan tullessaan vaihemaakuntakaava kumosi tai muutti Pohjois-Pohjanmaan aiempien maakuntakaavojen kaavaratkaisuja.



Kuva 131. *Ote lainvoimaisten maakuntakaavojen ja hyväksytyn vaihemaakuntakaavan yhdistelmäkartasta. Maakuntakaavayhdistelmän päälle on lisätty Honkakankaan hankealue.*



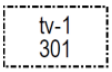
Kuva 132. *Ote hyväksytystä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavasta. Ilmastovaihemaakuuntakaavan päälle on lisätty Honkakankaan hankealue.*

Maakuntakaavoissa osa hankealueesta sijaitsee tuulivoimaloiden alueella (tv-1 537), osa turvetuotantoalueella ja aivan eteläisin osa pohjavesialueella. Alueen pohjoislaidalla on lentoliikenteen varalaskupaikan suoja-alue (sv-3). Alueen kautta on osoitettu moottorikelkkailun yhteystarve. Hankealuetta reunustaa idässä luonnonsuojelualue (SL) ja etelässä ja lännessä maaseudun kehittämisen kohdealue (mk-4). Jokivartta mukaillen on merkitty viheryhteystarve ja alueen eteläpuolelle maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Maakunnallisesti arvokkaita maisemia on hieman etäämmällä myös luoteen ja lounaan suunnissa. Pihkalanranta on merkitty kylänä (at). Alueen eteläpuolitse on osoitettu sekä oleva pääsähköjohto että ohjeellinen voimajohto.

POHJAVESIALUE (Energia- ja ilmasto- vmkk.)

Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 3.

Suunnittelumääräykset:
Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojelu siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.



TUULIVOIMALOIDEN ALUE (Energia- ja ilmasto- vmkk.)

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

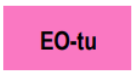
Suunnittelumääräykset:
Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

VOIMAJOHTO 400 kV ja 220 kV (Energia- ja ilmasto- vmkk.)

Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

OHJEELLINEN VOIMAJOHTO 400 KV (Energia- ja ilmasto- vmkk.)

Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat YVA-menettelyyn tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, jossa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta rakentaminen voi edellyttää vielä pieniä muutoksia. Merkintä ei edellytä alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.



TURVETUOTANTOALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on olemassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.



LUONNONSUOJELUALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.

Suunnittelumääräys:
Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukainen Lupa- ja valvontaviraston lausunto.

VIHERYHTEYSTARVE (3. vmkk)

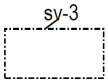
Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä.

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla tulee turvata virkistyskohteiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.

MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelo alueista on esitetty kaavaselostuksessa.

Suunnittelumääräykset:
Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksessä *Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi* (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä *Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013* (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.



SUOJA-ALUE / LENTOLIIKENTEEN VARALASKUPAIKKA (3. vmkk)

YLEINEN SUUNNITTELUMÄÄRÄYS
Lentoesteiden korkeusrajoitukset tulee ottaa huomioon lentoasemien ja lentopaikkojen ympäristöjen yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa. Lisämerkinnällä -3 osoitetaan aluetta, jolla on voimassa lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvia rajoituksia.

Suunnittelumääräykset:
Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset. Lentoesteen muodostavista mastoista ja rakenteista on pyydettävä puolustusvoimien lausunto sekä ilmailulain 864/2014 158 §:n mukainen lausunto Trafilta.

MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (3. vmkk)



Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä

maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeille on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita.

Kehittämisperiaatteet:
Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.

Suunnittelumääräykset:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestävään käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttaman rajoituksen rakentamiselle.

mk-4 Siikajokilaakso
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Siikajoen vedenlaadun parantamiseen.

MOOTTORIKELKKAILUN YHTEYSTARVE (2. vmkk)

at

KYLÄ (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.

Suunnittelumääräykset:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi.

Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.

Lisäksi maakuntakaavassa on annettu seuraavia yleisiä suunnittelumääräyksiä koskien tuulivoimaloiden rakentamista (energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava):

Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa, myös pienempiä hankkeita. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.

Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan tarkemmassa suunnittelussa tarkastella tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Mikäli seudullisesti merkittävää tuulivoimaa tutkitaan maakuntakaavassa osoitettujen, lähtökohdiltaan parhaiten teolliseen tuulivoimaan soveltuvien tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle, selvitysten ja

vaikutusten arvioinnin tulee täyttää myös maakuntakaavan sisältövaatimukset ja maakuntakaavatasoinen yhteisvaikutusten arviointi. Laadittava kuntakaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset, myös jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden käyttöiän päättyessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet sekä hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.

Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet.

Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioimiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen

tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden toiminta- ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.

Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensaatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km^2).

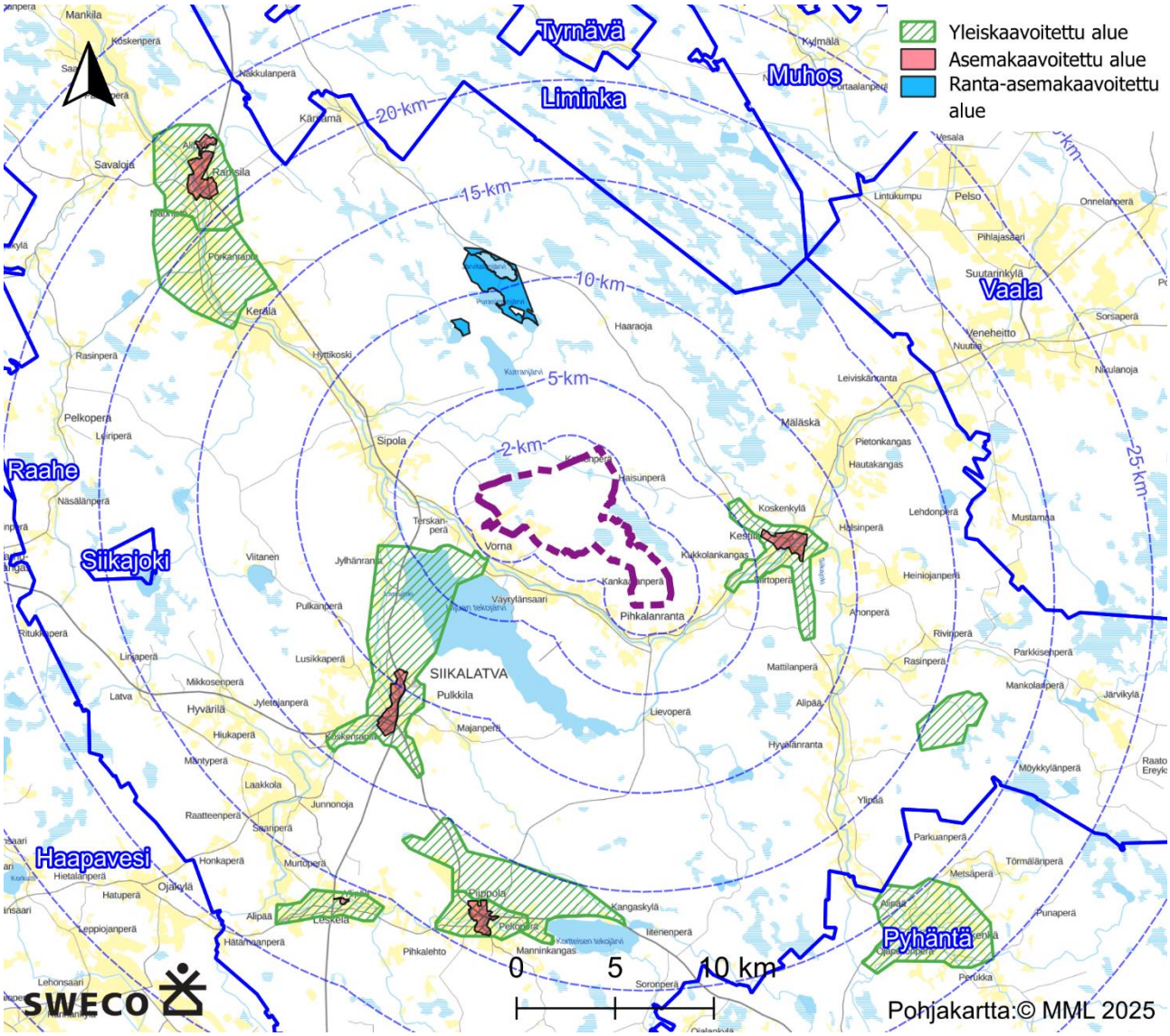
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.

8.1.3 Yleiskaavat

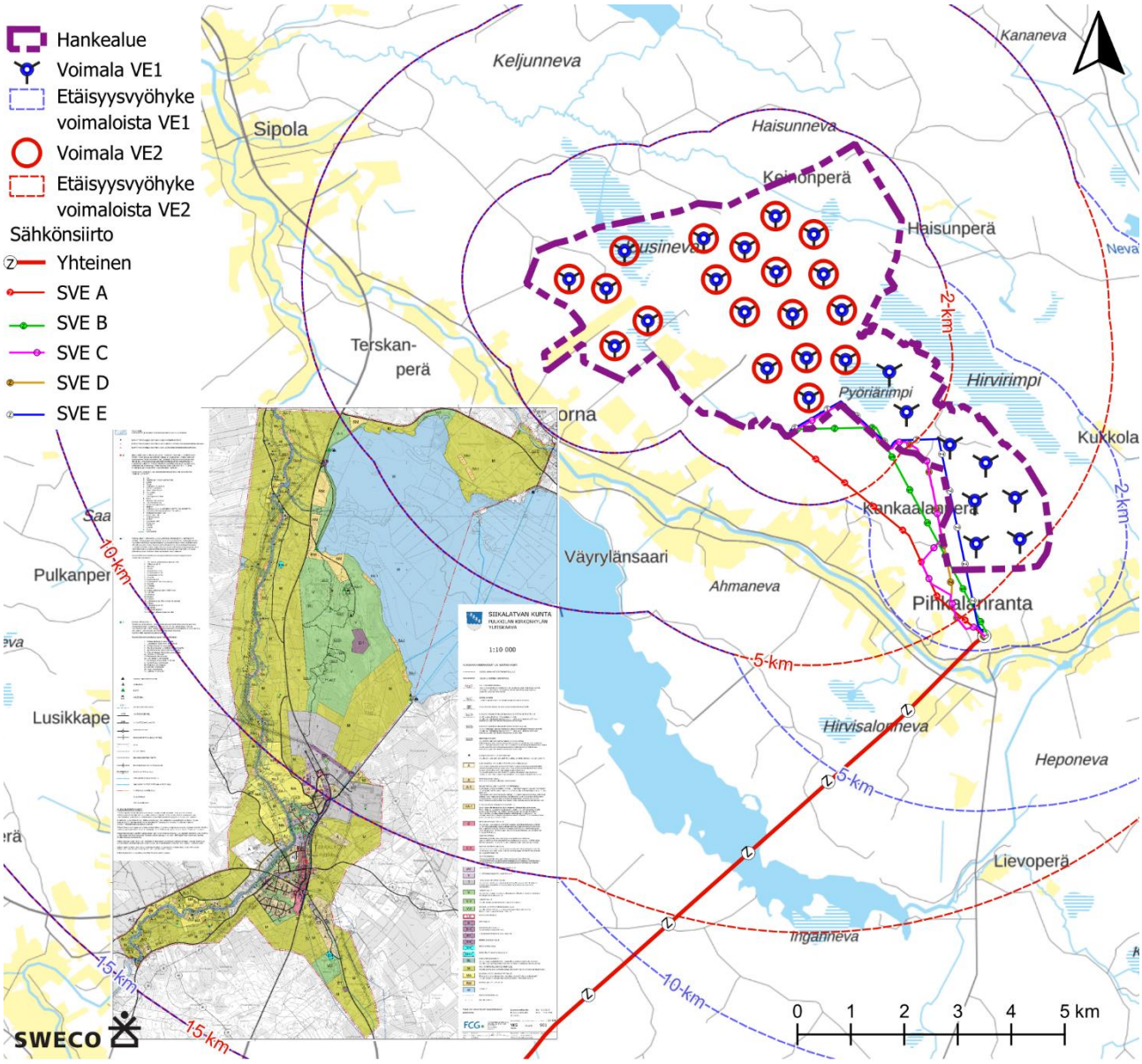
Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleis- tai asemakaavaa. Siikalatvalla on seitsemän hyväksyttyä osayleiskaavaa: Rantsilan kirkonkylän osayleiskaava, Porkanrannan osayleiskaava, Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava, Piippolan keskustaajaman osayleiskaava, Leskelän osayleiskaava, Kestilän kirkonkylän osayleiskaava ja Kestilän Kokkonevan tuulivoimahankkeen osayleiskaava (kuva 133). Lähimpänä, alle 15 kilometrin päässä tuulivoimaloista, näistä sijaitsevat Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava ja Kestilän kirkonkylän osayleiskaava. Muut Siikalatvan ja naapurikuntien osayleiskaavat sijaitsevat yli 15 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta.

Siikalatvan kunnanhallitus on kokouksessaan 7.4.2025 § 99 päättänyt käynnistää Pulkkilan ja Rantsilan osayleiskaavojen muutos- ja laajennustyön. Pulkkilan ja Rantsilan osayleiskaavojen muutokset sekä niiden rinnalla laadittava aluevaraussuunnitelma perustuvat vuonna 2021 valmistuneeseen VT 4 Pulkkila-Haurukylä toimenpideselvitykseen. Osayleiskaavojen muutokset on kuulutettu vireille 29.10.2025. Niiden yhteydessä ei laajenneta kaava-alueita kohti Honkakankaan hankealuetta.



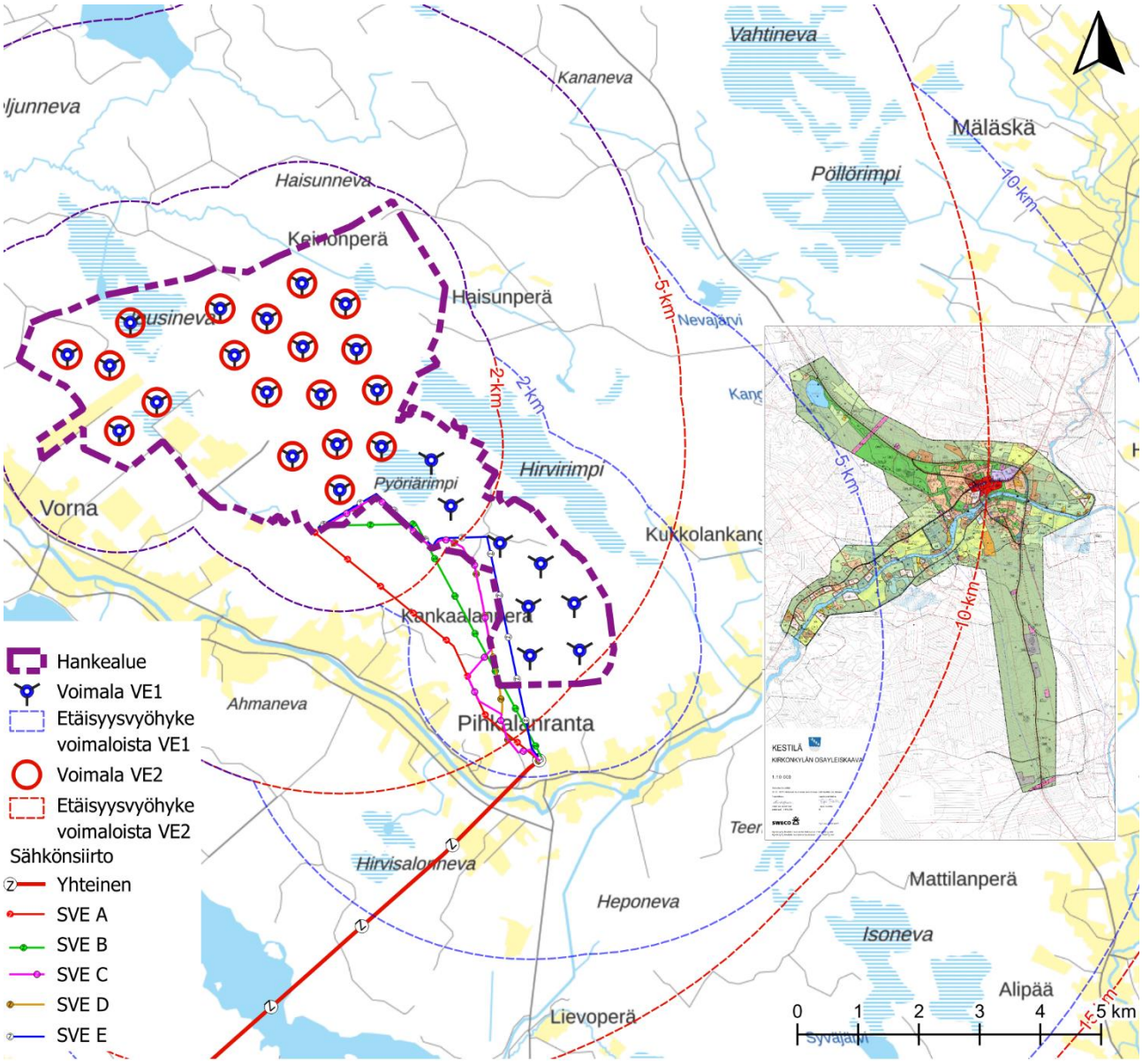
Kuva 133. Hankealueen lähimmät kaavoitetut alueet.

Lähimpänä Honkakankaan hankealuetta sijaitsee Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava (kuva 134). Kaavassa lähimmäksi Honkakangasta on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, voimajohtolinja, luo-2 kohde, muinaisjäännös sekä paikallisesti arvokas suojelukohde, rakennettu ympäristö. Yleiskaava-alue sijaitsee lähimmillään hieman yli kahden kilometrin päässä voimaloista. Kaava on hyväksytty 21.3.2016.



Kuva 134. Pulkkilan osayleiskaava.

Kestilän kirkonkylän osayleiskaava sijaitsee noin 3,2 kilometrin päässä voimaloista itään (kuva 135). Osayleiskaavassa lähimmäksi voimaloita on osoitettu maatalousalueita (MT), maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (M) ja maatilojen talouskeskusten alue (AM) sekä kyläalueita (AT). Yleiskaava on hyväksytty Siikalatvan kunnanvaltuustossa 14.12.2022.



Kuva 135. Kestilän osayleiskaava.

8.1.4 Asemakaavat

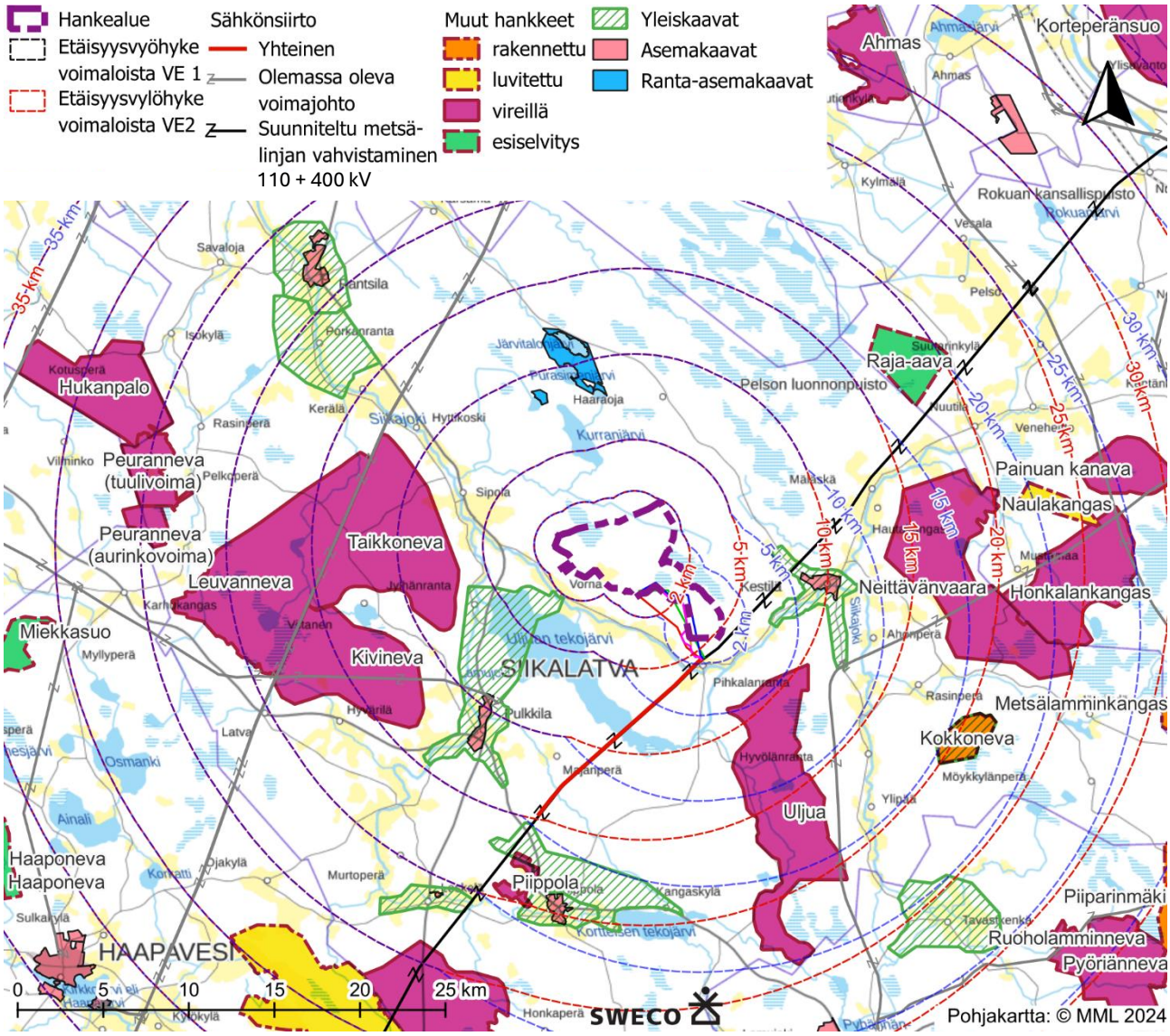
Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu asemakaavoitettuja alueita. Lähimmät asemakaavat sijoittuvat vajaan 10 kilometrin päähän, jotka ovat Pulkkilan kirkonkylän asemakaava ja Kestilän kirkonseudun rakennuskaava.

8.1.5 Vaikutusalueen tuuli- ja aurinkovoimahankkeet

Siikalatvan alueella on yksi rakennettu ja useita suunnitteluvaiheessa olevia tuuli- ja/tai aurinkovoimahankkeita. Tuulivoimahankkeet etenevät osayleiskaavoituksen kautta. Honkakankaan hankkeen vaikutusalueelle, enintään 20 kilometrin etäisyydelle, sijoittuvat Taikkonevan, Kivinevan, Leuvannevan, Piippolan, Uljuan,

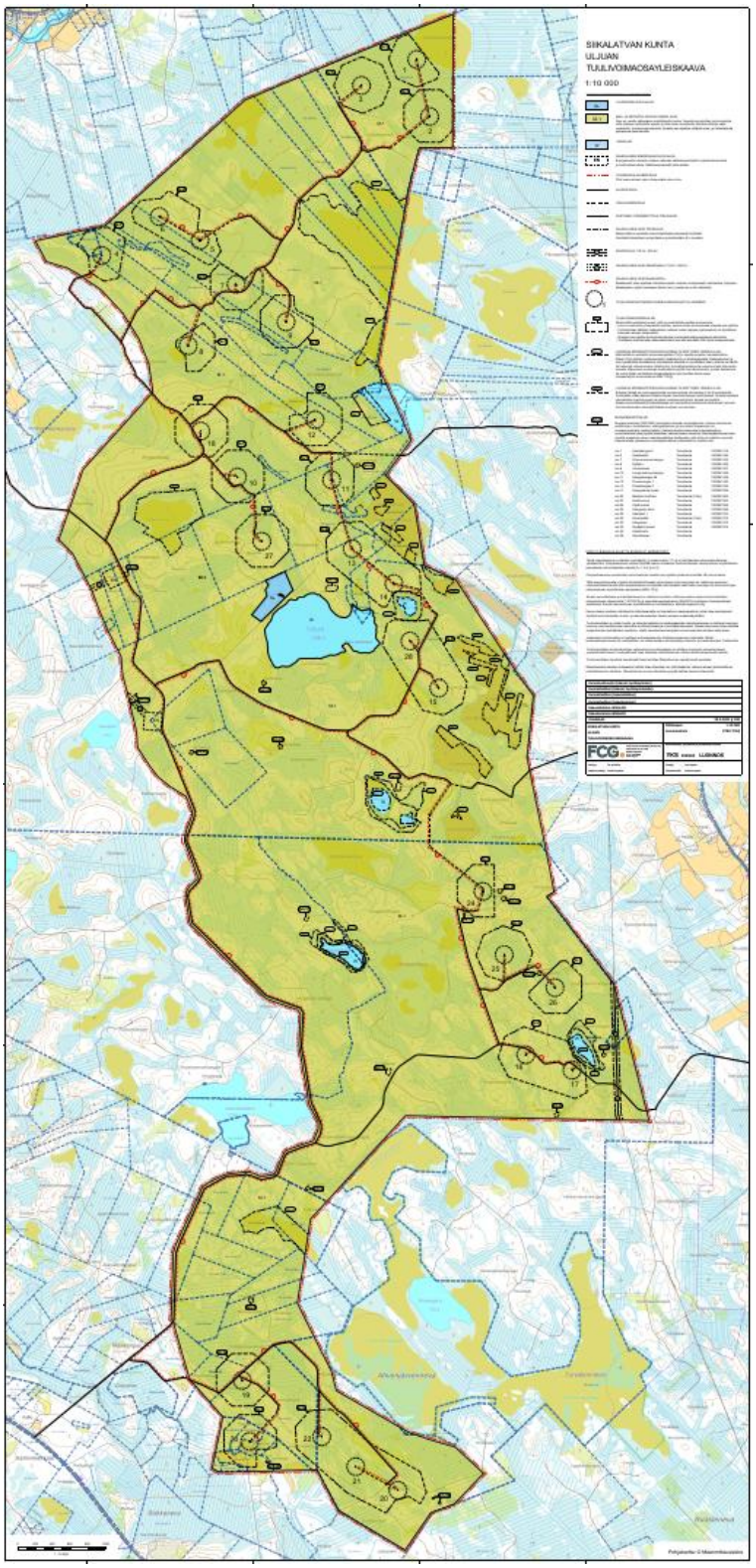
Kokkonevan, ja Neittävänvaara-Honkalankangas tuuli- ja aurinkovoimahankkeet. Näistä ainoastaan Neittävänvaara-Honkalankangas ei sijaitse kokonaan Siikalatvan kunnan alueella vaan osittain myös Vaalan kunnan alueella. Lähimpänä Honkakankaan tuulivoima-aluetta ovat Taikkonevan ja Uljuan tuulivoimahankkeet.

Lähialueen voimassa- ja vireillä olevat tuuli- ja aurinkovoimahankkeet sekä kaavat ovat esitetty alla olevalla kartalla (kuva 136).



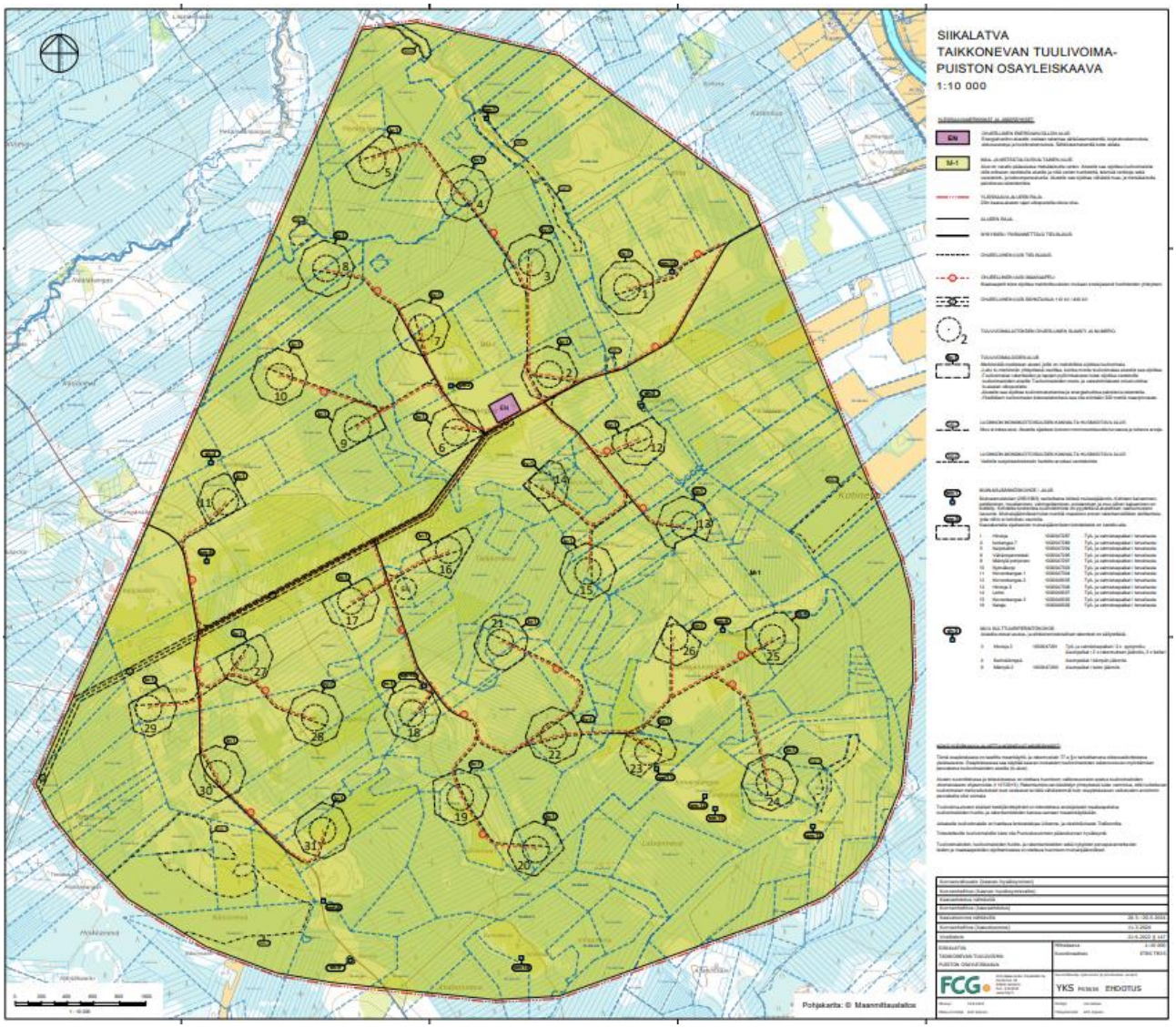
Kuva 136. Lähialueen voimassa olevat ja vireillä olevat kaavat.

Uljuan tuulivoimahankkeessa ABO Energy Suomi Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Siikalatvan kunnan kaakkoisosaan. Hankealueelle suunnitellaan enintään 28 tuulivoimalaa. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Siikalatvan kunnanhallitus päätti kokouksessa 23.12.2024 § 342 asettaa Uljuan tuulivoimapuiston osayleiskaavan valmisteluaineiston (kuva 137) ja ympäristövaikutusten arviointiselostuksen nähtäville kuulemista varten. Nähtävilläoloaika oli 8.1.–10.3.2025.



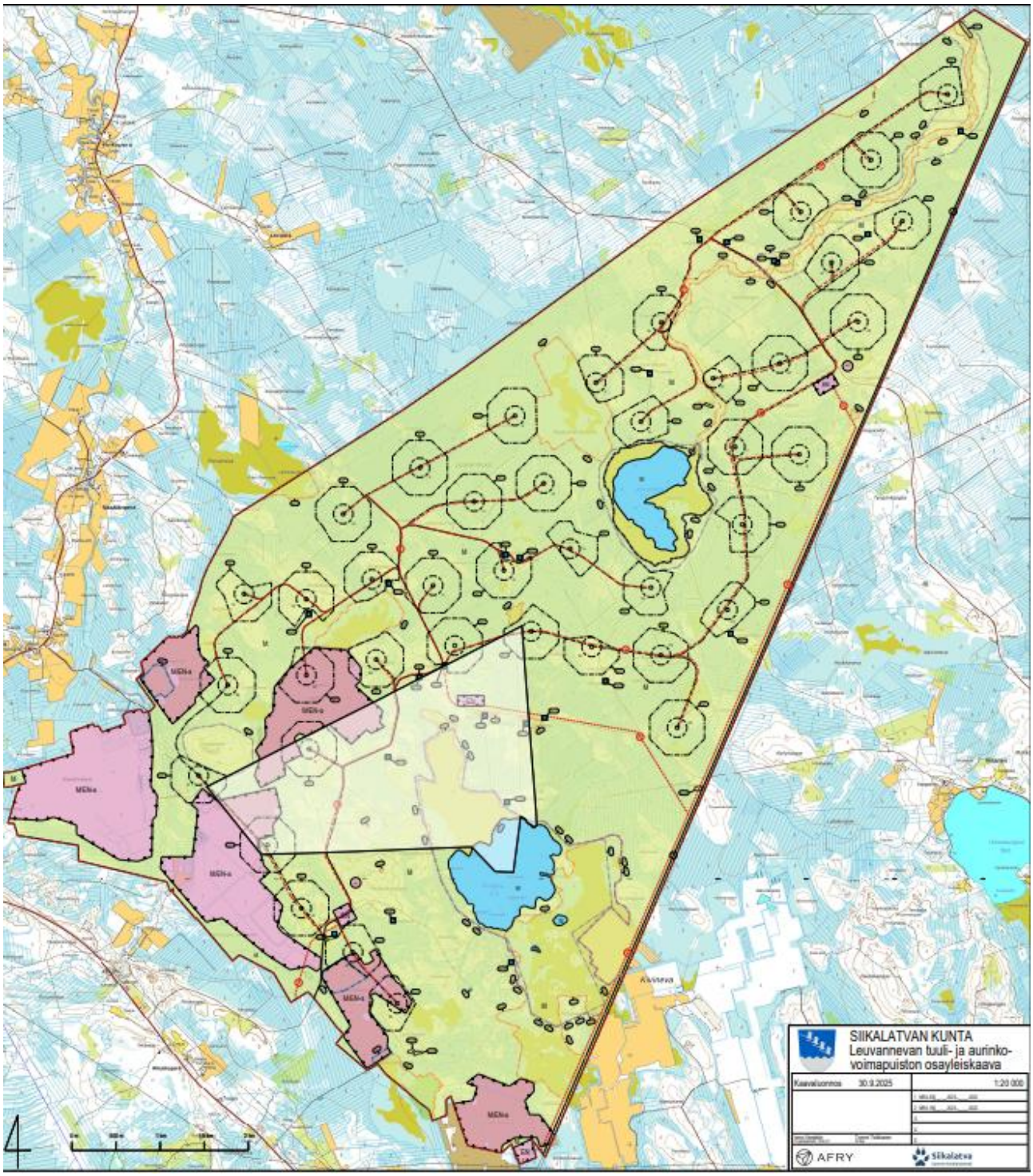
Kuva 137. Uljuan tuulivoimaosayleiskaavan luonnos.

Taikkonevan tuulivoimahankkeessa PROKON Wind Energy Finland Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Siikalatvan kuntaan Taikkonevan alueelle. Kaava-alueelle suunnitellaan enintään 31 tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään noin 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on enintään noin 10 MW. Yleiskaavan ehdotusvaiheen aineistot asetetaan nähtäville Siikalatvan kunnanhallituksen päätöksellä 25.9.2025 § 284. Yleiskaavan ehdotusvaiheen aineistot olivat julkisesti nähtävillä 2.10.-3.11.2025 (kuva 138). Taikkonevan kaava-alueen länsipuolella sijaitsee suunnitteilla oleva Leuvannevan tuulivoima-alue ja eteläpuolella suunnitteilla oleva Kivinevan tuulivoima-alue.



Kuva 138. Taikkonevan tuulivoimaosayleiskaavan luonnos.

Leuvannevan yleiskaavan luonnosvaiheen aineistot asetettiin nähtäville Siikalatvan kunnanhallituksen päätöksellä 28.10.2025 § 327. Yleiskaavan luonnosvaiheen aineistot olivat julkisesti nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden esittämistä varten 29.10.–5.12.2025 (kuva 139).

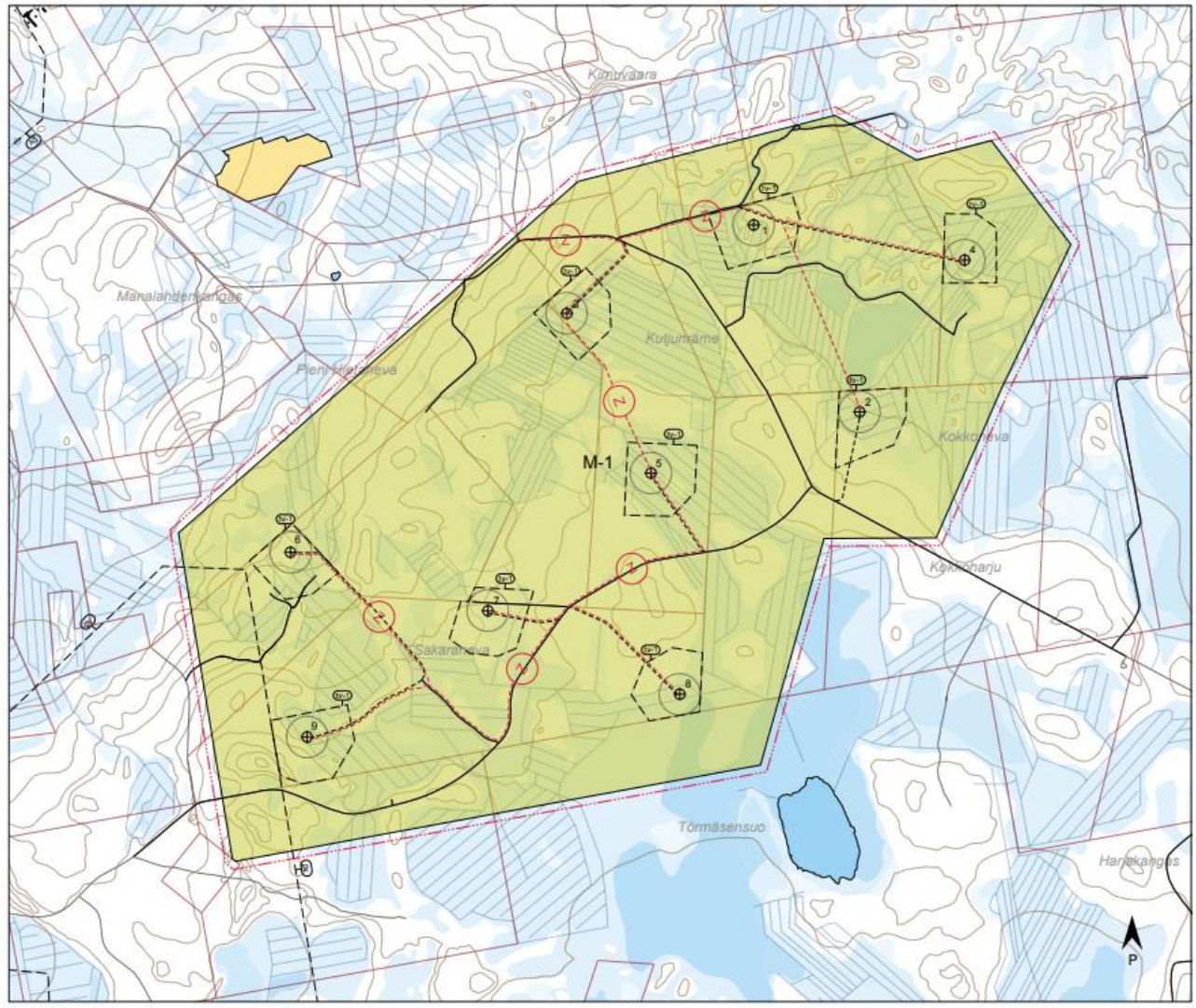


Kuva 139. Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston osayleiskaavaluonnos.

Kivinevan osayleiskaava on tullut vireille Siikalatvan kunnanhallituksen päätöksellä 5.6.2023 § 178. Kivinevasta on toistaiseksi julkaistu ainoastaan osallistumis- ja arviointisuunnitelma.

Siikalatvan kunnanhallitus on päättänyt kokouksessaan 7.5.2024 asettaa Neittävänvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) nähtäville.

Lähin toiminnassa oleva tuulivoima-alue on Kokkonevan tuulivoimapuisto, joka on valmistunut Siikalatvan Kestilään keväällä 2022. Tuulivoima-alue koostuu yhdeksästä Nordex N149-mallin voimalasta, jotka ovat nimellisteholtaan yhteensä 43,2 MW. Hanketta kehitettiin yhteistyössä Infinergies Finland Oy:n ja ABO Energy Suomi Oy:n kanssa. Kokkonevan tuulivoimahankkeen osayleiskaava on hyväksytty kunnanvaltuustossa 18.12.2017 (§ 112). Kaava on saanut lainvoiman 15.2.2018 (kuva 140).



Kuva 140. Kokkonevan tuulivoimaosayleiskaava.

8.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, hankealueella ja sen lähialueilla voimassa oleviin kaavoihin, vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin.

Arvioinnissa tarkastellaan seuraavia näkökulmia: onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista sekä miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa. Tarkastelussa huomioidaan erityisesti lähimmät asuin- ja virkistysalueet, voimassa olevien kaavojen uudet rakentamisalueet ja tavoitteet alueiden kehittämiseksi sekä arvokkaiksi määritellyt alueet ja kohteet sekä muut mahdolliset häiriintyvät kohteet.

Vaikutukset selvitetään asiantuntija-arviona. Lähtötietoina on käytetty kaava-asiakirjojen lisäksi myös ilmakuvia, karttoja sekä paikkatietoaineistoa.

Arvioinnissa kuvataan hankkeen vaikutukset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen.

Epävarmuustekijän muodostaa etenkin alati muuttuva suunnittelutilanne: lähialueella on vireillä lukuisia yleiskaavoja ja lisää saattaa olla tulossa vireille. Myös asemakaavoja uusittaneen lähimmillä asemakaavoitetuilla alueilla tarpeen mukaan. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaa ei olla kirjoitushetkellä aktiivisesti päivittämässä.

Epävarmuutta arviointiin tuo lisäksi kaavoittamattomille alueille mahdollisesti sijoittuva maankäyttö, joka luvitetaan ilman kaavaa. Tällaisia hankkeita ei ole kirjoitushetkellä tiedossa, mutta tämä ei poissulje mahdollisuutta, että vielä julkistamattomia hankkeita olisi käynnistymässä.

8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana vaikutukset muodostuvat väliaikaisista tai pysyviksi muodostuvista rajoituksista maa-alueiden käyttöön. Pitkäaikaisia tai pysyviä rajoituksia muodostuu suunnittelualueen sisälle niihin kohtiin, joihin voimalat, tiestö, sähkönsiirto ja sähkön varastointi sijoitetaan. Väliaikaisia rajoituksia aiheutuu työmaan varastointialueille, jotka rakentamisen päätyttyä vapautetaan jälleen muuhun käyttöön. Lisäksi väliaikaisia, pääasiassa lyhytkestoisia, vaikutuksia aiheutuu erikoiskuljetusreittien varrelle niihin kohtiin, joissa tiestön varrella olevia rakenteita on tarpeen purkaa tai uutta rakentamista rajoittaa. Erityiskuljetusreitteihin liittyvät vaikutukset näkyvät koko kuljetusreitillä satamasta tuulivoima-alueelle myös esimerkiksi liittymämuutosten vuoksi.

Voimaloiden rakentaminen vaatii tiestön parantamista sekä sähkönsiirron rakentamista. Voimaloita varten tulee rakentaa tuuli- ja aurinkovoima-alueen sisäinen sähköverkko, joka toteutetaan (keskijännitteisin) maakaapelein sekä voimaloiden osien kuljettamiseen ja huoltoon tarvittavat liikenneväylät kullekin sijoituspaikalle. Uusien tuulivoimaloita yhdistävien teiden rakentaminen ja jo olemassa olevien hankealueilla tai niiden lähistössä sijaitsevien teiden perusparantaminen parantavat alueiden tieverkostoa ja saavutettavuutta.

Rakentamisaika ei vaikuta merkittävästi voimassa olevan maakuntakaavan toteuttamiseen. Maakuntakaavassa osoitettu luonnonsuojelualue Hirvirimpi (Venenevan luonnonsuojelualue) sijaitsee sen verran etäällä rakennettavista alueista, ettei siihen kohdistu rakennusvaiheessa maankäytöllisiä muutoksia. Sinne ei esimerkiksi ole tarpeen rakentaa uusia teitä. Rakentamisesta aiheutuva melu voi kantautua luonnonsuojelualueelle, mikäli ääni on voimakasta. Maakuntakaavassakin osoitetun pohjavesialueen läpi osoitetaan parannettava tie, jonka rakennustoimilla voi olla väliaikaista vaikutusta pohjaveden olosuhteisiin. Pohjavesialue on tärkeää huomioida rakentamista suunniteltaessa ja toteuttaessa.

Maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue on pienempi kuin Honkakankaan hankealue. Maakuntakaava edustaa yleispiirteistä suunnittelutasoa, joten alueen rajaus ei ole täysin eksakti. Perustellut poikkeamat maakuntakaavassa osoitetuista alueista voivat muutenkin olla mahdollisia. Maakuntakaavamääräyksen mukaan seudullisten hankkeiden sijoittamista muille kuin maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille voidaan tapauskohtaisesti harkita, ”mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön”. Honkakankaan tapauksessa poikkeama sijoittuisi tuulivoimaloiden alueen, eli tuulivoimalle jo soveltuvaksi todetun alueen, yhteyteen.

Itse tuulivoimaloiden rakennusaikana vaikutuksia tulee metsän ja perustusten tekemisestä. Maankäyttömuoto muuttuu maa- ja metsätaloudesta energiantuotannoksi.

8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset suorat vaikutukset muodostuvat pääasiassa pitkäaikaisista rajoituksista maa-alueiden käyttötarkoitukseen. Rajoituksia aiheutuu maa-alan vähenemisestä niissä kohdissa, joihin rakennetaan voimaloita ja muita tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaatimia rakenteita, kuten nostoalueita, tiestöä, sähkönsiirtolinjoja ja sähkön varastointirakenteita. Lisäksi toiminnan aikana maankäyttöön voivat välillisesti vaikuttaa myös maisemalliset tekijät, mikäli maisemassa näkyvät voimalat koetaan häiritsevinä ja tämä vähentää halukkuutta sijoittaa lähialueelle herkkiä toimintoja, kuten asutusta.

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

Hankealueelle ei voi voimaloiden toiminnan aikana osoittaa uutta asutusta. Vakituisen ja loma-asumiseen tarkoitetun rakentamisen sijoittaminen estyy tuulivoimaloiden tuottaman melun vuoksi myös hankealuetta hieman laajemmalla alueella. Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisten tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvojen ulkomelutaso päivällä ei saa asutuksen kohdalla ylittää 45 dB ja yöllä 40 dB. Melumallinnuksen 45 dB mukainen meluvyöhyke jää lähes täysin hankealueen sisälle. Yöaikaisen melun maksimia vastaava 40 dB alue jää sekin valtaosin hankealueen sisälle, mutta osa melualueesta sijaitsee myös hankealueen ulkopuolella. Tämän vuoksi tuuli- ja aurinkovoima-alue rajoittaa rakentuessaan mahdollisuuksia vähäisessä määrin myös niillä kiinteistöillä, joilla ohjearvot ylittyvät. Näille alueille ei ole odotettavissa uutta asuinrakentamista. Alueelle ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten kokonaisuudessaan vaikutus rakentamismahdollisuuksiin on vähäinen. Toteutuessaan hanke vähentää vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumista ohjaamalla rakentamista olemassa oleville kyläalueille.

Meluvaikutusten lisäksi tuulivoimaloiden aiheuttama välke ja maisemavaikutukset voivat välillisesti vaikuttaa uuden asutuksen sijoittumiseen ja olemassa olevan asutuksen säilymiseen hankealueen läheisyydessä. Etenkin maisemavaikutukset ovat kuitenkin subjektiivisia, eikä niiden merkitystä asutuksen sijoittumiselle ole aukottomasti mahdollista arvioida.

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu rajaa myös muiden valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 mainittujen toimintojen, kuten virkistysalueiden ja leirintäalueiden, sijoittamista voimaloiden lähiympäristöön.

Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei ole tiedossa suunnitelmia uusien virkistysalueiden perustamiseksi.

Hankealuetta reunustaa idän suunnalla Hirvirimpi (Venenevan luonnonsuojelualue). Suojelualueelle kohdistuu valtioneuvoston tekemän päätöksen melutason ohjearvoista (993/1992) vähäisesti ylittävää melua aivan suojelualueen läntisimpiin osiin.

Hanke ei sijoitu valtakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen alueelle, mutta hankealueen lähettyvillä eteläpuolella on maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristöalue. Tuulivoimalat näkyvät osittain vesistöjen rannoille ja peltoaukeille, mikä muuttaa osaltaan alueen maisemaa. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset on käyty tarkemmin läpi kappaleessa 6.

Hankealue sijoittuu pääosin metsäiselle ja soiselle alueelle, joka säilyy tuulivoimaloiden rakennus- ja kokoamispaikkoja, aurinkovoima-aluetta sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta yhtenäisenä.

Hankealueen itä- ja eteläosaan on maakuntakaavassa merkitty moottorikelkkailun yhteystarve. Hankealueen eteläosassa sijaitsee jo nykyään moottorikelkkaura. Ura sijaitsee lähimmillään noin 125 metrin etäisyydellä tuulivoimalavaihtoehdon VE1 voimalapaikoista, eli aivan voimalan lavan kärjen alla. Tuulivoimalat rajaavat virkistysverkkoa kuitenkin varsin suppealla alalla siellä, missä mahdollisesti putoavien jääkappaleiden todennäköisyys on suurin. Tuulivoimalat vaikuttavat virkistysverkostoon ja vähäisessä määrin rajoittavat maakuntakaavassa osoitettujen moottorikelkkailun yhteystarpeen tarkempaa sijoittamista. On hyvä huomioida, että maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma, eivätkä siinä osoitetut reitit välttämättä sijoitu juuri kaavakartalla osoitettuihin kohtiin.

Maakuntakaavassa osoitettu Temmeksentien varren varalaskupaikka sijaitsee niin etäällä, ettei siihen arvioida kohdistuva vaikutuksia. Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat aivan varalaskupaikan suoja-alueen eteläreunalla. Varalaskupaikan lähestymispinnat kohdistuvat ohi Honkakankaan alueesta. Tuulivoimalat eivät vaikuta varalaskupaikan käyttöön.

Aurinkovoima-alue vaikuttaa käytännössä ainoastaan paneelialueen maankäyttöön. Osa alueen entisistä turvetuotantoalueista muuttuu energiantuotantoalueiksi. Muualla turvetuotantoa on mahdollista jatkaa. Paneelialueella virkistys- sekä maa- ja metsätalouskäyttö estyy paneelirakenteiden takia. Paneelialueen mahdollinen aitaaminen estää myös alueen läpi kulkemisen ja voi vaikuttaa uusien virkistykseen käytettävien reittien syntymiseen. Aurinkovoima-alueiden läpi ei nykytilanteessa kulje reittejä, eikä tiedossa ole myöskään niiden läpi suuntautuvia uusia virkistysreittitarpeita. Aidattavat alueet ovat helppo tarvittaessa kiertää.

8.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua alueen maankäyttö palautuu aurinkovoima-aluetta lukuun ottamatta maa- ja metsätalouskäyttöön, ja tuulivoimaloiden rakennusalueet metsittyvät ajan kuluessa. Aurinkovoima-alueista toinen sijaitsee entisillä turvetuotantoalueilla, eikä niillä aurinkovoimatuotannon päättymisen jälkeen enää ole tarkoitus harjoittaa turpeen nostoa. Näiden alueiden käyttötarkoitus riippuu tuolloisista maankäytöllisistä tarpeista.

Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja huoltoteitä tuskin palautetaan perinteisiksi metsäautoteiksi, vaan alueen tiestö jää kuntoon, mikä mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikkumisen alueella. Tässä mielessä tiestöstä on edelleen hyötyä myös toiminnan päättymisen jälkeen. Kielteisenä vaikutuksena tiet jäävät edelleen pirstomaan metsäaluetta. Toiminnan lopettamisen myötä talviaikaan tapahtuva teiden auraus voi loppua.

8.6 Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suhdetta on kuvattu alueidenkäyttölain 28 §:n mukaisiin maakuntakaavan sisältövaatimuksiin. Kaavaa laadittaessa on kiinnitettävä erityisesti huomiota:

1) maakunnan tarkoituksenmukaiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen;

   ➔ Hanke ei heikennä maakunnan tarkoituksenmukaista alue- ja yhdyskuntarakennetta. Asutus keskittyy nykyisellään jokilaaksoon ja teiden yhteyteen, mihin tuuli- ja aurinkovoima-aluekin sitä osaltaan ohjaa.

2) alueiden käytön ekologiseen kestävyyteen;

   ➔ Hanke edistää ekologista kestävyyttä, sillä toteutuessaan se mahdollistaa uusiutuvan energiatuotannon tuotannon alueella. Hanke toteutetaan keskitettynä usean voimalayksikön ratkaisuna, jolloin tuotantohyöty suhteessa käytettyyn maapinta-alaan on mahdollisimman suuri.

3) ympäristön ja talouden kannalta kestäviin liikenteen ja teknisen huollon järjestelyihin;

   ➔ Rakentamis- ja purkamisaikaa lukuun ottamatta hankkeella ei ole vaikutusta teknisen huollon järjestämiseen tai liikenteeseen.

4) vesi- ja maa-ainesvarojen kestävään käyttöön;

   ➔ Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia vesi- ja maa-ainesvarojen kestävään käyttöön. Hankkeessa kuitenkin tarvitaan mineraaleja ja maa-ainesta, joiden tuotannon kestävyydestä ei kirjoitushetkellä ole tarkempaa tietoa. Kielteiset vaikutukset lieventyvät jossain määrin, jos maa-aineksia hankitaan hankealueen läheltä. Vesiin ja maa-aineksiin kohdistuvia vaikutuksia kuvataan tarkemmin omissa luvuissaan.

5) maakunnan elinkeinoelämän toimintaedellytyksiin;

   ➔ Hanke tukee maakunnan elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä luomalla työtä ja tuloja maanomistajille ja seudulle. Osa myönteisistä elinkeinoelämään liittyvistä vaikutuksista kuitenkin kohdistuu maakunnan ulkopuolelle ja ulkomaille. Taloudellisia vaikutuksia kuvataan tarkemmin omassa luvussaan.

6) maiseman, luonnonarvojen ja kulttuuriperinnön vaalimiseen; sekä

   ➔ Tuulivoimalat vaikuttavat lähialueen maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön etenkin vaihtoehdossa VE1. Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön, kunhan arkeologiset kohteet huomioidaan rakentamisessa ja puuston poistossa. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi vaikuttaa viereisen luonnonsuojelualueen arvojen vaalimiseen. Aurinkovoimaloiden aiheuttama vaikutus on vähäinen. Vaikutuksia maisemaan, luonnonarvoihin ja kulttuuriperintöön kuvataan tarkemmin omissa luvuissaan.

7) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyyteen.

   ➔ Alueella sijaitsevan moottorikelkkailu-uran sijaintia on tärkeää tarkastella voimaloiden lopullisten paikkojen suhteen, jotta reitti on jatkossakin turvallinen käyttää. Alueella ei ole merkittävää virkistyspotentiaalia. Tuulivoima-alueella voi jatkossakin liikkua, eikä se olennaisesti vaikuta virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyyteen. Jos aurinkovoima-alueet aidataan, ne vähentävät vähäisissä määrin vapaasti käytettävissä olevaa alaa. Aurinkovoimalat kuitenkin sijoitetaan entisille turvetuotantoalueille ja peltoalueille, joilla ei ole ennenkään ollut virkistysarvoa.

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelussa on otettu huomioon AKL 39 §:n sisältövaatimukset. Laadittava osayleiskaava koskee tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoittamista Honkakankaan alueelle. Kaavalla luodaan edellytykset tuuli- ja aurinkovoimapuiston toteutumiselle. Lain mukaan yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon:

1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;

   ➔ Osayleiskaava ei heikennä yhdyskuntarakennetta tai sen taloudellisuutta.
   ➔ Hanke tukee ekologisesti kestävän yhdyskuntarakenteen muodostumista mahdollistamalla uusiutuvan energian tuotannon lisäämisen. Tuotannon keskittäminen tiiviille alueelle on taloudellisesta ja ekologisesta näkökulmasta järkevää.

2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;

   ➔ Alueen suunnittelussa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevia teitä ja sähkönsiirtolinjoja.

3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;

   ➔ Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta asumiseen tai palveluiden saavutettavuuteen. Rakentamis- ja purkamisaikaa lukuun ottamatta sillä ei ole liikenteellisiä vaikutuksia.

4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla;

   ➔ Hanke edistää energiahuoltoverkoston täydentämistä luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla.

   ➔ Hanke ei edistä muttei myöskään vaikeuta joukko- tai kevyen liikenteen eikä vesi- tai jätehuollon järjestämistä tavoitteiden mukaisesti.

5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;

   ➔ Hankkeessa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen.
   ➔ Turvallinen ja terveellinen elinympäristö taataan riittävien suojaetäisyyksien avulla. Hankkeeseen liittyen on tehty muun muassa melu- ja välkemallinnukset.

6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;

   ➔ Kaava lisää alueen elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä luomalla työtä ja tuloja maanomistajille sekä alueen asukkaille. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan rakentamisaikana.

7) ympäristöhaittojen vähentäminen;

   ➔ Hanke mahdollistaa uusiutuvan energiantuotannon lisäämiseen, mikä osaltaan vähentää ympäristöön kohdistuvia haittoja.
   ➔ Hankkeeseen liittyen on tehty kattavasti selvityksiä, joiden pohjalta kaavaratkaisu voidaan laatia ympäristön kannalta kestävällä tavalla.

8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä

   ➔ Rakennettuun ympäristöön, maisemaan ja luonnonarvoihin kohdistuu vaikutuksia. Niitä on kuvattu tarkemmin omissa osioissaan.
   ➔ Suurimmat maisemaan kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat lähialueen avoimille suoalueille ja viljelysalueille, lähistöllä sijaitseville asuinpaikoille sekä maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle (Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla).

9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

   ➔ Alueelle sijoittuvat tuuli- ja aurinkovoima-alueet eivät merkittävästi heikennä liikkumista alueella tai seudun virkistysmahdollisuuksia.

Maakuntakaavassa hankealueelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue, moottorikelkkailun yhteystarve, turvetuotantoalueita, osa pohjavesialuetta ja osa varalaskupaikan suoja-aluetta. Hankealuetta viistävät

luonnonsuojelualue, maaseudun kehittämisen kohdealue ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Lyhyen matkan päähän on merkitty myös viheryhteystarve, kylä ja oleva pääsähköjohto sekä ohjeellinen voimajohto.

Hanke edistää maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen sekä maakuntakaavassa asetettujen tuulivoimaa koskevien tavoitteiden toteutumista. Hankealue on kuitenkin hieman maakuntakaavassa osoitettua aluetta laajempi.

Moottorikelkkailun yhteystarvetta ei välttämättä ole mahdollista sijoittaa tuulivoima-alueelle, tai sen sijaintiin pitää kiinnittää erityistä huomiota, jotta reitti on turvallinen. Voimaloista johtuva jään putoamisvaara ajoittuu samaan vuodenaikaan kuin moottorikelkkailu, eikä vaikutuksia voida kokonaan sulkea pois ilman reitin linjaamista etäämmäs voimaloista.

Pohjavesialue tulee huomioida alueen rakennustöissä ja toiminnan aikana. Mikäli rakennustoimet tehdään pohjavettä pilaamatta, ei hanke vaikuta maakuntakaavan toteuttamiseen tältä osin.

Hankkeen pohjoisimmat tuulivoimalat sijaitsevat varalaskupaikan suoja-alueen eteläreunalla. Lentokoneet nousevat ja laskeutuvat muualle kuin hankealueen suuntaan, joten hankkeesta ei aiheudu varalaskupaikan toiminnalle vaikutuksia. Maakuntakaavamääräyksissä annettu 12 kilometrin etäisyysvaatimus on huomioitava suunnittelussa.

Maakuntakaavan luonnonsuojelualue sijaitsee aivan hankealueen reunalla. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden aiheuttama 45 dB melualue ulottuu suojelualueen läntisimpiin osiin. Vaihtoehdossa VE2 45 dB meluale ulottuu aivan suojelualueen itäisimpään nurkkaan. Tuulivoimaloiden melulla voi olla vaikutuksia luonnonsuojelualueeseen. Tuulivoimalat aiheuttavat luonnonsuojelualueelle lisäksi välkettä ja estevaikutusta. Vaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 9.5.

Hanke vaikuttaa maaseudun kehittämisen kohdealueeseen välillisesti lähinnä maisemavaikutuksen ja vähäisemmissä määrin meluvaikutuksen kautta. Maaseudun kehittämisen kohdealueita kehitetään kehittämisperiaatteen mukaan jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Vaikutuksia syntyy, jos tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa tai niiden aiheuttama melu vähentää vyöhykkeen houkuttelevuutta asumiseen, virkistäytymiseen ja luontomatkailuun. Siikajoen osalta on nostettu erikseen esiin joen vedenlaadun parantaminen. Hanke ei vaikuta tähän tavoitteeseen.

Myös maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen kohdistuu maisemallisia vaikutuksia. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suuria ja vaihtoehdon VE2 vaikutukset kohtalaisia. Luoteen suunnalla sijaitsevalle maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle kohdistuvat vaikutukset ovat kummassakin vaihtoehdossa enintään kohtalaisia. Vaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 6.

Hankkeen vaikutukset viheryhteystarpeeseen ja kylään jäävät vähäisiksi. Vaikutukset ovat välillisiä ja muodostuvat pääasiassa maiseman ja äänimaailman muutoksista. Hanke voi vähäisissä määrin tukea kylän suunnittelumääräyksen toteutumista, jonka mukaan uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.

Hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu maakuntakaavassa osoitettuun sijaintiin. Ratkaisu on maakuntakaavan mukainen.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen toteuttamisella voi olla vaikutuksia muihin suunnitteilla ja vireillä oleviin tuuli- ja aurinkovoima-alueisiin ja niiden suunnitteluun sekä kaavoitukseen.

8.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa on otettu huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- ➔ Hankkeella tuetaan alueen elinvoimaa ja samalla edistetään monikeskuksisen aluerakenteen muodostumista. Hankkeella luodaan edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle.
- ➔ Tuulivoimarakentaminen tukee vähähiilistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä. Hankkeessa hyödynnetään suurelta osin olemassa olevaa tieverkkoa ja muuta valmista infrastruktuuria.
- ➔ Hanke ei vaikuta palvelujen, työpaikkojen, vapaa-ajan tai asuinalueiden saavutettavuuteen.

Tehokas liikennejärjestelmä

- ➔ Tuulivoimahankkeessa hyödynnetään suurelta osin olemassa olevaa tieverkkoa ja muuta infrastruktuuria.
- ➔ Rakentamisaikana tuulivoimahanke aiheuttaa väliaikaista haittaa hankealueelle kulkevan tieyhteyden liikenteen sujuvuuteen. Tuulivoimahanke sijoittuu etäälle lentoasemista eikä sillä ole vaikutuksia lentoasemien kehittämisedellytyksiin.
- ➔ Tuulivoimahankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuuteen tai kehittämismahdollisuuksiin. Hankealueen vaikutusalueelle ei voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa viestintäverkkojen toimivuuteen, mutta tuulivoimahankkeen hankevastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- ➔ Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu asutus alueella ja voimalat on sijoitettu riittävän etäälle vakituisesta asutuksesta, jotta ihmisille ei koidu kohtuutonta haittaa. Lähialueella sijaitseva asutus ja loma-asutus jäävät 40 dB(A):n melurajan ulkopuolelle. Hanke ei aiheuta ihmisille merkittäviä terveyshaittoja tai -riskejä.
- ➔ Tuulivoima-alue ei sijoitu tulvavaara-alueelle tai sään ääri-ilmiöiden kannalta muutoin erityisen riskialttiille alueelle. Hankkeen keskeinen tavoite on osaltaan hidastaa ilmastonmuutosta.
- ➔ Hankkeessa on otettu huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- ➔ Tuuli- ja aurinkovoimaloiden suunnittelussa on tunnistettu ja huomioitu luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet ja ekologisten yhteyksien säilyminen. Myös teiden ja sähkönsiirtoratkaisujen suunnittelussa on huomioitu luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet. Hankealueelle jää myös runsaasti rakentamiselta vapaata aluetta.
- ➔ Em. arvot on varmistettu monipuolisten perusselvitysten, kuten luontoselvitysten, laatimisella ja selvitysten tulokset on otettu huomioon suunnitteluratkaisuissa.
- ➔ Hankkeen toteuttamisen myötä alueen luonne muuttuu monelta osin, mutta aluetta on edelleen mahdollista hyödyntää virkistyskäytössä. Parantunut tiestö parantaa alueen saavutettavuutta virkistyskäytön näkökulmasta.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- ➔ Hanke edistää tavoitteen toteuttamista. Tuuli- ja aurinkovoimahanke tukee uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.

➔ Tuuli- ja aurinkovoima-alueella ei ole vaikutuksia kaasuputkien linjauksiin tai niiden toteuttamismahdollisuuksiin. Voimajohtoyhteydet toteutetaan hyödyntäen mahdollisimman paljon olemassa olevia tieyhteyksiä ja maastokäytäviä.

8.8 Yhteisvaikutukset

Siikalatvan alueella sekä muissa lähikunnissa on useita rakennettuja tai suunnitteluvaiheessa olevia tuuli- ja aurinkovoimahankkeita. Honkakangas sijoittuu pääosin metsäiselle ja soiselle alueelle, minkä vuoksi maankäyttöön liittyvät suorat yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa painottuvat maa- ja metsätalouteen sekä virkistysalueisiin. Tuuli- ja aurinkovoimapuisto aiheuttaa jonkin verran rajoitteita alueen käyttöön etenkin metsätalous- ja virkistysnäkökulmista, mutta vaikutukset ovat melko vähäisiä ja paikallisia. On epätodennäköistä, että eri hankkeista koituisi merkittäviä yhteisvaikutuksia yksittäisille maanomistajille, sillä lähimmätkin suunnitellut tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijaitsevat etäällä toisistaan, eivätkä ne täten esimerkiksi sijaitse samojen metsäpalstojen alueilla.

Mikäli valtaosa suunnitteilla olevista tuuli- ja aurinkovoimahankkeista toteutuu, vähenee seudun hiljaisten ja muiden virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden määrä. Myös virkistysreitistöjä voi olla tarpeen linjata uudestaan. Toisaalta hankkeet sijoittuvat pääosin ympäristöihin, joissa ihmistoiminnan vaikutukset näkyvät jo nykytilanteessa. Toteutumisella voi olla myös vaikutusta laajoille virkistysreittikokonaisuuksille reittien suunnittelun näkökulmasta. Kuntien ja maakuntien välisten reitistöjen laajuus huomioiden vaikutukset olisivat kokonaisuudessaan melko vähäisiä. Hankkeilla ei ole merkittävää yhteisvaikutusta esimerkiksi metsästyksen, marjastuksen ja sienestyksen käytössä olevien alueiden määrään, sillä tuulivoima-alueita on pääsääntöisesti edelleen mahdollista hyödyntää virkistyskäytössä. Honkakankaan aurinkovoima-alueet sijoitetaan käytöstä poistuneille turvetuotantoalueille ja peltoalueelle, joilla ei ole ennenkään ollut virkistysarvoa.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Mikäli asutus ja siihen liittyvät toiminnot laajenisivat voimakkaasti, aurinko- ja erityisesti tuulivoimaloiden sijainti vaikuttaisi siihen, mihin suuntaan yhdyskuntarakenteen laajentaminen olisi mahdollista toteuttaa. Rajaavana tekijänä on erityisesti tuulivoimaloiden tuottama melu. Melusta johtuva yhdyskuntarakenteen kehittymistä ohjaava yhteisvaikutus kohdistuu Pihkalanrannan alueelle, missä Honkakankaan vaihtoehdon VE1 ja Uljuan tuulivoimahankkeen voimalat sijaitsevat sen verran lähellä toisiaan, että asuinrakentamisen mahdollistava alle 40 dB:n meluvyöhyke on Siikajokivarressa paikoin noin kahden kilometrin syvyinen. Olemassa oleva rakennuskanta sijoittuu noin 500 metrin syvyiselle vyöhykkeelle jokirantaan. Vaihtoehdossa VE2 vastaavaa yhteisvaikutusta ei synny. Tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijaitsevat muilta osin sen verran etäällä toisistaan, ettei asutus ja siihen liittyvä maankäyttö jää eri tuulivoima-alueiden aiheuttamien melualueiden puristuksiin. Esimerkiksi Taikkonevan ja Honkakankaan 40 dB melualueet eivät kohtaa eivätkä voimista Sipolan, Terskanperän tai Vornan alueille kohdistuvia meluvaikutuksia. Merkittäviä yhdyskuntarakenteen laajenemista ohjaavia merkittäviä yhteisvaikutuksia ei oleteta syntyvän. Aurinkovoima-alueet eivät aiheuta vastaavaa yhdyskuntarakenteen kehittymistä rajaavaa tekijää paneelialueiden ulkopuolella.

Alueen tuuli- ja aurinkovoimahankkeilla voi toteutuessaan olla vaikutuksia osayleiskaavoissa osoitettujen rakennuspaikkojen kysyntään. Kysyntään kohdistuvat vaikutukset ovat välillisiä ja voivat johtua esimerkiksi maisemavaikutuksista, jotka eivät suoraan estä asutuksen sijoittamista, mutta voivat vaikuttaa potentiaalisten asukkaiden halukkuuteen muuttaa. Maisemallisia yhteisvaikutuksia kohdistuu etenkin Pihkalanrannan ja Uljuan tekojärven alueelle, sillä suunnitteilla olevia tuuli- ja aurinkovoima-alueita sijoittuu viljelys- ja järvimaisemien eri puolille. Vähäisempiä yhteisvaikutuksia voi kohdistua myös asutuille alueille Kestilän, Vornan ja Sipolan suunnilla. Maisemallisten vaikutusten osalta olennaisimpia yhteisvaikutuksia aiheuttavia hankkeita ovat Uljua, Taikkoneva, Kivineva ja Neittävänvaara. Vaikutukset riippuvat pitkälti siitä, millä tavalla voimaloiden maisemavaikutukset koetaan. Välkevaikutukset kohdistuvat huomattavasti suppeammalle alueelle kuin

maisemavaikutukset. Eri hankkeiden mallinnetut välkealueet eivät kohtaa, joten ne eivät aiheuta toisiaan voimistavia yhteisvaikutuksia yksittäisissä pisteissä. Välkealueiden väliin jäävät vyöhykkeet kapenevat, mikä voi kohdistaa asutusta entistä suppeammalle alueelle.

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 muodostuu varsin merkittävä uusiutuvan energian tuotantokeskittymä.

8.9 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 (ei voimaloita alueelle) ei ole suoraa vaikutusta alueen maankäytön nykytilanteeseen tai yhdyskuntarakenteeseen. Alueelle on mahdollista osoittaa useanlaisia sinne soveltuvia maankäyttömuotoja. Tällöin kuitenkin myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta saatavat välilliset, kunnan talouteen ja sitä kautta muihin maankäytön investointeihin liittyvät hyödyt jäävät toteutumatta (taulukko 28).

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan voimaloiden, huoltokenttien ja tiestön vaatiman alueen laajuudessa. Vaihtoehto VE1 vaatii vaihtoehtoa VE2 laajemman alueen. Tarkasteltaessa rakenteiden viemää pinta-alaa eri vaihtoehtojen pinta-alojen erotus ei hankekokonaisuus huomioiden ole merkittävä. Näin ollen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset käytettävissä olevaan maapinta-alaan ovat pitkälti samankaltaisia, eikä niiden välillä ole merkittäviä eroavaisuuksia. Suurin ero on siinä, rakennetaanko alueelle voimaloita vai ei.

Melusta johtuvien maankäytöllisten rajoitusten osalta vaihtoehtojen välinen ero on merkittävämpi: VE2:n aiheuttama 40 dB:n melualue kattaa noin kaksi kolmasosaa VE1:n aiheuttamasta toimintoja rajaavasta melualueesta. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei ole hankealueen eteläpäässä, joten vaihtoehdolla VE2 on vähemmän negatiivisia vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen hankealueen eteläpuolella. Myös välkettä kohdistuu laajemmalle alueelle vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2.

Kumpikin vaihtoehto tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista, sillä ne mahdollistavat uusiutuvan energiantuotannon lisäämisen. Ero VE1 ja VE2 voimaloiden määrässä on hankkeen koko huomioiden melko pieni, eikä koko Suomen mittakaavassa merkittävä. Vaikutus on kummassakin vaihtoehdossa VE1 ja VE2 myönteinen.

VE1 ja VE2 vaikutukset alueen maankäyttöön ja maankäytön suunnitteluun ovat pitkälti samat (taulukko 28). VE1 rajoittaa maankäyttöä hieman enemmän. Hankkeen toteutuminen supistaa kummassakin vaihtoehdossa metsätalouden käytössä olevaa alaa ja rajoittaa turbiinien läheisyydessä sekä aurinkovoima-alueella jonkin verran virkistäytymistoimintoja. Vaikutukset ovat näiltä osin kokonaisuudessaan vähäisiä negatiivisia. Hanke rajoittaa alueen sisällä niiden käyttömuotojen suunnittelua ja toteuttamista, joita siellä ei vielä ole. Hankealueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta, joten alueen herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi.

Hanke ei juurikaan rajoita asutuksen laajentamista nykyisen rakentamisen yhteyteen, sillä voimalat on sijoitettu riittävän etäälle nykyisestä asutuksesta. Toisaalta mikäli yhdyskuntarakenteen laajenemiselle on painetta, hankkeen toteutuminen kummassa vain laajuudessa rajaa aluetta, jolle yhdyskuntarakenne voi levittäytyä. Hanke voi siis vähäisessä määrin ehkäistä lähiseudun yhdyskuntarakenteen hajautumista.

Taulukko 28. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
+	Hankealuetta on mahdollista hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä.
0	Hanketta ei toteuteta, joten hankealueen maankäyttö ei muutu eikä yhdyskuntarakenteeseen suoraan kohdistuvia vaikutuksia aiheudu.
– –	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta saatavat hyödyt jäävät toteutumatta.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
+ +	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.
+	Ehkäisee vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista.
+	Tuuli- ja aurinkovoimahanke vahvistaa kunnan elinvoimaa ja tämän myötä maankäytön kehittämismahdollisuuksia.
–	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.
–	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.
– –	Kokonaisuus huomioiden enintään kohtalaiset vaikutukset maakuntakaavan ja yleiskaavan sisältövaatimuksissa mainittuun maiseman ja kulttuuriperinnön vaalimiseen. Suuria vaikutuksia kohdistuu maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla. Muiden lähialueen arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen osalta vaikutukset ovat enintään kohtalaisia tai vähäisiä.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
+ +	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.
+	Ehkäisee vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista.
+	Tuuli- ja aurinkovoimahanke vahvistaa kunnan elinvoimaa ja tämän myötä maankäytön kehittämismahdollisuuksia.
–	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.
–	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.

–	Kokonaisuus huomioiden vähäiset vaikutukset maakuntakaavan ja yleiskaavan sisältövaatimuksissa mainittuun maiseman ja kulttuuriperinnön vaalimiseen. Kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pihkalanrannan – Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla. Muidenkin lähialueen arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen osalta vaikutukset ovat enintään kohtalaisia tai vähäisiä.

8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen haitallisten vaikutusten vähentäminen suhteessa lähialueen asutukseen ja muuhun maankäyttöön liittyy visuaalisten muutosten ja meluvaikutusten vähentämiseen alueella. Visuaalisia vaikutuksia on tuulivoimaloiden osalta mahdotonta estää voimaloiden suuren koon vuoksi. Yleisesti ottaen tuulivoimaloiden haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ryhmittelemällä voimalat tiiviisiin ryhmiin siten, kuin se teknistaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista. Tällöin tuulivoimahankealue on mahdollisimman pieni. Tuulivoimaloiden ryhmittely tiivisiin kokonaisuuksiin pienentää myös voimaloiden aiheuttamaa muuta maankäyttöä rajoittavaa melualuetta.

Arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja maisema-alueiden läheisyydessä tulee huomioida, ettei voimaloita sijoiteta liian lähelle arvokohteita. Tarkka etäisyys on tarkasteltava tapauskohtaisesti. Tärkeää on, että voimalat eivät hallitse maisemaa ja vie huomiota merkittäviltä kulttuuriympäristöarvoilta. Erityisesti hankkeessa tulee huomioida hankealueen eteläpuolella sijaitseva maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla, joka saattaa jäädä usean tuulivoima-alueen väliin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös rakennuslupa- ja rakentamisvaiheessa. Kunnan rakennusvalvonta tarkistaa rakennuslupia myöntäessään, että rakennussuunnitelmat ovat vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukaisia. Lentoestevalojen kielteisiä vaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla mahdollisimman vähän haitallisia ympäristövaikutuksia aiheuttavat valotyypit ja valojen hyvin toteutetulla suuntauksella. Valojen tulee kuitenkin täyttää voimassa olevat määräykset, joten vaikutusmahdollisuudet ovat hyvin rajalliset.

Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös esimerkiksi tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aikaisten toimintojen, sisäisten tieyhteyksien ja muun infrastruktuurin huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella. Tarpeetonta maaston muokkausta ja puuston poistoa tulee välttää.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös hyödyntämällä aluetta mahdollisuuksien mukaan myös muussa maankäytössä. Alueelle voidaan esimerkiksi sijoittaa myös muita häiriöitä aiheuttavia toimintoja. Tällöin kielteiset ympäristövaikutukset keskittyvät.

Aurinkovoima-alueen aitaamatta jättäminen vähentäisi aurinkovoima-alueen negatiivisia vaikutuksia esimerkiksi virkistyskäyttöön. Aurinkovoima-alueet kuitenkin sijoitetaan entisille turvetuotantoalueille ja peltoalueelle, joten merkitys on hyvin vähäinen.

9 Vaikutukset luonnonympäristöön

9.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

9.1.1 Nykytila

Nykytilan kuvaus perustuu lähtötietojen lisäksi alueelta tehtyyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen (liite 8). Maastokartoitukset tehtiin hankealueen osalta 9.–10.8.2023 ja 13.–15.8.2023 kahden henkilön voimin. Selvityksessä on kartoitettu luonnonsuojelulain (2023/9) 64 § ja 65 §:n suojellut luontotyypit, metsälain (1996/1093) 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt, vesilain (2011/587) 2. luvun 11 §:n mukaiset uomat, uhanalaiset luontotyypit (Kontula ja Raunio 2018) ja muut luontoarvojensa puolesta huomioitavat kohteet. Uhanalaisen (Hyvärinen ym. 2019), luontodirektiivin mukaisen sekä muun huomionarvoisen lajiston esiintyminen on selvitetty olemassa olevan tiedon ja maastokartoitusten perusteella. Selvityksen lähtötietoina on käytetty peruskarttoja, ilmakuvia, Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoja (Metsäkeskus 2023) ja Luonnonvarakeskuksen valtakunnan metsien inventoinnin kartta-aineistoja (LUKE 2024a). Käytössä olivat myös Laji.fi-tietokannan havainnot, joista tietopyynnöt käyttörajoitettuun aineistoon on tehty selostusvaihetta varten 29.1.2024 (Suomen lajitietokeskus 2024a-b) ja täydentävä haku 29.10.2025 (Suomen lajitietokeskus 2025). Maastokartoitukset kohdistettiin esitietojen perusteella alueille, joilla arvioitiin olevan erityisiä luonnon kannalta merkittäviä kohteita ja/tai arvokasta lajistoa. Arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät on rajattu kartalle lähtötietojen ja maastokäyntien perusteella. Selvityksen tulokset toimitettiin hankevastaavalle paikkatietoina, jotka otetaan huomioon hankealueen suunnittelussa. Alla olevassa kuvassa on esitetty alueen turvekangasta (kuva 141).



Kuva 141. Suuri osa metsistä on turvekankaita (Kuva: Liitteestä 8, Pudas ym. 2023a).

Hankealue sijaitsee keskiboreaalisella Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjanmaan aapasoiden suokasvillisuusvyöhykkeellä. Alue sijaitsee keidas- ja aapasoiden vaihettumisvyöhykkeellä, mikä tuo osittain suokasvillisuuteen omaleimaisuutta. Suuri osa hankealueesta on ojitettuja soita, joille kehittyneet turvekankaat ovat eriasteisessa muutostilassa. Hankealueen länsiosassa on myös turvetuotantoaluetta. Kangasmetsät ovat pääasiassa puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuoretta ja variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoa kangasta. Näiden lisäksi tavataan myös variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivan kankaan ja metsäkurjenpolvi-käenkaali-mustikkatyypin (GOMT) lehtomaisen kankaan laikkuja.

Hankealueen puusto on pääasiassa varttunutta kasvatusmetsää, mutta alueelta löytyy myös nuorempia taimikoita ja avohakkuita. Erityisesti kuivemmilla kankailla puustoa vallitsevat pitkälti tasaikäiset männyt, kun taas tuoreemmilla kankailla sekapuustoisuutta on enemmän. Vanhan metsän määritelmä ei ole yksiselitteinen. Paikkatietotarkastelun perusteella varttuneita metsäkuvioita ja vanhoja puita kuitenkin esiintyy hankealueella laikuittain ja vanhimmilla kuvioilla puusto on yli 88-vuotiasta ja osin yli 109-vuotiasta (LUKE 2024a). Kansallisen metsästrategian (Maa- ja metsätalousministeriö 2023) Elonkirjoa talousmetsissä -kärkihankkeen mittarien mukaan vanhan puun määritelmä riippuu puulajista seuraavasti: lehtipuu > 80 v., kuusi > 120 v., mänty > 160 v. Paikkatietotarkastelussa puulajeista vanhoja koivuja esiintyy alueella vain pieniä määriä. Vaikka alueella on enemmän havupuuvaltaisia metsiä, vanhoiksi luettavia kuusia ei näytä olevan juuri lainkaan. Vanhempia mäntyjä on mahdollisesti muutamissa kohdissa pienialaisesti, mutta niidenkin osalta on epävarmaa, ylittävätkö ne 160 vuoden rajan. Kasvupaikkoja ja puuston ikää on määritetty paikkatietotarkastelun perusteella Luonnonvarakeskuksen monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) vuoden 2021 paikkatietoaineiston (LUKE, 2024a) avulla. Vanhempaa metsää edustavia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia kuvioita rajattiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä huomionarvoisiksi luontotyypeiksi.

Suunnittelualue on suurelta osin suoperäistä, mutta tiheään ojitettua ja vahvasti metsätalouden käytössä, mikä näkyy myös selvitysalueen luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueelta löytyy kuitenkin myös edustavia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia alueita, joissa kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomaisemaa edustavampaa. Suunnittelualueen laajimmat ojittamattomat suoalueet ovat Jousineva, Haisunneva, Pyöriärimpi sekä osittain alueelle ulottuva Hoikannevan pohjoisosa. Lisäksi suunnittelualueella on pienempiä arvokkaita suokuvioita sekä Hirvirimmen suojellun suoalueen kupeessa että erillisinä alueen keski- ja luoteisosassa. Suokuvioilla on myös arvokkaiksi luokiteltavia kangasmetsäsaarekkeita useassa kohdassa. Metsäkeskus on rajannut suunnittelualueella erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi suoalueita kahdella kohteella ja soilla sijaitsevia kangasmetsäsaarekkeita kolmella kohteella (taulukko 29).

Suunnittelualueella on peltoalueita ja niittyjä vain muutaman hehtaarin alalla kumpaakin. Vanha maankäyttö näkyy tervahautoina, joita on karttatarkastelun mukaan ainakin kolme eri puolilla hankealuetta.

Metsät ovat sekä pinta-alaltaan että lajimäärältään yksi Suomen merkittävimmistä elinympäristötyypeistä. Kangasmailla kasvavia metsiä on hieman alle 15 miljoonaa hehtaaria. Tämä vastaa 36 prosenttia Suomen kokonaispinta-alasta. Vaikka metsiä onkin määrällisesti paljon, on erityisen lajirikkaita lehtoja ja vanhoja luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsiä jäljellä vain vähän. Nykyisin jäljellä olevat luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset metsät ovat käytännössä kaikki vanhoja metsiä, sillä viime vuosikymmeninä nuoria luonnontilaisia metsiä ei ole juurikaan syntynyt. Varsinaisten metsien lisäksi metsälajeja esiintyy myös monissa muissa elinympäristöissä kuten esimerkiksi puustoisilla soilla ja kalliolla. Metsien yleisen nykytilan tarkastelussa apuna käytetään Luonnontila-verkkopalvelun *Luontodirektiivin metsälajien suojelutaso* -indikaattoria. Sen mukaan noin kolmanneksella EU:n luontodirektiivin Suomessa esiintyvistä metsälajeista suojelutason arvio on suotuisalla tasolla. Indikaattorin tila on tavoitteisiin nähden erittäin huono, sillä kaikkien luontodirektiivin liitteiden metsälajien tulisi olla suotuisalla suojelutasolla (Luonnontila-verkkopalvelu, 2024).

Suot ovat Suomen toiseksi yleisin ympäristötyyppi, joka kattaa noin 20 % Suomen kokonaispinta-alasta. Suomella on erityisvastuu suolajien- ja elinympäristöjen suojelemisesta, sillä Suomi on suhteellisesti maailman soisin maa. Suomen soista 19 prosenttia on avosoita, 55 prosenttia rämeitä ja 26 prosenttia korpia. Soita on

eniten Pohjois-Pohjanmaan länsiosassa, jossa niiden osuus maapinta-alasta on lähes puolet. Soita on runsaasti myös Etelä-Lapissa, Koillismaalla, Kainuussa, Pohjanmaalla sekä Pohjois-Karjalassa. Suoalueiden yleisen nykytilan tarkastelussa apuna käytetään Luonnontila-verkkopalvelun *Luontodirektiivin suolajien suojelutaso* -indikaattoria. Sen mukaan puolella EU:n luontodirektiivin Suomessa esiintyvistä suolajeista suojelutason arvio on suotuisalla tasolla. Indikaattorin tila on tavoitteisiin nähden huono, sillä kaikkien luontodirektiivin liitteiden suolajien tulisi olla suotuisalla suojelutasolla. (Luonnontila-verkkopalvelu, 2024)

Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hankkeessa tehdyssä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä rajattiin hankealueelta yhteensä 17 arvokasta kohdetta. Selvitysalueelta ei löydetty kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinnin yhteydessä yhtään huomionarvoista kasvilajia. Lähtötietoja varten tehdyt lajitietokeskuksen haut uusittiin selostusvaiheessa 29.1.2024 ja lisäksi tehtiin täydennyshaku 29.10.2025, jotta tietokantatieto arvokkaasta lajistosta olisi mahdollisimman ajantasaista.

Suomen lajitietokeskuksen (2025a) tietokannan mukaan hankealueen eteläosassa lähellä Hirvirimmen suoaluetta on tavattu silomunuaisjäkälää (*Nephroma bellum*). Tämä havainto on vuodelta 2013 ja laji on tuolloin kasvanut raidalla (Suomen lajitietokeskus 2025b). Silomunuaisjäkälä esiintyy tyypillisesti kosteissa kangas- ja korpimetsissä, etenkin vanhoissa luonnonmetsissä. Sen kasvualustana ovat sammalpeitteiset haavan, raidan ja katajan tyvirungot ja harvemmin sammaleiset lohkareet ja kallioseinämät. Silomunuaisjäkälä on luokiteltu alueellisesti uhanalaiseksi lajiksi keskiboreaalisella vyöhykkeellä Pohjanmaalla ja valtakunnallisesti se on luokiteltu silmälläpidettäväksi lajiksi (Suomen lajitietokeskus 2025c).

Hirvirimmen suojellulla suoalueella hankealueen koillispuolella on tavattu suovalkkua (*Hammarbya paludosa*) (Suomen lajitietokeskus 2025a). Havainto on vuodelta 2000 ja sen koordinaatit eivät ole tarkkaan tiedossa, mutta havainto on tehty suon keskialueella (Suomen lajitietokeskus 2025d). Suovalkku on keskiravinteisten nevojen ja toisaalta lettojen sekä lampien nevareunuksien laji, joka on koko maassa rauhoitettu. Suovalkku on luokiteltu alueellisesti uhanalaiseksi lajiksi keskiboreaalisella vyöhykkeellä Pohjanmaalla ja valtakunnallisesti se on luokiteltu silmälläpidettäväksi lajiksi (Suomen lajitietokeskus 2025e).

Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet on esitetty alla (kuva 142, taulukko 29) ja esitetty hankevaihtoehtojen kanssa kartoilla (kuva 143 ja kuva 144).

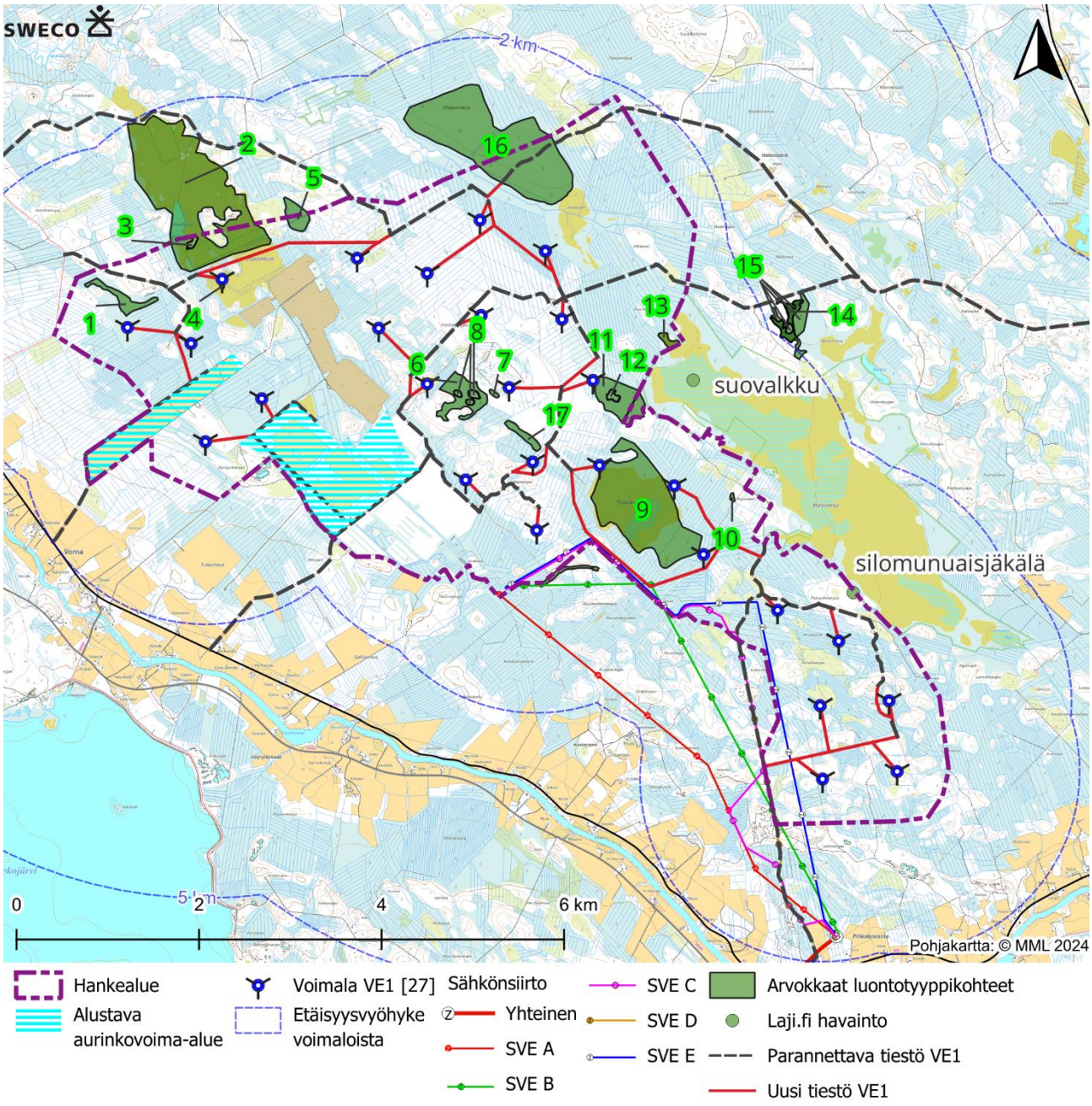


Kuva 142. *Hoikannevan tupasvillaräme ja sararäme on kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä rajattu arvokas luontotyyppikohde 14. Ojittamaton Hoikanneva kytkeytyy hankealueen ulkopuolella olevaan Hirvirimmen suojeltuun suoalueeseen. (Kuva: Pudas ym. 2023a).*

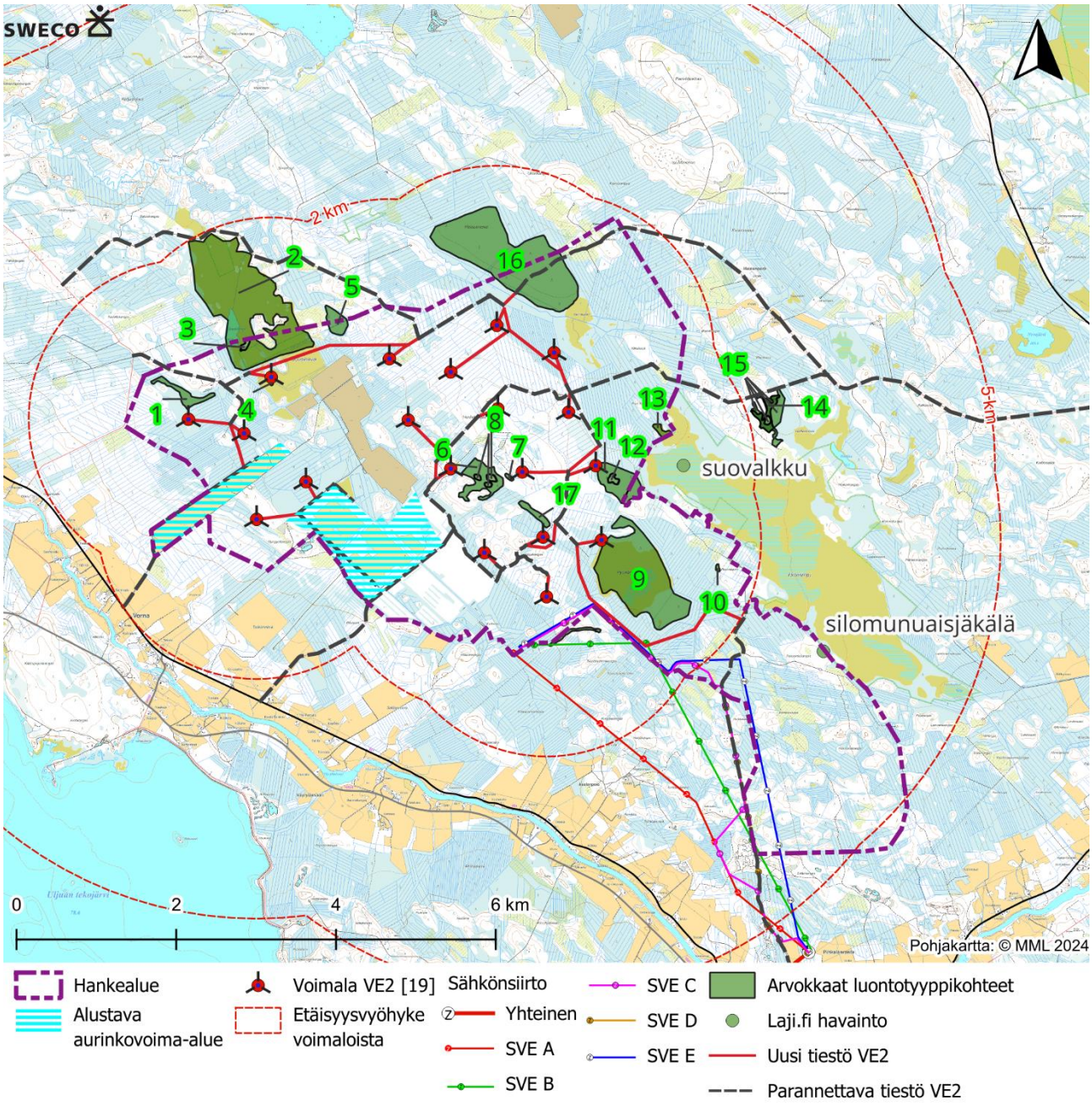
Taulukko 29. *Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet alueella tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaan. Arvoluokitus oppaan* Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi *(Mäkelä & Salo, 2023) luontokohteiden luokitteluohjeistusta soveltaen: luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet; luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet; luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet; luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet. Tämä uusimman viranomaisoppaan mukainen arvoluokittelu ei huomioi mahdollisia metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä lakisääteisesti suojeltuina, vaan ne luokitellaan uhanalaisuusluokkansa ja edustavuutensa mukaisesti muiden kohteiden tavoin. Metsälaki koskee vain metsänkäyttöä ja tässä luokituksessa metsälakikohteet ovat luokkaa 1 vain, jos ne ovat samalla myös vesilain kohteita, tai niissä on muita lakisääteisen suojelun piirissä olevia kohteita. Ohjeen mukaisesti uhanalaiset luontotyypit edustavat luokkaa 2 jos ne ovat merkittäviä kohteita ja luokkaa 3 jos ne ovat muita kohteita. Luokkaan 4 on otettu silmälläpidettävää luontotyyppiä edustavat kohteet ja hankkeen luontoselvityksissä huomionarvoisiksi rajatut elinvoimaiset kohteet. Lyhenteet:* ***CR****=äärimmäisen uhanalainen,* ***EN****=erittäin uhanalainen,* ***VU****=uhanalainen, vaarantunut,* ***NT****=silmälläpidettävä,* ***LC****=elinvoimainen.* ***LS****=luonnonsuojelualue* ***ML****=metsälaki 10 §,* ***(ML)****=ei metsäkeskuksen rajaama metsälakikohde, mutta täyttää hankkeen selvitysten mukaan metsälakikohteen kriteerit.*

nro.	Luontotyyppi	Uhanalaisuus Etelä-Suomi/ valtakunnallinen	Laki	Arvo-luokka
1.	Isovarpuräme	VU/NT		3
2.	Keskiboreaalinen aapasuo ja suolampi (osa ls-aluetta)	EN/EN, VU/NT	LS	1 ja 2

3.	Variksenmarja-puolukkatyypin kuivahko kangasmetsäsaareke	EN/EN	ML	3
4.	Variksenmarja-puolukkatyypin kuivahko kangasmetsäsaareke	EN/EN	ML	3
5.	Tupasvillaräme ja isovarpuräme	VU/NT		3
6.	Tupasvillaräme, isovarpuräme ja sararäme	VU/NT, EN/VU		3
7.	Tupasvillaräme	VU/NT	(ML)	3
8.	Variksenmarja-puolukkatyypin kuivahkoja kangasmetsäsaarekkeita	EN/EN	ML	3
9.	Keskiboreaalinen aapasuo	EN/EN		3
10.	Metsäkortekorpi	EN/EN	(ML)	3
11.	Rahkaräme ja tupasvillaräme	LC/LC, VU/NT		3
12.	Tupasvillaräme, isovarpuräme ja sararäme	VU/NT, EN/VU	ML	3
13.	Saraneva	VU/NT		3
14.	Tupasvillaräme ja sararäme	VU/NT, EN/VU	ML	2
15.	Rahkaräme ja tupasvillaräme	LC/LC, VU/NT	(ML)	2
16.	Tupasvillaräme ja rahkaräme	VU/NT, LC/LC		3
17	Sararäme ja tupasvillaräme	EN/VU, VU/NT	(ML)	3



Kuva 143. *Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaan hankevaihtoehdossa VE1 (Kuva: Sweco Finland Oy; Maastokartta MML).*



Kuva 144. *Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaan hankevaihtoehdossa VE2 (Kuva: Sweco Finland Oy; Maastokartta MML).*

9.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, tielinjojen, energiavarastojen ja sähkönsiirtolinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisten) ja sähköaseman alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä. Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu asiantuntija-arviona edellä kuvatun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen, selvityksen lähtötietojen, lajitietokeskuksen tietokantatietojen ja avointen kartta-aineistojen perusteella. Metsien luonnontilaisuutta, ikärakennetta ja monimuotoisuutta voimalapaikoilla ja uuden tiestön alueella tarkasteltiin ilmakuvien lisäksi monilähteisestä valtakunnan metsien inventoinnin aineistosta (LUKE 2024a) ja metsien monimuotoisuutta mittaavan zonation -analyysin (SYKE 2024b) paikkatietoaineistoista.

9.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennusvaiheessa voimaloiden rakennuspaikoilta, sähköaseman ja akkuvaraston alueilta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Voimaloiden rakennuspaikoilta olemassa oleva kasvillisuus häviää. Voimaloiden rakentamisen vaikutukset ovat suoria ja pysyviä: nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimalapaikoilla rakennetuksi ympäristöksi. Rakentaminen pirstoo metsäalueita. Voimalapaikkojen ja teiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun puusto rakennettavilta alueilta poistetaan. Reunavaikutus tarkoittaa sitä, että metsän reunalla valon määrä kasvaa ja pienilmasto muuttuu. Vaikutukset ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakkuiden kaltaisia.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä niihin liittyvän tiestön rakentamisesta voi aiheutua pysyviä vaikutuksia ympäristöön rakenteiden perustamiseen liittyvien kuivatustarpeiden myötä. Ojitukset voivat muuttaa ympäröivien luontotyyppien vesitaloutta ja sitä kautta heikentää niiden luonnontilaa. Vaikutuksia voi aiheutua myös pintavalunnan muutoksista. Lisäksi väliaikaisia vaikutuksia voi aiheutua rakentamisaikaisista kiintoaineskuormitteisista valumavesistä ja pölyämisestä. Hankealueella ei ole tiedettyjä vieraslajiesiintymiä, mutta mikäli vieraslajeja esiintyy rakentamistoimien alueella, tai alueella jolta rakentamista varten tuotavia maamassoja otetaan, saattavat lajit levitä maamassojen mukana.

Suunnitellut aurinkovoima-alueet sijaitsevat entisellä turvetuotantoalueella ja peltoalueella lähimmillään noin 450 metrin päässä arvokkaista luontotyyppikohteista eivätkä siten todennäköisesti aiheuta vaikutuksia kohteille. Tuulivoimaloiden paikat sijaitsevat pääosin nykyisin metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Suunnittelualueen sisäinen tiestö hyödyntää suurelta osin olemassa olevia tielinjoja ja uudet tiet kulkevat pääosin tavanomaisissa kangasmetsissä ja ojitetuilla turvemailla.

Joitain huomioitavia kohtia kuitenkin liittyy tuulivoimaloiden ja tieyhteyksien sijoitteluun. Voimalapaikat 4, 18, 19, 20 ja 21 sijaitsevat huomionarvoisten luontotyyppikohteiden välittömässä läheisyydessä. Voimalapaikka 1 sijaitsee samalla ojittamattomalla suoalueella huomionarvoisen luontotyyppikohteen kanssa ja voi siten vaikuttaa kohteen vesitalouteen. Haisunnevan ojittamattoman suoalueen poikki suunniteltu tielinja vaikuttaa suon vesitalouteen. Hankealueelle luoteesta suunnitellun tieyhteyden (Nevantaustantie) vahvistaminen voi puolestaan vaikuttaa hankealueen ulkopuolella sijaitsevan Jousinevan luonnonsuojelualueen ja aapasuon vesitalouteen.

Maanpeiteaineistoa (SYKE, 2022) ja suunnitelma-aineistoa yhdistämällä saadaan pinta-aloja, jotka kuvaavat rakentamisen aikaista vaikutusta kasvillisuuden määrään yleisesti. Voimalapaikkojen ja uusien teiden laskennalliset pinta-alat esitetään taulukossa 30.

Taulukko 30. Voimalapaikkojen ja uusien teiden laskennalliset pinta-alat

	Pinta-ala yht., ha	**Alle 2-metrinen kasvillisuus, ha**	**Yli 2-metrinen kasvillisuus, ha (puusto, pensaikko, taimikko)**	**Paljas maa, pelto, tie, rakennukset, ha**
VE1	67,1	9,6	56,9	0,6

VE2	43,7	5,9	37,4	0,4
Aurinkovoima	187,1	10,8	27,6	148,7

9.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalapaikoilla ja tieosuuksilla rakentamisen aikana tapahtuneet muutokset kasvillisuudessa ja siten negatiiviset vaikutukset ovat luonteeltaan pysyviä niin kauan kuin voimalat ovat käytössä. Teiden pölyämisellä voi olla vaikutusta tavanomaiseen metsäkasvillisuuteen tienvarsilla. Mikäli lisääntynyt tai parantunut tiestö lisää virkistyskäyttöä alueella, saattaa kasvillisuudelle aiheutua epäsuoria vaikutuksia esimerkiksi tallaantumisesta. Joillekin ihmisen muokkaamille ja avoimena pitämille alueille voi syntyä toiminnan aikana uuselinympäristöjä, kuten paahdeympäristöjä, jotka lisäävät alueen monimuotoisuutta.

9.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkutöistä ei aiheudu merkittäviä suoria vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Purkutöiden aikana voi kuitenkin aiheutua väliaikaisia vaikutuksia kiintoaineskuormitteisista valumavesistä ja pölyämisestä. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen luontaisesti peittää rakennuspaikat ja tienvarret tai ne maisemoidaan. Rakentamisaikaa edeltävä kasvillisuus ei kuitenkaan samanlaisena palaudu rakennetuille alueille, koska maaperää on muokattu ja niille on tuotu muuta maa-ainesta, kuten mursketta kantavaksi materiaaliksi. Rakentaminen on todennäköisesti vaikuttanut myös alueen vesitalouteen, joka ei palaudu muuttuneilla alueilla täysin ennalleen ilman erillisiä ennallistamistoimia.

9.1.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia. Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin käsitellään kappaleessa 9.4.

9.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Nykyinen kasvillisuus ja maaperä rakentamisalueilla muuttuu ja muutokset ovat palautumattomia; vaikka toiminnan loputtua kasvillisuus rakentamisalueille palautuu tai alueet maisemoidaan, nykytilannetta ei voida enää palauttaa. Rakentamisesta on siksi negatiivisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Hankealue on nykyisellään voimakkaan metsätalouden ja osin turvetuotannon käytössä. Myös ympäröivillä alueilla metsätalous on vallitseva käyttömuoto. Pitkään jatkuneen talouskäytön vuoksi luonnontilaisia tai luontaisesti syntyneitä metsiä alueella ei juuri ole. Näin ollen suurella osalla suunnittelualueesta kohteen herkkyys on vähäinen. Talousmetsäalueiden yleisyyteen suhteutettuna tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama muutos näillä voimalapaikoilla on vähäinen tai kohtalainen, mikä yhdistettynä kohteiden vähäiseen herkkyyteen tarkoittaa vähäistä vaikutuksen merkittävyyttä.

Toisaalta hankealueella ja sen ympäristössä on joitain ojittamattomia, luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suoalueita, mukaan lukien hankealueeseen rajautuva suojeltu Hirvirimpi sekä hankealueella kokonaan tai osittain sijaitsevat Jousineva (osin suojeltu), Haisunneva ja Pyöriärimpi. Metsäkeskus on rajannut hankealueelta kaksi pienialaista suokuviota metsälakikohteiksi. Näiden lisäksi hankkeessa tehdyssä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä rajattiin muita suokuvioita, joilla esiintyy myös uhanalaisia ja silmälläpidettäviä suotyyppejä. Suoalueilla sijaitsee myös kolmella kohteella uhanalaista luontotyyppiä edustavia kangasmetsäsaarekkeita, jotka Metsäkeskus on rajannut metsälakikohteiksi. Kappaleessa Rakentamisen aikaiset vaikutukset mainittujen voimalapaikkojen ja tieosuuksien aiheuttama muutos kohdistuu huomionarvoisiin luontokohteisiin. Vaikutuksen merkittävyys yksittäisille huomionarvoisille luontotyyppikohteille on arvioitu Mäkelä & Salon

(2023) ohjeistuksen mukaisesti ja esitetty taulukossa 31. Siten vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan joillekin kohteille kohtalainen, ellei haitallisia vaikutuksia vähentäviä toimia toteuteta.

Taulukko 31. Yksittäisiin huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuvat vaikutukset

Vaikutuksen aiheuttava voimala tai tie	**Vaikutuksen kohteena oleva luontotyyppikohde tai lajiesiintymä**	**Kohteen herkkyys muutokselle**	**Muutoksen suuruus**	**Vaikutuksen merkittävyys**
1	1 (luonnontilaisen kaltainen suo)	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
4, tie	2 (Jousinevan pohjoisosan pitkälti luonnontilainen aapasuo ja yksityiset suojelualueet)	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
4	4 (kuivahkon kangasmetsän saareke Jousinevalla)	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
18	11 (melko luonnontilaista rämettä Hirvirimmen aapasuon reunaosassa)	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
19, 20, 21 (VE1) 19 (VE2)	9 (Pyöriärimmen suo)	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Tie	16 (Haisunnevan suo)	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen

Hankealueella tavattuun silomunuaisjäkälään ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia vaihtoehtojen VE1 tai VE2 rakentamisesta.

Vaihtoehdossa VE1 arvokkailla luontokohteilla tai niiden tuntumassa sijaitsee kuusi voimalapaikkaa ja kaksi tieyhteyttä. Vaihtoehdossa VE2 neljä voimalapaikkaa ja kaksi tieyhteyttä sijaitsee arvokkailla luontokohteilla tai niiden tuntumassa. Suoalueella vesitalousolosuhteet voivat muuttua myös huomionarvoisen kohteen ulkopuolisten maanrakennustöiden takia.

Hankevaihtoehdossa VE1 kasvillisuutta häviää tuulivoimalapaikoilta ja uuden tiestön takia yhteensä noin 66,5 ha, josta noin 56,9 ha on yli kaksimetristä eli puustoksi tulkittavaa. Hankevaihtoehdossa VE2 kasvillisuutta häviää noin 43,3 ha, josta noin 37,4 ha on yli kaksimetristä. Vaihtoehdossa VE2 häviävän puuston määrä ja kasvillisuuden kokonaismäärä on epätarkkuudetkin huomioiden selvästi pienempi. Aurinkovoima-alueelta häviää kasvillisuutta noin 38,4 ha, josta noin 27,6 ha on yli kaksimetristä.

Jos tuulivoima-aluetta ei rakenneta, alue säilyy nykyisellään, todennäköisesti ainakin valtaosin metsätalouskäytössä. Metsätalouskäytössä olevien metsäkuvioiden ulkopuolella metsät jatkavat luontaista kehitystään. Soiden ennallistamiset ovat mahdollisia kaikissa vaihtoehdoissa, joskin voimalapaikoilta ennallistamistoimet vaikeutuvat tai estyvät. Metsä- ja suoalueiden laajamittaisempi luonnontilaistuminen edellyttäisi metsätalouden vähentämistä tai lopettamista alueella.

Alla olevaan taulukkoon (taulukko 32) on koottu hankkeen kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi herkkyys ja suuruus huomioiden.

Taulukko 32. Hankkeen kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Vaikutuksia kasvillisuuteen ei aiheudu.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Metsätalouskäytössä olevilla alueilla vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää.
– –	Kolmella huomionarvoisella kohteella vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Metsätalouskäytössä olevilla alueilla vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää.
– –	Kolmella huomionarvoisella kohteella vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen.

9.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppeihin voidaan vähentää, mikäli voimalapaikat ja niiden tieyhteydet pystytään perustamaan etäämmälle arvokkaista luontotyyppikohteista ja esimerkiksi ojittamattomista suoalueista. Arvokkaat luontotyyppikohteet tulee huomioida nostoalueiden ja teiden leventämis- ja vahvistamistoimien suunnittelussa sekä ohjaamalla rakennus- ja purkutöiden aikaiset kiintoaineskuormitteiset valumavedet muualle kuin arvokkaille kohteille. Rakentamisen aikaista pölyämistä voidaan ehkäistä kastelulla ja välttämällä pölyäviä toimintoja kovalla tuulella.

Haitallisten vieraslajien leviämistä tulee ehkäistä käsittelemällä vieraslajeja sisältävää maa-ainesta pilaantuneen maan tavoin.

Potentiaalia uuselinympäristöjen luontaiselle muodostumiselle (tai perustamiselle) suositellaan tarkasteltavaksi hankkeen toteutusvaiheessa tai käytön aikana. Monimuotoisuutta tukevien käytön aikaisten toimien suunnittelussa ja toteutuksessa tarvitaan todennäköisesti yhteistyötä maanomistajien kanssa.

9.2 Vaikutukset linnustoon

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset ovat sekä suoria että epäsuoria. Törmäyskuolleisuudesta johtuvat vaikutukset ovat suoria ja välittömiä vaikutuksia, kun taas epäsuorat vaikutukset näkyvät pidemmällä aikavälillä sekä lajikoostumuksessa että yksilömäärissä. Häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset ovat tuulivoimaloiden epäsuoria linnustovaikutuksia. Suurikokoiset lintulajit, kuten kurjet ja päiväpetolinnut, ovat alttiimpia törmäysvaaralle kuin pienikokoiset lajit. Törmäysriskiä pienentää kuitenkin lintujen kyky väistää voimaloita. Törmäystodennäköisyys pienenee lapojen pituuden kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa, joten nykyaikaiset Suomeen rakennettavat melko hitaasti pyörivät ja suuret tuulivoimalat ovat lintujen kannalta turvallisempia kuin pienikokoisemmat tuulivoimalat, joita on edelleen runsaasti esimerkiksi Keski-Euroopassa ja Yhdysvalloissa (Ympäristöministeriö 2016a).

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

Muuttolintujen kannalta vaikutuksista merkittävimpiä lienevät törmäyskuolleisuus ja estevaikutus, kun taas alueen pesimälinnustolle elinympäristöjen muutos ja häiriövaikutus (mm. melun kautta) ovat yleensä merkittävimpiä. Joillakin pesimälajeilla myös törmäysriski voi olla merkittävä vaikutus. Lintujen käyttäytymispiirteistä ja fysiologiasta riippuu, miten paljon, millä tavoin ja miten laajalla alueella tuulivoimalat vaikuttavat kuhunkin lajiin. Pesimälinnuista herkimpiä ovat yhtenäisiä metsäalueita suosivat arat lajit, kuten metso, sekä säännöllisesti lähellä voimaloiden lapakorkeutta lentävät linnut, etenkin ne, joilla on taipumusta kaartelemiseen (mm. päiväpetolinnut ja kurjet). Petolintujen reviirit voivat ulottua useiden kilometrien päähän pesäpaikoista, kun taas monien varpuslintujen reviiri on vain muutaman hehtaarin kokoinen. Reviirikoko vaikuttaa huomattavasti siihen, miten kaukana voimalapaikasta pesivälle linnulle voi olla haittavaikutusta tuulivoimarakentamisesta.

BirdLife Suomen (2013) mukaan: ”*Törmäyksiin voi johtaa voimaloiden sijoittuminen lintujen muuttoreiteille tai ruokailualueille (esim. ilmassa saalistavat linnut, kuten tiirat). Törmäysriski on huomattava, jos tuulivoimala sijaitsee pesäpaikan/yöpymispaikan ja ruokailualueen välissä, jolloin linnut lentävät yleensä matalalla voimaloiden ohitse. Muuttavien lintujen törmäysriski on suurimmillaan öisin huonolla näkyvyydellä. Paikalliset linnut oppivat kiertämään tai ylittämään voimaloita, mutta varsinkin huonolla säällä menehtyy törmäyksissä myös paikallisia lintuja. Kuolemanvaaran aiheuttavat törmäykset potkuriin ja voimalinjoihin sekä potkurin tuulivana, joka saattaa heittää lintuja maahan. Yleisesti ottaen lintujen törmäysvaara on melko pieni. Monissa tutkimuksissa on todettu yksittäiseen voimalaan törmäävän selvästi alle yhden lintuyksilön vuodessa. Tutkahavainnot ovat osoittaneet, että linnut lähtevät kiertämään voimaloita ajoissa jopa yömuuton aikana. Tuulivoimaloiden valkoinen väri, massiivinen olemus ja potkurien pitämä melu ovat ilmeisesti ominaisuuksia, jotka auttavat lintuja välttämään törmäämästä niihin*.”

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

Aurinkovoiman vaikutukset linnustoon liittyvät pääosin linnuille sopivien elinympäristöjen vähenemiseen ja pirstoutumiseen. Siikalatvan Honkakankaalla aurinkovoimaloita suunnitellaan kuitenkin paljolti ihmisen voimakkaasti muokkaamille alueille, kuten entisille turvetuotantokentille ja pelloille, joten korvaavia elinympäristöjä löytyy melko paljon hankealueen ulkopuoleltakin. Kuitenkin yksi hankealueen linnustollisesti arvokkaiksi merkityistä alueista sijoittuu suunniteltujen aurinkopaneeleiden viereen, mistä saattaa syntyä paikallinen heikentävä vaikutus alueen linnustoon. Heikentävä vaikutus liittyy pääosin elinympäristön muutoksiin ja ohimeneviin rakentamisen ajan häiriötekijöihin.

Aurinkopaneelit voivat myös muuttaa elinympäristöä aiheuttamalla linnuille törmäysriskin paneeleihin mahdollisesti syntyvien vedenpintaa muistuttavien heijastusten kautta. Ilmiö saattaa aiheuttaa erityisesti muuttaville vesilinnuille harhautumisen muuttoreitiltä, jos ne hakeutuvat laskeutumaan aurinkopaneelikentälle kauas oikeasta vesistöstä. Tämä voi aiheuttaa lisäkuolleisuutta etenkin suurille vesilintulajeille (mm. kuikka, kaakkuri, hanhet, joutsenet) (Bennun ym. 2021). Aurinkovoimaloiden on todettu joissakin tutkimuksissa aiheuttavan

kuolleisuutta törmäysten kautta (mm. Kosciuch ym. 2020), mutta eräässä (vertaisarvioimattomassa) tutkimuksessa lisäkuolleisuutta ei todettu (Feltwell 2013). Törmäysriskiä ja muita aurinkovoiman linnustovaikutuksia on tutkittu toistaiseksi hyvin vähän ja lähinnä sellaisilla maantieteellisillä alueilla, joilla luonnonolosuhteet ovat hyvin erilaisia kuin Suomessa. Näin ollen törmäysriskin tarkka arviointi ei ole mahdollista.

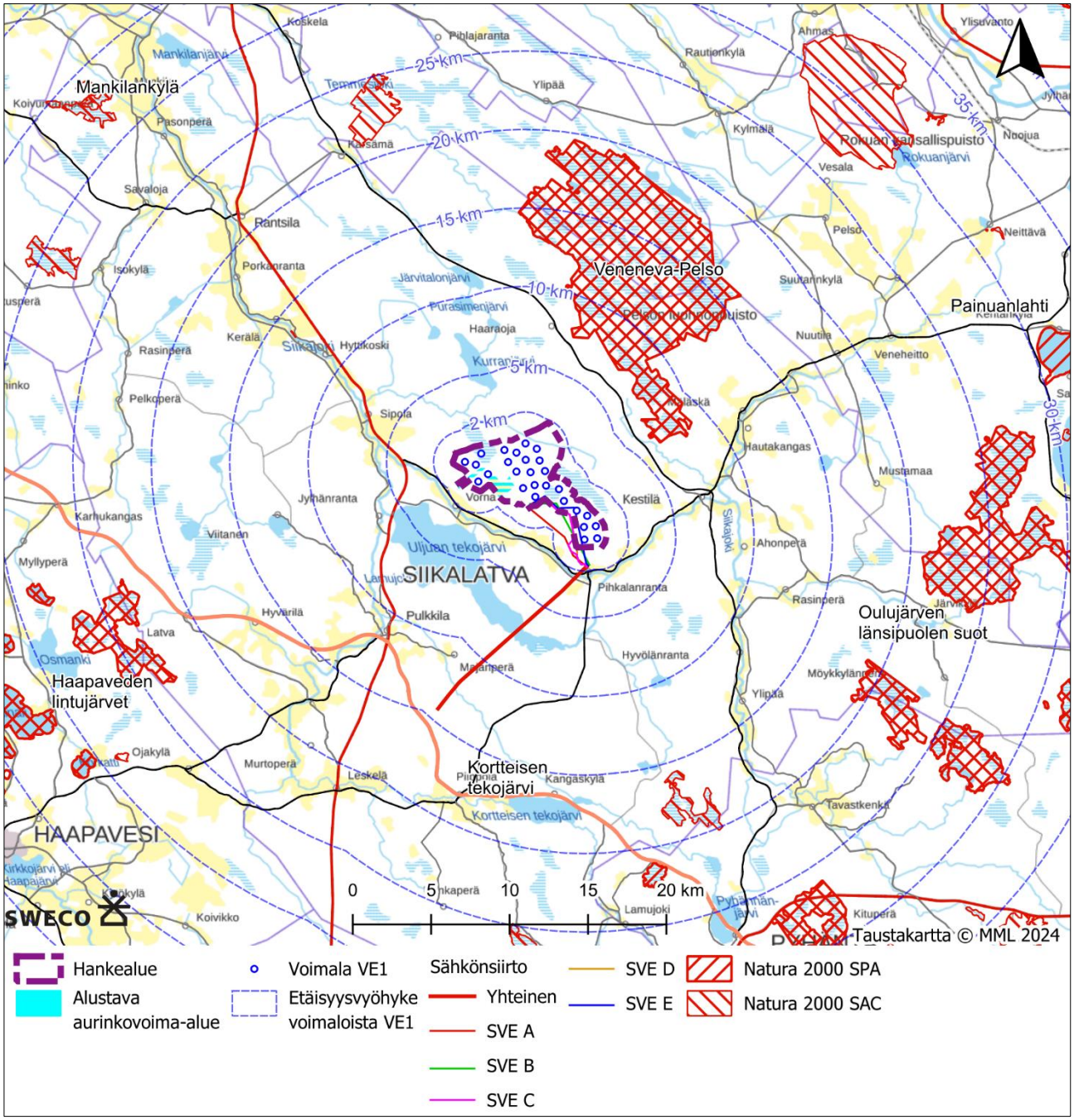
9.2.1 Nykytila

Pesimälinnusto

Hankealueen pesimälinnusto selvitettiin vuonna 2023 pesimälinnustoselvityksessä, päiväpetolintujen lentoreittitarkkailussa, metsojen soidinpaikkakartoituksessa ja pöllöselvityksessä.

Hankealueen ympärillä on useita tärkeitä linnusto- ja Natura-alueita (kuva 145). Hankealueeseen nähden lähin lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue on koillispuolella sijaitseva Veneneva-Pelso (FI1101002), jonne on etäisyyttä lähimmästä voimalasta noin seitsemän kilometriä. Veneneva-Pelson alue kattaa Pelson luonnonpuiston ja soidensuojelun perusohjelman kohteen D1.25 (Suuren Venenevan-Heponevan-Viirinevan alue). Veneneva-Pelso on erittäin edustava, laaja ja yhtenäinen aapasuokokonaisuus, jonka pesimälinnustoon kuuluvat kaikki Pohjois-Pohjanmaan eteläosissa tavattavat lintulajit ja jonka linnustollinen arvo on suuri (Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2025). Suojelun kannalta merkittävimmät lajit ovat kuikka ja kaakkuri, laulujoutsen ja metsähanhi. Lisäksi alueen suojeluperusteissa on useita petolintulajeja, kuten ampuhaukka, sinisuohaukka, nuolihaukka, tuulihaukka, sinisuohaukka ja suopöllö. Lisäksi alueella esiintyy kolme salassa pidettävää lintulajia. Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta ei sijaitse muita linnustoperusteisesti suojeltuja Natura-alueita eikä kansainvälisesti (IBA) (BirdLife Suomi 2025a-b) tai Suomen (FINIBA) (Leivo ym. 2002, BirdLife Suomi 2025c) tärkeitä lintualueita. Noin 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat myös FINIBA-alueet Oulujärven länsipuolen suot (820183) ja Kortteisen tekojärvi (810247) sekä IBA-alueet Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet (24) ja Haapaveden lintujärvet (33). Sähkönsiirtolinja ulottuu noin 13 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Sähkönsiirron myötä maakäytön muutokset ulottuvat lähimmillään noin 7,5 kilometrin päähän FINIBA-alueesta Kortteisten tekojärvi. Pääasiassa linja kulkee jo aiempaa sähkönsiirtolinjaa pitkin. Lähimmät maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) sijaitsevat yli 35 kilometrin päässä.

Hankealueen metsät ovat voimakkaasti käsiteltyjä ja talouskäytössä. Ojituksia on erittäin paljon. Lisäksi hankealueella on turvetuotanto- ja peltoalueita. Ojittamattomia tai lähes ojittamattomia suolaikkuja hankealueella on kolme. Hankkeen linnustoselvitysten aikana hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen rajattiin kolme julkisesti esitettävää linnustollisesti arvokasta kohdetta (kuva 147, kuva 148). Nämä linnustollisesti arvokkaat alueet monipuolistavat hankealueen linnustoa, mutta kokonaisuudessaan pesimälajisto on melko tavanomaista. Sensitiivisten lajien perusteella rajatut linnustollisesti arvokkaat alueet esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 22).



Kuva 145. Lintudirektiivin (SPA) ja luontodirektiivin (SAC) mukaiset Natura-alueet hankealueen läheisyydessä.

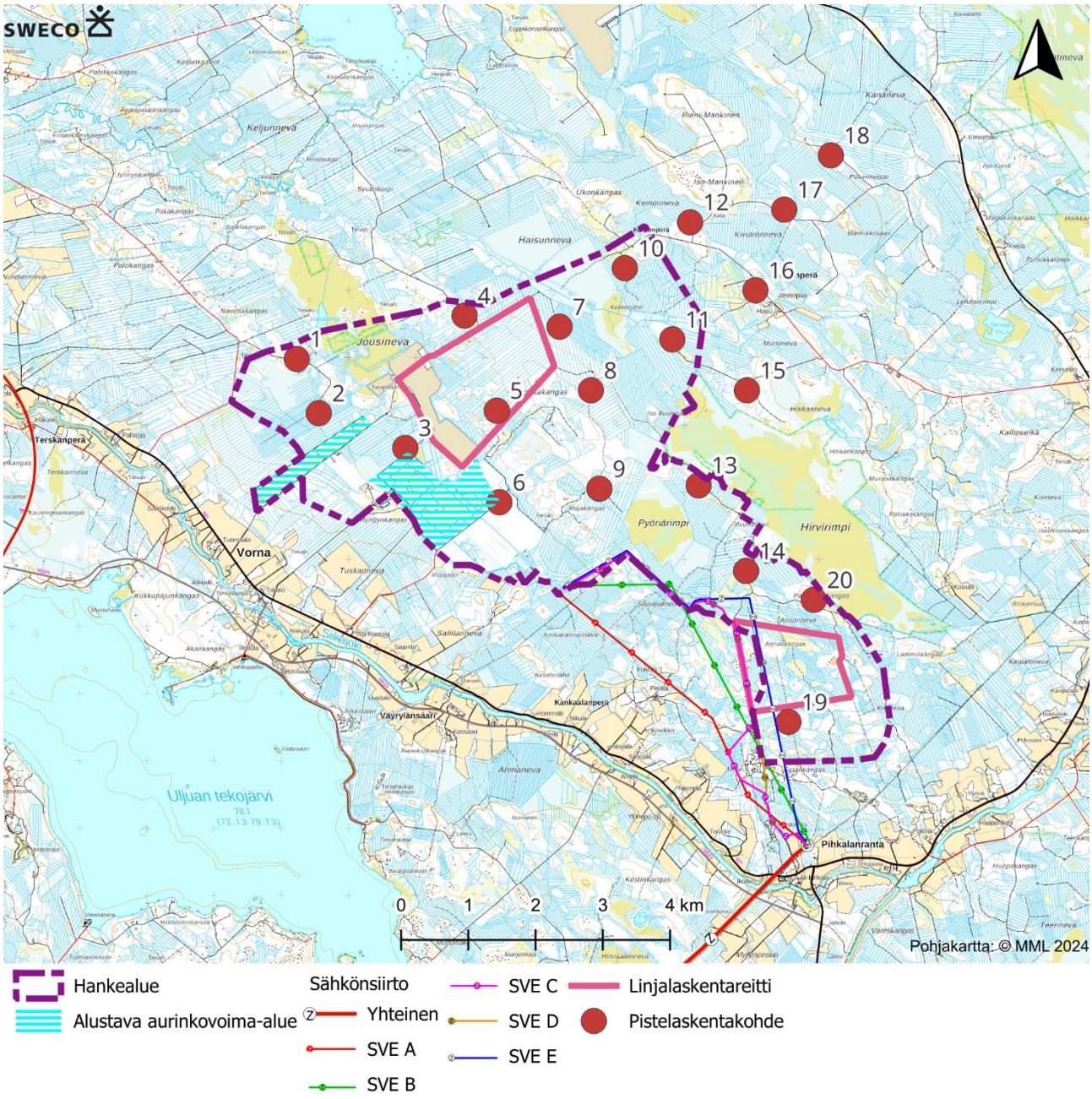
Pesimälinnustoselvitys

Pesimälinnustoselvitys (Ahlman 2023e) sisälsi 29 sovellettua kartoituslaskentaa, kaksi linjalaskentaa (noin 7,1 kilometriä ja 5,4 kilometriä), yhden pistelaskennan (20 paikkaa) sekä kolme vesilintulaskentaa (kuva 146). Linjalaskentatulosten perusteella hankealueella ja sen lähistöllä pesii 70,22 paria neliökilometriä kohden. Se on tavanomaista pienempi lukema talousmetsäalueilla. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria ja rehevissä lehdoissa se voi kohota jopa 400–600 pariin / neliökilometri. Hankealueen runsaimpia lajeja olivat

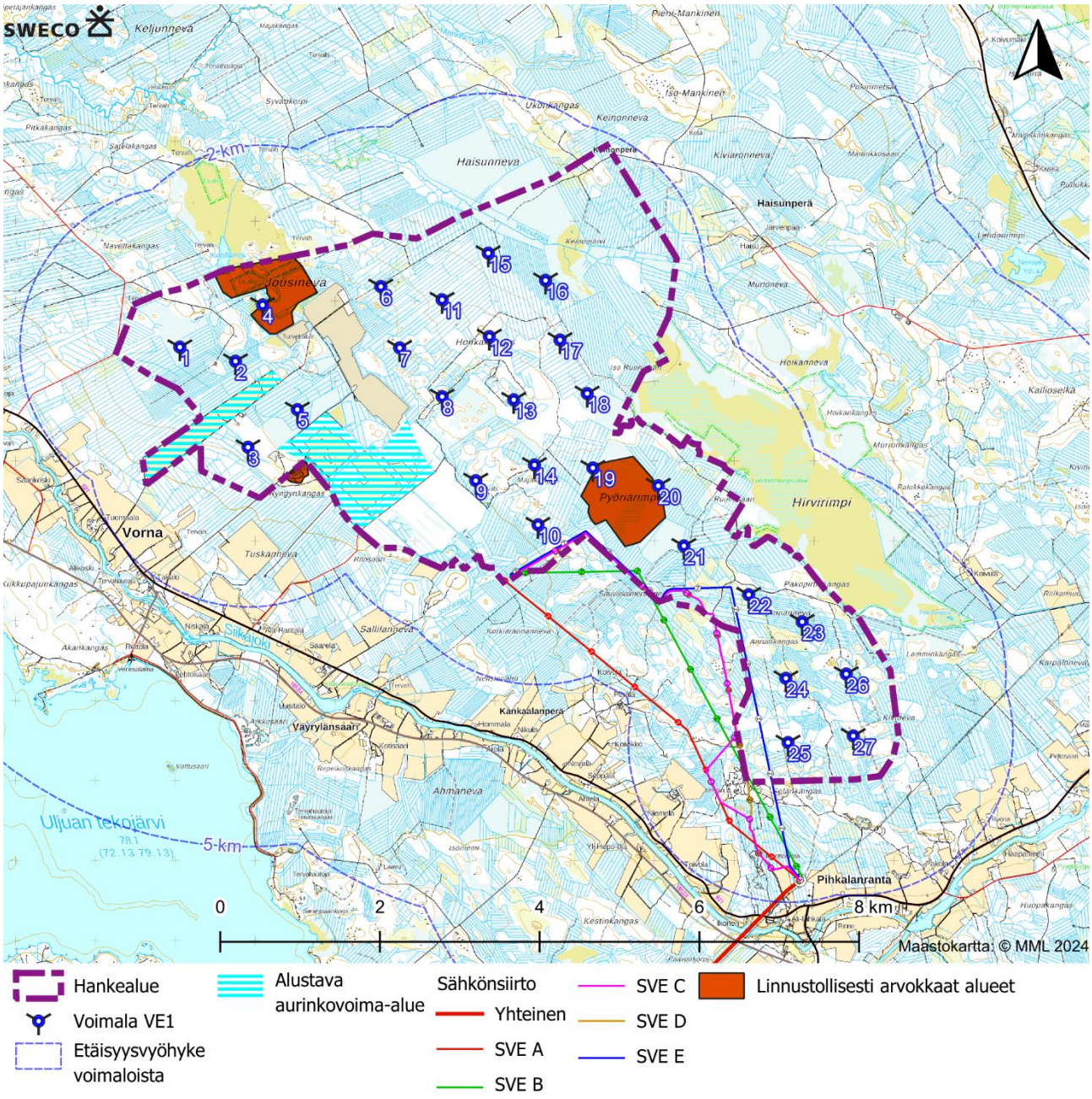
peippo, pajulintu, metsäkirvinen, vihervarpunen ja talitiainen. Nämä viisi lajia muodostivat 52 prosenttia kokonaisparimäärästä. Raportin mukaan ”tavanomaista selvästi pienemmät pesimätiheydet johtuvat erityisesti Suomen runsaslukuisimpien lajien, pajulinnun ja peipon, merkittävästä vähentymisestä. Vuoden 2023 tiheydet olivat erittäin pieniä tavanomaiseen nähden. Tyypillisesti molempien lajien tiheydet ovat yli 30 paria neliökilometriä kohden. Pajulinnun kohdalla voidaan puhua jopa katovuodesta. Ilmiö on valtakunnallinen (BirdLife Suomi 2023)”. Honkakankaan suunnitellun hankealueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin. Hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä löydettiin yhteensä 58 pesivän lintulajin reviirejä, joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Lajistoon lukeutuu 21 huomionarvoista lajia, joista kuusi on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, kuusi Suomen erityisvastuulajeja, kaksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalaisia, neljä vaarantuneita ja yhdeksän silmälläpidettäviä sekä yksi alueellisesti uhanalainen.

Havaintojen perusteella hankealueelta ja sen läheisyydestä rajattiin kolme linnustollisesti arvokasta aluetta: Jousineva, Pyöriärimpi ja Ryngynkankaan maa-aineksenottoalue (kuva 147 ja kuva 148). Kahdessa ensin mainitussa pesii monipuolista huomionarvoista suolajistoa, kuten kurki, kuovi, liro, taivaanvuohi ja valkoviklo. Ryngynkankaalta löydettiin 58 parin kolonia erittäin uhanalaisia törmäpääskyjä, joiden pesien tuhoaminen on kiellettyä myös pesimäkauden ulkopuolella (luonnonsuojelulaki 9/2023 70 §). Kaikki kohteet tulee huomioida asianmukaisesti hankesuunnittelussa, jotta linnustolliset arvot voidaan turvata. Linnustollisesti arvokkaat alueet ja niillä havaitut huomionarvoiset linnut on esitetty seuraavilla kartoilla (kuva 149, kuva 150, kuva 151).

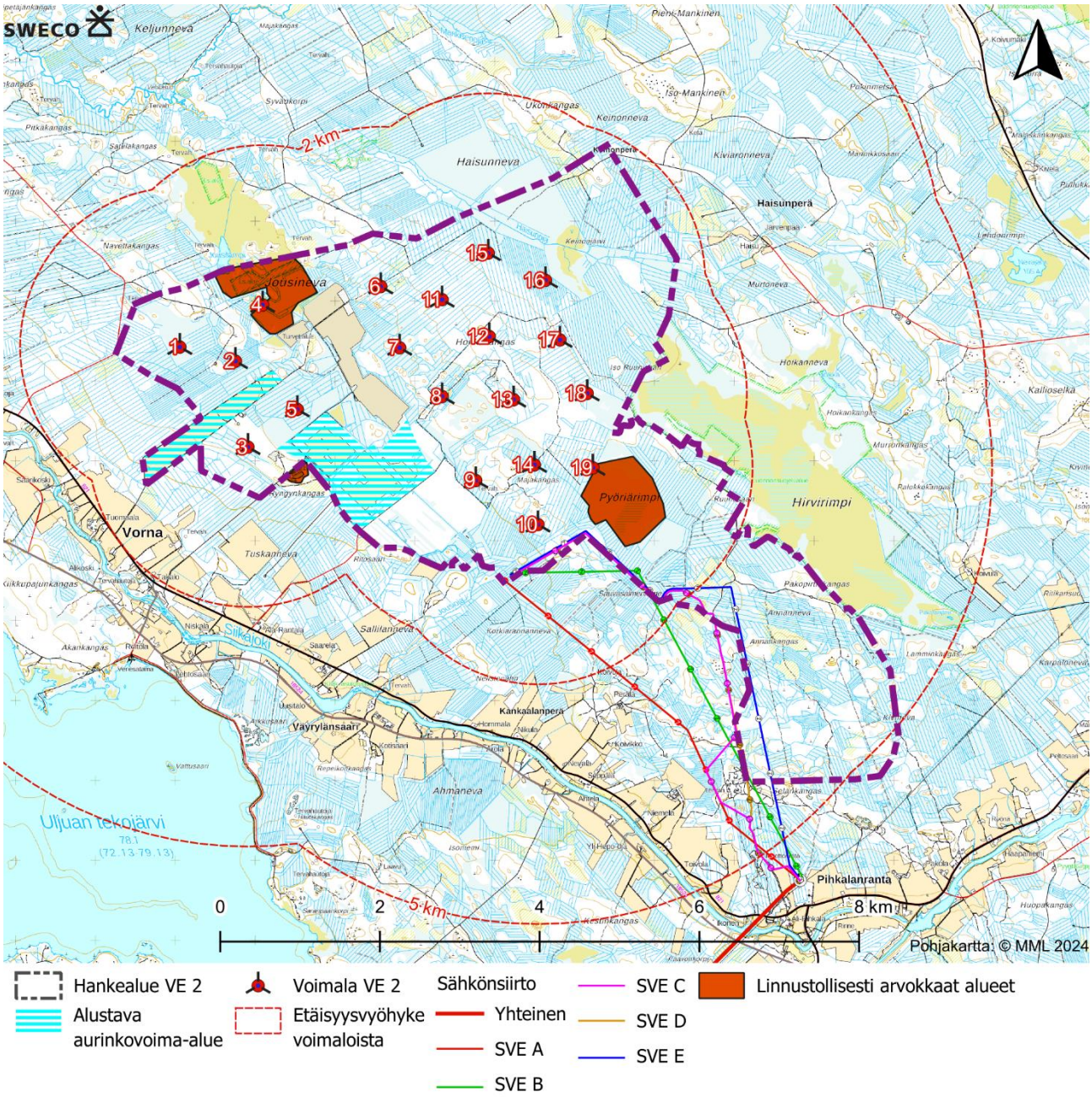
Hankealueen pesimälinnuston herkkyys hankkeelle on enimmäkseen vähäinen tai kohtalainen, sillä hankealueen pesimätiheys on suhteellisen pieni, mutta alueella esiintyy kuitenkin uhanalaisia ja muutoin huomionarvoisia lajeja. Tiettyjen lajien herkkyys hankkeen vaikutuksille arvioidaan suureksi.



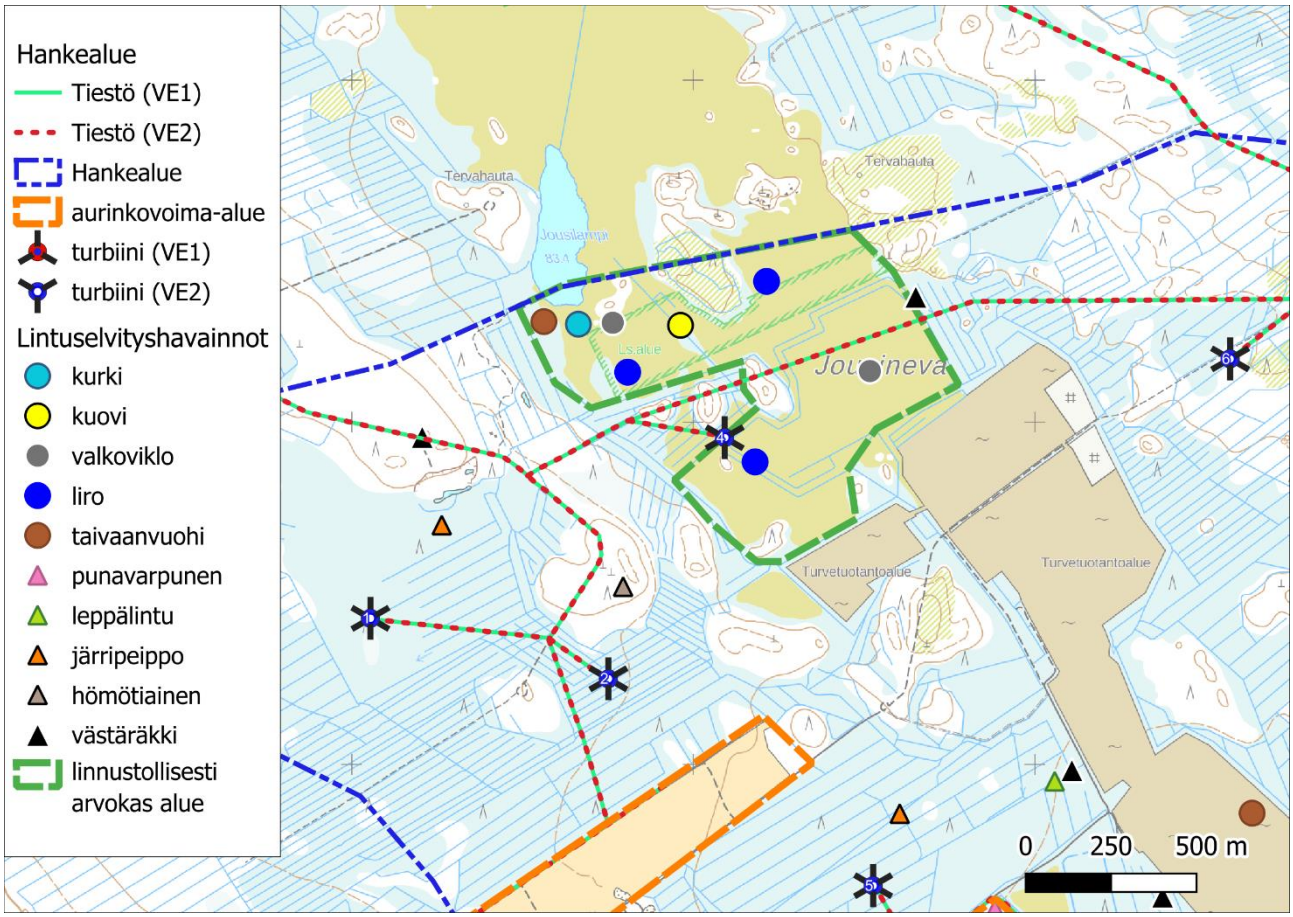
Kuva 146. Linjalaskennan linjojen ja pistelaskennan pisteiden sijainnit selvitysalueella vuonna 2023.



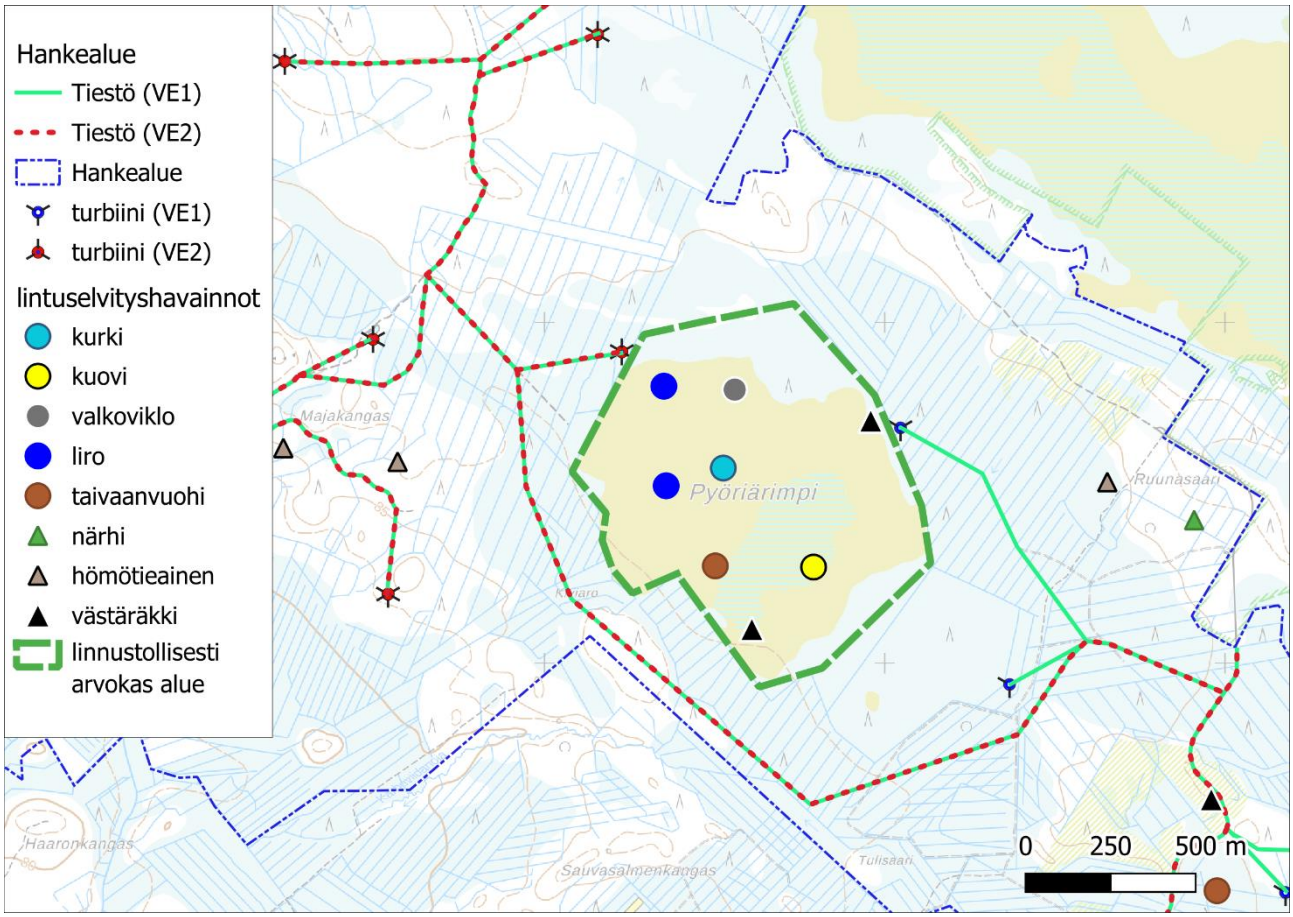
Kuva 147. Linnustollisesti arvokkaat alueet ja VE1.



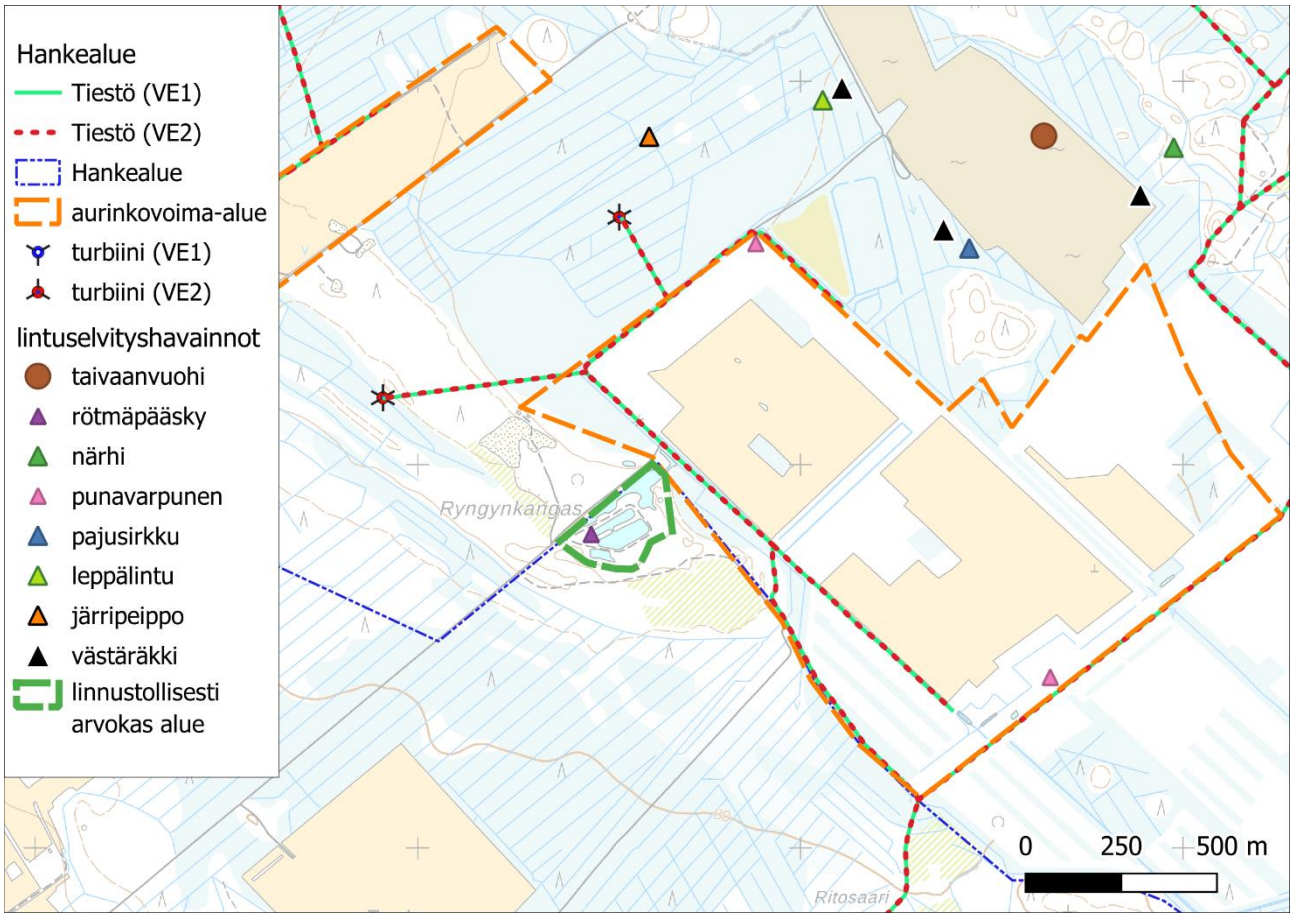
Kuva 148. Linnustollisesti arvokkaat alueet ja VE2.



Kuva 149. *Jousinevalle rajattu linnustollisesti arvokas alue ja siellä havaitut huomionarvoiset lintulajit.*



Kuva 150. *Pyöriärimmelle rajattu linnustollisesti arvokas alue ja siellä havaitut huomionarvoiset lintulajit.*



Kuva 151. *Ryngynkankaalle rajattu linnustollisesti arvokas alue ja siellä havaitut huomionarvoiset lintulajit. Kartan selitteessä kirjoitusvirhe: violetilla kolmiolla merkitty ”rötmäpääsky” tarkoittaa törmäpääskyä.*

Metson ja teeren soidinpaikat

Vuoden 2023 metson soidinselvitys (Ahlman 2023f) tehtiin soidinaikaan 10.3., 11.3., 12.3., 13.3., 12.4., 29.4. ja 30.4. Metson soidinselvityksen yhteydessä kartoitettiin myös teeriä, pyitä ja riekkoja. Maastotyöt aloitettiin jokaisella kerralla varhain aamulla. Inventoinnit tehtiin hyvällä säällä, jolloin tuuli oli riittävän tyyni yksilöiden havaitsemiseksi soitimen huippuaikana. Myöskään räntä- ja lumisateiden aikana ei tehty kartoituksia, sillä lumijäljet olisivat peittyneet.

Maastoinventointien aikana kanalintuihin liittyviä havaintoja tehtiin selvitysalueella tai sen läheisyydessä, mutta varsinaista soidinpaikkaa ei tunnistettu. Muiden metsäkanalintujen, kuten teeren, pyyn ja riekon, havaintoja tehtiin useissa osissa aluetta. Alueen metsäkanalintukanta vaikuttaa elinvoimaiselta. Kuvaukset lajikohtaisista havainnoista esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa metsojen soidinpaikkaselvityksessä (Ahlman 2023f) sekä pesimälinnustoselvityksessä (Ahlman 2023e). Havainnoista on tehty yhteenveto vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa sensitiivisten lajien liitteessä (liite 22), jossa esitetään myös kanalintuja koskeva vaikutusarviointi sekä maankäyttösuositukset.

Pesivät päiväpetolinnut ja pöllöt

Petolinnut ovat korkean herkkyyden lajeja tuulivoiman vaikutuksille lento- ja saalistustapojensa vuoksi.

Hankealueen mahdollisia pöllöreviirejä selvitettiin yöllisillä inventointikuunteluilla, jotka ajoitettiin sopivan leutoina öinä 3.–4.3., 11.–12.3. ja 20.–21.3. (Ahlman 2023l). Eri lajit soivat usein eri aikaan, minkä vuoksi inventointikierroksia oli kolme. Kuuntelupisteitä oli yhteensä 59. Hankealueen pöllöselvityksessä tehtiin pöllöhavaintoja hankealueella tai sen läheisyydessä. Useimpien pöllölajien osalta yleisenä ohjeena on pyrkiä säilyttämään mahdollisimman laajasti vanhoja ja luonnontilaisia metsiä, mikäli sellaisia on alueella. Tällaiset metsäkohteet tarjoavat sopivia pesäpaikkoja useille lajeille. Tarkemmat tiedot reviirien sijainnista on salassa pidettävää tietoa, joka on esitetty pöllöselvityksen viranomaisliitteessä (Ahlman 2023l, Liite 15). Pöllöjä koskeva vaikutusarviointi ja maankäyttösuositukset esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa sensitiivisten lajien liitteessä (liite 22).

Päiväpetolintujen lentoreittejä tarkkailtiin keväällä, kesällä, syksyllä ja talvella vuonna 2023. Keväällä tarkkailua tehtiin 6.4.–15.5.2023 välisenä aikana kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia (Ahlman 2023h), kesällä 29.5.–15.8.2023 välisenä aikana 20 päivänä yhteensä 160 tuntia (Ahlman 2023i), syksyllä 26.8.–19.10.2023 välisenä aikana kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia (Ahlman 2023j) ja talvella 14.11. –11.12.2023 välisenä aikana yhteensä 30 tuntia ja 20 minuuttia (Ahlman 2023k). Tarkkailupisteinä olivat selvitysalueen lounaisosassa oleva turvetuotantoalue, josta oli hyvä näkyvyys koko länsipuolen sektorille sekä itään ja kaakkoon, sekä selvitysalueen itäpuolella oleva Hirvirimpi, josta oli erinomainen tai hyvä näkyvyys joka suuntaan. Maastoselvitysten lisäksi tehtiin vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu sensitiivistä lajia koskeva selvitys (Sweco Finland 2024j, liite 20). Päiväpetolintujen seurannoissa tehtiin havaintoja paikallisista päiväpetolinnuista hankealueella tai sen läheisyydessä, joiden joukossa oli sekä alueella säännöllisesti esiintyviä että satunnaisesti havaittuja lajeja. Kevät- ja kesäkaudella havainnot olivat määrällisesti vähäisempiä ja painottuivat yksittäisiin liikkumistilanteisiin, kun taas syyskaudella havaittiin enemmän alueen läheisyydessä tapahtuvaa liikkumista. Tarkemmat salassa pidettävät tiedot havainnoista on esitetty päiväpetolintuselvityksen viranomaisraporteissa (Ahlman 2023h-k, liitteet 16–19). Lajikohtainen vaikutusarviointi ja maankäyttösuositukset esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa sensitiivistä lajia koskevassa selvityksessä (Sweco Finland Oy 2025j, liite 20) ja sensitiivisten lajien liitteessä (liite 22).

Muuttolinnusto

Hankealue sijoittuu kurjen valtakunnallisen päämuuttoreitin tuntumaan sekä keväällä että syksyllä (Toivanen ym. 2014, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu metsävaltaiselle alueelle noin 80 kilometrin etäisyydelle Pohjanlahden rantaviivasta, joten Pohjanlahden rannikon suuntaisesti kulkevat valtakunnalliset päämuuttovirrat jäävät etäälle hankealueen länsipuolelle. Muiden lajien kuin kurjen osalta lähimpänä hankealuetta kulkee metsähanhen syysmuuttoreitti, joka sijoittuu noin 50 kilometrin päähän hankealueen länsipuolelle. Lähistöllä on aiemmin selvitetty kevät- ja syysmuuttoa Uljuan tuulivoimahankkeen hankealueella (noin viisi kilometriä Honkakankaan hankealueesta kaakkoon) ja havaittu, ettei kyseisen alueen läpi kulje merkittävää määrää muuttolintuja.

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen yhteydessä on selvitetty hankealueen ja sen lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa sekä keväällä että syksyllä 2023 (Ahlman 2023a-b). Kevätmuutonseurannan aikana havainnointia tehtiin hankealueen lounaisosassa olevalta turvetuotantoalueelta, josta oli hyvä näkyvyys koko länsipuolen sektorille sekä itään ja kaakkoon. Syysmuuttoa seurattiin hankealueen itäpuolella olevalta Hirvirimmen avosuolta, josta oli erinomainen näkyvyys lähes kaikkiin suuntiin. Kevätmuuttoselvitys sisälsi kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia havainnointia huhtikuun alun ja toukokuun puolivälin välisenä aikana. Myös syysmuuttoa havainnoitiin kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia. Syysmuuttoa tarkkailtiin elokuun lopulta lokakuun loppupuolelle.

Kevätmuuton tarkkailussa kirjattiin yhteensä 9 717 lentoa (Ahlman 2023a). Eniten havaittiin peippolajia (1 553 yksilöä), mutta myös kurkia (1 229 yks.), peippoja (1 064 yks.), harmaahanhilajia (722 yks.), sepelkyyhkyjä (633 yks.) ja räkättirastaita (542 yks.) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Edellä mainitut kuusi lajia tai lajiryhmää muodostivat noin 59 prosenttia kokonaislentomäärästä. Yhteensä noin 11 prosenttia kirjatuista lennoista

lensi riskikorkeudella. Kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 4 296 yksilöä, joista 997 yksilöä lensi riskikorkeudella. Lukema on melko pieni. Tuntia kohden havaintolentoja kirjattiin keskimäärin 121, mikä on tavanomainen tai hieman tavanomaista suurempi lukema sisämaassa keväällä. Tulosten perusteella voidaan päätellä, että kyseessä on hieman tavanomaista tärkeämpi sisämaan muuttoreitti harmaahanhille, kurjille ja taivaanvuohille. Muille lajeille alue vaikuttaa olevan tavanomainen kevätmuuttoreitti.

Syysmuuton tarkkailussa kirjattiin yhteensä 25 511 lentoa (Ahlman 2023b). Eniten havaittiin räkättirastaita (17 158 yksilöä), mutta myös laulu-/punakylkirastaita (1 559 yks.), kurkia (1 517 yks.), peippolajia (1 462 yks.), ja laulujoutsenia (351 yks.) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä kuusi lajia ja lajiryhmää muodostivat peräti 86 prosenttia kokonaislentomäärästä. Aineiston perusteella 98 prosenttia (24 961 yks.) lennoista yli tutkimusalueen jossain pisteessä. Suuri prosentti johtuu siitä, että vain useiden kilometrien etäisyydellä havaintopisteen itäpuolella etelään lentäneet linnut menivät hankealueen ohi, eikä tällaisia lentoja havaittu mainittavasti. Alueen läpi lentäneistä linnuista 6,5 prosenttia (1 657 yks.) lensi riskikorkeudella. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 2 990 yksilöä. Kookkaista linnuista 26 prosenttia (783 yks.) lensi riskikorkeudella suunnitellun tuulivoima-alueen läpi. Lukema on melko pieni. Kookkaiden lintujen riskilentojen merkittävimmät määrät koskevat kurkia (202 yksilöä), isokoskeloita (157 yks.), sepelkyyhkyjä (150 yks.) ja taigametsähanhia (78 yks.). Tuntia kohden kirjattiin keskimäärin 319 lentoa, mikä on tavanomaista suurempi lukema sisämaassa syksyllä. Lintujen syysmuutto oli alueella hyvin hajanaista ja sisämaalle tyypillisen hajanaista, eikä selviä muuttoreittejä voida juuri osoittaa havaintoaineiston perusteella.

Hankkeen lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä keväällä ja syksyllä 2023 kertyneen aineiston perusteella tehtiin törmäysmallinnus ns. Bandin mallin (Band ym. 2007) mukaisesti (Ahlman 2024). Mallinnus tehtiin vanhalla voimalasijoittelulla, joten vuonna 2025 tehtiin uusi mallinnus nykyisellä sijoittelulla ja voimalamitoilla (Sweco Finland Oy 2025c). Mallinnus tehtiin erikseen kevät- ja syysmuuttoaineistoille. Tässä selostuksessa esitetään vain vaihtoehtoa VE1 koskevat mallinnustulokset, koska mallinnuksessa ei eritelty vaihtoehtokohtaisesti, lentääkö lintu voimala-alueen läpi, vaan käytettiin havaittujen hankealueella riskikorkeudella lentäneiden lintujen kokonaismäärää. Näin ollen malli antaa VE2:lle korkeamman törmäystodennäköisyyden, vaikka vaihtoehdossa on huomattavasti vähemmän voimaloita kuin VE1:ssä.

Kevätmuutolla havaittiin 62 lajia tai lajiryhmää, joista 27 lajilla oli lentoja törmäysriskikorkeudella ja syysmuutolla 45 lajia tai lajiryhmää, joista 28 lajilla oli lentoja törmäysriskikorkeudella. Törmäysriskien laskentaan otettiin vain lajit, joita oli havaittu törmäysriskikorkeudella. Törmäysriskin vaikutusten arvioinnissa käytettiin taustatietona lajien julkaistuja populaatioarvioita (Lehikoinen ym. 2018). Havaittujen yksilömäärien ja niiden mahdollisen riskin avulla arvioitiin riskiä laajennettuna koko populaatioon. Törmäysmallinnusten perusteella Honkakankaan tuulivoima-alueen keväiset törmäysriskit suurikokoisille linnuille ovat pääasiassa hyvin vähäisiä. Mallinnuksen mukaan kurjen arvioidaan törmäävän kerran 16 vuodessa. Kalalokin törmäysriski on kerran 67 vuodessa, naurulokin kerran 72 vuodessa ja harmaahanhilajin kerran 95 vuodessa. Muiden lajien törmäysriski on korkeintaan kerran 100 vuodessa. Kaikkien lajien yhteenlaskettu törmäysriski on 0,15 törmäystä kevätmuuttokautta kohden. Myös syksyllä törmäysriskit ovat pääosin vähäisiä tai hyvin vähäisiä. Syksyllä suurin riski kohdistuu räkättirastaaseen, jonka arvioidaan törmäävän keskimäärin viiden vuoden välein. Isokoskelon ja kurjen törmäysriski on kerran 21 vuodessa ja sepelkyyhkyn kerran 32 vuodessa. Piekanalla törmäysriski on kerran 55 vuodessa ja merikotkalla kerran 64 vuodessa. Muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan kerran 100 vuodessa. Kaikkien lajien yhteenlaskettu törmäysriski on 0,42 törmäystä syysmuuttokautta kohden. Kokonaisuutena muuttolintujen törmäysriskit ovat mallinnuksen mukaan hyvin vähäisiä ja riskilentojen määrät pääosin erittäin vähäisiä sekä keväällä että syksyllä. Populaatiotason muutoksia ei arvioida tapahtuvan millekään muuttolintulajille.

Muuttolintuselvitysten valossa voidaan arvioida Honkakankaan hankealueen olevan keväällä tavanomaisen ja syksyllä tavanomaista tärkeämmän sisämaan muuttoreitin varrella. Muuttavien lintujen yksilömäärät ovat murto-osa valtakunnallisesti merkittäviin päämuuttoreitteihin verrattuna. Noin seitsemän kilometriä hankealueen pohjoisimmista voimalapaikoista pohjoiseen sijaitsee Veneneva-Pelson Natura 2000 -alue ja FINIBA-alue,

jolla virallisen Natura-tietolomakkeen mukaan levähtää muutolla merkittäviä määriä kurkia. Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta ei sijaitse muita merkittäviä lintujen muutonaikaisia levähdysalueita (Natura 2000, IBA, FINIBA, MAALI).

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen törmäysriskit ovat keväällä mainittavia kurjelle, jonka arvioidaan törmäävän kerran 16 vuodessa. Syksyllä suurimmat riskit kohdistuvat räkättirastaaseen, jonka arvioidaan törmäävän viiden vuoden välein. Muuttolintujen herkkyyden tämän hankkeen vaikutuksille katsotaan olevan kokonaisuutena pieni (VE1 ja VE2), sillä hanke ei käytännössä vähennä muuttolintujen esiintymää eikä aiheuta laajan alueen populaation heikennystä. Hankkeen vaikutuksille (VE1 ja VE2) altistuu vain pieni osa muuttolintujen kokonaispopulaatiosta. Törmäysmallinnuksen mukaan törmäysriski on hyvin vähäinen lähes kaikille mallinnetuille muuttolintulajeille.

9.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen linnustovaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona huomioiden sekä suorat että epäsuorat vaikutukset arvioitavasta hankkeesta sekä yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Arviointi perustuu tutkimustietoon ja selvitettyihin hankealueen kevät- ja syysmuuttolintujen määriin ja lajistoon ja lentokorkeuteen sekä pesivien arvokkaiden (lintudirektiivin liitteen 1, uhanalaiset lajit, Suomen vastuulajit, erityisesti suojeltavat lajit) lintujen reviiritietoihin, petolintujen käyttämiin lentoreitteihin ja metsäkanalintujen soidinpaikkoihin. Maastokartoituksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustoselvityksiin yleensäkin. Niitä on kuvattu itse selvityksissä. Maastossa tehtyjä linnustoselvityksiä on täydennetty Suomen Lajitietokeskuksesta saaduilla tietokanta-aineistoilla. Lisäksi lähtötietoina on käytetty tärkeiden lintualueiden (IBA, FINIBA, MAALI) rajauksia sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden (SPA-alueiden) rajauksia.

Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä kertyneen muuttolinnustodatan perusteella on tehty törmäysmallinnus, jossa hyödynnetään ns. Bandin mallia (Band ym. 2007). Mallinnus on tehty alan tavanomaisiin käytäntöihin verrattuna suurehkosta lajimäärästä. Törmäysriskit laskettiin kaikille lajeille, joiden havaittiin lentävän hankealueella riskikorkeudella.

Hankkeen vaikutuksia salassa pidettävään sensitiiviseen lajiin on myös tutkittu erikseen mm. lentohavaintoihin perustuvan mallinnuksen avulla (Liite 20, Sweco Finland Oy 2025j). Paikallisten päiväpetolintujen törmäysmallinnus on tehty päiväpetolintujen kevät-, kesä-, syys- ja talvilentoreittiseurannan tuloksien avulla. Päiväpetolintuhavainnointi tehtiin useina seurantapäivinä kiinteiltä havaintopaikoilta, joista seurattiin lintujen liikkumista, lentosuuntia ja lentokorkeuksia. Seurannoissa painotettiin erityisesti salassa pidettävää lajia, ja menetelmät noudattivat vakiintuneita YVA-hankkeissa käytettäviä petolintuseurannan periaatteita. Yksityiskohtaiset päiväpetolintujen havaintotiedot ja karttaesitykset on rajattu viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa liitteissä (Liitteet 16–19). Mallinnuksiin liittyy kuitenkin epävarmuustekijöitä ja numeerisia tuloksia on pidettävä ensisijaisesti suuntaa antavina, mutta kuitenkin riittävinä johtopäätöksille.

Metsojen ja muiden metsäkanalintujen esiintymistä kartoitettiin maastossa käyttäen vakiintuneita ja viranomaisten hyväksymiä menetelmiä. Inventoinnit kohdistuivat metsäkanalinnuille soveltuviin elinympäristöihin, kuten laajoihin metsäalueisiin ja soiden reunaosiin. Menetelmät perustuivat lajien elintapojen ja soidinkäyttäytymisen tuntemukseen. Selvityksessä käytetyt menetelmät ja ajankohta huomioiden epävarmuustekijöitä pidetään vähäisinä, eikä havaintojen perusteella jäänyt viitteitä tunnistamattomista merkittävistä soidinpaikoista. Yksityiskohtaisemmat tiedot ja karttarajaukset on esitetty metsojen soidinpaikkaselvityksen viranomaisliitteessä 14.

Pöllöselvityksen tavoitteena oli yksinomaan pöllöjen soidinreviirien löytäminen sekä paikallistaminen mahdollisimman tarkasti. Äänitelevien pöllöjen sijainti pyrittiin haarukoimaan useasta eri pisteestä mahdollisuuksien mukaan. Pöllöselvitykseen liittyy epävarmuustekijöitä erityisesti reviirimäärien suurten vuosittaisten vaihteluiden vuoksi, jotka ovat sidoksissa ravintotilanteeseen, etenkin myyräkantoihin. Havaittavuuteen vaikuttavat myös kuunteluolosuhteet sekä lajikohtaiset käyttäytymispiirteet, kuten vähäinen soidinääntely ja joidenkin

lajien heikko äänen kantavuus. Selvityksen maastotyöt toteutettiin kuitenkin sääolosuhteiltaan suotuisissa olosuhteissa, eikä merkittäviä säästä johtuvia epävarmuustekijöitä arvioida esiintyneen. Pöllöselvityksen tarkemmat tiedot ja karttarajaukset on esitetty viranomaisliitteessä 15.

9.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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

Myös aurinkovoima-alueen rakentamisesta aiheutuu hankealueella ja sen ympäristössä väliaikaisia häiriötekijöitä, jotka johtuvat liikenteestä, elinympäristön muutoksista ja melusta. Lintulajien elinympäristö muuttuu rakentamisen aikana, koska kasvillisuutta raivataan pois laajalta alueelta. Tämä estää useimpien lintulajien pesinnän aurinkopaneelikentän rakennusalueella tai sen lähiympäristössä. Rakentamisen aikaisen melun vaikutus ulottuu kauemmas. Se voi häiritä lintuja etenkin pesimäaikaan ja johtaa pesinnän epäonnistumiseen.

Kokonaisuudessaan hankealueen pesimälinnusto on melko tavanomaista. Honkakankaan hankealueen metsät ovat voimakkaasti käsiteltyjä ja talouskäytössä. Ojituksia on erittäin paljon. Lisäksi hankealueella on turvetuotanto- ja peltoalueita. Ojittamattomia tai lähes ojittamattomia suolaikkuja hankealueella on kolme. Julkisesti esitettäviä linnustollisesti arvokkaita kohteita hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä on rajattu yhteensä kolme: Jousineva, Pyöriärimpi ja Ryngynkankaan törmäpääskykolonia. Nämä linnustollisesti arvokkaat alueet monipuolistavat hankealueen linnustoa. Jousinevan linnustollisesti arvokkaan alueen halkaisee molemmissa toteutusvaihtoehdoissa uusi rakennettava tie, ja välittömästi Jousinevan ojittamattoman osan vieressä on voimalapaikka 4 (VE1 ja VE2). Tien ja tuulivoimaloiden rakennusvaiheessa syntyy ihmisen läsnäolon ja melun aiheuttamaa häiriötä, joka saattaa karkottaa suolinnustoa ja heikentää niiden pesimämenestystä. Suolinnuston elinympäristöä tuhoutuu rakennuspaikoilta. Pyöriärimmen keskelle ei ole suunniteltu tietä, joten tältä osin teiden rakentamisen/parantamisen vaikutukset ovat lievemmät kuin Jousinevalla. Jos tiet rakennetaan pesimäaikana, häiriötä kuitenkin syntyy myös suon linnuille, koska suunnitellut tiet ovat varsin lähellä (lähimmillään noin sata metriä). Myös suon laiteille suunniteltujen tuulivoimaloiden (VE1: kaksi voimalaa, VE2: yksi voimala) rakentamisaikana syntyy häiriötä suon linnustolle. Ryngynkankaan törmäpääskykolonian läheisyyteen on suunniteltu rakennettava/parannettava tie ja aurinkopaneelialue, joiden rakentaminen voi aiheuttaa häiriötä rakentamisaikana ja heikentää pesimämenestystä. Sensitiivisten lajien perusteella mahdollisesti rajatut linnustollisesti arvokkaat alueet esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 22).

Alueen linnuston herkkyys hankkeen vaikutuksille raivaus- ja rakennustöiden aikana on vaihtoehdossa VE1 pääasiassa pieni, mutta tiettyjen sensitiivisten lajien (liite 22) herkkyys on suuri, mikäli kasvillisuuden raivaus ja rakennustyöt tehdään lintujen pesimäkaudella. Vastaavasti vaihtoehdossa VE1 raivaustöiden ja rakentamisen aikaisten heikentävien muutosvaikutusten suuruusluokka alueen linnustolle on enimmäkseen vähäinen, mutta tietylle sensitiiviselle lajille heikentävä vaikutus voi olla suuri, mikäli raivaus- ja rakennustyöt tehdään lintujen pesimäaikana. Vaihtoehdossa VE2 linnuston herkkyys ja vaikutusten suuruusluokka ovat samankaltaisia, mutta vaikutukset rajoittuvat pienemmälle alueelle. Suurin osa heikentävästä vaikutuksesta selittyy lintujen pesimäkauden aikaisen rakentamisen aiheuttamalla pesimämenestyksen heikkenemisellä. Rakentamisen aikaiset heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä, jos toimet tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella.

9.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Elinympäristön muutos

Tuulivoimaloiden ja niiden oheen rakennettavien sähkönsiirtolinjojen, teiden ja muiden rakenteiden valmistuttua linnut saattavat palata niille alueille, joilla kasvillisuus ei ole muuttunut. Palaaminen on lajikohtaista ja riippuu lajien häiriöherkkyydestä mm. voimalan käyttömelulle. Aivan voimaloiden välittömässä läheisyydessä elinympäristö muuttuu kuitenkin pysyvästi koko toiminnan ajaksi. Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Voimaloiden nostokentät saattavat tuoda joillekin lajeille lisää ruokailumahdollisuuksia. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalle metsälinnustolle pääsääntöisesti kielteistä (Meller 2017).

Aurinkovoima-alueen kohdalla ja sen välittömässä läheisyydessä lintujen elinympäristö muuttuu pysyvästi. Elinympäristömuutosten vaikutus vaihtelee riippuen lintulajista. Aurinkovoima-alueen valmistuttua lintuja saattaa palata alueille, joiden kasvillisuus ei ole muuttunut. Tämä on kuitenkin lajikohtaista. Aurinkopaneelikenttien aukeat alueet saattavat lisätä joillekin lajeille ruokailumahdollisuuksia. Uhanalaisiin metsäelinympäristön lajeihin yhtenäisen metsäalueen pirstoutuminen vaikuttaa kielteisesti (Meller 2017). Aurinkopaneelien rakentaminen myös kuivattaa maaperää, millä on pitkäaikaisia vaikutuksia sen reuna-alueidenkin metsiin.

Jousinevalle rajatun linnustollisesti arvokkaan alueen keskelle suunnitellun tien rakentaminen aiheuttaisi suolintujen elinympäristön pysyvän häviämisen tien rakennuspaikalta. Se aiheuttaisi myös suon kuivumista laajemmalta alalta ja näin ollen heikentäisi suolintujen elinympäristöä myös laajemmin kuin tien välittömässä läheisyydessä. Jousinevan ojittamattoman osan viereen suunnitellun voimalan rakennuspaikalta häviää lintujen elinympäristö. Myös Pyöriärimmellä suon laiteille suunniteltujen tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta häviää lintujen elinympäristö. Ryngynkankaan törmäpääskykolonian viereen suunnitellun aurinkopaneelikentän mahdollisista vaikutuksista ei ole juurikaan tutkimustietoa. Luultavasti aurinkopaneelit eivät aiheuta toiminnan aikana törmäpääskyihin merkittäviä heikentäviä vaikutuksia. Törmäpääskyt saalistavat aukeilla paikoilla lentäviä selkärangattomia ja saattavat käyttää paneelikentän ilmatilaa saalistamiseen.

Hankealueelle suunnitellut aurinkopaneelit sijoittuvat sensitiivisen lajin tärkeälle esiintymisalueelle. Lajilla on kuitenkin monia korvaavia elinympäristöjä hankealueella ja sen läheisyydessä. Tarkemmat tiedot ja vaikutusten arviointi kyseisen lajin osalta esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 20).

Vaihtoehto VE1 aiheuttaa selvästi enemmän elinympäristön heikentymistä, pirstoutumista ja häviämistä kuin VE2. Alueen linnuston herkkyys hankkeen vaikutuksille toiminnan aikana sekä heikentävien vaikutusten suuruusluokka on molemmissa vaihtoehdoissa pääasiassa vähäinen ja myös heikentävien vaikutusten suuruusluokka pieni. Hankealueelle rajattujen linnustollisesti arvokkaiden suoalueiden herkkyys hankkeen vaikutuksille ja niihin kohdistuvien heikentävien vaikutusten suuruusluokka ovat kuitenkin suuret.

Estevaikutus

Tuulivoimalat korkeina rakenteina muodostavat esteitä lentoreiteille ja pidentävät näin matkaa pesimis-, ruokailu- ja yöpymisalueiden välillä. Tämä taas lisää lintujen energiantarvetta. Vuosina 2014–2018 tehdyssä Perämeren rannikkoalueen tuulivoima-alueiden linnustovaikutusten seurantahankkeessa (Suorsa 2019) havaittiin, että noin 40 % havaituista linnuista muutti tuulivoimala-alueiden kautta ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Voimaloiden rakentamisen jälkeen muun muassa hanhilla ja joutsenilla muutto tiivistyi voimakkaasti noin 500–1 000 metrin levyiselle vyöhykkeelle voimala-alueiden ulkopuolelle. Lintujen havaittiin tekevän jopa noin 1–3 kilometrin laajuisia kiertoliikkeitä edessä olevan voimala-alueen kiertämiseksi ja palaavan sen jälkeen alkuperäiselle lentoreitille. Muun muassa piekanojen muuttoreitti jakautuu alueella nykyisin kahteen linjaan tuulivoimala-alueiden itä- ja länsipuolelle, mutta osa petolinnuista muuttaa edelleen alueiden läpi. Myös muissa maissa tehdyissä tutkimuksissa on havaittu muuttavien petolintujen väistävän tuulivoimaloita (mm. Marques ym. 2019, Cabrera-Cruz ym. 2016) Perämeren rannikkoalueilla tehdyn tutkimushankkeen tulosten perusteella

yleisesti ottaen vaikutukset muuttaviin lintuihin ovat kuitenkin pääasiassa vähäisiä ja ilmenevät paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimala-alueita (Suorsa 2019). Vastaavia tuloksia on saatu myös muissa tutkimuksissa (Rydell ym. 2017).

Monilla lajeilla ilmenee myös pesimäaikana tuulivoimaloiden väistämiskäytöstä, joka ilmenee alhaisempana todennäköisyytenä pesiä tuulivoimalan läheisyydessä, vaikka elinympäristö olisi näennäisesti samanlaista kuin muualla pesimäympäristössä (mm. Pearce-Higgins ym. 2009). Rydellin ym. (2017) tutkimuskatsauksen mukaan linnut yleensä väistävät tuulivoimaloita vähemmän pesimäaikana kuin muulloin, ja havaittavissa oleva vaikutus ulottuu yleensä muutaman sadan metrin etäisyydelle voimalasta. Väistämiskäytös sekä pesimä- että muuttoaikana kuitenkin riippuu lajista ja laajoja yleistyksiä on vaikeaa tehdä. Pesimäaikana suurimmat väistöetäisyydet ovat tyypillisesti kahlaajilla. Pearce-Higginsin ym. (2009) mukaan Skotlannissa ja Pohjois-Englannin ylämailla voimakkaimmin tuulivoimaloita väistävät pesimäaikana hiirihaukka, sinisuohaukka, kapustarinta, taivaanvuohi, kuovi ja kivitasku. Ylämaiden elinympäristöt ovat lajistoltaan osin varsin samankaltaisia kuin Suomen avosuot. Muulloin kuin pesimäaikoina suurin väistöetäisyys on tyypillisesti merilinnuilla ja parvissa liikkuvilla linnuilla. Erityisesti joutsenilla, hanhilla ja kurjilla on havaittu voimakasta väistökäyttäytymistä muuton aikana (Grünkorn ym. 2017).

Aurinkovoima-alueesta ei muodostu estevaikutusta muuttaville linnuille. Matalalla lentävälle sekä maata tai kasvillisuutta pitkin liikkuvalle pesimälinnustolle estevaikutuksia voi kuitenkin aiheutua, etenkin jos paneelikenttä aidataan.

Välittömästi Jousinevan linnustollisesti arvokkaan alueen viereen rakennettava tuulivoimala aiheuttaisi todennäköisesti suolinnustolle (erityisesti kuoville ja muille kahlaajille) estevaikutuksen, jonka seurauksena suon pesimälinnuston laji- ja yksilömäärä vähenisivät selvästi. Alle kilometrin säteellä Jousinevasta on lisäksi kolme muuta tuulivoimalapaikkaa, jotka todennäköisesti vahvistavat estevaikutusta ainakin kuovin osalta. Samanlainen vaikutus suolinnustoon on todennäköinen Pyöriärimmellä, jonka laiteille suunnitellaan yhtä (VE2) tai kahta (VE1) tuulivoimalaa. Ryngynkankaan törmäpääskykolonian viereen suunnitellulla aurinkopaneelikentällä ei todennäköisesti ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia törmäpääskyihin. Todennäköisesti aurinkopaneelit eivät aiheuta törmäpääskyissä väistämiskäyttäytymistä.

Hankealueen eteläpuolen pellot ovat Suomen Lajitietokeskuksesta (2024a) saatujen havaintotietojen perusteella kuovin pesimäaluetta. Voimalapaikat sijaitsevat lähimmillään noin 1,5 kilometrin päässä kyseisistä pelloista (VE1 ja VE2). Pearce-Higgingsin ym. (2009) mukaan kuoveilla ilmenee havaittavaa tuulivoimaloiden välttämiskäytöstä ainakin 800 metrin etäisyydellä voimaloista. Muissa lajia koskevissa tutkimuksissa on saatu pesimäaikaisen väistämiskäytöksen keskiarvoksi 163 metriä (mediaani 125 metriä; Langgemach & Dürr 2025). Saksassa suositellaan yhden kilometrin suojavyöhykettä kahlaajien (kuovi, mustapyrstökuiri, punajalkaviklo, töyhtöhyyppä, suokukko) pesimäalueen ja tuulivoimaloiden välille (Langgemach & Dürr 2025). Vähintään 1,5 kilometrin päässä sijaitsevat tuulivoimalat eivät siis todennäköisesti aiheuta hankealueen ulkopuolella pesiville kuoveille merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 estevaikutus on kokonaisuudessaan suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, koska tuulivoimaloita on enemmän ja laajemmalla alueella. Estevaikutus kohdistuu erityisesti hankealueen soilla pesiviin kahlaajiin ja alueella tai sen läheisyydessä pesiviin sensitiivisiin lajeihin. Alueen linnuston herkkyys hankkeen estevaikutukselle toiminnan aikana sekä heikentävien vaikutusten suuruusluokka ovat molemmissa vaihtoehdoissa pääasiassa vähäiset, mutta tiettyjen estevaikutukselle alttiiden lajien herkkyys ja heikentävien vaikutusten suuruusluokka ovat kohtalaiset tai suuret. Vaihtoehdossa VE2 linnuston herkkyys ja vaikutusten suuruusluokka ovat samankaltaisia, mutta vaikutukset rajoittuvat pienemmälle alueelle.

Melu ja välke

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi häiritä ja karkottaa levähtäviä muuttolintuja. Käytön aiheuttaman melun lisäksi häiriötä aiheutuu roottorin lapojen pyörimisestä. Voimaloiden meluvaikutuksen on esitetty vaikuttavan

lintujen pesintöihin samoin kuin liikenteen melun, jonka on osoitettu laskevan saalistustehokkuutta, reviiritiheyksiä ja pesintämenestystä (mm. Senzaki ym. 2016). Häiriövaikutus on voimakkaampaa voimala-alueen keskellä kuin reunoilla. Britanniassa tuulivoimalamelun havaittiin muuttavan punarintojen laulua siten, että laulun matalimmat äänet jäivät pois, mikä voi muun muassa lisätä yksilöiden välisiä fyysisiä yhteenottoja (Zwart ym. 2016).

Tuulivoimaloiden käytöstä aiheutuu myös valojen ja varjojen vilkkumista roottorien pyöriessä. Myös lentoestevalot ja voimaloiden muu valaistus saattaa haitata lintuja. Vaikutus riippuu valittavista valoista ja säätilasta. Voimakas jatkuva valkoinen valo voi sumuisella säällä aiheuttaa nk. majakkaefektin, jolloin linnut jäävät kiertelemään valon piiriin ja törmäävät rakenteisiin.

Aurinkovoima-alueesta ei muodostu merkittävää toiminnanaikaista meluvaikutusta. Aurinkopaneeleista ei muodostu mahdollisen heijastevaikutuksen lisäksi muuta merkittävää toiminnanaikaista valovaikutusta.

Jousinevan ja Pyöriärimmen linnustollisesti arvokkailla alueilla pesiville lajeille saattaa aiheutua melu- tai välkevaikutuksia soiden laiteille rakennettavista tuulivoimaloista. Vaikutukset voivat mm. lisätä tiettyjen lajien altistumista petonisäkkäille (Proett ym. 2022) tai heikentää petolintujen saalistustehokkuutta, jos tuulivoimaloiden melu vaikuttaa samalla tavoin kuin liikenteen melu (mm. Senzaki ym. 2016). Vaikutuksia sensitiivisiin lajeihin kuvataan tarkemmin vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 22). Ei ole tutkimuksia, millaisia vaikutuksia tuulivoimaloiden melulla ja välkkeellä on törmäpääskyihin, joita pesii Ryngynkankaalle rajatulla linnustollisesti arvokkaalla alueella.

Vaihtoehdossa VE1 melun ja välkkeen häiriövaikutus yltää pidemmälle itään Hirvirimmen suunnalle, ja saattaa vaikuttaa heikentävästi Hirvirimmen lintuihin. Vaihtoehdossa VE2 häiriövaikutus ulottuu pienemmälle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Linnuston herkkyys vaihtoehdon VE1 vaikutuksille ja heikentävien vaikutusten suuruusluokka arvioidaan kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE2 linnuston herkkyys ja vaikutusten suuruusluokka arvioidaan pieneksi.

Törmäysriski

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

Samassa tutkimuksessa (Suorsa 2019) todettiin, että törmäysvaikutukset ovat merkittävämpiä paikalliseen kuin muuttavaan lajistoon. Tutkimuksessa havaittiin metsäkanalintujen, lokkilintujen ja petolintujen olevan muita lajiryhmiä alttiimpia tuulivoimalatörmäyksille. Kanalinnut eivät tyypillisesti törmää tuulivoimaloiden lapoihin vaan runkoon. Ilmeisesti ne lentävät voimalan runkoa päin, koska ne luulevat vaaleaa runkoa aukoksi metsässä. Päiväpetolinnut kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella saalista etsiessään. Erityisesti

merikotka on todettu törmäyksille alttiiksi lajiksi, joka on tarpeen huomioida tuulivoimarakentamisessa (mm. Suorsa 2019). Perämeren rannikolla tehdyssä tutkimuksessa kaksi kolmasosaa tuulivoimaloiden tyveltä löydetyistä kuolleista linnuista tulkittiin paikallisiksi tai kierteleviksi ja vajaa kolmannes muuttaviksi yksilöiksi. Muuttavien ja paikallisten lintujen törmäysriski voimaloihin saattaa kasvaa, kun sääolosuhteet haittaavat näkyvyyttä.

Valoa ja metsää heijastavat aurinkopaneelit voivat mahdollisesti aiheuttaa törmäysriskin kanalinnuille (Bennun ym. 2021). Ns. järviefektin aiheuttamista lintujen törmäyksistä aurinkopaneeleihin on saatavilla vasta hyvin vähän tutkimustuloksia. Heijastevaikutusta ja siitä aiheutuvia törmäyksiä on todettu ainakin vesilinnuilla, joille paneelien pinnan aiheuttaman heijastuksen arvellaan muistuttavan järven pintaa (Kosciuch ym. 2020). Tutkimukset, joissa kyseiset vaikutukset on havaittu, on kuitenkin tehty hyvin erilaisissa olosuhteissa kuin Suomessa. Tarkkaa vaikutusmekanismia ei myöskään tunneta. Englannissa tehdyssä vertaisarvioimattomassa tutkimuksessa negatiivisia linnustovaikutuksia ei havaittu (Feltwell 2013). Paneelien heijastevaikutuksella saattaa olla vähäinen tai kohtalainen merkitys joillekin päiväpetolintulajeille (Neuling 2009, Strohmaier 2023). Aurinkopaneelikentän ympärille mahdollisesti rakennettava aita voi aiheuttaa törmäysriskin erityisesti metsäkanalinnuille, mikäli aita rakennetaan ohuesta, heikosti havaittavasta materiaalista.

Honkakankaan hankealue on talousmetsä-suoaluetta, joilla törmäyksiä on havaittu vähemmän kuin muunlaisilla alueilla Euroopassa. Euroopassa törmäyskuolleisuudeksi arvioidaan noin 5–10 lintua vuodessa yhtä voimalaa kohden (Rydell ym. 2017). Jos kuitenkin Honkakankaan hankealueen kuolleisuus olisi 5–10 yksilöä/voimala/vuosi, niin Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen myötä kaikki lajit huomioon ottaen VE1:ssa 135–270 lintua vuodessa tai VE2:ssa 95–190 lintua vuodessa törmäisi voimaloihin. Hankealueen maastohavaintoihin perustuvan muuttolintujen törmäysmallinnuksen (Sweco Finland Oy 2025c) mukaan vuosittain törmäävien lintujen määrä olisi kuitenkin murto-osa tästä: VE1:n voimalasijoittelulla voimaloihin törmäisi kaikkiaan 0,57 muuttolintua vuodessa, ja päiväpetolintujen törmäysmallinnuksen mukaan voimaloihin törmäisi kaikkiaan 0,14–0,17 päiväpetolintua vuodessa (vuoden 2023 hankesuunnitelma). Koko lintupopulaatioon nähden tämä arvio kuolleisuudesta olisi siis merkitykseltään hyvin vähäistä. Muuttolintujen törmäysmallinnus tehtiin edellä kuvattujen kevätmuuttoselvityksen (Ahlman 2023a) ja syysmuuttoselvityksen (Ahlman 2023b) aineiston perusteella lajista riippuen 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä. Törmäysmallinnuksen tuloksena törmäysriskit ovat pääasiassa hyvin vähäiset, sillä kokonaisuudessaan riskikorkeudella lentävien lintujen määrä oli vähäinen. Törmäysmallinnuksen tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että ne perustuvat vain yhden syysmuuttokauden ja yhden kevätmuuttokauden otantaan. Vuosien väliset erot lintujen muuttokäyttäytymisessä voivat olla hyvin merkittäviä, mutta mallinnuksen avulla on siitä huolimatta pyritty tuottamaan mahdollisimman todenmukainen kuva törmäysriskeistä.

Kevätmuuttajien törmäysriskilaskentaan valikoituneiden 27 lajin törmäysmäärä kevättä kohden on yhteensä vaihtoehto VE1:ssa 0,15 yksilöä, joka on erittäin pieni lukema. Törmäysmallinnuksen mukaan suurin riski keväällä on kurjella, joka VE1:n mallinnuksen mukaan törmää kerran 16 vuodessa (0,06 yksilöä / kevät). Seuraavaksi suurimmat riskit VE1:n mallinnuksen mukaan koskevat kalalokkia, naurulokkia ja harmaahanhilajia, joiden arvioidaan törmäävän vaihtoehdossa VE1 kerran 67, 72 ja 95 vuodessa. Muiden lajien törmäysriskit ovat korkeintaan kerran 100 vuodessa. Kevätmuuton törmäysmallinnuksista saatujen tulosten perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 aiheuttama törmäysriski on näitä arvioita pienempi, koska voimaloita on siinä vähemmän ja suppeammalla alueella kuin vaihtoehdossa VE1.

Syysmuuttajien törmäysriskilaskentaan valikoituneiden 28 lajin törmäysmäärä yhteensä on syksyä kohden VE1:ssa 0,42 yksilöä, joka on hyvin pieni lukema. VE1:n mallinnuksen mukaan syysmuutolla räkättirastaalla (0,21 yks. / syksy) on suurin törmäysriski. Räkättirastaan arvioidaan törmäävän kerran viidessä vuodessa (VE1). Seuraavaksi suurin törmäysriski on isokoskelolla ja kurjella, joiden arvioidaan törmäävän noin 21 vuoden välein (0,05 yksilöä / syksy) ja sepelkyyhkyllä, joka mallinnuksen mukaan törmäisi 32 vuoden välein (0,03 yksilöä / syksy). Piekanan törmäysriski on kerran 55 vuodessa (0,02 yksilöä / syksy) ja merikotkan kerran 64 vuodessa (0,02 yksilöä / syksy). Muiden lajien törmäysriski syksyllä on äärimmäisen pieni. Syysmuuton VE1:n

törmäysmallinnuksista saatujen tulosten perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. Vaihtoehdon VE2 aiheuttama törmäysriski on näitä arvioita pienempi, koska voimaloita on siinä vähemmän ja suppeammalla alueella kuin vaihtoehdossa VE1.

Jousinevan ja Pyöriärimmen laiteille suunnitellut tuulivoimalat aiheuttavat kasvaneen törmäysriskin tietyille näillä alueilla havaituille sensitiivisille lajeille. Tarkemmat tiedot ja vaikutusarviointi näiden lajien osalta esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 22). Tuulivoimaloiden on havaittu vetävän puoleensa tiettyjä hyönteisiä (Voigt 2021), mikä saattaa altistaa Ryngynkankaalla pesiviä törmäpääskyjä tuulivoimaloiden lapoihin törmäämiselle ja aiheuttaa paikallista populaation pienenemistä.

VE1:ssa törmäysmallinnuksen mukaan yhteensä kuolisi 0,57 yksilöä muuttomatkallaan vuodessa. Tuulivoimaloiden elinkaaren pituus (30–35 vuotta) huomioiden koko toiminnan aikainen muuttomatkan kuolleisuus olisi VE1:ssä noin 17–20 yksilöä. Huomioitava on, että lähtöoletukset vaikuttavat merkittävästi arvion suuruuteen. Mallinnusta tulee pitää suuntaa antavana, mutta kuitenkin riittävänä johtopäätöksille. Arviot koskevat tässä yhteydessä muuttolentoa. Törmäysmallinnuksen perusteella yksittäisenä tuulivoimapuistona Honkakankaan tuulivoima-alueen läpi muuttavien lintujen törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset muuttolinnuille arvioidaan vähäisiksi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa (VE1 ja VE2).

Vaikutuksia uhanalaisiin ja muihin huomionarvoisiin lajeihin

Kurjet ja hanhet

Keväisin kurkia törmäisi VE1:n mallinnuksen mukaan kerran 16 vuodessa ja syksyisin kerran 21 vuodessa. Tutkimusseurantojen aikana 2014–2018 löydettiin viiden Perämeren alueen kunnan alueelta tuulivoimapuistoista yhteensä 48 törmännyttä lintua, joista vain yksi oli kurki (Suorsa 2019). Näin ollen tuulivoimapuiston vaikutus kurkien syysmuutonaikaiseen kuolleisuuteen arvioidaan olevan todellisuudessa varsin vähäinen. Hanhien osalta kyseessä on tavanomaista tärkeämpi sisämaan muuttoreitti keväällä ja syksyllä. Hanhien osalta mallinnettujen törmäyskuolemien määrä on kuitenkin erittäin pieni sekä syksyllä että keväällä, ja siten vaikutukset hanhipopulaatioihin arvioidaan hyvin vähäisiksi. Lisäksi suomalaisten seurantatutkimusten mukaan hanhet havaitsevat tuulivoimapuistot jo kaukaa ja kykenevät kiertämään alueen.

Muuttavat päiväpetolinnut

Honkakankaan hankealueen läpi ei kulje minkään päiväpetolinnun päämuuttoreittiä. Päiväpetolintujen osalta sekä syys- että kevätmuuton törmäysriski on lajista riippuen 0,0–0,02 yksilöä / muuttokausi, joten muutonaikaiset vaikutukset päiväpetolintuihin arvioidaan varsin pieniksi.

Pesivät petolinnut ja pöllöt

Petolintukohtaisia metsänkäsittelysuosituksia on annettu julkaisussa *Petolinnut ja metsätalous* (Kontkanen & Nevalainen 2002). Eri lajeille annetaan suosituksia pesän ympärille jätettävistä ns. puskurivyöhykkeistä. Pesimäaikaiset puskurivyöhykkeet perustuvat siihen, että ihmisen lähestyessä lintujen pesimäalueita linnut ensin valpastuvat ja ihmisen yhä lähestyessä lähtevät lentoon. Tästä aiheutuu linnuille haittaa, mm. emoille stressiä ja lisääntynyttä energiankulutusta. Emojen poistuessa pesältä munat tai poikaset altistuvat pesärosvoille ja kylmettymiselle. Esimerkiksi Kaisanlahti-Jokimäen ym. (2008) tutkimuksessa maakotkien reviiriasutus oli alhaisempi, jos reviiri oli turistikohteen läheisyydessä. Lisäksi toisen tutkimuksen mukaan merikotkien lisääntymismenestys oli alhaisempi mitä lähempänä tuulivoimalaa reviiri sijaitsi (Balotari-Chiebao ym. 2015). 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. sääksen ja kanahaukan valpastumisetäisyydet on esitetty julkaisussa. Sääksen valpastumisetäisyyden mediaaniksi haudonta- ja poikasaikana on arvioitu 225 metriä ja kanahaukan 125 metriä haudonta-aikana ja 175 metriä poikasaikana. Yksilöiden välillä on kuitenkin suuri ero ja joillain yksilöillä valpastumisetäisyys voi olla huomattavasti suurempi.

Rakentamistoimista johtuvan pesimäaikaisen häiriön lisäksi tuulivoimalat saavat petolinnuissa aikaan väistämiskäytöstä (ks. aiempi kohta otsikolla ”Estevaikutus”) ja erityisesti kaarteleville lajeille törmäysriskin. Erityisen altis tuulivoimalatörmäyksille on merikotka. Pöllöjen osalta on viitteitä siitä, että tuulivoimaloiden melu voi heikentää niiden saalistustehokkuutta.

Heikentävät vaikutukset hankealueella tai sen läheisyydessä pesiviin päiväpetolintuihin ja pöllöihin arvioidaan pääasiassa vähäisiksi. Joihinkin lajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kuitenkin kohtalaisiksi tai suuriksi. Päiväpetolintuja ja pöllöjä koskevat tulokset, vaikutusarviointi ja suositukset esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 21).

Metsäkanalinnut

Metsäkanalinnut ovat alttiita törmäämään tuulivoimaloiden runkoihin. Laajoissa Perämeren rannikon tuulipuistojen linnustoseurannoissa löydettiin törmänneitä metsoja 14 yksilöä ja teeriä 2 yksilöä (Suorsa 2019). Metso oli selkeästi löydetyistä törmänneistä lintulajeista runsaslukuisin, vaikkakin metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Norjalaisessa tutkimuksessa havaittiin, että riekoilla on riski törmätä voimaloihin myös hyvällä säällä rauhallisessa tilanteessa (Falkdalen ym. 2013). Metsäkanalinnut ovat alttiita törmäämään myös heikosti havaittavasta ja/tai ohuesta materiaalista rakennettuihin aitoihin (mm. poroaidat). Tuulivoimapuiston rakentamisella on ollut joidenkin tutkimusten mukaan vaikutuksia metson tiheyteen Euroopassa, kun taas toiset tutkimukset eivät ole löytäneet vaikutuksia tiheyteen (Rydell ym. 2017). Skotlannissa teeren soidinpaikat siirtyivät etäämmälle voimaloista, mutta soidinpaikkojen kokonaismäärä pysyi samana. Ruotsissa kahden tutkimuksen mukaan teeren soidinpaikat säilyivät tai palautuivat lievän taantuman jälkeen. Aurinkopaneeleista saattaa muodostua pieni törmäysriski kanalinnuille, mutta riski on todennäköisesti hyvin vähäinen eikä aiheuta merkittävää heikennystä paikalliseen populaatioon. Suurempi törmäysriski muodostuu mahdollisesta aurinkopaneelialueen ympäröivästä aidasta, mikäli se rakennetaan ohuesta, heikosti havaittavasta materiaalista.

Varovaisuusperiaatteen vuoksi arvioidaan, että hanke saattaa jonkin verran pienentää tiettyjen metsäkanalintulajien paikallista kannan tiheyttä. On kuitenkin hyvä ottaa huomioon, että metsäkanalintujen kannanvaihtelua tapahtuu huomattavasti myös luonnostaan sekä muusta ihmistoiminnasta kuten metsätaloudesta ja metsästyksestä johtuen. Metsäkanalintuja koskevat tarkemmat tulokset, vaikutusarviointi ja suositukset esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 14).

9.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Hankkeen elinkaaren päätyttyä voimalarakenteiden purkamisesta aiheutuva melu sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva melu ja häiriö hankealueella lisääntyvät aluksi, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi (vertaa rakentamisen aikaiset vaikutukset). Häiriövaikutus on lajikohtainen.

Aurinkovoima-alueen toiminnan lopettamisesta aiheutuu pääasiassa samanlaisia vaikutuksia kuin sen rakennusvaiheesta. Rakenteiden purkamisesta aiheutuva melu sekä lisääntynyt liikenne vähentävät tilapäisesti alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi.

Tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien purkutöiden loputtua melu- ja välkevaikutus ja erityisesti tuulivoimalarakenteiden lentoestevaikutus alueella lakkaavat, joten näiden 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, joten vaateliaiden metsälajien palaaminen rakenteiden purkualueille voi kestää kymmeniä tai satoja vuosia.

Toiminnan lopettaminen aiheuttaa linnustollisesti arvokkaiksi määritellyille alueille (Jousineva, Pyöriärimpi, Ryngynkangas) todennäköisesti samankaltaisia pääasiassa ihmisen läsnäolosta johtuvia häiriövaikutuksia kuin rakennusvaihe. Jos elinympäristö pysyy muutoin entisenlaisena, tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen niitä välttävät kahlaajat saattavat palata alueelle pesimään.

Linnuston herkkyys toiminnan lopettamisen aikaisille vaikutuksille ja heikentävien muutosvaikutusten suuruusluokka (VE1 ja VE2) on kohtalainen, mikäli purkutyöt tehdään lintujen pesimäaikana. Heikentävät vaikutukset johtuvat pääasiassa pesintöjen suorasta tuhoutumisesta sekä melun ja ihmisen läsnäolon aiheuttamasta häiriöstä ja siitä johtuvasta pesimämenestyksen heikkenemisestä. Toiminnan lopettamisen aikaiset heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä, jos toimet tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella.

9.2.6 Yhteisvaikutukset

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

Usean tuulivoimapuiston yhteisvaikutukset ovat sitä suuremmat mitä useampi puisto ja voimala on kyseessä. Kuitenkin maakuntatasolla rakentamatonta erämaista metsä- ja suoaluetta löytyy moninkertaisesti suhteessa maakuntakaavoihin osoitettuihin tuulivoima-alueisiin, joten metsäkanalinnuilla, petolinnuilla ja suolinnustolla on korvaavia elinympäristöjä, pesämetsiä ja soidinpaikkoja tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Alueella harjoitettava metsätalous pirstoo metsäkuvioita huomattavasti laajemmin kuin tuulivoimalat, sillä itse voimalat ja muut tuulivoimalan rakenteet tarvitsevat melko vähän pinta-alaa. Jo ennestään pirstoutuneessa metsämaisemassa tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama pirstoutumisen lisääntyminen saattaa kuitenkin aiheuttaa tietyille varttuneen metsän lajeille ratkaisevan heikentävän vaikutuksen, jonka seurauksena lajit häviävät paikallisesti.

Muuttolinnuille useampi tuulivoimapuisto aiheuttaa laajemman estevaikutuksen kuin yksittäinen tuulivoimapuisto. Tutkimukset ovat osoittaneet, että linnut kiertävät ja väistävät voimaloita jopa 98–99 % todennäköisyydellä (NatureScot 2025). Tuulivoimapuistojen ja yksittäisten voimaloiden kiertäminen aiheuttaa muutoksia muuttoreiteissä ja levähdyspaikoissa. Tähän kuluu enemmän energiaa kuin tuulivoimaloiden rakentamista edeltävässä tilanteessa, sillä muuttomatkan pituus kasvaa. Muuttolintujen muuttomatkan kokonaispituus on niin suuri, että verrattain lyhyt yhden tuulivoimala-alueen kierto ei todennäköisesti aiheuta merkittävää lisäystä

energiakulutuksessa ja sitä kautta populaatiotasolla havaittavia heikentäviä vaikutuksia. Useamman tuulivoimapuiston rakentaminen samalle alueelle saattaa sen sijaan pidentää muuttomatkaa ja lisätä energiankulutusta merkittävästi.

Honkakankaan hankkeen lisäksi lähialueilla kymmenen kilometrin säteellä hankealueelta sijaitsee suunnitteilla oleva Uljuan tuulivoimahanke (noin viisi kilometriä kaakkoon). Kahdenkymmenen kilometrin säteellä sijaitsevat suunnitteilla oleva Leuvannevan tuulivoimahanke (noin 13 kilometriä länteen), suunnitteilla oleva Kivinevan tuulivoimahanke (noin 11 kilometriä lounaaseen), toiminnassa oleva Kokkonevan tuulivoimapuisto (noin 15 kilometriä kaakkoon) ja suunnitteluvaiheessa oleva Neittävänvaaran ja Honkalankankaan tuulivoimahanke (noin 11 kilometriä itään). Honkakankaan hankealue sijaitsee edellä luetelluista hankkeista usean kilometrin etäisyydellä, eli muuttaville linnuille jää leveät käytävät tuulivoima-alueiden ohittamiseen.

Honkakankaan hankealue sekä edellä luetellut hankkeet sijaitsevat sisämaassa. Honkakankaan hankealueen länsipuolella ja Kivinevan ja Leuvannevan tuulivoimahankkeiden kohdalla kulkee kurjen valtakunnallinen syksyn päämuuttoreitti ja hiukan näiden alueiden länsipuolella myös kurjen valtakunnallinen kevään päämuuttoreitti. Muiden lajien päämuuttoreitit jäävät reilusti tässä tarkasteltavien alueiden länsipuolelle. Lintujen muutto on sisämaassa useimmiten hajanaista ja leveänä rintamana etenevää, jolloin sellaista tilannetta ei synny, missä suuri määrä muuttajia joutuisi kiertämään suurena massana tuulivoimapuistoja. Siten yhteisvaikutukset muuttolinnustoon jäävät pieniksi. Törmäyksiä on todettu tapahtuvan niin harvassa ja satunnaisesti, että lajien suojelun taso tai niiden populaatioiden kasvukerroin ei heikkene.

9.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Hankealueella on myös turvetuotanto-, suo- ja peltoalueita. Hankealueelle rajattiin kolme julkisesti esitettävää linnustollisesti arvokasta aluetta. Sensitiivisen linnuston perusteella rajatut arvokkaat alueet esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 22). Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanketta ei toteuteta, VE1: rakennetaan 27 tuulivoimalaa ja aurinkovoima-alue ja VE2: rakennetaan 19 voimalaa ja aurinkovoima-alue.

VE0 vaihtoehdossa alue ja linnusto säilyvät nykyisellään. Jos hanke toteutuu, nykyiset lintujen elinympäristöt häviävät rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä. Lisäksi syntyy melu- ja välkevaikutusta pesimä- ja muuttolintuihin.

Korkean herkkyyden lajeista pidetään päiväpetolintuja yleisesti tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina. Näistä viiden lajin pesä sijaitsee hankealueella tai sen läheisyydessä voimaloiden vaikutusalueella. Heikentävien muutosten suuruusluokka ja vaikutusten merkittävyys tietyn päiväpetolintulajin osalta arvioidaan suureksi (VE1, VE2) ja muiden osalta kohtalaiseksi tai vähäiseksi. Myös pöllöjen arvioidaan olevan tuulivoiman vaikutuksille alttiita lajeja. Niiden osalta heikentävien muutosten suuruusluokka ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (VE1, VE2). Vaikutuksen suuruusluokka ja merkittävyys ei ole sama kaikilla lajeilla.

Salassa pidettävän lajin herkkyys on korkea. Honkakankaan hankkeen ja muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden yhdessä aiheuttamien heikentävien muutosten suuruusluokka ja merkittävyys kyseiseen salassa pidettävään lajiin arvioidaan molempien toteutusvaihtoehtojen osalta kohtalaiseksi.

Metsäkanalintujen herkkyys Honkakankaan hankkeelle arvioidaan suureksi. Hanke saattaa vähentää metsäkanalintujen tiheyttä alueella. Metsäkanalintuihin kohdistuvien heikentävien vaikutusten suuruusluokka ja merkittävyys (VE1 ja VE2) arvioidaan kohtalaiseksi.

Jousinevalle ja Pyöriärimmelle rajattujen linnustollisesti arvokkaiden alueiden linnuston herkkyys hankkeen heikentäville vaikutuksille arvioidaan suureksi. Kummankin vaihtoehdon heikentävien vaikutusten suuruusluokka ja merkittävyys näiden alueiden linnustolle arvioidaan suureksi, sillä suunnitellut tuulivoimalapaikat ja rakennettavat/parannettavat tiet sijaitsevat hyvin lähellä kyseisiä alueita tai alueiden sisällä. Ryngynkankaan

törmäpääskykolonialle hankkeen heikentävät vaikutukset ovat myös suuria, mikäli kolonian lähiympäristöön kohdistuu hankkeen rakentamisen aikana paljon pesimäaikaista häiriötä.

Muuttolintujen herkkyyden tämän hankkeen vaikutuksille katsotaan olevan pieni (VE1, VE2), sillä hanke ei käytännössä vähennä muuttolintujen esiintymää eikä aiheuta laajan alueen populaation heikennystä. Hankkeen vaikutuksille (VE1 ja VE2) altistuu vain pieni osa muuttolintujen kokonaispopulaatiosta. Törmäysmallinnuksen mukaan törmäysriski on vähäinen tai hyvin vähäinen kaikille mallinnetuille muuttolintulajeille. Siten Honkakankaan hankkeella arvioidaan olevan toteutuessaan merkittävyydeltään pieniä (VE1, VE2) heikentäviä vaikutuksia muuttolinnustoon.

Aurinkovoima-alueiden osalta muutto- ja pesimälintujen herkkyyden hankkeesta aiheutuville muutoksille katsotaan olevan vähäinen kaikissa vaihtoehdoissa, sillä hankkeen ei käytännössä arvioida vähentävän muutto- tai pesimälintujen esiintymää tai aiheuttavan laajan alueen populaation heikennystä. Aiheesta saatavilla olevien hyvin vähäisten tutkimustulosten valossa aurinkopaneelien ei arvioida aiheuttavan merkittävää törmäämisriskiä tai estevaikutusta linnuille tai vähentävän merkittävästi niiden ruokailu- tai levähdysalueita missään vaihtoehdossa. Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia arvioidaan olevan yhdelle sensitiiviselle lajille, jonka osalta vaikutusarviointi esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 22). Aurinkopaneeleita merkittävämmän heikentävän vaikutuksen erityisesti metsäkanalinnuille aiheuttaa mahdollinen aurinkopaneelikenttien ympärille rakennettava aita, mikäli se rakennetaan ohuesta ja heikosti havaittavasta materiaalista (esim. poroaidan kaltainen materiaali), johon linnut saattavat törmätä lentäessään.

Kokonaisuudessaan toteutusvaihtoehdon VE2 arvioidaan olevan linnuston kannalta vähemmän heikentävä kuin vaihtoehdon VE1, sillä vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän ja pienemmällä alueella (taulukko 33).

Taulukko 33. Hankkeen linnustovaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.

VE1	27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue
–	Pääosaan hankealueen ja sen lähiympäristön lajeista kohdistuvia vaikutuksia: vähäistä elinympäristöjen häviämistä, hyvin vähäinen törmäysriski sekä muuttolinnuille että pesiville linnuille, vähäinen estevaikutus pesimä- ja muuttolinnustolle, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä.
– / – –	Jos rakentaminen ja toiminnan lopettaminen tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella, näiden toimien aikainen heikentävä vaikutus linnustoon on vähäinen. Jos kyseiset toimet tehdään pesimäkaudella, vaikutus (melu, muu häiriö, pesintöjen suora tuhoutuminen) on kohtalainen.
– –	Kohtalaiset heikentävät vaikutukset salassa pidettävälle lajille ja metsäkanalinnuille.
– – –	Suuret heikentävät vaikutukset selvitysten perusteella rajattuihin linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin, etenkin, jos hankkeen rakentamis- ja raivaustyöt tehdään lintujen pesimäaikana. Suuri heikentävä vaikutus tietylle päiväpetolintulajille ja kohtalainen heikentävä vaikutus tietyille pöllölajeille. Suurimmalle osalle päiväpetolinnuista ja pöllöistä heikentävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi tai vähäisiksi.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Pääosaan hankealueen ja sen lähiympäristön lajeista kohdistuvia vaikutuksia: vähäistä elinympäristöjen häviämistä, hyvin vähäinen törmäysriski sekä muuttolinnuille että pesiville linnuille, vähäinen estevaikutus pesimä- ja muuttolinnustolle, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä.
– / – –	Jos rakentaminen ja toiminnan lopettaminen tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella, näiden toimien aikainen heikentävä vaikutus linnustoon on vähäinen. Jos kyseiset toimet tehdään pesimäkaudella, vaikutus (melu, muu häiriö, pesintöjen suora tuhoutuminen) on kohtalainen.
– –	Kohtalaiset heikentävät vaikutukset salassa pidettävälle lajille ja metsäkanalinnuille.
– – –	Suuret heikentävät vaikutukset selvitysten perusteella rajattuihin linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin, etenkin, jos hankkeen rakentamis- ja raivaustyöt tehdään lintujen pesimäaikana. Suuri heikentävä vaikutus tietylle päiväpetolintulajille ja kohtalainen heikentävä vaikutus tietyille pöllölajeille. Suurimmalle osalle päiväpetolinnuista ja pöllöistä heikentävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi tai vähäisiksi.

9.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Linnuston suojelun kannalta tuulivoimaloiden lentoestevalot olisi hyvä toteuttaa vilkkuvina eikä jatkuvatoimisina. Lentoestevalojen ominaisuudet määritetään kuitenkin lentoesteluvassa. Kasvillisuuden raivaamisen ja rakentamistoiminnan ajoittamisella lintujen pesimäkauden (1.3.–31.7.) ulkopuolelle voidaan vähentää linnustoon kohdistuvaa häiriövaikutusta ja pesien suoraa tuhoutumista. Erityisesti päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikkojen läheisyydessä olevien voimaloiden rakentamisen ajoittaminen kyseisten lajien pesimäajan ulkopuolelle vähentää petolintuihin kohdistuvaa häiriötä. Myös rakenteiden huoltotoimet on suositeltavaa ajoittaa

lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, mikäli mahdollista. Metsäkanalintujen törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tornien alaosat tumman värisiksi (Stokke ym. 2020). Metsäkanalinnut ovat alttiita törmäämään myös riista-aidan kaltaisiin harvoihin ja ohutlankaisiin metalliverkkoaitoihin, joten aurinkopaneelikenttien ympärille mahdollisesti rakennettavan aidan materiaalina on suositeltavaa käyttää esimerkiksi suhteellisen paksua, tiheää metalliverkkoa tai muuta hyvin näkyvää rakennetta, jotta voidaan minimoida mm. kanalintujen törmäysriski. Suurten lintujen (mm. joutsenet, hanhet, kurjet, suuret petolinnut) törmäysriskiä voidaan merkittävästi vähentää tutka- ja/tai kameralaitteistolla (esim. McClure ym. 2022), joka pysäyttää yksittäisen tai useamman voimalan, jota kohti lintu lentää.

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 on kartoitettu luontodirektiivin liitteen IV a lajeista liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden esiintymistä erillisselvityksissä (Ahlman 2022a-c, Sweco Finland Oy 2025b). Hankkeeseen on tehty erillinen, olemassa olevaan aineistoon ja haastatteluihin perustuva suurpetoselvitys (Sweco Finland Oy 2025f). Metsäpeuraa on tarkasteltu omassa selvityksessään, jossa selvitettiin metsäpeurojen esiintymistä ja liikkumista Honkakankaan seudulla olemassa olevan aineiston perusteella (Sweco Finland Oy 2025g). Luontodirektiivin liitteiden IV, II ja V esiintymispotentiaalia tarkasteltiin asiantuntija-arviona Suomen lajitietokeskuksen havaintokantaan ja karttatarkasteluun perustuen. Sutta käsitellään tässä osiossa, vaikka lajin suojelustatus on muuttunut vastikään siten, että se ei ole enää liitteen IV a laji.

9.3.1 Nykytila

Liito-orava

Uusimman valtakunnallisen uhanalaisuusluokituksen mukaan luontodirektiivin liitteen IV(a) laji liito-orava on vaarantunut (VU) (Hyvärinen ym., 2019). Liito-orava asettuu mieluiten kuusivaltaiseen metsään, jossa on seassa riittävästi lehtipuita. Ravintovaatimukset, eli lehtipuiden ja havupuiden silmut, määräävät lajin elinympäristön sijoittumista. Sopivia pesäpaikkoja, kuten vanhoja tikankoloja tai risupesiä täytyy olla riittävästi tarjolla. Liito-oravien reviirit ovat varsin laajoja. Naarailla reviiri on pienempi. Liito-oravalla on käytössään useita eri koloja, jotka ovat niiden reviirin ydinalueella. Aikuiset yksilöt ovat varsin paikkauskollisia ja liikkuvat vain pakon edessä uusille alueille. Nuoret yksilöt sen sijaan levittäytyvät uusille alueille säännöllisesti.

Hankealueen liito-oravaselvityksen teki Ahlman Group Oy (Ahlman 2022b). Liito-oraville potentiaaliset alueet kierrettiin huolellisesti läpi seitsemänä päivänä huhti-toukokuussa 2023. Tarkastelussa kiinnitettiin ensimmäisten päivien aikana erityistä huomiota koko alueen metsien puu- ja ikärakenteeseen. Lumien sulettua tehtyjen viimeisten maastopäivien aikana etsittiin liito-oravien jätöksiä puiden runkojen tyviltä. Näin ollen mahdollisten jätöksien löytämiseen oli erinomaiset edellytykset. Potentiaalisilta alueilta tutkittiin kaikkien järeähköjen kuusien, koivujen, leppien, raitojen ja haapojen tyvet. Puita tarkasteltiin myös liito-oravalle sopivien kolojen ja risupesien varalta. Tausta-aineistona hyödynnettiin Suomen Lajitietokeskuksen havaintorekisteriä.

Alueella on hyvin runsaasti lajille soveltumattomia karuja männiköitä ja suoaloja sekä ojitettuja soita, hakkuualoja ja taimikoita. Soveliaita metsiä on näin ollen hyvin niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja. Hankealueelta tai sen lähialueelta ei myöskään tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024a).

Viitasammakko

Luontodirektiivin liitteen IV(a) laji viitasammakko ei ole Suomessa uhanalainen, mutta lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Viitasammakko on mieltynyt erityisesti reheviin vesistöihin ja vaatii kutupaikaltaan riittävästi suojaisaa kasvillisuutta. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen laji, joka pysyttelee vain muutaman neliökilometrin alueella läpi vuoden. Viitasammakot kerääntyvät ryhmäsoitimelle jo varhain keväällä.

Hankealueen viitasammakkoselvityksen teki Ahlman Group Oy (Ahlman 2022c). Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin 11.5., 12.5., 20.5. ja 21.5.2023 siten, että kaikilla alueen potentiaalisilla kohteilla kuunneltiin eri kohdissa lajin soidinääntelyä useita minuutteja. Tutkittuja kohteita olivat luonnontilaiset suot, Jousilammen eteläosa ja useat kaivetut vesikuopat/-lammikot. Ensimmäisellä inventointikierroksella 11.5. ja 12.5. lajille sopimattomiksi osoittautuneita kohteilla ei käyty uudelleen. Inventoinnit suoritettiin kylmän kevään vuoksi poikkeuksellisen myöhään alkaneen soidinkauden suhteen oikea-aikaisesti ja hyvissä olosuhteissa noin kello 6.30 -15:00 välisenä aikana.

Tutkimusalueen kosteikoilla on niukasti lajille soveliasta elinympäristöä, eikä lajista tehty lainkaan havaintoja. Alueelta tai sen läheisyydestä ei tunneta vanhoja viitasammakkohavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024a).

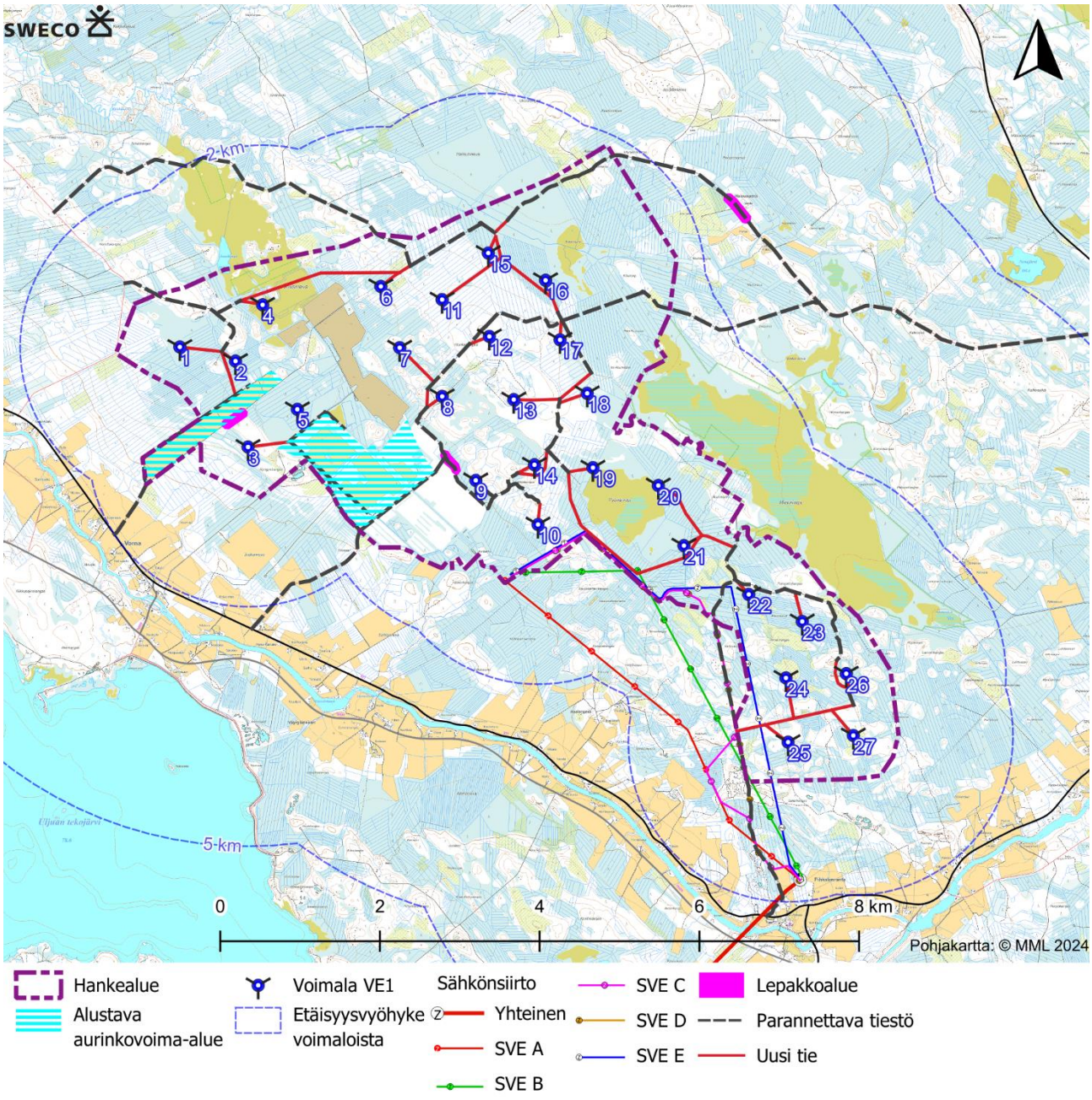
Lepakot

Suomessa esiintyy 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja. Siten niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty. Lepakkolajeja koskevat luonnonsuojelulain (9/2023) rauhoitussäännökset. Kiellettyä on tahallinen tappaminen ja pyydystäminen, tahallinen vahingoittaminen ja tahallinen häiritseminen erityisesti eläinten lisääntymisaikana ja niiden elämänkierron aikana tärkeillä paikoilla. Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa sitoutuneita maita huolehtimaan suojelusta lainsäädännön kautta. Sopimuksen mukaan osapuolten on pyrittävä säilyttämään merkittäviä ruokailualueita.

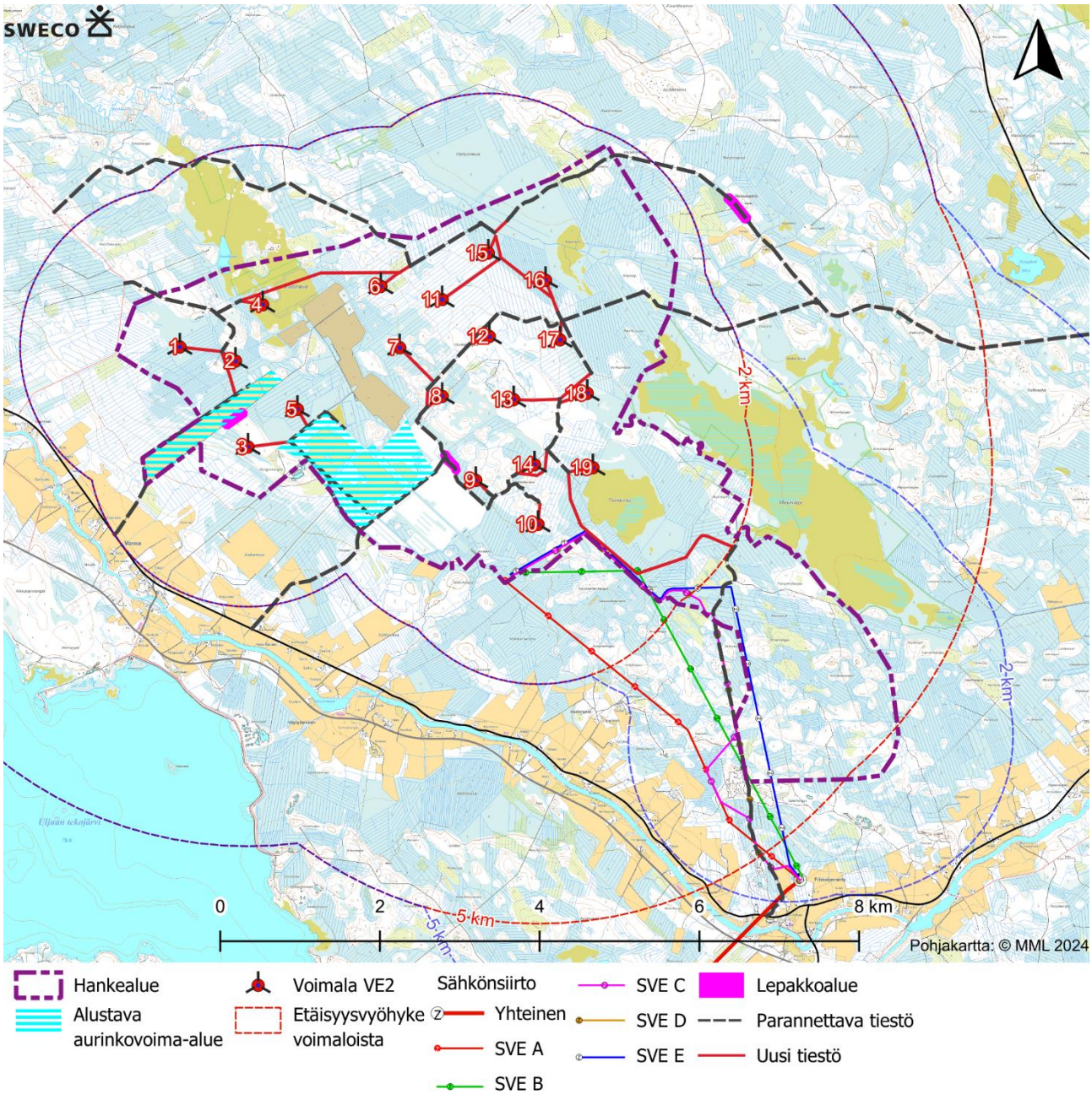
Suomessa tavattavia yleisiä lepakkolajeja ovat pohjanlepakko (tavataan miltei koko Suomesta), vesisiippa (tavataan Etelä- ja Keski-Suomessa), viiksisiippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti), isoviiksisiippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti) ja korvayökkö (pohjoisimmillaan havaittu Kokkolan tasolta) (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2014).

Hankealueen lepakkoselvityksen teki Ahlman Group Oy (Ahlman 2022a). Lepakoiden esiintymistä hankealueella selvitettiin Suomessa vakiintuneella aktiivikartoitusmenetelmällä, jonka mukaan lepakoita kartoitetaan kolmella käyntikierroksella kesä-, heinä- ja elokuussa. Yksi kierros kesti viisi yötä. Lepakoita havainnoitiin noin klo 22.00–4.00 välisenä aikana kävellen ja hiljalleen pyöräillen. Selvitys tehtiin yleispiirteisenä ja maastoinventoinneissa keskityttiin lähinnä saalistusalueiden etsimiseen. Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria (Petterson D 240X), joka muuntaa kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi.

Suomen yleisin lepakkolaji, pohjanlepakko, tavattiin jokaisella inventointikierroksella selvitysalueelta. Tehtyjen havaintojen perusteella (kuva 152, kuva 153) kolme pienialaista aluetta voidaan tulkita luokkaan III, eli muiksi lepakoiden käyttämiksi alueiksi, joiden huomioiminen on suositeltavaa, mutta vapaaehtoista.



Kuva 152. Luokan III lepakkoalueet hankealueella (VE1).



Kuva 153. Luokan III lepakkoalueet hankealueella (VE2).

Saukko

Saukko kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajeihin. Saukko on Suomessa elinvoimainen (LC) (Hyvärinen ym. 2019) ja lajia esiintyy koko maassa. Saukon 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. Karttatarkastelun perusteella hankealueella ei ole saukolle sopivia vesistöjä, eikä siten erillistä saukkoselvitystä suoritettu.

Suurpedot

Muista luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista hankealueella voi esiintyä suurpedoista karhu ja ilves sekä liitteen II lajeista ahma. Susi ja ahma ovat erittäin uhanalaisia lajeja ja karhu silmälläpidettävä (Hyvärinen ym., 2019). Ilves on Suomessa elinvoimainen.

Susi kuului aikaisemmin luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n mukaan tiukkaa suojelua edellyttäviin luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV (a) eläinlajeihin poronhoitoalueen ulkopuolella, mutta sittemmin suden suojelustatukseen on tullut muutoksia. Suden suojeluasemaa on muutettu siirtämällä laji Bernin sopimuksen liitteestä II (täysin rauhoitetut eläinlajit) liitteeseen III (suojeltavat eläinlajit). Liitemuutos tuli voimaan 7.3.2025. Euroopan parlamentti ja neuvosto ovat antaneet päätöksen 17.6.2025 direktiivin (EU) 2025/1237 neuvoston direktiivin 92/43/ETY (luontodirektiivi) muuttamisesta suden suojeluaseman osalta. Direktiivissä susi siirrettiin tiukasti suojeltujen lajien liitteestä IV liitteeseen V, jonka lajit eivät ole yhtä tiukasti suojeltuja kuin liitteen IV lajit. Vaikka susi ei ole enää luontodirektiivin IV (a) liitteen laji, sutta kuitenkin koskee luontodirektiivin suotuisan suojelun tason tavoite.

Susi

Susikanta on runsastunut Suomessa 1990-luvulta lähtien. Suomessa susireviirin pinta-ala on keskimäärin 1 200 km^2. Vuoden 2025 suden kanta-arvion (LUKE 2025) mukaan maaliskuussa 2025 Suomessa arvioidaan olleen 430 (413–465) sutta. Arvio susien yksilömäärästä on noin 46 prosenttia suurempi kuin maaliskuuta 2024 koskeva arvio. Maaliskuuhun 2024 verrattuna maaliskuussa 2025 havaittiin 26 uutta reviiriä, joista 11 oli perhelaumareviirejä ja 15 parien asuttamaa reviiriä. Susireviirejä on yhteensä 76. Susikanta painottuu edelleen voimakkaasti lounaiseen Suomeen. Hankealuetta lähimmät susireviirit on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 154).

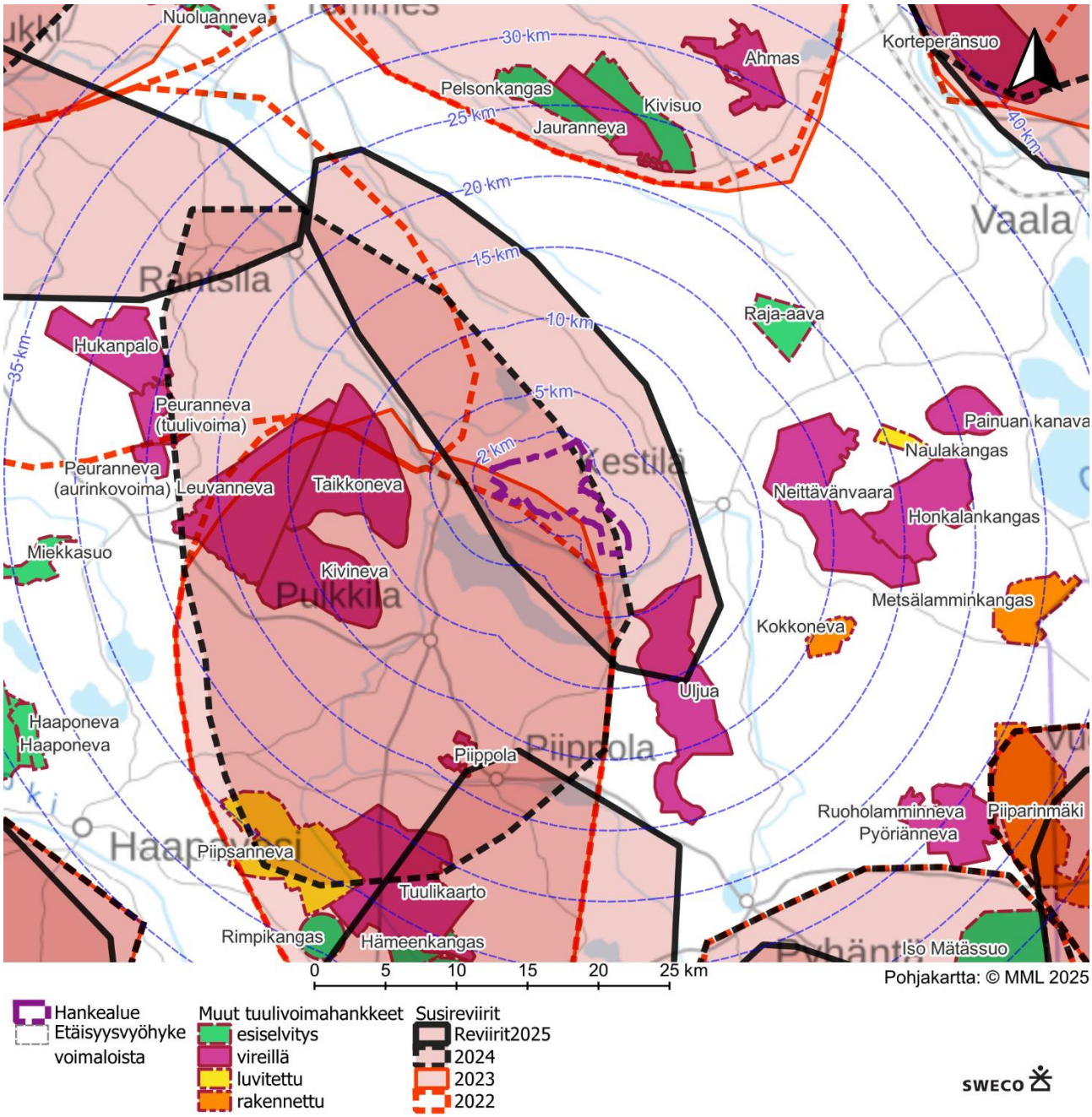
Honkakankaan suunniteltu hankealue on sijainnut aikaisempina vuosina Pulkkilan susireviirin reunaosissa, rajautuen suurimmaksi osaksi reviirin ulkopuolelle. Vuosina 2020 ja 2024 hankealue sijaitsi miltei kokonaan Pulkkilan (vuonna 2024 Pulkkilan ja Rantsilan yhdistetyn) susireviirin rajauksen sisäpuolella. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole elänyt pannoitettuja susia.

Alueella on tapahtunut vuoden 2025 suden kanta-arvion mukaan paljon muutoksia. Edellisvuonna määritettyä Pulkkila-Rantsila reviiriä ei enää ole, vaan alueelle on muodostunut uusi susireviiri Vorna. Alueella esiintyvä uusi Vornan susireviiri on merkitty perhelaumaksi (5–6 yksilöä). Reviirin pinta-ala on melko pieni (498 km^2). Vornan reviiri ulottuu lounais-kaakkoissuuntaisesti Kärsämän pohjoispuolelta Pihkalanrannan eteläpuolelle. Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan reviirin keskiosan eteläpuolelle. Reviirillä on tehty vuoden 2025 kanta-arvion mukaan havaintoja kahdesta sudesta sekä susilaumasta (Luonnonvarakeskus 2025).

Talvella 2023 hankealueella tehdyissä lumijälkilaskennoissa ei havaittu suden jälkiä hankealueella. Lumijälkilaskennoissa havaittiin runsaasti metsäjänisten jälkiä sekä 35 kpl hirven jälkiä. Tämä voi indikoida siitä, että alueella on myös suurpedoille sopivaa ravintoa saatavilla. (Ahlman 2023c).

Susihavaintoja tarkasteltiin 25.04.2024 ja päivityksen yhteydessä 10.10.2025 Luonnonvaratieto -karttapalvelusta, johon kirjataan Tassu-järjestelmään tehdyt havainnot 10 x 10 kilometrin ruuduilla. Siltä karkeistetulta havaintoruudulta, johon hankealue pääosin sijoittuu, on kirjattu tarkasteluajankohtana 25.04.2024 sudesta yksilöistä sekä laumasta näkö- ja jälkihavaintoja. Tarkasteluajankohtana 10.10.2025 sudesta on edellisen kahden kuukauden ajalta tehty yksi varmistettu suden havainto siltä karkeistetulta ruudulta, johon hankealue sijoittuu. Suden laumahavaintoja hankealueen läheisyydestä ei ole tehty edellisen neljän kuukauden aikana tarkasteluajankohdasta 10.10.2025, vaan lähimmät havainnot sijoittuvat yli 20 kilometrin päähän.

Vaikka hankealue sijaitsee vuoden 2025 suden kanta-arvion mukaan lähellä Vornan susireviirin keskiosaa, kattaa hankealue reviirin kokonaispinta-alasta vain noin 6 %. Vornan susireviiri ei ole myöskään vakiintunut susireviiri, sillä se on mainittu ensimmäisen kerran vuoden 2025 suden kanta-arviossa. Näin ollen voidaan olettaa, että Vornan susireviirin rajaukset saattavat tulevina vuosina muuttua, etenkin kun alueella olleen Pulkkilan reviirin alfanaaras on kuollut ja lauman yksilöt saattavat vaeltaa uusille alueille.



Kuva 154. *Hankealueen sijainti suhteessa susireviireihin (Heikkinen ym. 2021–2024). Kuvassa on esitetty muut lähialueen tuulivoimahankkeet.*

Ilves

Ilveksen levinneisyys painottuu poronhoitoalueen eteläpuolelle, jossa se esiintyy melko tasaisesti. Luken ilveskanta-arvion 2023 perusteella Suomen ilveskanta on kasvanut arviolta 9 % edelliseen vuoteen verrattuna. Ilveksiä arvioidaan Suomessa olevan noin 2 400 yli vuoden ikäistä yksilöä. (Valtonen ym. 2023)

Talvella 2023 hankealueella tehdyissä lumijälkilaskennoissa ei havaittu ilveksen jälkiä, mutta laskennoissa havaitut nisäkkäät ovat myös ilvekselle soveltuvaa ravintoa (Ahlman 2023c).

Ilveshavaintoja tarkasteltiin 25.04.2024 ja päivityksen yhteydessä 10.10.2025 Luonnonvaratieto -karttapalvelusta, johon kirjataan Tassu-järjestelmään tehdyt havainnot 10 x 10 kilometrin ruuduilla. Tarkasteluajankohtana 25.04.2024 Luonnonvaratieto-karttapalveluun on kirjattu edellisen kahden kuukauden ajalta muutama havainto ilveksestä siltä karkeistetulta havaintoruudulta, johon hankealue pääosin sijoittuu. Hankealueen länsipuolella on merkitty myös ilveksestä useampia havaintoja. Tarkasteluajankohdan 25.04.2024 edeltävän neljän kuukauden ajalta ilveksestä on tehty useita jälkihavaintoja ja muutamia näköhavaintoja pentueesta siltä karkeistetulta havaintoruudulta, johon hankealue pääosin sijoittuu. Tarkasteluajankohtana 10.10.2025 ilveksestä ei ole tehty havaintoja edellisen kahden kuukauden ajalta siltä karkeistetulta havaintoruudulta, johon hankealue sijoittuu. Ilveksestä on tehty yksittäisiä havaintoja hankealueesta länteen ja lounaaseen. Lähimmät pentuehavainnot edellisen neljän kuukauden ajalta sijoittuvat hankealueelta yli 15 kilometrin päähän.

Ilveksen laajaan elinpiiriin voi sisältyä niin metsiä, peltoja, vesistöjä ja asutusta kuin muitakin maankäyttömuotoja. Ilveksen lain määrittämä lisääntymispaikka, eli pesäpaikka, sijaitsee tyypillisesti mahdollisimman kaukana ihmisen aiheuttamasta häiriöstä sekä sijaitsee usein vaikeakulkuisessa maastossa, esimerkiksi louhikko- tai mäkimaastossa (Pulliainen & Rautiainen 1999; Holmala 2018). Vaikka alueelta on tehty havaintoja ilveksestä ja alue kuuluu ilveksen laajaan elinpiiriin, on epätodennäköistä, että hankealueella sijaitsisi ilveksen pesäpaikaksi sopivia vaikeakulkuisia ja ihmisvaikutuksen ulkopuolella olevia alueita (Sweco Finland Oy 2024c).

Karhu

Karhun esiintyminen painottuu itäiseen Suomeen, mutta lajia tavataan koko maassa Ahvenanmaata lukuun ottamatta. Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikaksi määritellään pesä, jossa naaraskarhu synnyttää poikaset. Karhut viettävät talvisen ajan syys-marraskuusta maalis-toukokuuhun talvipesässään (Kojola & Nieminen 2017).

Luonnonvarakeskuksen vuoden 2022 karhun kanta-arvion mukaan karhukannan pienenemistä on tapahtunut koko kannanhoitoalueella vuoden 2020 jälkeen. Suurin karhun kuolleisuutta lisäävä tekijä Suomessa on metsästys. Vuoden 2023 karhun kanta-arvion mukaan vuonna 2022 karhun pentuehavainnot ovat sijoittuneet itäiseen Suomeen, mutta myös Pohjois-Pohjanmaalla, missä hankealue sijaitsee, on tehty pentuehavaintoja karhuista. Pentueita arvioitiin olleen 167–203 vuonna 2022, mikä on noin 20 % vähemmän kuin vuonna 2021 (Heikkinen ym. 2023b).

Alueella tehdyissä lumijälkilaskennoissa ei havaittu karhun jälkiä hankealueella (Ahlman 2023c) mihin vaikuttaa olennaisesti se, että karhu pysyttelee talvipesässään talven aikana, jolloin karhusta ei tehdä jälkihavaintoja.

Karhuhavaintoja tarkasteltiin Luonnonvaratieto-karttapalvelusta vuonna 2024 kahtena ajankohtana (31.05.2024 ja 28.10.2024) ja vuonna 2025 päivityksen yhteydessä (10.10.2025). Muista suurpedoista poiketen karhun havainnot kirjattiin vuonna 2024 toukokuun lopulla sekä lokakuussa, sillä karhut heräilevät talviunilta aan keväällä maalis-toukokuussa, jolloin havaintoja alkaa kertyä.

Tarkasteluajankohtana 28.10.2024 karhuista on tehty yksittäisiä karhuhavaintoja edellisen kahden kuukauden ajalta myös siltä karkeistetulta havaintoruudulta, johon hankealue pääosin sijoittuu. Lokakuussa 28.10.2024 merkityt karhun pentuehavainnot viimeisen neljän kuukauden aikana sijaitsevat noin 30 kilometrin päässä lounaaseen, Haapaveden kunnan alueella. Tarkasteluajankohtana 10.10.2025 karhusta on puolestaan edellisen kahden kuukauden ajalta tehty kaksi varmistettua havaintoa siltä karkeistetulta ruudulta, johon hankealue

sijoittuu. Karhun pentuehavaintoja ei ole tehty hankealueelta edellisen neljän kuukauden ajalta tarkasteluajankohdasta 10.10.2025, mutta karhun pentueesta on tehty kaksi vahvistamatonta havaintoa hankealueen luoteispuolella sijaitsevalta karkeistetulta ruudulta.

Ahma

Ahmakanta on etenkin viimeisten 10 vuoden aikana kasvanut poronhoitoalueen ulkopuolella voimakkaasti. (Kojola ym. 2022). Ahma kuuluu muista suurpedoista poiketen luontodirektiivin liitteen II eläinlajeihin, jonka suotuisa suojelutaso on pyrittävä säilyttämään tai palauttamaan erityisten suojeltujen elinympäristöjen avulla. Tämä tarkoittaa, että Natura 2000 -verkostoon tulee kuulua alueita (SAC), joilla varmistetaan ahman elinympäristöjen suotuisa suojelutaso tai tarvittaessa ennalleen saattaminen ahman luontaisella levinneisyysalueella.

Kuten ahman levinneisyys, myös Suomessa Natura 2000 -alueet, joiden suojeluperusteena on ahma, painottuvat itään ja pohjoiseen. Lähimmät Natura 2000 -alueet, joiden suojeluperusteena on ahma, sijaitsevat yli 100 kilometrin päässä hankealueelta.

Ahmakanta-arvion ensisijainen aineisto on riistakolmioiden talvilaskentojen tulokset, joiden perusteella ylitysjälkimäärä muutetaan Formosovin menetelmällä eläinyksilöiden määräksi (Kojola ym. 2022). Riistakolmiot ovat pysyviä metsäriistan runsauden seurantaa varten perustettuja laskentareittejä. Pohjois-Pohjanmaan alueella on todettu vuoden 2022 lumijälkilaskennoissa jonkin verran ahmojen ylitysjälkiä. Alueella tehdyissä lumijälkilaskennoissa havaittiin ahman jäljet hankealueen pohjoisosassa (reitti A) (Ahlman 2023c). Havaintojen perusteella hankealue saattaa kuulua ahman laajan elinpiirin alueelle.

Ahmahavaintoja tarkasteltiin 25.04.2024 ja päivityksen yhteydessä 10.10.2025 Luonnonvaratieto -karttapalvelusta, johon kirjataan Tassu-järjestelmään tehdyt havainnot 10 x 10 kilometrin ruuduilla. Tarkasteluajankohtana 25.04.2024 Luonnonvaratieto-karttapalveluun on kirjattu edellisen kahden kuukauden ajalta muutama havainto ahmasta siltä karkeistetulta havaintoruudulta, johon hakealue pääosin sijoittuu. Tarkasteluajankohtana 10.10.2025 ahmasta ei ole tehty havaintoja hankealueen läheisyydestä edellisen kahden kuukauden ajalta eikä ahman pentuehavaintoja edellisen neljän kuukauden ajalta. Lähimmät ahman havainnot sijoittuvat hankealueelta yli 20 kilometrin päähän.

Metsäpeura

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on Suomessa silmälläpidettävä laji (Hyvärinen ym. 2019). Luonnonsuojelulain (9/2023) 79 §:n mukaan metsäpeura kuuluu luontodirektiivin (92/43/EY) liitteen II eläinlajeihin, joiden suojelemiseksi tulee perustaa erityisiä suojelualueita (Natura 2000 -alueita). Keväällä 2024 lähimmät Natura-alueet hankealueelta, joiden suojeluperusteisiin lukeutuu metsäpeura, sijaitsevat noin 20 kilometrin päässä. Honkakankaan hankealueen koillispuolella, viiden kilometrin päässä hankealueen pohjoisrajauksesta, sijaitsee Natura-alue Veneneva-Pelso, joka on Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024) teettämässä selvityksessä ehdotettu metsäpeuran SAC-alueeksi. Metsäpeuraa saa kuitenkin metsästää Suomenselän alueella Suomen riistakeskuksen myöntämällä metsästyslain (615/1993) 26 §:n mukaisella hirvieläimen pyyntiluvalla.

Metsäpeurojen elinalueet voidaan jakaa kesä- ja talvilaitumiin. Vasovat metsäpeuravaatimet suosivat luonnontilaisia reheviä kuusikoita (Puoskari 2017), mutta muuten kesäisin metsäpeuroja tavataan avoimilla, tuulisilla soilla, joilla pedot eivät pääse yllättämään (Helle 1981). Paikkauskolliset metsäpeurat vaeltavat miltei aina samoja reittejä talvehtimisalueilleen (Pulliainen ym. 1986). Vaikka metsäpeuroja tavataan myös pelloilla ruokailemassa (Bisi ym. 2006), laji on riippuvainen luonnontilaisista erämaa-alueista. Luonnontilaisessa metsämaisemassa metsäpeurat elävät vanhoissa metsissä ja koskemattomilla soilla, joissa hirviä ja susia on vähemmän kuin nuoremmissa talousmetsissä (Metsähallitus 2020).

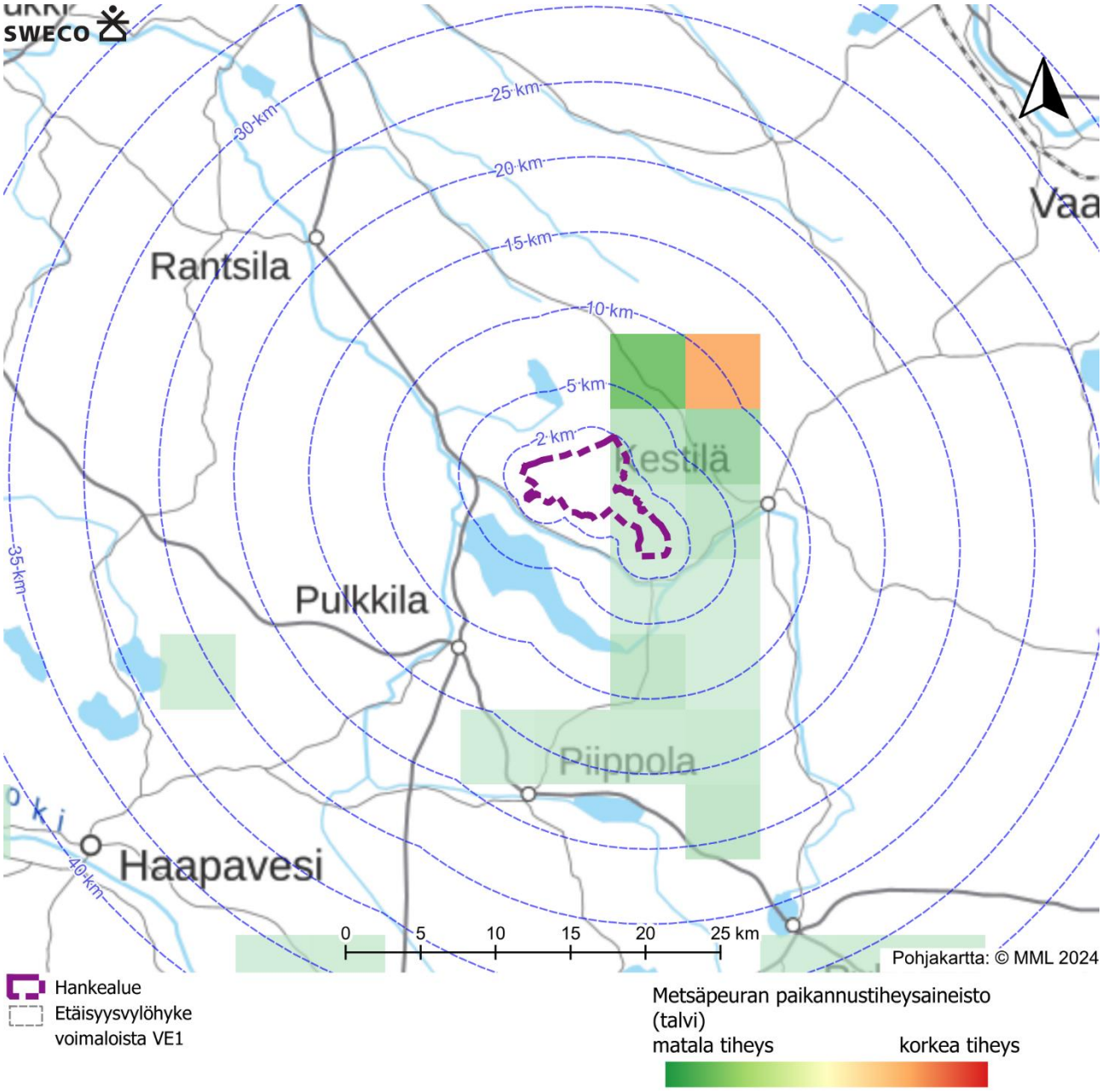
Metsäpeurojen liikkeitä ja esiintymistä tarkastellaan yleisesti Luonnonvarakeskuksen keräämän GPS-pannoitettujen metsäpeuravaatimien liikkumisaineiston perusteella. Kyseisen aineiston avulla saadaan tärkeää tietoa metsäpeurojen vuodenkierrosta ja vuodenaikaisvaelluksista. Aineisto ei kuitenkaan sisällä tietoa

populaatioiden koosta ja sukupuoli- ja ikäjakaumasta. Aineisto koostuu vuosien 2010–2021 paikannustiheysaineistosta (LUKE 2024c).

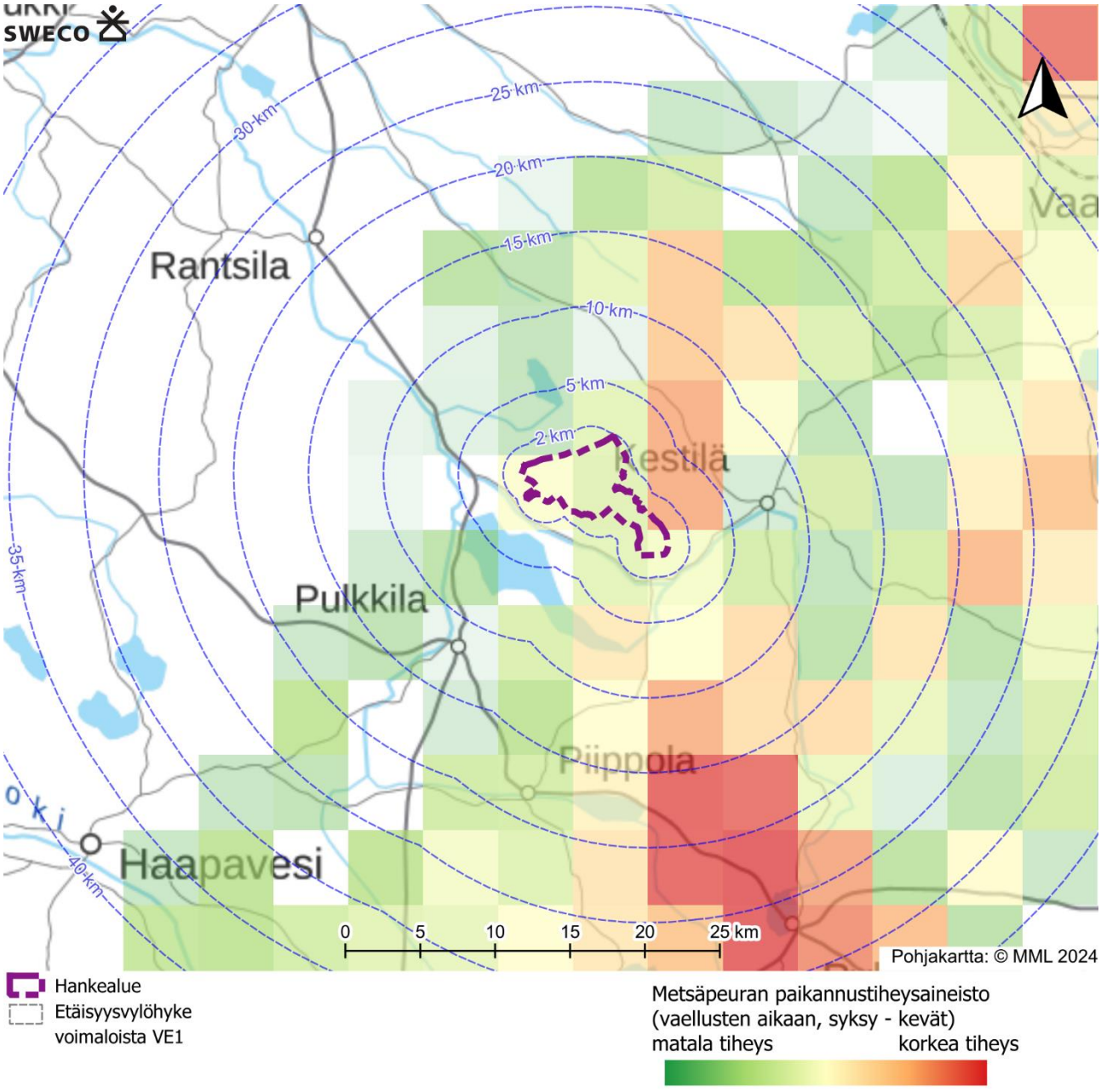
Luonnonvarakeskuksen panta-aineiston perusteella Honkakankaan hankealue ei kuulu oleellisesti metsäpeuran talvehtimisalueisiin (kuva 155). Hankealueen itä-koillispuolelta on tehty jonkin verran metsäpeuran talviaikaisia GPS-paikannuksia, mutta keskeisimmät Suomenselän metsäpeurakannan talvehtimisalueet sijaitsevat Etelä-Pohjanmaalla. On kuitenkin mahdollista, että talvehtimista tapahtuu myös Honkakankaan lähiympäristössä, mutta täytyy huomioida, että talviaikaista elinympäristöjä, karuja männikkökankaita, sijaitsee hankealueella hyvin pirstalaisesti ja pienialaisina alueina, jonka vuoksi arvioidaan talvehtimisen olevan hankealueella epätodennäköistä.

Metsäpeurat vaeltavat keväisin ja syksyisin kymmeniä, jopa satoja kilometrejä talvi- ja kesälaitumilleen. Honkakankaan hankealue kuuluu metsäpeuran vaelluksien aikaisen elinalueen luoteisreunaan (kuva 156), jota metsäpeurat ovat käyttäneet läpikulkuyhteytenä.

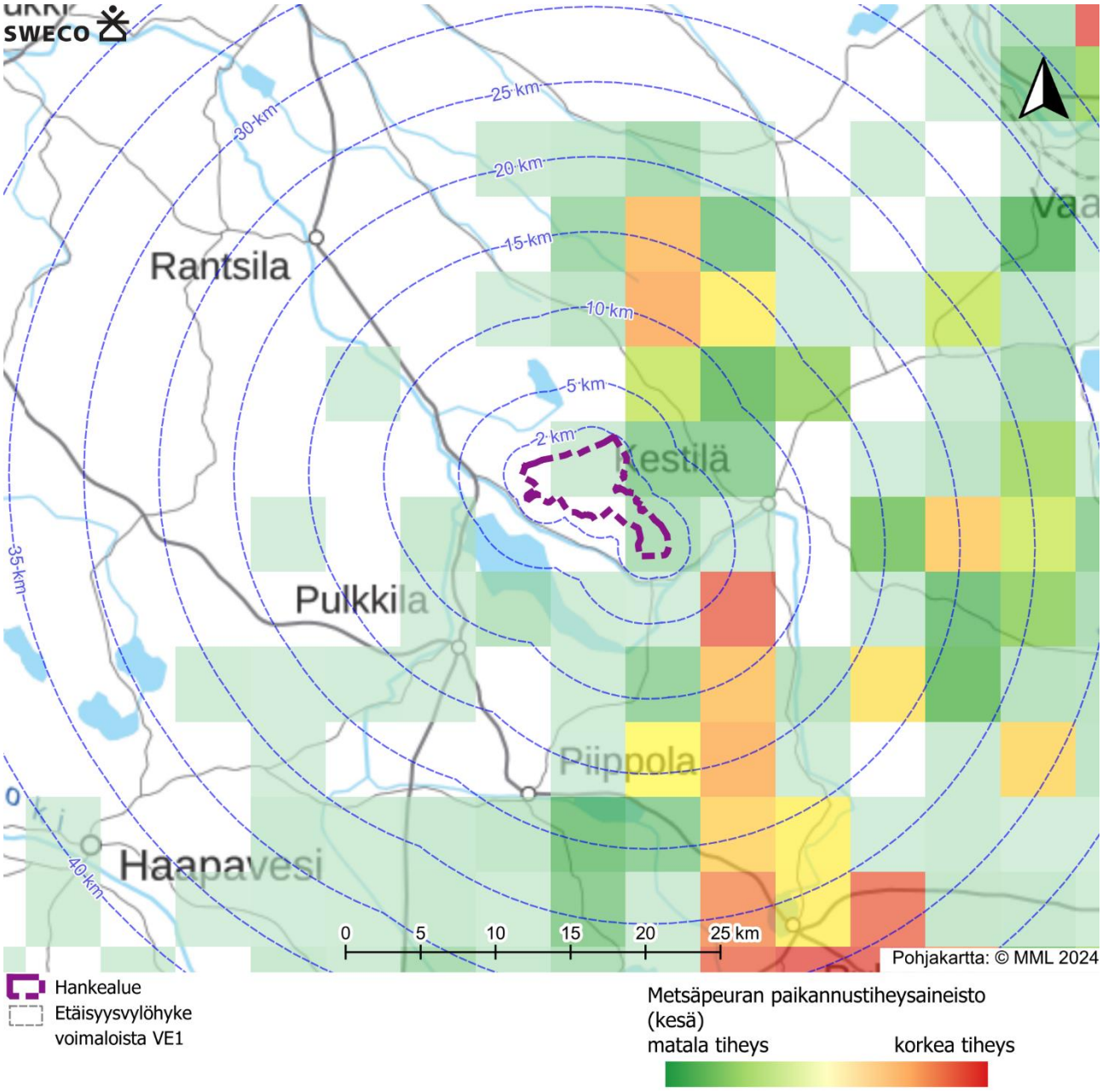
Osa Suomenselän metsäpeurakannasta vaeltaa keväisin Oulujärven länsi- ja luoteispuolelle kesän ajaksi, mutta palaa etelämmäs talvehtimaan (Pöllänen ym. 2023), joka selittää metsäpeurojen vähäisen esiintymisen talviaikaan Pohjois-Pohjanmaalla. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee Pöllänen ym. (2023) mainitsemia metsäpeuran kesäaikaisia elinalueita, painottuen erityisesti hankealueesta koilliseen sekä kaakkoiseteläsuuntaan (kuva 157), Oulujärven läheisyyteen. Lähin metsäpeuran kesäaikainen elinympäristö GPS-paikannusten mukaan sijaitsee Veneneva–Pelson Natura-alueella, joka on myös Pohjois-Pohjanmaan liiton selvityksen (2024) mukaan ehdotettu metsäpeuran suojeluperusteiseksi SAC-alueeksi. Hankealueen rajauksesta noin 5 kilometrin päässä kaakossa sijaitsee Isonevan laaja suoalue, joka myös kuuluu metsäpeuran kesäaikaiseen elinympäristöön. Tiheimmät ja laajimmat metsäpeuran kesäaikaiset elinympäristöt sijaitsevat noin 20 kilometrin päässä sijaitsevilla Natura-alueilla, joiden suojeluperustelajistoon metsäpeura kuuluu.



Kuva 155. *Metsäpeurojen paikannustiheysaineisto talvisin (2010–2021) suhteessa Honkakankaaseen sekä muihin lähialueen tuulivoimahankkeisiin (LUKE 2022).*



Kuva 156. *Metsäpeurojen paikannustiheysaineisto syys- ja kevätvaellusten aikaan (2010–2021) suhteessa Honkakankaaseen sekä muihin lähialueen tuulivoimahankkeisiin (LUKE 2022).*



Kuva 157. Metsäpeurojen paikannustiheysaineisto kesäisin (2010–2021) suhteessa Honkakankaaseen sekä muihin lähialueen tuulivoimahankkeisiin (LUKE 2022).

9.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen voi aiheuttaa eläimistölle haittaa lähinnä elinympäristöjä muuttamalla tai häiriövaikutuksen kautta. 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

tai muut ekologisten yhteyksien alueet). Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, missä määrin lähistöllä on tarjolla korvaavia ympäristöjä.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona selvityksiin ja muihin lähtötietoihin perustuen. Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, että tutkimustietoa tuuli- ja aurinkovoiman vaikutuksista eläimiin on olemassa valitettavan vähän ja usein yksittäisten hankkeiden vaikutukset, sekä hankkeiden yhteisvaikutukset eri lajeihin, ovat havaittavissa vasta tulevaisuudessa. Maankäytön ja muiden ympäristössä tapahtuvien muutosten aiheuttamien yhteisvaikutuksien arviointiin liittyy erityistä epävarmuutta, sillä kaikki vaikutusmekanismit eivät välttämättä ole tiedossa.

9.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Liito-orava

Liito-oravalle ei arvioida aiheutuvan kummastakaan hankevaihtoehdosta vaikutuksia, sillä hankkeessa tehdyn liito-oravaselvityksen ja tietokantatarkastelun perusteella hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole lajin elinalueita.

Viitasammakko

Viitasammakolle ei arvioida aiheutuvan kummastakaan hankevaihtoehdosta vaikutuksia, sillä hankkeessa tehdyn viitasammakkoselvityksen ja tietokantatarkastelun perusteella hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole lajin elinalueita.

Lepakot

Lepakkolajeille arvioidaan aiheutuvan molemmista hankevaihtoehdosta korkeintaan vähäisiä vaikutuksia, sillä hankkeessa tehdyn lepakkoselvityksen perusteella hankealueella ei ole merkittäviä lepakoiden käyttämiä alueita.

Suurpedot

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen todennäköisimmät häirintävaikutukset suurpedoille aiheutuvat rakentamisen aikaisesta lisääntyvästä ihmistoiminnasta ympäristössä sekä toiminnan aikaisista meluvaikutuksista. Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikenne voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Tämän takia hankealueen sijainnilla sekä sen pinta-alalla on merkittävä vaikutus siihen, kuinka laaja-alaisia vaikutuksia hankkeella on alueella eläviin suurpetoihin. Rakentamisaikainen häiriö on luonteeltaan ohimenevää.

Vaikutuksia suurpetoihin on tarkasteltu erillisessä suurpetoselvityksessä (Sweco Finland Oy, 2024c). Rakentamisen aikana susille aiheutuu häiriövaikutuksia ihmistoiminnan lisääntyessä alueella tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakentamisen aikana. Tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueiden rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat muun infrastruktuurin, kuten teiden rakentamisen vaikutuksia, tai turvetuotantoa ja metsätaloutta, mitä hankealueella nykyisellääkin harjoitetaan. Häiriövaikutus on kuitenkin tilapäinen ja arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi, jos rakennustytöt aloitetaan lajien lisääntymiskauden kriittisimmän ajanjakson (huhti-heinäkuu) ulkopuolella. Karhu ja ahma synnyttävät tammi-helmikuussa, jolloin syksyllä rakentamisen aloitettua lajeilla on mahdollisuus valikoida pesäpaikka kauemmas ihmistoiminnan vaikutuksesta.

Metsäpeura

Tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen suorat vaikutukset metsäpeuraan liittyvät elinympäristöjen pirstaloitumiseen ja alueiden välttämiseen rakentamisvaiheen aikana.

Vaikutuksia metsäpeuraan on tarkasteltu erillisessä metsäpeuraselvityksessä (Sweco Finland Oy, 2024b). Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen aiheuttaa metsäpeurojen vaellusaikaisen esiintymisen kannalta häiriötä ja voi aiheuttaa vaellusten aikaista alueen välttämistä. Metsäpeurat todennäköisesti välttelevät etenkin hankealueen itäosaisia mahdollisia kesäaikaisia elinympäristöjä rakentamisaikaisen melun ja ihmistoiminnasta aiheutuvan häiriön vuoksi, sillä metsäpeurat ovat herkimpiä häiriöille juuri alkukesän vasomisaikaan. Vaikutusten arvioidaan olevan samanlaisia, kun tarkastellaan hankealueen itäreunaan rajautuvaa Hirvirimmen luonnonsuojelualuetta, joka voi ominaisuuksien puolesta sopia metsäpeuralle sopivaksi elinympäristöksi. Rakentamisaikaisen melun ja ihmistoiminnan vaikutuksen ei arvioida ulottuvan merkittävästi häiritsevänä Natura-alueille, joiden suojeluperustelajina on metsäpeura, tai alueista, joille metsäpeura on esitetty lisättävän suojeluperusteisiin. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalat sijoittuvat noin 6,5 kilometrin päähän Veneneva-Pelson Natura-alueesta.

9.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Aurinkovoimalla ei ole tuulivoiman kaltaista toiminnan aikaista häiriövaikutusta tässä kappaleessa tarkasteltuihin eläinlajeihin.

Liito-orava

Liito-oravalle ei arvioida aiheutuvan kummastakaan hankevaihtoehdosta vaikutuksia, sillä hankkeessa tehdyn selvityksen ja tietokantatarkastelun perusteella hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole lajin elinalueita.

Viitasammakko

Viitasammakolle ei arvioida aiheutuvan kummastakaan hankevaihtoehdosta vaikutuksia, sillä hankkeessa tehdyn selvityksen ja tietokantatarkastelun perusteella hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole lajin elinalueita.

Lepakot

Lepakkolajeille arvioidaan aiheutuvan molemmista hankevaihtoehdosta korkeintaan vähäisiä vaikutuksia, sillä hankkeessa tehdyn selvityksen perusteella hankealueella ei ole merkittäviä käyttämiä alueita.

Suurpedot

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

Metsäpeura

Honkakankaan alueella on potentiaalia metsäpeuran vaellusten aikaisena kulkureittinä sekä mahdollisesti läheisiä Natura-alueita tukevana ruokailualueena. Lisäksi alue voi toimia metsäpeuran kesäaikaisena elinalueena, sillä etenkin hankealueen kaakkoiskulman suovaltaiset alueet ja Hirvirimmin läheisyys, voivat houkutella metsäpeuroja alueelle. Täytyy kuitenkin huomioida, että hankealueella sijaitsee luoteisosassa turvetuotantoalue sekä useita metsäteitä, joita metsäpeurat välttävät etenkin vasomisaikaan.

Tuulivoimaloiden mahdollinen ääneen perustuva häiriövaikutus ei yllä häiritsevänä Natura-alueille, joiden suojeluperustelajina on metsäpeura, eikä voimaloiden lapojen liike näy laaja-alaisesti näille alueille. Kun otetaan

huomioon Veneneva-Pelson Natura-alue sekä hankealueen itäpuolella sijaitseva Hirvirimmen suoalue, voidaan arvioida hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melu- ja välkevaikutuksen olevan vähäisiä, mikäli häiriöetäisyytenä käytetään poroilla havaittua 1–2 kilometrin äänihäiriöetäisyyttä. Eläimet kuitenkin saattavat herkän kuulonsa takia häiriintyä melusta ihmiskorvalle arvioitua meluvyöhykettä laajemmalla alueella, jonka vuoksi melumallinnuksen tuloksia on hyvä tarkastella suuntaa antavina. Hankkeen vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 9.4.

9.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusaikaan. Purkutyöt ja lisääntynyt liikenne voivat karkottaa eläimiä alueelta. Hanke aiheuttaa metsien pirstoutumista, jonka vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä metsätalouskäytössä olevalla alueella, jossa hakkuut joka tapauksessa muuttavat ympäristöä.

9.3.6 Yhteisvaikutukset

Vuonna 2025 Pohjois-Pohjanmaan alueella vaikuttaa seitsemän susireviiriä. Hankealue sijaitsee Vornan susireviirin eteläosassa. Vornan susireviirin alueelle on suunnitteilla ainoastaan yksi tuulivoimahanke (Uljua) Honkakankaan hankkeen lisäksi. Uljuan hankealue sijaitsee Vornan susireviirin eteläosaan rajautuen. Vaikka Siikalatvan ja lähikuntien kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat täysimittaisina, ei Vornan susireviiriin arvioida kohdistuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia, sillä reviirin alueella sijaitsee Honkakankaan hankkeen lisäksi ainoastaan osittain Uljuan tuulivoimahanke reviirin eteläreunassa. Reviirin ympärillä on kuitenkin suunnitteilla useita hankkeita, jotka toteutuessaan täysimittaisena vähentävät alueella hiljaisia ja erämaisia alueita, joilla on vaikutusta yleisesti suurpetojen esiintymiseen alueella. Kaikki suurpedot karttavat ihmistoimintaa ja siitä aiheutuvaa häiriötä ympäristössä.

Tuulivoimarakentaminen vaikuttaa laajasti metsäpeuraan koko Suomenselän kannan alueella. Luonnonvarakeskuksen tekemä arviointi Keski-Suomen maakuntakaavaa 2040 varten (Paasivaara 2022) osoitti, että Keski-Suomen ja Pohjanmaan tuulivoimahankkeet sijoittuvat suurelta osin metsäpeuran elinalueille, mikä vähentää merkittävästi lajin sopivia vasomis- ja kesälaidunalueita. Arvioinnin mukaan vasomis- ja kesälaidunalueet ovat metsäpeuran elinympäristöjen ja elinkierron kannalta tärkeitä, mutta myös herkkiä häiriöille. Pohjois-Pohjanmaan metsäpeura-alueet ovat tiiviisti yhteydessä pohjoisen Keski-Suomen ja Keski-Pohjanmaan alueisiin, sillä metsäpeuran vaellus kesä- ja talvilaitumien välillä kulkee näiden maakuntien läpi, ja alueilla sijaitsee lajin tärkeitä vasomisseutuja. Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024) teettämän selvityksen mukaan Pohjois-Pohjanmaan alueella sijaitseviin neljään SAC-alueeseen, joissa metsäpeura on tällä hetkellä suojeluperusteena, kohdistuu riski tuulivoima-alueista ja sähkönsiirrosta. Selvityksen mukaan kolmeen SAC-alueeseen kohdistuu suuri riski ja yhteen kohtalainen riski. Lisäksi moniin metsäpeuran kannalta tärkeisiin SAC-alueisiin, joihin metsäpeura on tarkoitus lisätä suojeluperustelajiksi, liittyy kohtalaisia tai suuria riskejä. Lisäksi metsäpeuran tärkeimmille vaellus- ja leviämisalueille sijoittuu paikoin niin paljon tuulivoimarakentamista tai suunnitelmia, että lajin suotuisa kannankehitys voi vaarantua. Jo toiminnassa olevien hankkeiden kanssa yhteysvaikutukset metsäpeuraan kesä- ja vaellusaikaan arvioidaan vähäisiksi. Jos puolestaan Siikalatvan ja lähikuntien kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat täysimittaisina, aiheutuu metsäpeuroille todennäköisesti merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia, sillä ihmisvaikutuksen ulkopuoliset alueet ja metsäpeuroille lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvat hiljaiset ja erämaiset alueet vähenevät seudulla.

Liito-oravaan, viitasammakkoon, lepakoihin, tai muihin luontodirektiivin IV tai II liitteen lajeihin ei arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia Honkakankaan hankkeen ja muiden tuulivoima-, aurinkovoima- tai sähkönsiirtohankkeiden kanssa.

9.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeessa suoritetussa direktiivilajien maastotöitä sisältävissä erillisselvityksissä rajattiin ainoastaan pienialaisia lepakoiden käyttämiä luokan 3 alueita. Hankealueelta tai sen lähialueelta ei tunneta liito-oravan, viitasammakon tai saukon elinalueita. Hankealueen herkkyys näiden direktiivilajien osalta arvioidaan vähäiseksi. Muista direktiivilajeista alueella tavataan suurpetoja ja metsäpeuroja.

Kokonaisuudessaan voidaan arvioida, että hankkeen rakentamisen sekä toiminnan aikaiset haitalliset vaikutukset suurpetoihin ovat vähäisiä tai kohtalaisia, eikä hankevaihtoehdoissa ole merkittäviä eroja. Karhun, ilveksen tai ahman reviirirajoja ei tunneta, minkä vuoksi hankkeen vaikutusten arviointi perustuu lajien levinneisyyskarttoihin sekä alueella tehtyihin havaintoihin. Karhusta ja ahmasta on alueella tehty muutamia havaintoja. Tietoja karhun pesäpaikoista hankealueelta ei ole tiedossa.

Hankkeella arvioidaan olevan enintään kohtalaisia heikentäviä vaikutuksia Vornan susireviirin susiin, sillä vaikka alueella tehdään havaintoja susista, hankealue sijaitsee melko ihmisvaikutteisella alueella (Vornan taajaman läheisyys, turvetuotantoa ja metsätaloutta), jonka vuoksi alueella ei arvioida sijaitsevan lauman kannalta tärkeitä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Susi siirrettiin luontodirektiivin tiukasti suojeltujen lajien liitteestä IV liitteeseen V, jolloin suden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentämiseen ei enää sovelleta luonnonsuojelulain 78 §:ä. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan tarkemmin erillisessä suurpetoselvityksessä.

Kun huomioidaan, että hankealue sijaitsee melko ihmisvaikutteisella alueella ja hankealueelta on tehty vain muutamia jälkihavaintoja karhuista Luonnonvaratieto-palvelun mukaan, voidaan alueen arvioida kuuluvan yksittäisten karhujen laajan elinpiirin alueeseen, jolloin hankkeesta aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä alueen karhupopulaatioon.

Ilveksen esiintyvyys alueella on yleisempää Luonnonvarakeskuksen havaintoihin pohjaten. On kuitenkin epätodennäköistä, että hankealueella sijaitsisi ilveksen pesäpaikaksi sopivia vaikeakulkuisia ja ihmisvaikutuksen ulkopuolella olevia alueita. Tämän tiedon pohjalta voidaan arvioida, että hankkeella on vähäisiä vaikutuksia ilveksiin.

Hankkeessa ei osoiteta rakentamista Natura-alueille, joten suoria metsäpeuran Natura-alueilla sijaitseviin elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia hankkeesta ei aiheudu. Hankealueella on potentiaalia metsäpeuran vaellusten aikaisena kulkureittinä sekä mahdollisesti läheisiä Natura-alueita tukevana ruokailualueena. Etenkin hankealueen kaakkoiskulman suovaltaiset alueet ja Hirvirimmin läheisyys, voivat houkutella metsäpeuroja alueelle. Täytyy kuitenkin huomioida, että hankealueella sijaitsee useita metsäteitä, joita metsäpeurat välttävät etenkin vasomisaikaan. Suunniteltu aurinkovoima-alue sijaitsee hankealueen länsiosassa, joka ei ihmisvaikutteisen ympäristön vuoksi sovellu metsäpeuran kesäaikaiseksi elinympäristöksi. Aurinkovoima-alueista ei myöskään aiheudu merkittävää vaellusten aikaista estevaikutusta. Aurinkovoima-alueen vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Honkakankaan eri hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyttä tarkastellessa olemassa olevaan tiedon ja hankealueen ominaispiirteiden perusteella voidaan arvioida hankkeesta metsäpeuraan kohdistuvien vaikutuksien olevan kummassakin hankevaihtoehdossa vähäisiä, joskin pienemmän voimalamäärän takia VE2 vaikutusta voidaan pitää vähäisempänä kuin VE1 (taulukko 34). Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan tarkemmin erillisessä metsäpeuraselvityksessä.

Taulukko 34. Hankkeen aiheuttamien luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.

VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Vähäinen, ei suoria vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen/toiminta saattaa aiheuttaa häiriötä suurpedoille ja metsäpeuralle.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Vähäinen, ei suoria vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen/toiminta saattaa aiheuttaa häiriötä suurpedoille ja metsäpeuralle.

9.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Mikäli mahdollista, teiden leventämisessä ja maakaapeloinnissa suositellaan huomioitavan lepakkoselvityksessä rajatut alueet. Alueiden huomioiminen on kuitenkin vapaaehtoista, alueiden ollessa luokitukseltaan ”muita lepakoiden käyttämiä alueita”.

Suurpetoselvityksessä lieventävänä toimenpiteenä esitetään rakentamisen ajoittaminen suden ja ilveksen lisääntymisen kannalta herkän ajan (huhti-heinäkuun) ulkopuolelle. Karhu ja ahma synnyttävät tammi-helmikuussa, jolloin syksyllä rakentamisen alettua lajeilla on mahdollisuus valikoida pesäpaikka kauemmas ihmistoiminnan vaikutuksesta.

Metsäpeuraselvityksessä lieventävänä toimenpiteenä ehdotetaan raivaustöiden, tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja muun siihen liittyvän infrastruktuurin rakennustöiden aloittamista heinäkuun jälkeen, kun metsäpeurojen herkin ajankohta (vasominen ja vasojen imettäminen) on päättynyt.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset suurpetoihin ja metsäpeuraan vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja ne arvioidaan myös vähäisiksi, etenkin jos purkutyöt aloitetaan rakentamistöiden mukaisesti huhtikuun-heinäkuun ulkopuolella.

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

Hankealueen muu eläimistö

Hankealueen nisäkäslajistoon kuuluu mm. hirvi. Hirven elinympäristöjen käyttö vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Osa hirvistä vaihtaa elinpiiriä vuodenaikojen vaihtuessa kesä- ja talvilaitumien välillä. Hirvikannan kokoon vaikuttaa eniten metsästys ja hirvi onkin maamme tärkein riistaeläin. Hirvitiheys on Honkakankaan hankealueella ollut vuonna 2023 noin 3,1 yksilöä/1 000 ha. (LUKE 2024b)

Ekologiset yhteydet

Ekologinen verkosto muodostuu luonnon ydinalueista 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, mutta myös pienempien lajien dispersio riippuu ekologisista yhteyksistä. Puuston suojaa liikkumiseensa tarvitsevat lajit hyödyntävät todennäköisesti peltoalueiden ja avointen suoalueiden välisiä puustovyöhykkeitä. Paikallisesti ekologinen verkosto turvaa eläimistön elinvaatimukset, kuten päivittäisen liikkumistarpeen ravinnon hankintaan tai poikasten levittäytymisen ympäristöön.

Luonnon ydinalueet ovat alueita, joilla maankäyttö on vähäistä. Näillä alueilla on vähintäänkin potentiaalia monimuotoisuudelle ja luontoarvoille, ja ne pitävät usein sisällään myös alueita, joilla on asema luonnonsuojelualueina tai Natura-alueina. Ne ovat yleensä rauhallisia ja yhtenäisiä alueita, jotka voivat silti olla myös valtaosin tavanomaisen maa- ja metsätalouden piirissä. Yhteydet näiden alueiden välillä ylläpitävät elävän luonnon ekologista toimintaa. Yhteydet voivat olla metsäkäytäviä, jokia, purolaaksoja tai muita alueita, jotka muodostavat leviämisteitä eliöille. Tiet, pienet rakennetut alueet tai muut merkit ihmistoiminnasta eivät itsessään aina rajaa ydinalueita, mutta riista-aidat, asutuskeskukset ja muut tekijät määrittävät ydinalueiden rajoja ja niiden välisiä yhteyksiä.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa on Honkakankaan hankealueen lounaisrajan suuntaisesti määritetty viheryhteystarve. Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022 d). Kaavamerkintä ei kulje hankealueella, mutta sen tarkoittamaa aluetta ei voida tarkasti rajata. Maakuntakaavassa merkityt ekologiset yhteydet sijaitsevat useiden kymmenien kilometrien etäisyydellä.

Tuoreemmassa, Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa varten tehdyssä Natura 2000 -verkostoon kohdistuvien riskien tunnistamisessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024), hankealueen merkitys ekologisille yhteyksille näyttäytyy suurempana. Selvityksen liitteenä julkaistiin teemakartta luonnon ydinalueista ja niitä yhdistävistä ekologisen verkoston alueista. Tämän aineiston mukaan Honkakankaan hankealue sijaitsee alueella, joka toimii ekologisena verkostona raportissa numeroitujen ydinalueiden 6 ja 7 välissä. Aineistossa kuvataan ydinalueiden tärkeimpiä arvoja seuraavasti: Ydinalue 6: ”*Erittäin tärkeä luontotyyppien ja linnustoalueiden kokonaisuus ja kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA), sekä sisämaan muuttoreitin levähdysalueet, Natura-alueverkoston solmukohtia. Metsäpeura, maakotka*”. Ydinalue 7: ”*Kansallispuisto, Natura verkoston solmukohta. Metsäpeuran ydinalueita, maakotka. Kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA), muita erittäin tärkeitä lintualueita sekä vmk3 suojelualueita ja luonnonsuojelualueita*.”

Edellä mainittua ekologista yhteyttä ei olla tunnistettu Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeeseen teetetyssä viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a). Selvityksen mukaan Honkakankaan hankealue sijoittuu kyllä laajalle yhtenäiselle metsäalueelle, mutta ei merkittävän ekologisen yhteyden alueelle. Selvityksen mukaan hankealueen ulkopuolella, suurin piirtein Hirvirimmen suoalueen itäpuolella, kulkee maakuntatasolla merkittävä ekologinen yhteys. Haapajärvi – Litokaira -yhteys sijoittuu koko maakunnan alueelle etelä-pohjoissuuntaisesti ja se saa alkunsa Keski-Suomen maakunnan rajalta päättyen Lapin maakunnan rajalle Litokairassa. Yhteys toimii metsäpeuran liikkumisyhteytenä lajin esiintymisalueen eteläosista Olvassuolle ja yhdistää toisiinsa maakunnan merkittävimpiin Natura-alueisiin kuuluvat Veneneva – Pelson, Rokuan ja Litokairan toisiinsa. Yhteys noudattaa eteläosassaan hirvieläinten vakiintuneita tienylityspaikkoja. Hankealueen molemmin puolin etelässä ja pohjoisessa, noin 10 kilometrin etäisyydellä kulkee edellä mainitun yhteyden kanssa ristikkäiset ekologiset yhteydet, jotka yhdistävät Haapajärvi - Litokaira -yhteyden rannikonsuuntaisiin yhteyksiin sekä maakuntarajojen ulkopuolisiin luonnon ydinalueisiin.

9.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Lähtötietoina vaikutusten arvioinnissa eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on käytetty Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitystä (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022a), sekä Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa varten teetettyä Natura 2000 -verkostoon kohdistuvien riskien tunnistamisen raporttia (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024). Lisäksi on hyödynnetty hankkeeseen laadittuja luonto- ja lajiselvityksiä, sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluita. Lajistoa tarkasteltiin myös Lajitietokeskuksen tietokannasta (Suomen Lajitietokeskus 2024a).

Vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, että eläinten suhtautumisesta tuulivoimaloiden aiheuttamaan häiriöön on vain vähän tutkittua tietoa, eikä alueen kehittymistä tai hankkeiden yhteisvaikutuksia voida täydellisesti ennustaa.

9.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos tapahtuu voimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirtolinjojen osalta rakennusvaiheessa, jolloin alue muuttuu nykyisin pääosin metsäisestä ympäristöstä rakennetuksi alueeksi. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen aikaan, jolloin koneitten ja ihmisten äänet sekä liikenne karkottavat etenkin arkoja lajeja. Rakentamisaikainen häiriövaikutus on lyhytaikaista ja tulkittavissa metsänkäsittelytoimien kaltaiseksi, joten sen merkityksen ei voi katsoa olevan suurta tehokkaassa metsätalouskäytössä olevalla alueella.

Ekologisten yhteyksien kannalta oleellista on yhtenäisten elinalueiden vähenemisen ja pirstoutumisen aiheuttama eläinten ja kasvien elinalueiden eristyminen toisistaan. Yhteyksiä elinalueiden välillä yleisellä tasolla katkoo asutusalueiden laajeneminen ja tiivistyminen, tie- ja rataverkon tihentyminen, mutta myös esimerkiksi vanhojen metsien lajeilla sopivien elinalueiden sijainti erillään toisistaan talousmetsien ympäröiminä. Hanke lisää metsäalueiden pirstoutumista, kun voimalapaikkoja ja niille johtavia teitä rakennetaan. Hankealueella olemassa olevat metsätiet sekä hankealueella harjoitettava metsätalous ja turpeentuotanto pirstovat kuitenkin luonnontilaisia elinalueita nykyisinkin.

Kummassakin hankevaihtoehdossa on huomioitu alueen tärkeimmät arvokkaat luontokohteet (taulukko 29), jotka ovat myös ekologisille yhteyksille oleellisia. Hirvirimmen ja Pelson luonnonsuojelualueiden väliset voimalapaikat, jotka hankkeen aikaisemmissa suunnitteluvaiheissa näyttäytyivät ekologisten yhteyksien kannalta haitallisimpina, on ohjelmavaiheen jälkeen poistettu suunnitelmista. Hankealuetta ei kokonaisuudessaan aidata, joten tuulivoima-alueet eivät kokonaisuudessaan muodosta fyysistä estettä maata pitkin liikkuville eliöille. Aurinkovoima-alue saatetaan kuitenkin aidata, joko kokonaan tai lohkoissa ja siten sen alueelle muodostuisi kulkueste. Hankkeen elinalueita pirstovia ja ekologisia yhteyksiä katkovia vaikutuksia vähentää tie- ja sähkönsiirtolinjojen kulkeminen pääosin jo olemassa olevien teiden linjoja pitkin hankealueen sisällä. Hankealueen ulkoisia sähkönsiirtolinjoja käsitellään kappaleessa 10.7.

9.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Hankkeeseen tehdyn melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama melu voimalapaikoilla on noin 50 dB, joka kuuloliiton mukaan vastaa tavanomaisen keskustelun äänenpainetasoa. Hiljaisen luontoalueen äänenpainetaso on kuuloliiton mukaan 30–40 dB (Kuuloliitto ry, 2022) välillä. Tämän sisällä on tuulen aiheuttama puiden havina ja yön ulkomelun ohjearvo. Häirintävaikutus heikentää etenkin ihmistä karttavien ja laajoja yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien, kuten suurpetojen, mahdollisuuksia käyttää aluetta elinympäristönään tai liikkumiseen. Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön. Tottumiseen vaikuttaa laji, sukupuoli, ikä, yksilölliset ominaisuudet,

vuodenaika, häiriön tyyppi ja toistuvuus. Eläinten suhtautumista tuulivoima-alueisiin ei juuri ole tutkittu. Uudet tiet voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta helpottaa eläinten liikkumista. Tien pientareet voivat luoda uusia ruokailupaikkoja esimerkiksi hirvelle. Hirven arvioidaan ennen pitkää tottuvan tähän häiriötekijään samoin kuin se tottuu vaikkapa liikenteeseen. Pitempiaikaista tutkimusaineistoa laajempien tuulipuistojen vaikutuksesta eläimistön liikkumiseen ja hirven esiintymiseen tuulipuistojen alueella ei vielä ole saatavissa.

Aurinkovoimalla ei ole tuulivoiman kaltaista toiminnan aikaista häiriövaikutusta tässä kappaleessa tarkasteltuihin eläinlajeihin. Aurinkovoima-alueen ja tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan on pienimmillään noin 700 metriä, joten monet eläimet pystyvät liikkumaan hankealueella tai hankealueen poikki. Aurinkovoima-alue joko aidataan tai jätetään aitaamatta, mutta myös aitaamaton paneelikenttä saa hyvin todennäköisesti monet metsän suojaa kaipaavat lajit välttämään aluetta johtaen välttämisvaikutuksen muodostumiseen. Hankealuetta ympäröivillä alueilla on samankaltaista metsäistä ja soista aluetta, joten eläimillä on mahdollisuus vaihtoehtoisiin reitteihin, mikäli ne välttävät tuuli- ja/tai aurinkovoima-alueita niiden aiheuttaman häiriön vuoksi.

9.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusaikaan. Purkutyöt ja lisääntynyt liikenne voivat karkottaa eläimiä alueelta. Hanke aiheuttaa metsien pirstoutumista, jonka vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä metsätalouskäytössä olevalle alueelle, jossa hakkuut joka tapauksessa muuttavat ympäristöä.

9.4.6 Yhteisvaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden lisäksi häiriötä eläimistölle aiheuttavat muun muassa liikenne, asutus, metsätalous ja turvetuotanto. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on jatkuvampaa, ainakin tuulisella säällä. Tämä voi joidenkin lajien kohdalla tarkoittaa myös mahdollisuutta sopeutua häiriöön. Aurinkovoimalla ei ole tuulivoiman kaltaista häiriövaikutusta.

Yleisesti ottaen tuulivoimarakentaminen nykyisellään on painottunut kauas asutuista alueista, mikä on tietysti ihmisten kannalta suotuisaa, mutta vähentää häiriöttömien metsäalueiden määrää. Honkakankaan hanke sijoittuu alueelle, jossa on nykyisellään voimakasta maankäyttöä, mutta hyvin lähellä myös luonnontilaisia ja hiljaisia elinympäristöjä. Kun luonnon ydinalueita ja ekologisia yhteyksiä tarkastellaan maakunnallisella tai valtakunnallisella tasolla, tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen ja muun maankäytön yhteisvaikutus ekologisiin yhteyksiin on todennäköinen.

9.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

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

Hanke lisää metsäalueiden pirstoutumista, kun voimalapaikkoja ja niille johtavia teitä rakennetaan. Hankealueella olemassa olevat metsätiet sekä hankealueella harjoitettava turvetuotanto ja metsätalous pirstovat metsiä nykyisinkin. Aurinkopaneelialue voidaan aidata tai jättää aitaamatta, mutta hankealue ei

kokonaisuudessaanmuodosta fyysistä kulkuestettä. Suunniteltu tuuli- ja aurinkovoimahanke kuitenkin aiheuttaa luonteeltaan jatkuvampaa häiriötä ympäristöön.

Hankevaihtoehdon VE1 heikentävät vaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan voimalamäärän ja Hirvirimmen suojelualueen läheisyyden takia vaihtoehtoon VE2 verraten suuremmiksi, joskin molemmat vaihtoehdot arvioidaan paikallisella tasolla vähäisiksi. Tuulivoima-alueita ei aidata, joten vaikutukset perustuvat häirintä- ja pelotevaikutukseen. Voimalat vaihtoehdossa VE2 on sijoitettu hankealueen länsi- ja keskiosaan, jolloin itäosa jää voimaloista tyhjäksi. Itäosaa voidaan pitää paikallisten ekologisten yhteyksien kannalta herkempänä, sen ollessa Hirvirimmen luonnonsuojelualueen välittömässä läheisyydessä ja myös osittain Hirvirimmen ja Veneneva-Pelson alueen välissä. Veneneva-Pelson aluetta voidaan pitää usealle lajille elinkierron kannalta merkittävänä paikkana. Kummankaan hankevaihtoehdon ei katsota täysin katkaisevan merkittäviä ekologisia yhteyksiä, mutta molemmat vaihtoehdot arvioidaan maakunnallisella tasolla tarkasteltuna vaikutuksiltaan kohtalaisiksi. Maakunnallisessa tarkastelutasossa huomioitavaksi tulee etenkin yhteisvaikutukset muiden seudun hankkeiden kanssa. Molemmat hankevaihtoehdot sijoittuvat energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selvityksessä tunnistetun ekologisen yhteyden alueelle, jota ei olla tunnistettu TUULI-hankkeeseen tehdyssä selvityksessä merkittäväksi. Ekologisia yhteyksiä on mahdotonta määrittää tarkasti kartalle tai arvottaa aukottomasti suhteessa toisiinsa. Alueen herkkyyttä pidetään varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaisena ja eri hankkeiden aiheuttamia kohtalaisia negatiivisia yhteisvaikutuksia todennäköisinä.

Vaihtoehtojen vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa 35.

Taulukko 35. Eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Paikallisesti tarkasteltuna vaikutus tärkeimpiin ekologisiin yhteyksiin arvioidaan vähäiseksi, sillä alueen maankäyttö pirstoo luonnonalueita nykyisellääänkin, eikä voimaloita suunnitella lähimpien luonnonsuojelualueiden välisille alueille. Häiriö voi kutenkin aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla.
– –	Suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset maakunnallisiin ekologisiin yhteyksiin arvioidaan kohtalaiseksi. Hanke sijoittuu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selvityksen mukaan ekologisen yhteyden alueelle.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Paikallisesti tarkasteltuna vaikutus tärkeimpiin ekologisiin yhteyksiin arvioidaan vähäiseksi, sillä alueen maankäyttö pirstoo luonnonalueita nykyisellääänkin, eikä voimaloita suunnitella lähimpien luonnonsuojelualueiden välisille alueille. Häiriö voi kutenkin aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla.
– –	Suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset maakunnallisiin ekologisiin yhteyksiin arvioidaan kohtalaiseksi. Hanke sijoittuu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selvityksen mukaan ekologisen yhteyden alueelle.

9.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakennusaikaisia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja muun siihen liittyvän infrastruktuurin rakennustyöt ja etenkin raivaustyöt eläinten, kuten linnustonkin osalta, pesimäkauden ulkopuolelle. Estevaikutusta voidaan vähentää aitaamalla aurinkovoima-alue lohkoissa, joiden väliin jätetään toimivia viheryhteyksiä. Toiminnan aikaiset ja yhteisvaikutuksista aiheutuvat lievennystoimet seudullisiin ekologisiin yhteyksiin liittyen vaatisivat hankkeidenvälistä ja kenties ylimaakuntatasoista yhteensovitusta.

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

9.5.1 Nykytila

Hankealueella sijaitsee yksityismaiden luonnonsuojelualue Matinsuo (YSA239380), joka on noin 12 hehtaarin laajuinen. Hankealue rajautuu Hirvirimpeen, joka kuuluu moniosaiseen valtion maiden suojelualueeseen Venenevan luonnonsuojelualue (ESA302784). Lisäksi hankealueen luoteispuolella noin 800 metrin päässä hankealueen rajasta sijaitsevat yksityismaiden luonnonsuojelualueet Jousinevan luonnonsuojelualue (YSA202685) ja Haisuntaus (YSA252310). Suojelualueet on esitetty kartalla (kuva 158).

Hankealuetta lähin Natura 2000 -alue Veneneva-Pelso (SPA/SAC, FI1101002; kuva 158) on sekä lintudirektiivin (SPA) että luontodirektiivin (SAC) perusteella suojeltu. Etäisyyttä Natura-alueelta lähimmälle tuulivoimalapaikalle hankevaihtoehdossa VE1 (voimala 23) on noin 6,4 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE2 (voimala 16) noin 6,9 kilometriä sekä lähimmälle aurinkovoima-alueelle noin 9,2 kilometriä. Veneneva-Pelson Natura-alue on pinta-alaltaan noin 12 029 hehtaaria. Sen alueelle sijoittuvat Pelson luonnonpuisto (LPU110011, 1 870 hehtaaria) ja pääosa moniosaisesta Venenevan luonnonsuojelualueesta (ESA302784, noin 11 424 hehtaaria sisältäen myös Natura-alueen ulkopuoliset osat). Hankealueen viereinen Hirvirimpi ei ole mukana Natura-alueessa, vaikka onkin osa Venenevan luonnonsuojelualuetta. Veneneva-Pelson Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontotyypit ovat: humuspitoiset järvet ja lammet (3160), vuorten alapuoliset tasankojoet (3260), keidassuot (7110), vaihettumissuot ja rantasuot (7140), Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160), aapasuot (7310), boreaaliset luonnonmetsät (9010), Fennoskandian metsäluhdat (9080) ja puustoiset suot (91D0). Suojeluperusteisiin lukeutuu lisäksi 24 lintulajia, saukko ja 3 salassa pidettävää uhanalaista lajia (SYKE 2024f). Veneneva-Pelson Natura-alueelle on tässä hankkeessa tehty luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arvio, joka on tämän selvityksen liitteenä 32.

Muita Honkakankaan hankealueen ympäristössä olevia Natura-alueita (kuva 158) ovat noin 15 kilometrin päässä hankealueesta kaakkoon sijaitseva Iso Suksineva-Ahvenjärvenneva-Turvakonneva (SAC, FI1103602), noin 19 kilometriä alueesta kaakkoon sijaitseva Törmäsenrimpi-Kolkanneva (SAC/SPA FI1104408), noin 20 kilometriä hankealueesta itään sijaitseva Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet (SAC/SPA FI1200800) ja noin 20 kilometriä hankealueesta etelä-kaakkoon sijaitseva Kivijärvi (SPA FI1104405). Yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Haapaveden lintuvedet ja suot (SPA FI1100001), Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuo (SPA FI1104402) ja Pellikaisenneva (SAC FI1103600) (SYKE 2024f). Honkakankaan hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia näihin muihin Natura-alueisiin etäisyyden vuoksi.

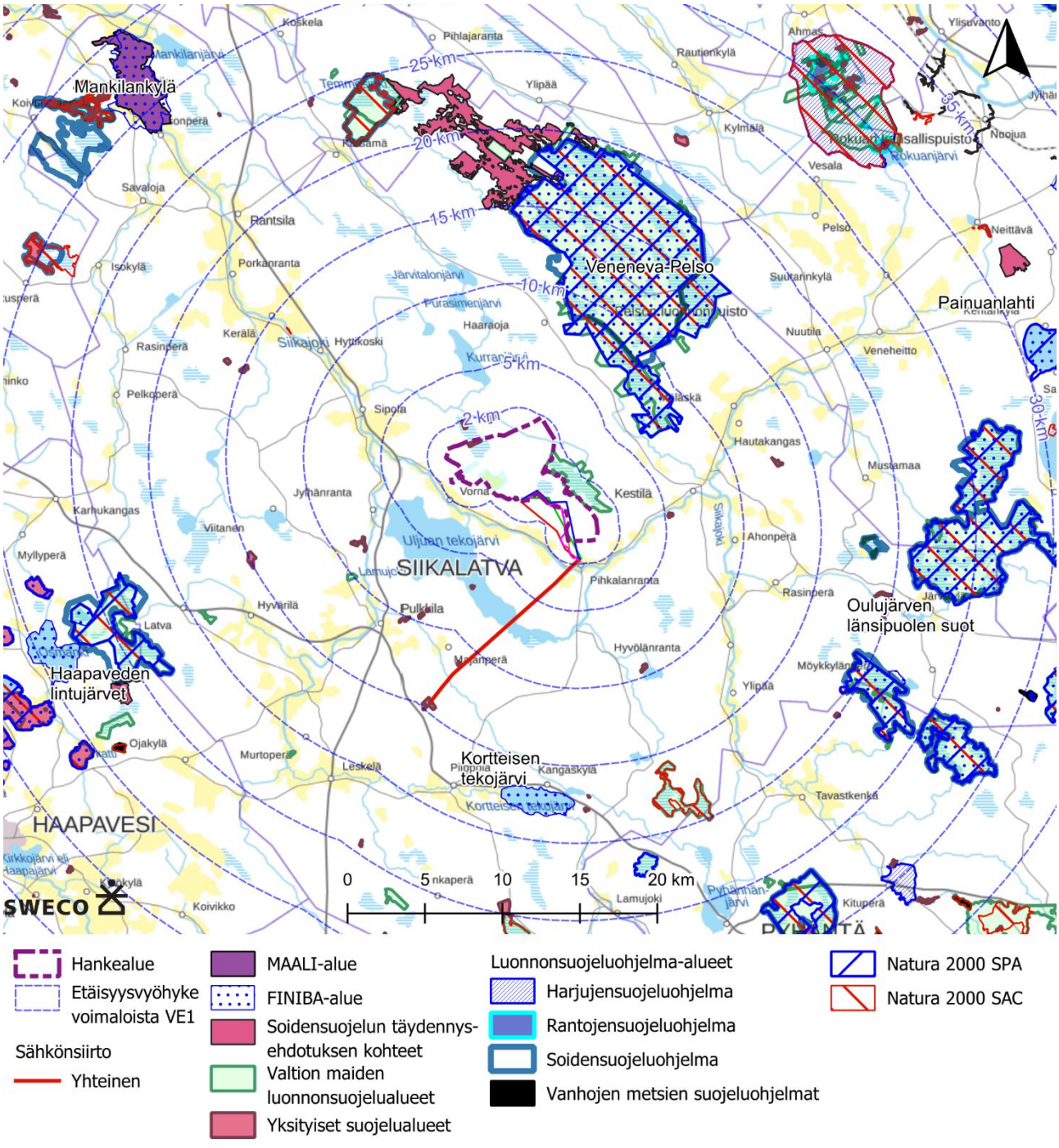
Linnustollisesti tärkeitä alueita ovat kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA), Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA) ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI). Hankealuetta lähin linnustollinen arvoalue on Veneneva-Pelson (810220) FINIBA-alue (kuva 158), joka ulottuu noin kuuden kilometrin etäisyydelle hankealueesta (BirdLife Suomi 2024).

Noin 20 kilometrin etäisyydellä Honkakankaan hankealueesta (kuva 158) sijaitsevat myös IBA-alueet Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet (24) ja Haapaveden lintujärvet (33) sekä FINIBA-alueet Oulujärven länsipuolen suot (820183) ja Kortteisen tekojärvi (810247). Lähimmät maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) sijaitsevat yli 35 kilometrin päässä. Sähkönsiirtolinja ulottuu noin 13 kilometriä Honkakankaan hankealueesta lounaaseen. Sähkönsiirron myötä maankäytön muutokset ulottuvat lähimmillään noin 7,5 kilometrin päähän FINIBA-alueesta Kortteisten tekojärvi. Linnustolliset arvoalueet ovat esitettyinä muiden luonnon arvoalueiden kanssa kuvassa 155 (BirdLife Suomi 2024).

Veneneva-Pelson (FI1101002, SAC/SPA) Natura-arvioinnin viranomaisliitteessä (liite 34) tarkastellaan hankkeen mahdollisia vaikutuksia Veneneva-Pelson Natura 2000 -alueen suojeluperusteina oleviin lintulajeihin. Julkisesti voidaan todeta, että hankealue ei sijoitu tunnettujen Natura-alueen pesimäreviirien sisälle. Yhden päiväpetolintulajin osalta lajin tunnetut pesimäalueet Natura-alueella ja sen ulkopuolella sijaitsevat huomattavan etäisyyden päässä hankealueesta. Salassa pidettävän lajin tunnetut pesäpaikat sijaitsevat selvästi hankealueen ulkopuolella ja etäisyydet voimaloihin ylittävät yleisesti käytetyt vähimmäissuositukset.

Hankealueen ympärillä 3–5 kilometrin päässä sen ulkopuolella on joitain erillisiä yksityisiä ja valtion omistamia luonnonsuojelualueita tai suojelualueiksi hankittuja alueita, kuten Kintaskivi (MMO356082), Paakkurinkankaan luonnonsuojelualue (YSA256054) ja Ylikariojan määräaikainen rauhoitusalue (MRA207044). Lisäksi hankealueen kaakkoispuolella noin 5 kilometrin päässä hankealueesta ja sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteisestä osuudesta (Metsälinjasta) sijaitsee Isonevan pääosin ojittamaton suoalue. Isonevalla ei ole suojelualuetta, mutta sillä on maakuntakaavassa merkintä luo-1. Merkintä tarkoittaa, että suoalueella on maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018b).

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole luokiteltuja valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, kivikoita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia.



Kuva 158. *Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, (soidensuojelun täydennysehdotus), luonnonsuojeluohjelma-alueet ja arvokkaat lintualueet.*

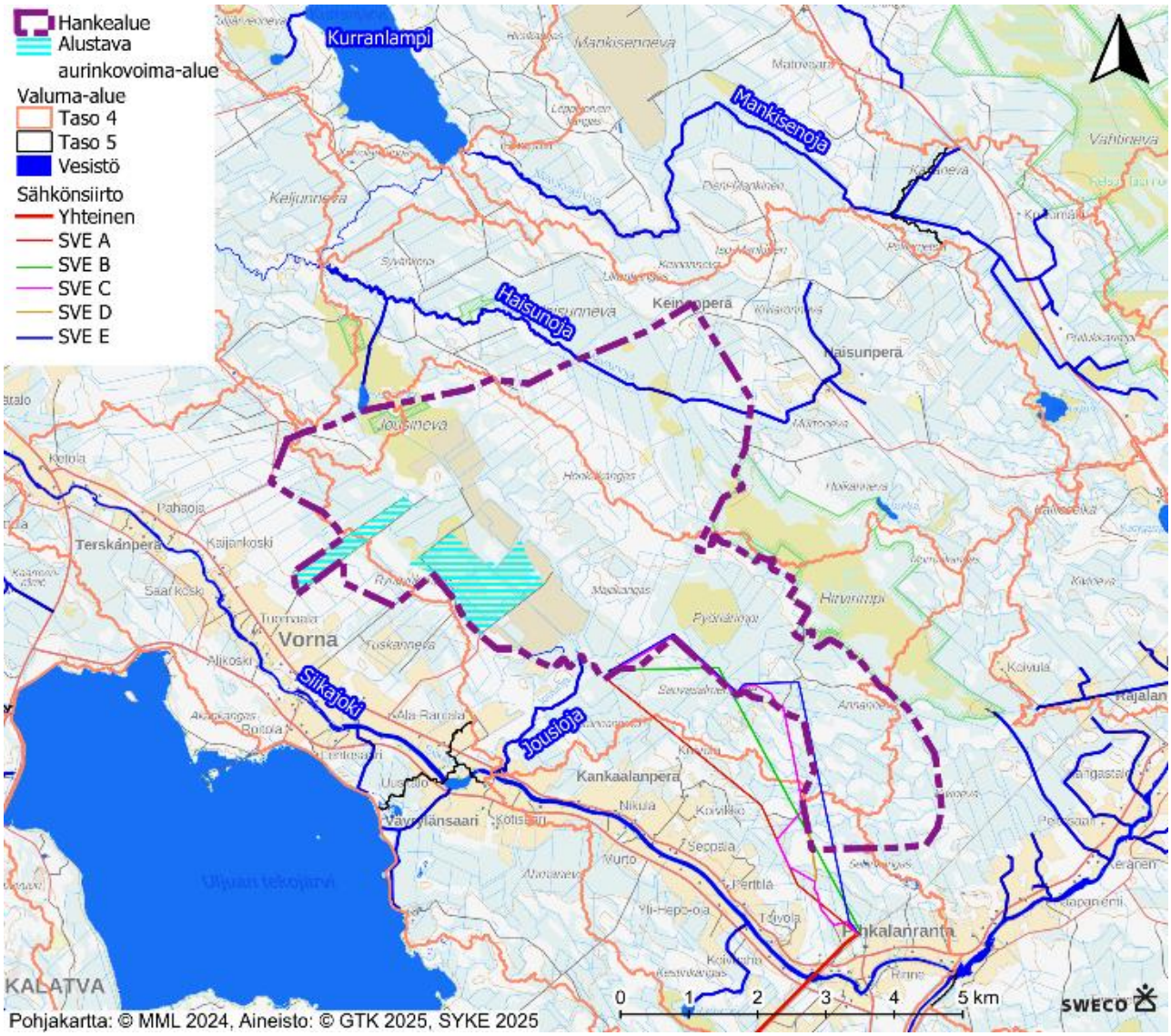
9.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Veneneva-Pelson Natura-aluetta (SPA/SAC, FI1101002) koskien on tehty luonnonsuojelulain 35 §:n Natura-arviointi (liite 33 ja Sweco Finland Oy 2025h).

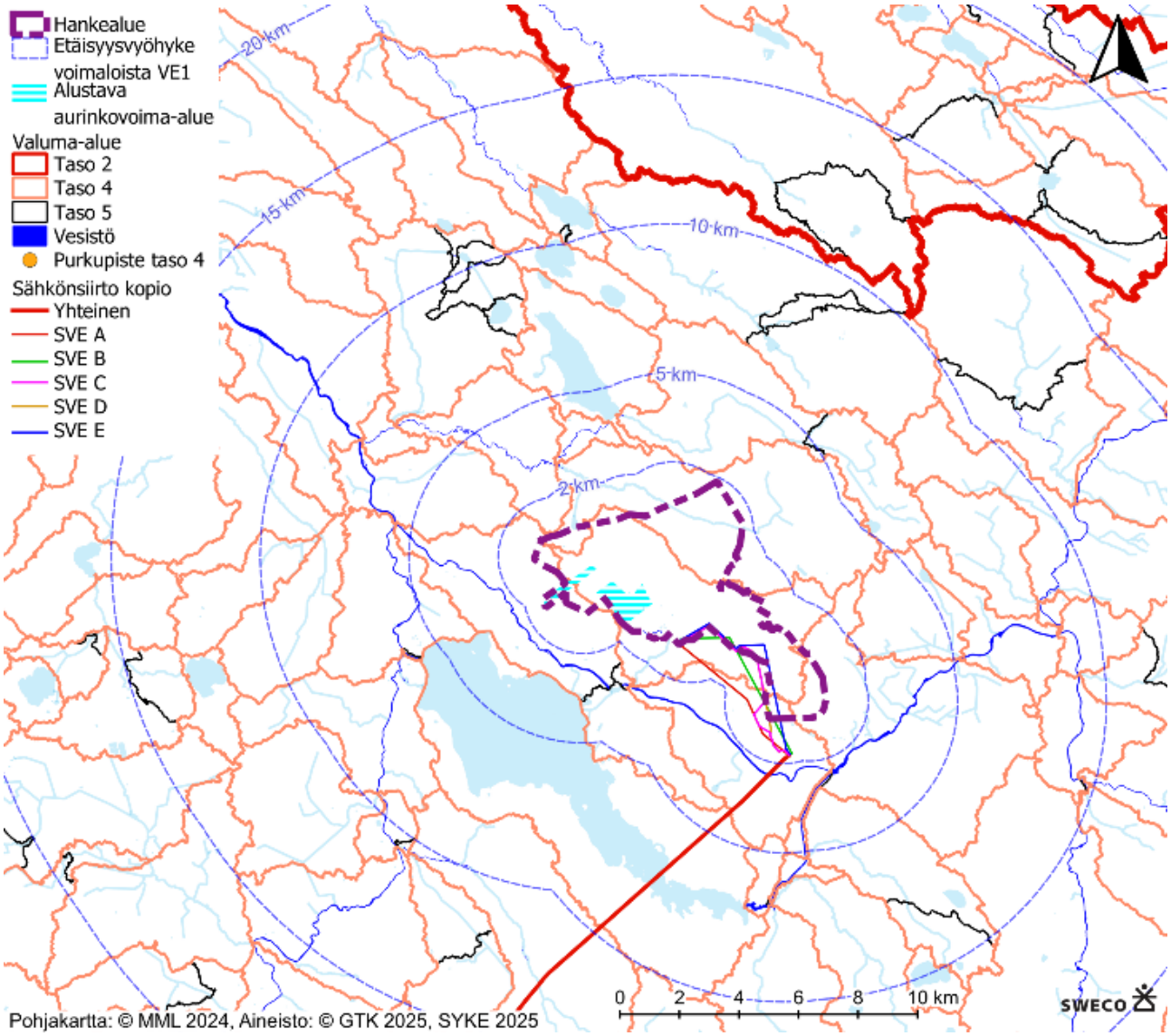
Arviointi vaikutuksista Natura-alueisiin, suojelualueisiin ja linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin on tehty asiantuntija-arviona olemassa olevan lähtöaineiston, hanketietojen ja hankkeeseen tehtyjen selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella. Natura-arvioinnit perustuvat olemassa olevaan tietoon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

9.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Honkakankaan hankealue sijoittuu osittain Veneneva-Pelson Natura-alueen valuma-alueelle, mutta hankealueelta vesi valuu poispäin Natura-alueelta katsottuna (kuva 159 ja kuva 160). Etäisyyden vuoksi voimalapaikkojen alueet ja Natura-alue eivät ole vesitaloudeltaan yhteydessä toisiinsa. Voimalapaikkojen, aurinkovoima-alueen tai niille johtavien teiden tai sähkönsiirtoreitin (SVEA–SVEE) rakentamisesta ei aiheudu Natura-alueelle tämän vuoksi välillisiä vaikutuksia.



Kuva 159. Valuma-alueet suunnittelualueella ja sen ympäristössä (Kuva: Sweco Finland Oy; Aineistot GTK ja SYKE 2024e).



Kuva 160. *Valuma-alueet suunnittelualueella ja sen ympäristössä (Kuva: Sweco Finland Oy; Aineistot GTK ja SYKE 2024e).*

Natura-arvion mukaan Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan heikentäviä vaikutuksia Veneneva-Pelson Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Lintudirektiivin liitteen I lajien osalta Natura-arvion mukaan vaikutukset Natura-alueen suojelun perusteena olevalle uhanalaiselle lajille arvioidaan vähäisesti heikentäväksi molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2). Molemmissa vaihtoehdoissa muille lajeille vaikutukset arvioidaan vähäisesti heikentäväksi tai vaikutuksia ei aiheudu. Vaikutukset ovat todennäköisesti hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1, sillä siinä voimaloita on enemmän, ne ovat hieman lähempänä Natura-aluetta ja hankealue on laajempi kuin VE2:ssa.

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta tai sen sähkönsiirrosta ei arvioida aiheutuvan Veneneva-Pelson Natura-alueen suojelun perusteena olevalle saukolle haitallisia vaikutuksia rakennusaikaisesta häiriöstä, koska lajin elinympäristöksi tai lisääntymis- ja levähdysalueeksi sopivat vesistöt sijaitsevat etäällä suunnitelluista tuuli- ja aurinkovoimaloista ja niille rakennettavista huoltoteistä.

Natura-arvion mukaan hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittävästi heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintudirektiivin liitteen I lajeille tai muille Natura-alueen suojeluperustelajeille. Yllä olevan perusteella arvioidaan, ettei vaikutuksia aiheudu Natura-alueen eheyteen. Rakentamisen aikaisten muutosten suuruusluokka (VE1, VE2) on pieni ja vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Rakentamisesta voi aiheutua haitallisia vaikutuksia Honkakankaan hankealueeseen rajautuvalle Hirvirimmen suojellulle suoalueelle sekä hankealueen sisään jäävälle Matinsuon yksityiselle luonnonsuojelualueelle rakentamisen aikaisen häiriön, melun, pölyn ja mahdollisten vesitalouden muutosten takia (ks. myös kohta 9.1. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin).

Yksityinen suojelualue Haisuntaus (YSA252310) sijaitsee hankealueelta luoteeseen laskevan Haisunojan varrella, johon laskevat voimalapaikkojen 15 ja 16 alueelta tulevat ojat. Suojelualue saattaa siten olla hankealueelta mahdollisesti tulevien valumavesien vaikutuspiirissä: Hankealueen ja Haisuntauksen suojelualueen välillä on tosin runsaat kaksi kilometriä kohtuullisen luonnontilaista Haisunojan uomaa, johon kiintoaineksia ehtii pidättyä.

Jousinevan luonnonsuojelualue (YSA202685) sijaitsee hankealueelle luoteesta tulevan Nevantaustantien varrella. Tien vahvistaminen saattaa vaikuttaa Jousinevan luonnonsuojelualueen vesitalouteen.

Etäisyyden vuoksi rakentamistöiden ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia muille luonnonsuojelualueille.

9.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Veneneva-Pelson Natura-alueen Natura-arvion (liite 33) mukaan Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Kummassakin vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vaikutukset suojeluperusteena oleville lintulajeille arvioidaan enintään vähäisesti heikentäviksi. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä hankealueen ja Natura-alueen väliin jäävän etäisyyden vuoksi. Vaikutukset ovat todennäköisesti hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1, sillä siinä voimaloita on enemmän, ne ovat hieman lähempänä Natura-aluetta ja hankealue on laajempi kuin VE2:ssa. Vaikutukset liittyvät Natura-alueella esiintyvien lintulajien mahdolliseen muutonaikaiseen liikkumiseen hankealueen läpi sekä lajien elinympäristöjen heikkenemiseen suuressa mittakaavassa, kun hanke aiheuttaa maisemarakenteen ja elinympäristöjen pirstoutumista. Edellä mainituin perustein heikentävät vaikutukset voidaan todeta vähäisiksi myös Veneneva-Pelson (810220) FINIBA-alueen osalta.

Honkakankaan hankealueeseen rajautuvalle Hirvirimmen suojellulle suoalueelle sekä hankealueen sisään jäävälle Matinsuon yksityiselle luonnonsuojelualueelle kohdistuu tuulivoima-alueen toiminnan aikana taustamelun ja välkkeen lisääntymisestä johtuvia vaikutuksia. Tuulivoima-alue rajoittaa myös ekologisia yhteyksiä näiden suojelualueiden välillä.

Suuren etäisyyden vuoksi Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ei arvioida aiheuttavan vähäistä suurempia heikentäviä vaikutuksia muille Natura-alueille, etäällä sijaitseville luonnonsuojelualueille tai tärkeille lintualueille (MAALI, FINIBA, IBA).

9.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutyö ja siihen liittyvä liikenne voi aiheuttaa tilapäistä meluun ja pölyyn liittyvää haittaa hankealuetta lähinnä oleville suojelualueille. Pintavalumaan liittyvä haitta on mahdollinen hankealueen luoteispuolella olevilla suojelualueilla.

9.5.6 Yhteisvaikutukset

Veneneva-Pelson Natura-alueesta 25 kilometrin säteelle sijoittuu yksi rakennettu ja 13 suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta. Natura-aluetta lähimmät suunnitteilla olevat hankkeet ovat Vaalan kunnan alueella

sijaitsevat esiselvitysvaiheessa olevat Raja-aava ja Lintukumpu, jotka ovat lähimmillään noin 300 metrin päässä Natura-alueen itäpuolella. Noin 5 kilometrin etäisyydellä Natura-alueesta sijaitsevat suunnitteilla olevat Kivisuo Muhoksen kunnan alueella, Jauranneva Limingan kunnan alueella ja Pelsonkangas Tyrnävän alueella Natura-alueen pohjoispuolella sekä Siikalatvan kunnan alueella sijaitseva Neittävänvaara-Honkalankangas Natura-alueen kaakkoispuolella. Muiden tuulivoimahankkeiden ei ole arvioitu vaikuttavan Veneneva-Pelson Natura-alueeseen etäisyyden vuoksi. Täytyy kuitenkin huomioida, että jos alueen kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat täysimittaisina, aiheutuu Natura-alueen suojeluperusteena oleville suuren reviirin omaaville, yhtenäisiä metsäalueita suosiville, ja muuttaville lintulajeille (ks. kohta 9.2.) sekä metsäpeuroille todennäköisesti heikentäviä yhteisvaikutuksia. Selostuksen laatimisen aikana lähimmät Natura-alueet, joiden suojeluperusteisiin lukeutuu metsäpeura, sijaitsevat noin 20 kilometrin päässä. Veneneva-Pelson Natura-alue on Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024) teettämässä selvityksessä ehdotettu metsäpeuran SAC-alueeksi. Vaikutuksia metsäpeuraan käsitellään tarkemmin kappaleessa 9.3.

Honkakankaan ja nykyisten olemassa olevien ja luvitettujen tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksen luonnonsuojelualueisiin, suojeluohjelma-alueisiin ja muihin luonnon arvoalueisiin arvioidaan jäävän todennäköisesti vähäiseksi. Mikäli kaikki tai useita vireillä olevista tuulivoimahankkeista toteutuu, Hirvirimmen suojeltu suoalue, Veneneva-Pelson Natura-alue ja muut lähistön suojelualueet jäävät tuulivoima-alueiden ympäröimiksi ja kielteiset yhteisvaikutukset suojelualueiden linnustoon, suojelualueverkoston toimivuuteen ja suojelualueiden välisiin ekologisiin yhteyksiin ovat todennäköisesti joko kohtalaiset tai suuret.

Siikalatvan kaavojen suhteen hankkeella ei ole yhteisvaikutuksia.

9.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei arvioida olevan heikentäviä vaikutuksia Veneneva-Pelson Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin, ja hankkeesta aiheutuu Veneneva-Pelson Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille vähäisiä heikentäviä vaikutuksia, jotka eivät ole merkittäviä hankealueen ja Natura-alueen välisen etäisyyden vuoksi. Vaikutusten merkittävyyden arviointia on kuvattu tarkemmin Veneneva-Pelson Natura-arvioinnissa (liite 33).

Tuulivoimalat aiheuttavat taustamelua, välkettä ja estevaikutusta hankealueella sijaitsevalle yksityiselle suojelualueelle (Matinsuo YSA239380) ja hankealueeseen rajautuvalle Hirvirimmelle (Venenevan luonnonsuojelualue ESA302784). Molempiin suojelualueisiin saattaa vaikuttaa myös rakentamisen aikainen pintavesivalunta. Suojelualueina näiden kohteiden herkkyys muutoksille on suuri. Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus suojelualueilla on kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys muodostuu suureksi.

Haisuntauksen yksityiselle suojelualueelle (YSA252310) Haisunojaa pitkin mahdollisesti kohdistuvien pintavesivaikutusten arvioidaan jäävän etäisyyden vuoksi merkittävyydeltään vähäisiksi tai vaikutuksia ei aiheudu lainkaan. Jousinevan luonnonsuojelualueelle (YSA202685) Nevantaustantien vahvistamisesta aiheutuvien vesitalousvaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan joko vähäinen tai kohtalainen riippuen muun muassa siitä, mihin suuntaan tietä levennetään ja miten tien varsia lisäojitetaan.

Etäisyyden vuoksi suoria vaikutuksia muille Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmakohteille tai linnustollisesti arvokkaille alueille ei arvioida aiheutuvan.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa 36. Lisäksi yhteisvaikutusten merkittävyyden arviointi ja vertailu on esitetty sitä seuraavassa taulukossa 37.

Taulukko 36. Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, suojeluohjelmakohteisiin ja linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
0	Muihin Natura- ja suojelualueisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.
– / 0	Haisuntauksen yksityiselle suojelualueelle arvioidaan kohdistuvan enintään vähäisiä vaikutuksia rakentamisen aikaisista pintavesivalunnoista.
–	Veneneva-Pelson Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lintulajeihin kohdistuu vähäisiä vaikutuksia.
– / – –	Jousinevan yksityiselle suojelualueelle aiheutuu Nevantaustantien vahvistamisesta vähäisiä tai kohtalaisia vaikutuksia riippuen rakentamisratkaisuista.
– – –	Hirvirimmen suojellulle suolle sekä Matinsuon yksityiselle suojelualueelle kohdistuu taustamelun, välkkeen ja estevaikutuksen aiheuttamia vaikutuksia.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
0	Muihin Natura- ja suojelualueisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.
– / 0	Haisuntauksen yksityiselle suojelualueelle arvioidaan kohdistuvan enintään vähäisiä vaikutuksia pintavesivalunnoista.
–	Veneneva-Pelson Natura-alueeseen ja sen suojeluperusteena oleviin lajeihin kohdistuu vähäisiä vaikutuksia.
– / – –	Jousinevan yksityiselle suojelualueelle aiheutuu Nevantaustantien vahvistamisesta vähäisiä tai kohtalaisia vaikutuksia riippuen rakentamisratkaisuista.
– – –	Hirvirimmen suojellulle suolle sekä Matinsuon yksityiselle suojelualueelle kohdistuu taustamelun, välkkeen ja estevaikutuksen aiheuttamia vaikutuksia. Vaikutukset ovat kuitenkin pienempiä kuin VE1:ssä, koska tuulivoimaloita on vähemmän ja ne sijaitsevat pienemmällä alueella.

*Taulukko 37. Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, suojeluohjelmakohteisiin ja linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin kohdistuvien **yhteisvaikutusten** merkittävyyden arviointi.*

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
– – –	Jos kaikki luvitetut ja kaikki tai useita vireillä olevista tuulivoimahankkeista toteutuvat: Hirvirimmen suojeltu suoalue, Veneneva-Pelson Natura-alue ja muut lähistön suojelualueet jäävät tuulivoima-alueiden ympäröimiksi ja kielteisiä yhteisvaikutuksia aiheutuu suojelualueiden linnustoon, suojelualueverkoston toimivuuteen ja suojelualueiden välisiin ekologisiin yhteyksiin.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
– – –	Jos kaikki luvitetut ja kaikki tai useita vireillä olevista tuulivoimahankkeista toteutuvat: Hirvirimmen suojeltu suoalue, Veneneva-Pelson Natura-alue ja muut lähistön suojelualueet jäävät tuulivoima-alueiden ympäröimiksi ja kielteisiä yhteisvaikutuksia aiheutuu suojelualueiden linnustoon, suojelualueverkoston toimivuuteen ja suojelualueiden välisiin ekologisiin yhteyksiin.

9.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Honkakankaan hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueille. Hankkeen vaikutukset Veneneva-Pelson Natura-alueeseen kohdistuvat lähinnä alueen suojeluperusteena oleviin lintulajeihin, joilla on suuret reviirit. Vaikuttavin merkitys on voimaloiden sijainnilla ja etäisyydellä Natura-alueeseen, ja sen suojeluperustelajien käyttämiin alueisiin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää tarkentamalla voimalapaikkojen, niiden tieyhteyksien sekä nostopaikkojen sijoittelua jatkosuunnittelussa. Hankkeeseen liittyvät, ilmajohtoina toteutettavat voimajohdot tulisi merkitä soveltuvin osin huomiopalloin suojelualueiden ympäristössä ja yleensäkin alueilla, joilla lintuja liikkuu runsaasti. Lintujen pesimämenestyksen ja käyttäytymisen seurannan jatkuminen myös hankkeen rakentamisen jälkeen on tärkeää, jotta saadaan tietoa voimaloiden vaikutuksesta Natura-alueen linnustolle.

Hankkeen vaikutukset Veneneva-Pelson Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lintulajeihin ovat vähäiset ja liittyvät muun muassa Natura-alueella esiintyvien lintulajien mahdolliseen liikkumiseen hankealueen läpi. Tuulivoimaloiden tornien ja lapojen värillä on vaikutusta lintujen törmäysriskiin. Norjalaiset tutkimukset osoittivat, että tuulivoimalan tornin alaosan maalaaminen mustaksi vähensi kanalintujen törmäyksiä torneihin (Stokke ym. 2020), ja yhden roottorin lavan maalaaminen mustaksi vähensi päiväpetolintujen törmäyksiä lapoihin (May ym. 2020). Värilliset roottorin lavat aiheuttavat ihmiselle suurempia maisemavaikutuksia.

Suojelualueiden välillä liikkuville linnuille aiheutuvaa törmäysriskiä ja mahdollisesti myös estevaikutusta voidaan vähentää myös kamera- ja tutka-avusteisella roottoreiden pysäytysautomatiikalla (esim. McClure ym. 2022). Pysäytysautomatiikka on maailmalla vakiintunutta teknologiaa, jolla voidaan tunnistaa voimaloita kohti lentävät isot linnut. Pysäytysautomatiikan avulla onnistutaan välttämään merkittävä osa isojen lintujen törmäyksistä. Honkakankaan hankkeen kokoinen alue pystytään kattamaan yhdellä tutkalaitteella, joka hidastaa tai pysäyttää yhden tai useamman voimalan kerrallaan. Tutkalaitteiston avulla myös mahdolliset muutonaikaiset isojen lintujen törmäykset vähenevät.

9.6 Vaikutukset pohjavesiin

9.6.1 Nykytila

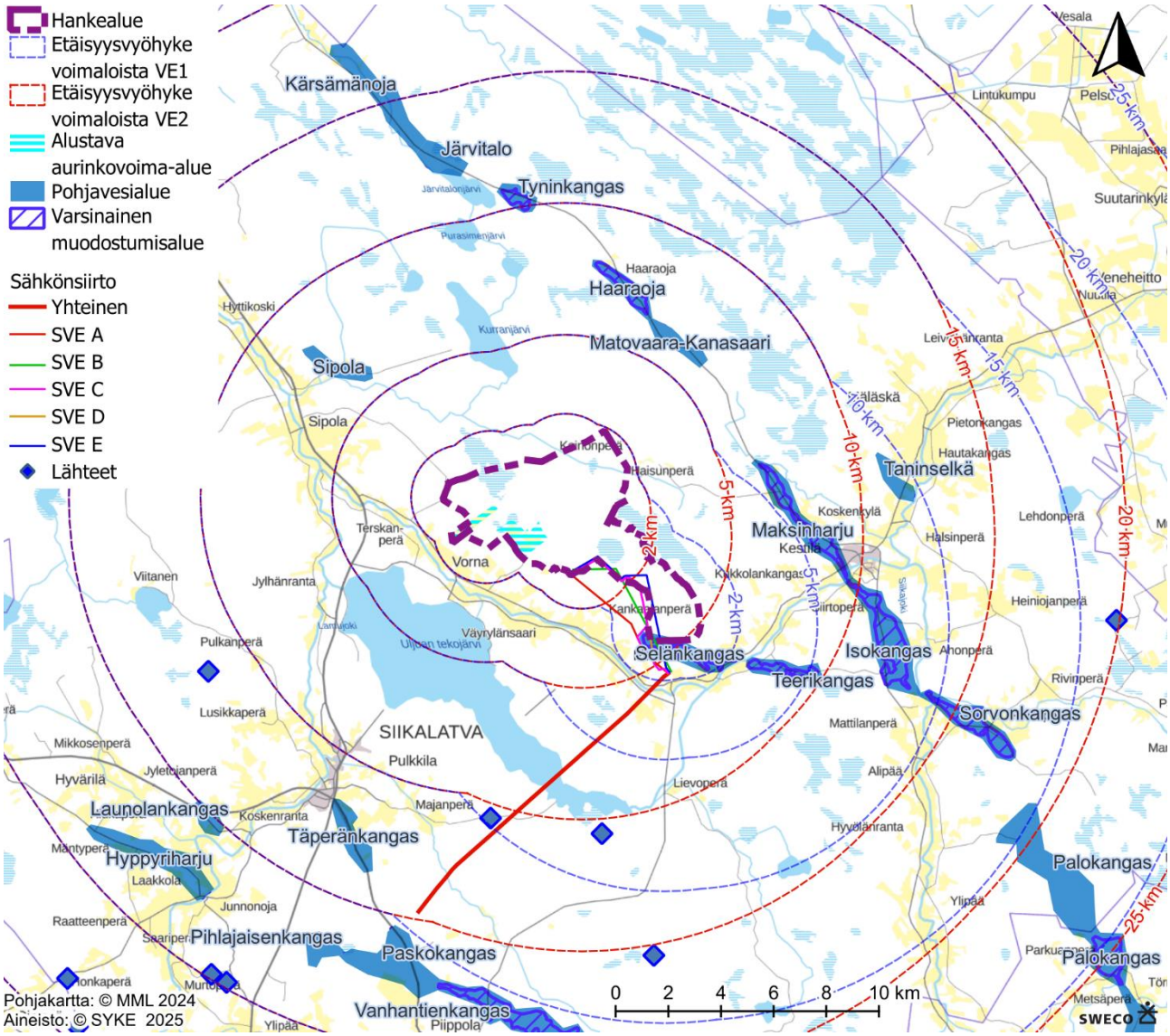
Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksesta sekä pohjavesien suojelusuunnitelmista säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) 2 a luvussa. Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muutos tuli voimaan 1.2.2015. Lain mukaan Lupa- ja valvontavirasto 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.

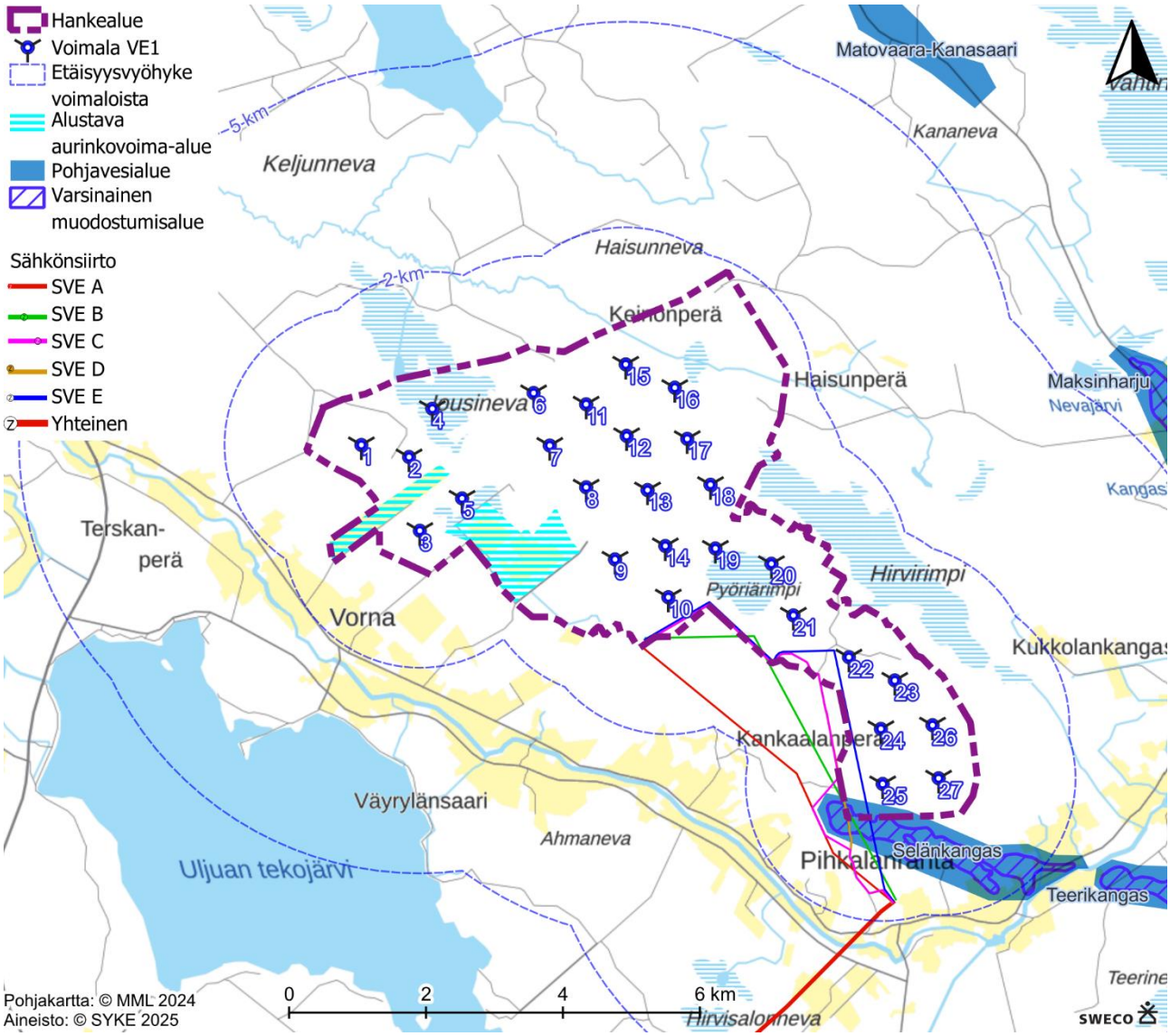
Hankealueen yhteydessä sijaitsee Selänkankaan 1-luokan (tunnus: 11247002) pohjavesialue. Selänkankaan pohjavesialue sijaitsee hankealueen kaakkoisosassa, ja pohjavesialueesta noin 0,2 km2 sijoittuu myös hankealueen sisään. Pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala 2,66 km2 on ja muodostumisalueen pinta-ala 1,07 km2. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on noin 700 m3/d.

Noin viiden kilometrin säteellä pohjavesialueesta sijaitsee Teerikankaan 2-luokan (tunnus: 11247010) pohjavesialue. Kauempana hankealueesta 5–10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Matovaara-Kanasaaren (1-luokka, tunnus: 11682052), Haaraojan (1-luokka, tunnus: 11682003), Sipolan (2-luokka, tunnus: 11682001), Maksinharjun (1-luokka, tunnus: 11247001), Isokankaan (1-luokka, tunnus: 11247003) ja Taninselän (2-luokka, tunnus: 11247007) pohjavesialueet (kuva 161). Kaikkien pohjavesialueiden määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä.

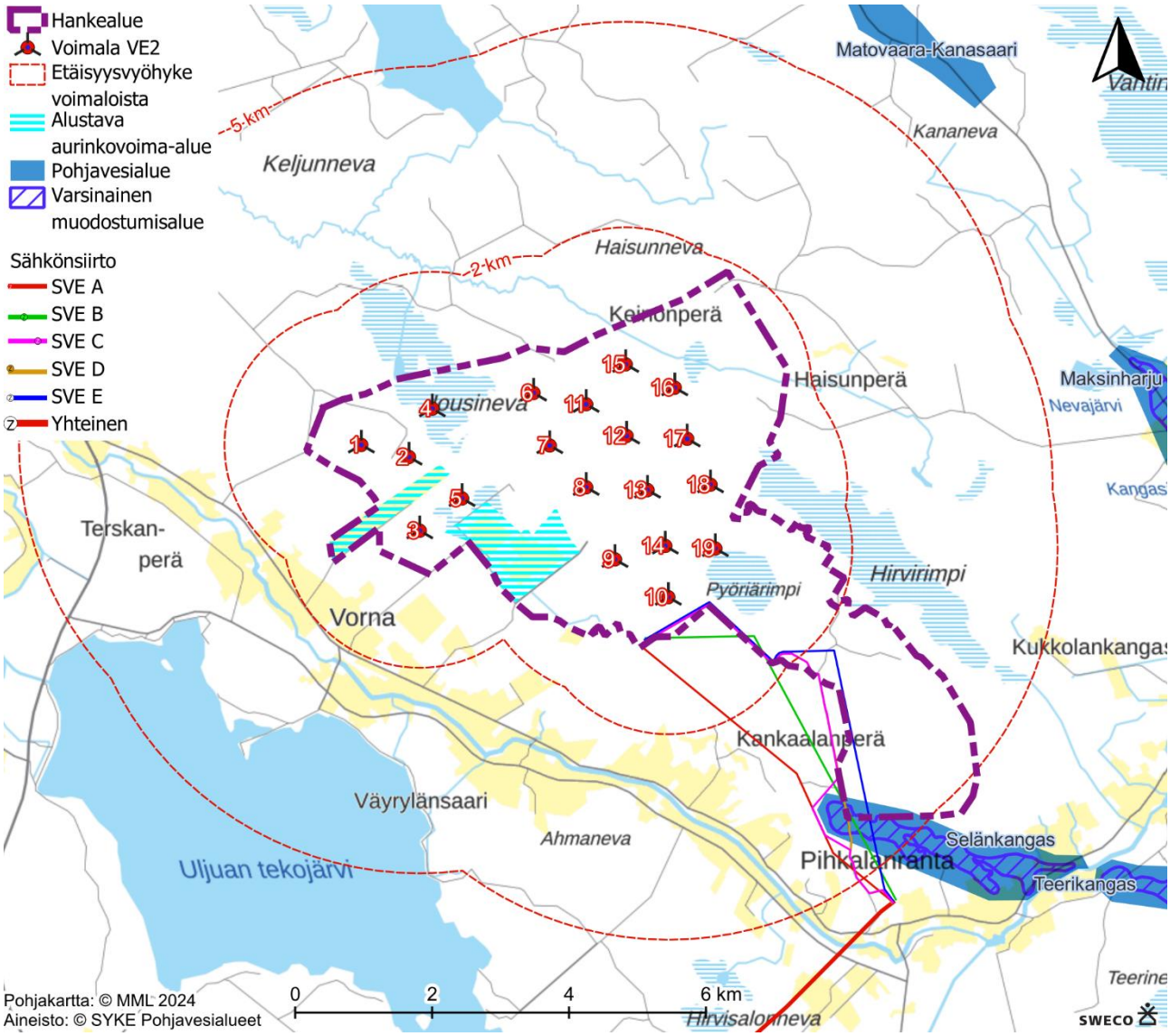
Pohjavesialueille on tehty suojelusuunnitelma vuonna 2013, jota hyödynnetään arvioinnissa (Isola 2013). Pohjavesialueista kaikilla paitsi Teerikankaalla ja Sipolalla on vedenottoa. Pohjavesialueiden sijainnit hankealueesta sekä läheisimmät pohjavesialueet VE1 ja VE2 mukaisesti on esitetty alla (kuva 161, kuva 162, kuva 163). Lähimpien pohjavesialueiden tarkemmat tiedot on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 38).



Kuva 161. Pohjavesialueiden sijainnit hankealueesta etäisyysvyöhykkein.



Kuva 162. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat pohjavesialueet vaihtoehdon VE1 mukaisesti.



Kuva 163. *Hankealueen läheiset pohjavesialueet vaihtoehdon VE2 mukaisesti.*

Taulukko 38. Lähimmät pohjavesialueet sekä niiden pohjavesiluokka, antoisuus, pinta-ala sekä etäisyys hankealueesta ja lähimmästä voimalasta. Tiedot: SYKE 2024e.

Pohjavesialueen nimi	Luokka	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä (m^3/d)	Pinta-ala (km^2)	Etäisyys hankealueesta	Lisätietoja
2 km etäisyydellä hankealueesta					
Selänkangas	1	700	2,66	0 m	Alueella kuilukaivo, josta vettä saa n. 6 taloutta
2-5 km etäisyydellä hankealueesta					
Teerikangas	2	400	1,67	n. 2,1 km	Alueella ei vedenottamoa
5-10 km etäisyydellä hankealueesta					
Sipola	2	300	1,53	n. 5,0 km	Alueella vedenottamo, josta vettä otetaan kahdesta kaivosta
Taninselkä	2	350	1,16	n. 8,0 km	Alueella ei vedenottoa
Isokangas	1	1 700	5,07	n. 5,7 km	Alueella kolme vedenottamoa
Matovaara-Kanasaari	1	400	1,33	n. 4,0 km	Alueella vedenottamo
Haaraoja	1	700	1,67	n. 4,0 km	Alueella kaksi vedenottamoa
Maksinharju	1	1 000	3,81	n. 4,0 km	Alueella yksi pohjavedenottamo

Selänkankaan pohjavesialue muodostuu harjusta, jonka selännemäinen ydinosa sisältää kivistä soraa ja hiekkaa. Ydinosan aineksesta merkittävä osa on käytetty. Lievealueet sisältävät etupäässä hiekkaa. Alueen keskiosan pohjoisreunalla ympäristön vesiä imeytynee jonkin verran harjuun ja eteläreunalla pohjavesiä purkaantuu siellä oleville soille. Pohjaveden päävirtaussuunta itäosassa on itään samoin kuin mahdollisesti myös keskiosassa. Harjun pituussuuntaisesta vedenläpäisevyydestä samoin kuin hydraulisesta yhtenäisyydestä ei ole varmuutta. Pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 1,07 km^2 ja imeytymiskerroin 0,4. Alue soveltuu yhdyskuntien vedenhankintaan. Selänkankaan pohjavesialueen itäosaan, entiselle maa-ainesten ottoalueelle, sijoittuu vuonna 1979 tutkittu vedenottopaikka, jonka antoisuudeksi on arvioitu noin 200 m^3/d. Vesi on laadultaan hyvää, mutta hieman hapanta. Pohjavesialueen itäosassa tutkitusta vedenottopaikasta ja pohjavesiputkista on mitattu vedenpinnaksi +80,92 m…+83,78 m mpy (vuonna 1979). Pohjavesialueen länsiosassa on pieni Pihkalan Veden vedenottokaivo, johon tukeutuu 6 taloutta. Kaivolle on määritetty ohjeellinen lähisuojavyöhyke (24.10.2013 POPELY).

Matovaara-Kanasaaren pohjavesialue muodostuu matalapiirteisistä, ilmeisesti katkonaisista, osittain moreenin tai saven peittämistä harjukerrostumista, joiden kulusta ja koostumuksesta ei ole tarkkaa tietoa. Harjuaines koostuu merkittäviltä osin sorasta. Epähomogeenisesta maalajikoostumuksesta johtuen alueen vedenläpäisevyys on vaihteleva. Karkea-ainesydin saattaa olla paikoin yhtenäinen ja hyvin vettä johtava, jolloin alueen kokonaisantoisuus nousee kohtalaiseksi ja virtauskuvio kuormitettaessa ytimen suhteen synkliiniseksi. Pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0,6 km^2 ja imeytymiskerroin 0,45. Pohjavesialueella sijaitsee Matovaaran vedenottamo.

Haaraojan pohjavesialue muodostuu harjujakson linjalla olevasta matalapiirteisestä hiekkakankaasta. Syvissä kerroksissa esiintyy myös karkeaa hiekkaa tai soraa. Välikerroksina tavataan paikoin silttiä ja moreenia. Pohjavesiolot alueella ovat antikliiniset ja pohjavesipinnan gradientti on ilmeisesti pieni. Maaperän vedenläpäisevyys ja hydraulinen yhtenäisyys ovat kohtalaiset. Pohjaveden tehokasta hyväksikäyttöä vaikeuttaa maaperän hienorakeisuus ja epähomogeenisuus. Pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0.9 km^2 ja imeytymiskerroin 0,45. Alueella sijaitsee kaksi vedenottamoa.

Teerikankaan pohjavesialue muodostuu matalapiirteisestä, katkonaisesta harjuselänteestä. Aines on pääasiassa keskihiekkaa mutta myös karkeaa hiekkaa ja sorakerroksia tavataan muodostuman keskiosissa. Ainakin eteläreunalta hiekka rajoittuu saveen. Pohjavesiolot alueella ovat kokonaisuutena antikliiniset mutta mahdollinen karkea-ainesydin toimisi helposti kuormitettaessa synkliinisesti. Purkautumista tapahtuu etenkin pohjoispuoliselle suoalueelle. Pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0.66 km^2 ja imeytymiskerroin 0,35.

Maksinharjun pohjavesialue muodostuu suhteellisen kapeasta harjuselänteestä, jonka aines on soravaltainen. Ydinosa sisältää etupäässä kivistä soraa ja karkeaa hiekkaa. Lievealueen vallitsevana aineksena on hiekka, jonka lisäksi esiintyy myös silttiä ja lustosavea. Lukuun ottamatta Kangasjärven länsi- ja luoteispuolisia alueita, luonnontilaiset pohjavesiolot ovat pääasiassa antikliiniset. Harjun ydinosan vedenläpäisevyys on kohtalaisen hyvä ja hydraulisesti se lienee yhtenäinen. Pohjaveden päävirtaussuunta on kaakkoon gradientin ollessa alueen pohjoisosassa noin 0,0023 ja eteläosassa 0,0064. Pohjaveden laatu on suhteellisen hyvää, joskin hiukan hapanta. Rauta- ja mangaanipitoisuus on melko alhainen. Pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 1.49 km^2 ja imeytymiskerroin 0,4. Alueella sijaitsee Maksinmäen vedenottamo. Pohjois-Suomen vesioikeus on määrännyt vedenottamon ympärille 3,4 ha:n kokoisen suoja-alueen.

Sipolan pohjavesialue muodostuu kapeasta ja suhteellisen matalasta harjusta. Vallitsevana aineksena on hiekka, vaikkakin ydinosa paikoitellen muodostuu sorasta. Lievealueilla hiekka on hienorakeista. Harjuainesta peittää monin paikoin varsinkin reuna-alueilla ohuehkot siltti- ja savikerrokset sekä moreeni. Maa-aineksen vedenläpäisevyys on kohtalainen. Pohjaveden päävirtaus tapahtuu Pakkulanojan suuntaan. Pohjavesipinnan gradientti on alueen keskiosissa noin 0,0039. Alue saa täydennystä vesivaroihinsa pohjoispuolelta tulevasta valunnasta. Pohjavettä sen sijaan purkautuu alueen eteläpuolisille soille. Laadultaan pohjavesi on lievästi hapanta ja pehmeää. Happamuutta lukuun ottamatta se soveltuu sellaisenaan talousvedeksi, vaikkakin osin muutamissa tarkkailunäytteissä on havaittu bakteereja ja kohonneita värilukuarvoja. Pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0.47 km^2 ja imeytymiskerroin 0,45. Pohjavesialueella on aiemmin sijainnut Sipolan vedenottamo, joka poistettiin käytöstä vedenleväongelman vuoksi.

Taninselän pohjavesialue muodostuu hiekkavaltaisesta, laakeasta harjuselänteestä. Pohjakerroksina tavataan myös soraa ja karkeaa hiekkaa sekä lievealueilla moreenia. Ohut savikerros esiintyy paikoin välikerroksena. Maaperän vedenläpäisevyys ja hydraulinen yhtenäisyys eivät ole kokonaisuutena kovin hyvät, mutta koepumppauksen mukaan ydinhorisontin osalta kohtalaiset. Päävirtaussuunta on kaakkoon. Pohjaveden laatu on käytettävissä olevien tietojen mukaan jokseenkin hyvä. Pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 0,52 km^2 ja imeytymiskerroin 0,4.

Isokankaan pohjavesialueesta pääosa muodostuu pinnaltaan melko tasaisesta harjusta. Harju on hiekkavaltainen lukuun ottamatta kapeaa, karkeata ainesta sisältävää ydinosaa. Etenkin alueen länsiosassa hiekkaa on levinnyt laajalle alueelle esiintyen osittain soiden turvekerrosten alla. Luoteisosassa aluetta harju on hyvin kapea ja paikoitellen siinä esiintyy vajaan metrin vahvuudelta lustosavea hiekka- ja sorakerrosten välissä. Pohjavesiolosuhteiltaan alue on antikliininen. Pohjaveden luonnollinen päävirtaussuunta on luoteeseen lukuun ottamatta alueen kaakkoisosaa, missä virtaus on päinvastainen. Laadultaan vesi on hyvää pohjavettä. Pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 2,65 km^2 ja imeytymiskerroin 0,4. Pohjavesialueella sijaitsee kolme vedenottamoa.

Pohjavesien osalta hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti suureksi lähinnä Selänkankaan pohjavesialueen ja hankealueen läheisyyden vuoksi. Vaikutusalueella sijaitsee vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja siihen soveltuvia alueita.

9.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen pohjavesivaikutukset voivat liittyä esimerkiksi pohjaveden pinnan säätelytarpeeseen tai haitallisten aineiden pääsyyn pohjaveteen. Rakentamisen aikana alueella suoritetaan kuljetuksia ajoneuvoilla ja tehdään töitä työkoneilla, jotka sisältävät dieselöljyä ja voiteluöljyjä. Toiminnan aikana hankealueella käsitellään muun muassa vähäisiä määriä tuulivoimaloiden koneistojen voiteluöljyjä huoltotöiden yhteydessä. Yhdessä voimalassa on käyttöön liittyviä öljyjä satoja litroja, mutta normaalitilanteessa öljyt eivät pääse leviämään ympäristöön. Öljyjen käsittelyyn liittyy aina pieni pohjaveden ja maaperän pilaantumisriski.

Pohjavesivaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arvioina hyödyntämällä saatavilla olevia aineistoja, kuten ympäristöhallinnon aineistoja, paikkatietotyökaluja sekä tieteellistä ja muuta ammattikirjallisuutta. Siikalatvan kunnan pohjavesialueille on tehty pohjavesien suojelusuunnitelma vuonna 2013. Lisäksi pohjavesialueilla on tehty koepumppauksia. Vaikutukset ulottuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle, ja arviointi tehdään hankealueelta ja sähkönsiirtolinjausten välittömästä läheisyydestä. Arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota läheisimpiin pohjavesialueisiin, vedenottamoihin ja paikalliseen pohjaveteen kohdistuviin vaikutuksiin ja niiden ehkäisyyn sekä sähkönsiirtoreiteille sijoittuvien paikallisten pohjavesien vaikutusten arviointiin.

9.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Riski vaikutusten syntymiselle pohjaveteen on suurempi rakentamisen aikana kuin käytön aikana. Rakentamisen aikana vaikutuksia ei synny toiminnan tapahtuessa suunnitellusti ja oikealla suunnittelulla riskit pystytäänkin välttämään. Mahdolliset vaikutukset liittyvät tilanteisiin, joissa toiminta ei tapahdu suunnitellusti tai tapahtuu jokin onnettomuus.

Pohjaveden kannalta suurin riski on haitallisten kemikaalien, erityisesti hiilivetyjen, pääseminen pohjaveteen. Rakentamisen aikana alueella suoritetaan kuljetuksia ajoneuvoilla ja tehdään töitä työkoneilla, jotka sisältävät dieselöljyä ja voiteluöljyjä. Nykytilanteeseen verrattuna liikenne tulee lisääntymään hankealueelle voimaloiden rakentamisen myötä. Rakentamisen vuoksi alueelta poistetaan pintamaata, joka voi hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista.

Hankealuetta lähin ottamo on Selänkankaan kuilukaivo, joka sijaitsee pohjavesialueen länsiosassa, entisen maa-ainesottoalueen läheisyydessä, ja noin 65 metrin päässä hankealueen rajasta. Pohjaveden virtaussuunta on alueella arviolta itään ja kuilukaivoa/ottamoa lähin voimala (nro 25, VE1) sijaitsee noin 720 metrin etäisyydellä kaivosta sen koillispuolella. Vaihtoehdossa VE1 voimala (nro 25) ei sijaitse ottamon valuma-alueella eikä rakentamisella arvioida olevan vaikutusta kaivosta saatavan veden laatuun tai määrään eikä riskiä vedenotolle lähimmän voimalan osalta arvioida syntyvän. Pohjavesialueella tai sen läheisyydessä olevia yksityiskaivoja ei ole kartoitettu, mutta karttatarkastelun perusteella asutusta Selänkankaan pohjavesialueella on hyvin vähän, ja suurin osa asutuksesta keskittyykin Siikajoen varrelle. Varsinainen hankealue on pääasiassa turve- ja kosteikkoaluetta, jossa ei asutusta ole. Tiedossa olevia lähteitä tai muita pohjavesivaikutuksille herkkiä kohteita, joihin voisi kohdistua haitallisia vaikutuksia rakentamisen seurauksena ei ole.

Myös maarakentaminen, kuten voimaloiden perustusten kaivaminen ja puiston sisäisen sähkönsiirron maakaapelien rakentaminen, voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen ja kulkemiseen maaperässä. Rakenneteknisistä syistä perustusrakenteiden kohdalla joudutaan joskus alentamaan pohjaveden korkeutta, jotta saavutetaan pienempi anturakoko. Tämä edellyttää joko luonnollista kuivatussuuntaa, eli korkeuseroja, tai veden pumppaamista. Alue on pääosin moreenialuetta ja paksuja turvekerrostumia. Moreenialueilla maaperän vedenjohtavuuden takia mahdolliset pohjaveden alentamisen aiheuttamat vaikutusalueet rajautuvat pumppauskohteiden välittömään ympäristöön.

Turvealueilla voidaan joutua tekemään pohjanvahvistuksia ja massanvaihtoja maaperän stabiloimiseksi. Yleensä tuulivoimaloiden perustukset pystytään kuitenkin rakentamaan ilman pysyvää pohjavedenpinnan alentamista. Tuulivoimalan maanvaraisen anturan (halkaisija noin 20–30 metriä) perustamissyvyys on noin 2–3 metriä. Perustamistavan valinta riippuu voimalapaikan pohjaolosuhteista. Pohjanvahvistusmenetelmänä käytetään teräsbetonipaalutusta, mikäli kyseessä on pehmeikkö, jossa kantava maakerros on syvällä. Kallioon ankkuroitavia paalutyyppejä käytetään, mikäli kalliopinta on lähellä maanpinnan tasoa.

GTK:n maaperätietojen perusteella hankealueella ei sijaitse vettä pidättäviä savikerroksia, jotka mahdollistaisivat paineellisen pohjaveden esiintymisen. Pintamaalajien alapuolisista vettä pidättävistä maakerroksista ei ole tarkempaa tietoa hankealueelta. Paineellisen pohjaveden esiintyminen ja pohjaveden purkautuminen esimerkiksi paalutusten aikana onkin mahdollista maaperän alavilla alueilla, missä esiintyy mahdollisesti vettä pidättäviä maakerroksia. Hankkeen tuulivoimaloiden osalta tätä ei pidetä todennäköisenä suunniteltujen sijaintipaikkojen johdosta. Maaperän rakenne ja paineellisen pohjaveden esiintyminen tulee kuitenkin selvittää ennen mahdollisia paalutuksia tai syviä kaivantoja. Paalutyypillä voidaan myös vaikuttaa mahdolliseen pohjaveden purkautumiseen työn aikana. Purkautumisreitit menevät umpeen paalutuksen jälkeen tai paineen laskiessa. Pohjaveden pinnan alentaminen voi vaatia vesiluvan pohjavesialueilla, jonka yhteydessä määrätään myös pohjaveden seurannasta.

Uutta tierakentamista ei sijoitu pohjavesialueille. Pätkä perusparannettavaa tiestöä (VE1 ja VE2) kulkee Selänkankaan pohjavesialueen poikki noin 680 metrin matkalta. Tie kulkee pohjaveden muodostumisalueen poikki ja arviolta 30–40 metrin etäisyydeltä Selänkankaalla olevasta kuilukaivosta. Lisäksi parannettavaa tiestöä ulottuu Maksinharjun pohjavesialueelle noin 430 metrin matkan pohjavesialueella, ja noin 200 metrin matkan pohjaveden muodostumisalueella. Kyseinen tie yhdistyy Temmestiehen. Lähin uusi tielinjaus sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle lähimmän pohjavesiesiintymän (Selänkangas) rajasta. Tierakentamisen vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin voimalarakentamisen vaikutukset. Rakennustöistä voi konerikon seurauksena päätyä haitta-aineita maaperään ja mahdollisesti pohjaveteen. Pohjavesi voi maanrakentamisen seurauksena sameutua tilapäisesti, mutta mahdolliset vaikutukset jäävät kuitenkin paikallisiksi. Teiden rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään tai veden virtaukseen. Mahdolliset kuivatukset ja ojitukset tulee suunnitella niin, että niillä ei ole merkittävää vaikutusta pohjaveden määrään. Uusien teiden perustamista pohjavesialueille tuleekin välttää. Selänkankaan muodostumisalueen ylittävällä perusparannettavalla tieosuudella tulee huomioida läheisyys ja vaikutus vedenottokaivoon. Kaivon ja tien väliin tulisikin asentaa pohjavesisuojauksia, sekä vedenlaatua tarkkailla kaivosta rakentamisen aikana ja sen jälkeen.

Pohjavesihaittaa voi tässä hankkeessa syntyä rakentamisen aikana pääasiassa onnettomuuden sekä lisääntyneen liikenteen seurauksena sekä teiden peruskorjausten yhteydessä. Selänkankaan ja Maksinharjun pohjavesialueille saattaa kohdistua vaikutuksia etenkin tiestön rakentamisen yhteydessä. Kyseisille osuuksille tuleekin suunnitella pohjavesisuojaukset tarvittaessa, ja etenkin Selänkankaan vedenottokaivoon kohdistuvia vaikutuksia tarkkailla. Lisähaittaa voi syntyä kaikilla pohjavesialueilla, mikäli liikennöinti tapahtuu pohjavesialueiden kautta.

Selänkankaan pohjavesialuetta lähimmät voimalapaikat vaihtoehdossa VE1 sijoittuvat noin 370 metrin etäisyydelle (voimala nro 25) ja VE2 noin 4 kilometrin etäisyydelle (voimala nro 10). Vedenottokaivoa lähin voimala (nro 25) vaihtoehdossa VE1 sijaitsee noin 720 metrin etäisyydellä vedenottokaivosta.

Jos aurinkovoima-alueilla vettä läpäisemättömien pintojen osuus on vähäinen (<5 %), ei lähtökohtaisesti ole tarvetta välttää pohjavesialueita aurinkovoimaloiden sijoituspaikkoina. Hankealueen läheisillä pohjavesialueilla ei ole karttatarkastelun perusteella vettä läpäisemättömiä pintoja. Myös aurinkovoiman sijoittamisen osalta pätee varovaisuusperiaate, jonka mukaan toiminnasta ei saa aiheutua riskejä pohjavesialueella. Aurinkovoiman alustavat sijoitusalueet sijoittuvat lähtökohtaisesti käytöstä poistuville turvetuotantoalueille ja pelloille. Aurinkovoimarakentamiseen käytettävä maa-ala on arviolta noin 187 hehtaaria. Aurinkovoima-alueita ei sijoiteta

pohjavesialueille. Mahdolliset riskit syntyvät paikalliselle pohjavedelle rakentamisen ja mahdollisien onnettomuuksien, kuten öljyvuotojen myötä. Vaikutusten uskotaan kuitenkin jäävän paikallisiksi ja vähäisiksi.

9.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Perustusten sekä tie- ja nostoalueiden pohjaveden määrään aiheuttamat vaikutukset ovat laajuuden perusteella merkityksettömiä. Voimalan perustukset voivat vaikuttaa pohjaveden virtaukseen maaperässä, mutta vain paikallisesti. Voimalat voidaan perustaa pohjavesiolosuhteista riippuen joko maanvaraisina anturoina tai paalutettuina rakenteina, mutta perustuksilla ei arvioida olevan vaikutusta pohjaveteen toiminnan aikana. Betoniperustukset voivat nostaa lähialueiden vesien pH:ta hieman kalsiumin liukenemisen vuoksi. Pohjavesien laatuun kohdistuva vaikutus on kuitenkin niin pieni, että se arvioidaan merkityksettömäksi. Riskit toiminnan aikaisista vaikutuksista pohjavedelle ovat rakennusaikaisia riskejä 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. kemikaalikuljetusten yhteydessä voi tapahtua onnettomuuksia, joista voi syntyä öljypäästöjä maaperään ja edelleen pohjaveteen.

Tuulivoimalassa käytetään vaihteisto- ja hydrauliikkaöljyä sekä voiteluaineita. Öljyjä käytetään turbiinityypistä riippuen tyypillisesti yhteensä noin 500–800 litraa voimalaa kohden. Voitelu- ja hydrauliöljyt vaihdetaan öljynäytteiden perusteella, öljyjä ei välttämättä tarvitse vaihtaa tuulivoimalan toiminnan aikana kertaakaan. Jäähdytysnesteet vaihdetaan 5–7 vuoden välein. Normaalitilanteessa öljyjä tai voiteluaineita ei pääse ympäristöön, ja laitteiden rikkoutuessa öljy kerääntyy konehuoneeseen tai tuulivoimalan tornin tiiviiseen pohjarakenteeseen. Lisäksi tuuli- ja aurinkovoimapuiston sähköaseman muuntajissa, katkaisimissa, kytkimissä ja muissa sähkökomponenteissa käytetään öljyjä. Muuntaja asennetaan betoniseen varoaltaaseen muuntajan rikkoontumisen ja öljyvuodon varalta. Vuotoaltaat ovat nestetiiviitä. Mahdollisen sähköaseman onnettomuustilanteen yhteydessä syntyvät sammutusvedet ohjataan joko varoaltaaseen tai vaihtoehtoisesti alueella sijaitsevaan säiliöön. Vaihtoehtoiset sähköasemien sijainnit eivät sijaitse pohjavesialueella. Eteläisen sähköaseman sijaintivaihtoehdon SA2 ja Selänkankaan pohjavesialueen välinen etäisyys on noin 530 metriä.

Mahdollisessa onnettomuustilanteessa, esimerkiksi kemikaalien kuljetusten yhteydessä, öljypäästö maaperään ja pohjaveteen voi aiheuttaa pitkäaikaisia tai jopa pysyviä vaikutuksia. Vaikutuksia voidaan rajoittaa esimerkiksi keräämällä öljy talteen imeytysmateriaalien avulla ja maaperän puhdistuksella. Mikäli öljyä pääsisi leviämän pintavesiin, voidaan öljy kerätä talteen ja estää leviäminen pohjavesialueille esimerkiksi öljypuomien avulla.

Haitallisten aineiden päästö on mahdollinen myös tilanteessa, jossa tuulivoimala syttyy palamaan (laitevika, metsäpalo, salama). Sammuttaminen on syrjäisen sijainnin ja korkean palokohteen vuoksi hankalaa (CFPA, 2012). Todennäköisesti palavaa tuulivoimalaa päästäisiin sammuttamaan vasta voimalan kaaduttua tai palavan materiaalin pudottua maahan. Sammutusjätevedet voivat sisältää korkeita pitoisuuksia haitallisia aineita riippuen palon kestosta, palavista materiaaleista ja käytetyn sammutusveden määrästä (Paloposki ym., 2005). Tuulivoimaloiden tulipalot ovat kuitenkin erittäin harvinaisia. Vaihtoehdon VE1 voimaloiden 25 ja 27 etäisyys ja pohjaveden virtaussuunnat Selänkankaan pohjavesialueeseen huomioiden voivat onnettomuustilanteessa vaikuttaa pohjaveden laatuun pitemmällä aikavälillä. Normaalisti onnettomuustilanteisiin reagoidaan kuitenkin nopeasti. Voimaloiden ja Selänkankaan pohjavesialueen välissä on korkeampia maastonkohtia ja turvealueita, jonka vuoksi mahdolliset vaikutukset näkyisivät pohjavesialueen vedenlaadussa vasta paljon myöhemmin. Muihin lähimpiin pohjavesialueisiin ja vedenottamoihin ei arvioida syntyvän vaikutuksia tai ne ovat erittäin pieniä.

9.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen yhteydessä riskit pohjavedelle liittyvät mahdollisiin purkutöissä tapahtuviin kemikaalipäästöihin maaperään työkoneista, ajoneuvoista, säiliöstä tai voimaloista. Riskiä pohjavesialueille voi syntyä tällöin esimerkiksi lisääntyneen liikenteen myötä, etenkin Selänkankaan pohjavesialueen poikki kulkevalla tieosuudella. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin lähtökohtaisesti vähäisiksi ja melko epätodennäköisiksi.

9.6.6 Yhteisvaikutukset

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

9.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE1 lähin voimala sijoittuu noin 370 metrin päähän lähimpänä olevasta Selänkankaan pohjavesialueesta. Lisäksi pohjavesialueella sijaitseva vedenottokaivo sijaitsee noin 720 metrin päässä lähimmästä voimalasta (nro 25, VE1). Vaihtoehdossa VE1 toiminnan ei arvioida aiheuttavan riskiä Selänkankaan pohjavesialueelle määrän tai laadun heikentymisen kautta, koska pohjavesialue sijaitsee kaukana lähimmästä voimalasta ja pohjaveden virtaus ei ole voimalapaikalta kohti pohjavesialuetta tai vedenottamoa. Lisäksi rakentamisen seurauksena paikallisen pohjaveden mahdollinen laadun heikentyminen on tilapäistä ja paikallista eikä toiminnan aikana paikallisen pohjaveden laatuun tai määrään kohdistu vaikutuksia. Suurin riski aiheutuu tien peruskorjauksessa Selänkankaan pohjavesialueella, jossa haitallisiin vaikutuksiin voidaan kuitenkin varautua suunnittelulla ja pohjavesisuojauksilla. Vaihtoehdossa VE2 lähin voimalapaikka sijoittuu noin 4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä Selänkankaan pohjavesialueesta (nro 10), eikä vaihtoehdossa VE2 arvioida Selänkankaan pohjavesialueelle kohdistuvan vaikutuksia.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa VE1 osalta pohjaveteen kohdistuvien muutoksien voimakkuus ja suunta arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi ja VE2 osalta vähäiseksi kielteiseksi (taulukko 39). Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suurin riski syntyy pohjavesialueen ylittävän tieosuuden perusparannuksesta, jossa Imperia-mallin mukaisesti pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö voi rajoittua jonkin verran, pohjaveden laatu voi muuttua jonkin verran ja muutokset pohjaveden laadussa voivat heikentää jonkin verran pohjaveden kelpoisuutta talousvesikäytössä. Vaihtoehdossa VE1 liikennöinti on todennäköisesti suurempaa tuulivoimaloiden sijainnin ja korkeamman määrän vuoksi, jolloin riski pohjavesialueella on myös korkeampi.

Pohjaveden pinnan korkeus on mitattu saatavilla olevien tietojen mukaan viimeksi vuonna 1979, jolloin pohjavesialueen itäosassa olevissa pohjavesiputkissa ja tutkitussa vedenottopaikassa pinta oli tasolla +80,92 m…+83,78 metriä mpy. Paikkatietoikkunan ja korkeusmallista otetun maanpinnan perusteella pohjavedenpinnan ja maanpinnan välinen etäisyys on ainakin muutaman metrin luokkaa pohjavesialueen itäosassa. Tämä ei välttämättä päde samalla tavalla pohjavesialueen länsiosassa vedenottokaivon läheisyydessä, josta pohjavedenpinnoista ei ole tietoa saatavilla. Paremman tiedon puutteessa oletetaan kuitenkin maanpinnan ja pohjavedenpinnan väliin jäävän muutaman metrin maakerros.

Hankkeen tuulivoimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa vähäisesti ja paikallisesti pohjaveden laatuun, sillä maan muokkauksen seurauksena pohjaveteen voi päätyä hetkellisesti kiintoainesta ja aiheuttaa lyhytkestoista pohjaveden samentumaa. Vaikutukset eivät kulkeudu laajalle alueelle eivätkä ulotu pohjavedenottamoiden vaikutusalueelle. Tien korjauksen yhteydessä pohjavesialueella vaikutuksia voi kuitenkin syntyä, jolloin pohjavesialueella tulee huomioida pohjavesisuojaukset ja pohjaveden tarkkailu.

Aurinkovoima-alueilla pintaveden jakautuminen ja sitä kautta imeytyminen maaperään muuttuu. Vaikutusten ei kuitenkaan katsota vaikuttavan kokonaisvaltaisesti pohjaveden tilaan aurinkovoima-alueilla. Aurinkovoiman osalta suurimmat riskit liittyvät alueiden rakentamiseen, onnettomuuksiin ja öljyvuotoihin, joihin voidaan varautua huolellisella suunnittelulla.

Lisäksi hankealueen vedenottokaivoja selvitettiin maanomistajien yhteystietojen sekä karttatarkastelun perusteella. Kartalta selvitettiin alueen kiinteistöt, joilla sijaitsee rakennus, jonka myötä kyseisille kiinteistön omistajille soitettiin puhelimitse. Soitettavia kiinteistöjä oli 8 kpl, joista neljällä kiinteistöllä ei ollut kaivoa, ja neljän kiinteistön omistajaan ei saatu yhteyttä. Rakennuksen omaavat kiinteistöt sijaitsevat karttatarkastelun perusteella sellaisella etäisyydellä, että mahdollisten onnettomuustilanteiden yhteydessä ei vedenottokaivoihin uskota kohdistuvan vaikutuksia. Osa kiinteistöistä sijaitsee myös voimaloihin nähden pohjaveden virtauksen yläpuolella. Kiinteistöjen ja kartoitettujen kaivojen lukumäärä huomioiden ei kiinteistöjen mahdolliselle vedenotolle arvioida kohdistuvan riskiä onnettomuustilanteissa tai rakentamisen aikana. Tavallisen tienkunnostuksen tai teiden rakentamisen yhteydessä mahdolliset vaikutukset jäävät myös minimaalisiksi.

Pohjaveden käytettävyyden ei arvioida heikkenevän kummankaan tarkastellun vaihtoehdon osalta, vaikka riskit ovatkin hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1 (taulukko 39). Mikäli rakentamisen yhteydessä tapahtuisi pohjaveden laadun tai määrän heikkenemistä vaikutus olisi tilapäinen ja paikallinen. Lisäksi vaikutukset pienenevät huomattavasti mahdollisten pohjavesisuojausten myötä. Lähtökohtaisesti rakentaminen 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.

Taulukko 39. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	Hanketta ei toteuteta
0	Ei vaikutuksia.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
– –	Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Tiestön peruskorjauksen aikana pohjavedessä voi näkyä pieniä muutoksia Selänkankaan vedenottokaivossa. Korkeampi tienkäyttö johtuen suuremmasta voimalamäärästä. Vähäinen onnettomuusriski.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Tiestön peruskorjauksen aikana pohjavedessä voi näkyä pieniä muutoksia Selänkankaan pohjavesialueella. Vähäinen onnettomuusriski.

9.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikkei tuuli- tai aurinkovoimaloita 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 lähimpien voimaloiden osalta, sekä vedenottamoa läheisen tien korjauksen yhteydessä.
- Perustukset tulee suunnitella siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään
- Pohjavesisuojauksilla voidaan ehkäistä pilaavien aineiden imeytymistä pohjaveteen
- Alueilla tulee maanrakentamisessa käyttää vain puhtaita maa-aineksia
- Aurinkovoima-alueilla säilytettävät öljy- tai polttonestesäiliöt tulee suojata asianmukaisesti.

Tuulivoimaloissa on käytön aikana joitakin satoja litroja öljyjä. Mahdollisten laiterikkojen tai öljynvaihtojen yhteydessä tapahtuvien häiriötilanteiden seurauksena öljy kerääntyy varoaltaisiin tai tuulivoimalan tornin tiiviiseen pohjarakenteeseen. Tuulivoimaloita ei suunnitella rakennettavaksi pohjavesialueelle, jolloin voimaloille ei esitetä rakennettavaksi öljyvahingon varmistussuojausta. Mikäli esimerkiksi kemikaalien kuljetusten yhteydessä tapahtuu onnettomuuksia, maahan vuotanut öljy imeytetään öljyn imeytysmateriaaliin ja alueelta poistetaan pilaantunut maa-aines. Alueen maaperän vedenjohtavuuden ja alueen topografian vuoksi mahdolliset pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset onnettomuustilanteessa jäävät vähäiseksi.

Tulipaloista koituvia pohjavesihaittoja torjutaan käytännössä parhaiten sijoittamalla tuulivoimalat pohjavesialueiden ulkopuolelle ja varustamalla voimalat sammutusjärjestelmin.

Tulipaloihin tai tuulivoimalan kaatumisessa tapahtuviin öljypäästöihin ei käytännössä voida varautua suojauksilla, koska tällöin suojauksen koko olisi noin 300 metriä halkaisijaltaan. Tällaisen suojauksen rakentamisen kustannukset muodostuisivat suureksi ja laajalla suojauksella olisi myös vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen. Lisäksi mahdollisesti maankäytön rajoitukset tai luonnonsuojeluarvot estäisivät sen toteuttamisen. Tuulivoimalan kaatuminen on luonnollisesti heti havaittavissa, jolloin siihen on mahdollista reagoida nopeasti.

Paalutuksesta johtuvaa mahdollista pohjaveden purkautumista tai laadun muuttumista voidaan ehkäistä paalumäärää vähentämällä. Vaikutuksia pohjavedelle tulee seurata ennen rakentamista ja rakentamisen aikana sekä käytön aikana. Pohjaveteen kohdistuvia rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan tarvittaessa vähentää tuulivoimakohtaisesti vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Lähtökohtaisesti perustamistavat suunnitellaan siten, että pohjaveden luontaista pinnantasoa ei alenneta pysyvästi.

9.7 Vaikutukset pintavesiin

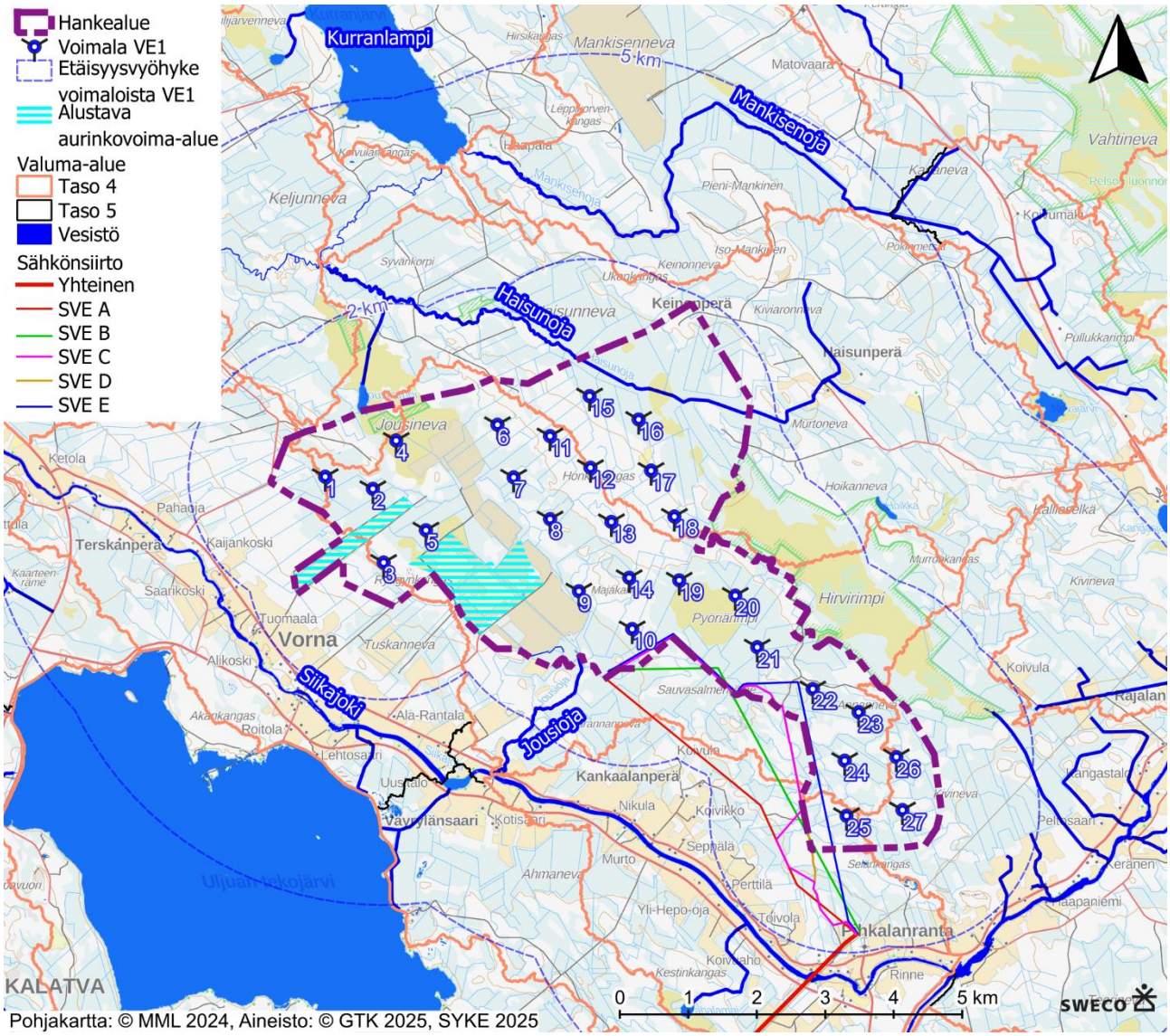
9.7.1 Nykytila

Hankealue sijoittuu pääosin kahdelle valuma-alueelle: Jousiojan valuma-alueelle (FI1-57.01.093) hankealueen eteläosassa ja Haisunojan valuma-alueelle (FI1-57.01.070) hankealueen pohjoisosassa (kuva 164, kuva 165). Jousiojaa pitkin hankealueen vesiä virtaa Siikajokeen ja Haisunojaa pitkin (Kurranoja -nimisenä) niin ikään Siikajokeen. Hankealueen koillinen pääty sijoittuu Mankisenojan (FI1-57.01.068) valuma-alueelle. Mankisenoja laskee Kurranjärveen. Hankealueen etelä- ja kaakkoisosissa se sijoittuu myös Siikajoen läheisille valuma-alueille (FI1-57.01.162, FI1-57.01.203, FI1-57.01.163). Hankealue on paikoin lähes kauttaaltaan ojitettu. Nimettyjä pintavesikohteita ovat Haisunoja, Jousiojan latva, Karhuviidanoja hankealueen rajalla ja Jousilampi hankealueen lounaisosassa. Lisäksi hankealueella on vanhoja maa-aineksen ottokuoppia ja turvetuotantoalueen vesienhallinta-altaita. Ainoat hankealueelle sijoittuvat Purohelmi -aineiston uomat ovat Haisunojan yläosan uomia (Purohelmi 2023). Lähin ekologisen tilan osalta luokiteltu vesimuodostuma on Siikajoki (Siikajoen keskiosa). Se on suuri turvemaiden joki. Joen ekologinen tila on välttävä (suhteessa parhaaseen mahdolliseen tilaan). Siikajoen keskiosa on voimakkaasti muutettu vesimuodostuma. Haisunojan alapuolinen

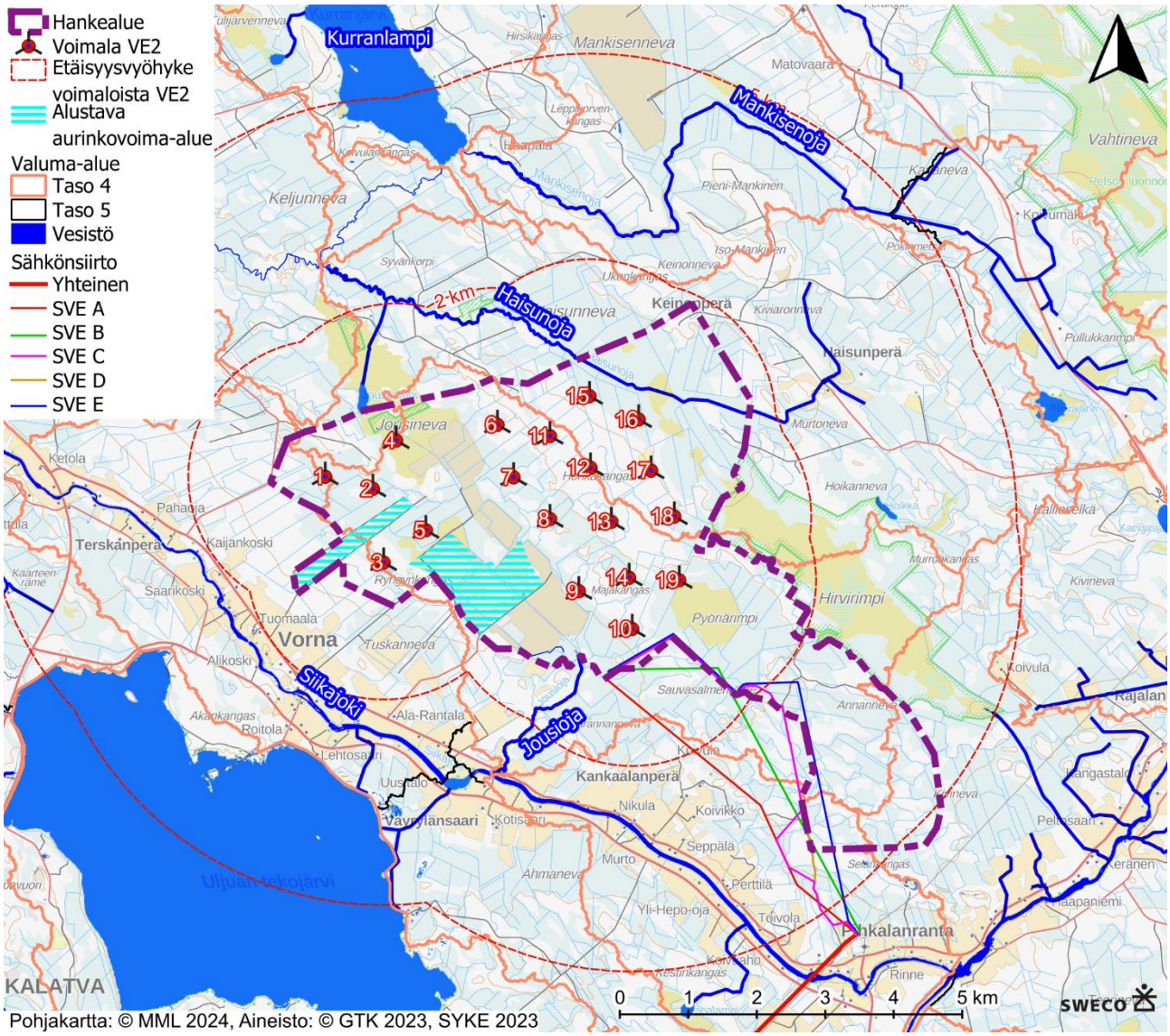
Kurranoja on keskisuuri turvemaiden joki. Sen ekologinen tila on tyydyttävä. Jousilampi on 5,3 ha kokoinen luonnontilainen suolampi.

Siikajoen keskiosan ekologinen tila-arvio perustuu kohtalaisen kattavaan tutkimusaineistoon. Biologisista muuttujista pohjaeläimistö on erinomaisessa tilassa ja kalasto tyydyttävässä tilassa (biologinen tila hyvä). Fysikaalis-kemiallisista muuttujista kokonaisfosfori on huonossa tilassa (98,92 µg/l) ja kokonaistyppi sekä pH -minimi hyvässä tilassa (856,67 µg/l ja 5,69) (fysikaalis-kemiallinen tila välttävä). Hydrologismorfologinen tila on hydrologian ja esteettömyyden osalta tyydyttävässä tilassa, kun taas morfologinen tila on välttävä (hydrologis-morfologinen tila on huono). Siikajoen keskiosan kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyylieetterien ja elohopean (kalassa) korkeista pitoisuuksista. Siikajoen keskiosaan kohdistuvat ympäristöpaineet liittyvät maa- ja metsätalouden hajakuormitukseen (ravinteet, orgaaninen kuormitus, kiintoaineskuormitus) ja laskeumaan (prioriteettiaineet) sekä tulvansuojelun ja muun joen morfologiaan ja hydrologiaan vaikuttaviin muutoksiin.

Kurranojan ekologinen tila-arvio perustuu kohtalaisen kattavaan tutkimusaineistoon. Biologisista muuttujista pohjaeläimet on hyvässä tilassa ja kalasto erinomaisessa tilassa (biologinen tila erinomainen, laskettu tyydyttäväksi vedenlaatutekijöiden vuoksi). Fysikaalis-kemiallisen osatekijän tila-arvio perustuu vain yhteen ekologisen tilaluokituksen vaatimukset täyttävään mittaukseen. Lisäksi on hyödynnetty muita mittaustuloksia. Kokonaisfosforin tila-arvio on huono (todennäköisesti yksittäinen mittaustulos 81 µg/l aliarvioi joen fosforipitoisuutta) ja kokonaistypen osalta tyydyttävä. pH -minimi (5,82) on erinomaisella tasolla (fysikaalis-kemiallinen tila on välttävä). Hydrologis-morfologinen tila on esteettömyyden osalta erinomainen ja morfologian ja hydrologian osalta hyvä (HyMo tekijän tila on hyvä). Kurranojan kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyylieetterien ja elohopean (kalassa) korkeista pitoisuuksista. Kurranojaan kohdistuvat ympäristöpaineet liittyvät metsätalouden hajakuormitukseen (ravinteet, orgaaninen kuormitus ja liettyminen) ja laskeumaan (prioriteettiaineet). Kurranjärvi on matala runsashumuksinen järvi. Sen ekologinen tila on tyydyttävä. Mankisenojaa ei ole luokiteltu jokityyppiin eikä sen ekologista tilaa ole arvioitu.



Kuva 164. Valuma-alueet ja vesistöt hankealueella vaihtoehdossa VE1.



Kuva 165. Valuma-alueet ja vesistöt hankealueella ja sen ympäristössä vaihtoehdossa VE2.

Hankealueen vedet ovat ruskeita, hieman happamia ja reheviä. Vedenlaadun seurantatulokset peilaavat valuma-alueiden maaperää ja maankäyttöä (taulukko 40). Kurranojassa, Mankisenojassa ja Siikajoessa on nähtävissä viitteitä väriluvun trendinomaisesta kohoamisesta ja Kurranojassa lisäksi myös ravinnepitoisuuksien kohoava trendi. Muissa tekijöissä tai muissa vesistöissä ei näy selviä ajallisia trendejä (Avoin tieto 2024).

Hankealueen lähivedet kuuluvat Siikajoen kalatalousalueen vesistöihin. Kalastusalueen kaikki vedet soveltuvat jossain muodossa kalastusmatkailuun, mutta hankealuetta lähin järvi (Kurranjärvi) ei ole erityisen suosittu kalastuskohde verrattuna Iso Lamujärveen, Pyhännänjärveen, Viitastenjärveen tai Kivijärveen (mainittu suosituimpina kalastuskohteina). Virtavesissä esiintyy mm. taimen ja harjus, mutta varsinkin taimenen esiintyminen tunnetaan puutteellisesti (FCG 2022). Sikäli kaikki taimenelle potentiaaliset uomat ovat merkittäviä myös kalataloudellisesti.

Hankealueen pintavesien tilaan vaikuttavat tekijät

Valuma-alueiden maankäyttö on todennäköisesti jo pitkään vaikuttanut hankealueen ja läheisten pintavesien tilaan (Holopainen & Lehikoinen 2022). Ojitustyöt ovat voineet aiheuttaa uomien hiekoittumista ja ylipäänsä kiintoainespitoisuuksien nousua alueen vesissä. Tyypillisesti maanmuokkaus, viljely ja hakkuut lisäävät ravinne- ja kiintoaineskuormaa. Turvemailta huuhtoutuu myös humusaineita ja rautaa, sekä esimerkiksi elohopeaa. Turvemaiden valumavedet ovat tyypillisesti happamia niillä muodostuvien orgaanisten humushappojen takia. Ojitukset ja vesien ohjaaminen ovat muuttaneet näiden vesistöjen hydrologisia olosuhteita. Myös hankealue on lähes kauttaaltaan ojitettu. Ojauomaa on hankealueella yhteensä 612 kilometriä ja pintavesien virtausolosuhteet ovat ojitusten seurauksena merkittävästi muuttuneet. Hankealueen tärkeimpien lähivesien vedenlaatu on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 40).

Taulukko 40. Tärkeimpien lähivesien vedenlaatu. Kaikki syvyydet, kaikki näytteenottoajankohdat (Hertta tietokanta; Avoin tieto 2024). Luvut ovat keskiarvoja. Näytemäärä (N) on näytteenottokertojen suurin ja pienin arvo. Näytepisteet valittiin (nimet taulukossa) ajallisen kattavuuden ja näytemäärän perusteella.

Näytepaikka	**Kurranjärvi 4**	**Kurranoja 4-tien silta**	**Mankisenoja alapää**	**Siikajoki 4-tien silta**
N (näytemäärä)	28–49	109–215	27–38	133–343
Kok P (µg/L)	56	68	69	75
Kok N (µg/L)	812	743	1 122	769
Kiintoaine (mg/L)	12	9	12	7,2
pH	6,1	6,6	6,2	6,5
Sähkönjohtavuus (mS/m)	3,3	4,5	4,3	5,8
Väriluku (mg/L Pt)	226	277	409	236

Hankealueen vesilajisto

Hankealueen ojastossa lajisto on todennäköisesti kohtalaisen köyhää. Kasvittuneissa metsäojissa, joissa vettä virtaa ympäri vuoden, on selkärangattomien vesilajien lajimäärä ja diversiteetti selvästi korkeampi kunnostusojitettuun (tai kuivuvaan) kohteeseen verrattuna (Vaikre ym. 2020). Kalojen esiintyminen on ojastossa epätodennäköistä, sillä kaloista oikeastaan vain mutu ja kymmenpiikki voivat esiintyä kaivetuissa metsäojissa (Rosevald ym. 2014). Tosin nekään eivät yleensä viihdy turvemaiden puroissa (Sutela ym. 2021).

Hankealueen alapuolisia virtavesikohteita on sähkökoekalastettu. Kurranojasta on saatu saaliiksi erittäin uhanalaista taimenta ja lisäksi harjusta, ahventa, särkeä, kivisimppua, kivennuoliaista ja pikkunahkiaista. Siikajoesta (Vornankoskesta) on saatu saaliiksi ahventa, haukea, kivisimppua, kivennuoliaista ja särkeä. Siikajoen alaosassa esiintyy edellä mainittujen lisäksi myös lohta, kiiskeä, lahnaa, madetta, mutua ja salakkaa (Sähkökoekalastusrekisteri). Vesistössä siis esiintyy kohtalaisen monipuolinen kalasto ja hankealueen lähistön vesissä myös arvokaloja.

Seudun järvissä tyypillisiä vesi- ja rantakasveja voivat olla esimerkiksi järvikorte (*E. fluviatile*), terttualpi (*L. thyrsiflora*), pullosara (*C. rostrata*), uistinvita (*P. natans*) ja ahvenvita (*P. perfoliatus*). Kasviplanktonissa tavallisia ryhmiä ovat nielulevät ja piilevät (Lammi ym. 2018). Päällyslevien ja bakteeriplanktonin merkitys voi ruskeavetisten järvien ravintoverkoissa olla suuri (Vesterinen, 2017). Yleisiä pohjaeläinryhmiä humusjärvissä ovat harvasukasmadot (*Oligochaeta*), surviaissääsken toukat (*Chironomidae*), kotilot (*Radix* spp.), hernesimpukat (*Pisidium* spp.) sekä päivänkorennon (*Leptophlebiidae*) ja sudenkorennon toukat (Lammi ym. 2018). Eläinplanktonissa humusvesille tyypillisiä lajeja ovat rataseläimet (*Asplanchna*, - *Kellicottia*, ja *Keratella*-suvut) ja äyriäisplanktonyhteisössä esim. *Bosmina* -suvun vesikirput (Lehtovaara ym., 2014). Jousilammessa voi todennäköisesti esiintyä vuoden ympäri kaloista vain ruutana.

Herkkyystarkastelu

Hankealueen ja hankealueen alapuolisten vesimuodostumien herkkyyttä on arvioitu IMPERIA -mallin mukaisten kriteerien avulla. Hankealueella sijaitsevat ojat on arvioitu herkkyydeltään vähäisiksi, sillä niissä ei arvioida olevan merkittäviä luontoarvoja. Monin paikoin ne ovat ihmisen kaivamia ja siten keinotekoisia uomia.

Siikajoki on herkkyydeltään kohtalainen. Joen virtaama on suhteellisen suuri ja laimentumisolosuhteet sikäli hyvät. Joessa kuitenkin elää arvokalastoa ja sillä on todennäköisesti merkittävää virkistysarvoa. Kurranoja on herkkyydeltään suuri. Siinä elää taimenta ja harjusta. Pienen joen laimenemisolosuhteet ovat heikot. Mankisenojan herkkyys on kohtalainen. Se meanderoi (mutkittelee) alaosassaan luonnontilaisesti ja sen laimenemisolosuhteet ovat heikot. Puro on kuitenkin merkittävästi muuttunut laajojen ojitusten takia. Jousiojan herkkyys on kohtalainen, se on laajojen ojitusten ja uoman suoristustöiden vuoksi selvästi muuttunut, mutta meanderoi alaosassaan. Lisäksi se on tulvaherkkä uoma. Kurranjärven herkkyys on kohtalainen. Järvellä on todennäköisesti virkistyskäyttömerkitystä, mutta laimenemisolosuhteet ovat kohtalaisen hyvät. Jousilampi on luonnontilaisena lampena herkkyydeltään suuri.

Rakentamisen valuma-aluekohtainen tarkastelu

Vaihtoehto VE1

Vaikutukset liittyvät rakentamisen aikaiseen kuormitukseen. Jousiojan valuma-alueelle sijoittuu 20 voimalaa (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24 ja 26), noin 32 kilometriä uutta tai kunnostettavaa tietä (leveys kuusi metriä), kolme vaihtoehtoista sähköasema- ja energiavarastointialuetta, joista yksi toteutuu (yhteensä enintään 3,7 ha) sekä kaksi aurinkovoima-aluetta 24 ha + 133 ha). Yhden voimalapaikan vaatima pinta-ala on noin kaksi hehtaaria (nosto- ja kokoamisalueineen). Rakentamista tulee Jousiojan valuma-alueelle yhteensä (alue, jossa maaperää muokataan ja se muuttuu vettä aiempaa huonommin läpäiseväksi alueeksi) noin 217 ha. Uudet tielinjaukset ylittävät kaivettuja ojia, eikä niitä, tai voimaloita ole suunniteltu luonnonvesien läheisyyteen. Kolme voimalaa ja niiden tiestöä sijoittuu Pyöreärimpi -nimisen avosuon ympärille, mutta ScalgoLive -ohjelmiston valuma-alueanalyysin perusteella Pyöriärimmin valuma-alue on hyvin pieni, eikä se saisi vesiä oikeastaan ympäröiviltä alueilta, vaan ojastot ohjaavat vedet avosuon ympäri ja kohti etelää.

Haisunojan valuma-alueelle sijoittuu viisi voimalaa (12,15,16,17 ja 18) ja noin 18 kilometriä (leveys kuusi metriä) uutta tai kunnostettavaa tietä. Rakentamista tulee Haisuojan valuma-alueelle yhteensä noin 22 ha. Uusi tielinjaus ylittää Haisunojan kohdassa, jossa puron valuma-alueen pinta-ala on 25 km^2.

Lisäksi lyhyt uusi tiejakso (~100 metriä) ja noin 1,5 kilometriä parannettavaa tietä sijoittuu kohtalaisen lähelle Jousilampea. Jousilampi saattaa saada vesiä uuden tien rakennusalueelta, mutta valuma-alueen rajat ovat epäselviä kyseisellä kohdalla. Muut vesiluontokohteet, joiden lähistölle tai päälle rakentamista sijoittuu, ovat kaivettuja ojia.

Valuma-alueille FI1-57.01.203, FI1-57.01.163 (Siikajoen lähialueita) sijoittuu kullekin yksi voimala ja alle 0,5 kilometriä uutta tietä. Näille valuma-alueille rakennetaan kullekin noin 2,5 ha kokoiselle alueelle.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE1 Jousiojan valuma-alueelle (FI1-57.01.093) hankealueen eteläosassa sijoittuu 14 voimalaa (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14 ja 19), 25 kilometriä uutta tai kunnostettavaa tietä (leveys kuusi metriä), kolme vaihtoehtoista sähköasema- ja energiavarastointialuetta, joista yksi toteutuu (yhteensä enintään 3,7 ha) sekä kaksi aurinkovoima-aluetta (24 ha + 133 ha). Yhden voimalapaikan vaatima pinta-ala on noin 2 ha (nosto- ja kokoamisalueineen). Rakentamista tulee Jousiojan valuma-alueelle yhteensä noin 202 ha. Uudet tielinjaukset ylittävät kaivettuja ojia, eikä niitä, tai voimaloita ole suunniteltu luonnonvesien läheisyyteen. Yksi voimala sijoittuu Pyöreärimpi -nimisen avosuon reunalle, mutta ScalgoLive -ohjelmiston valuma-alueanalyysin perusteella vedet virtaavat voimalapaikalta etelään Jousiojan suuntaan, eikä Pyöriärimpi siten vastaanottaisi vesiä rakennuspaikalta.

Haisunojan valuma-alueelle sijoittuu viisi voimalaa (12, 15, 16, 17 ja 18) ja noin 18 kilometriä uutta tai kunnostettavaa tietä. Rakentamista tulee Haisunojan valuma-alueelle yhteensä (alue, jossa maaperä muuttuu huonosti vettä läpäiseväksi alueeksi) noin 22 ha. Uusi tielinjaus ylittää Haisunojan kohdassa, jossa puron valuma-alueen pinta-ala on 25 km^2. Lisäksi lyhyt uusi tiejakso (~100 m) ja noin 1,5 kilometriä parannettavaa tietä sijoittuu kohtalaisen lähelle Jousilampea. Jousilampi saattaa saada vesiä uuden tien rakennusalueelta, mutta valuma-alueen rajat ovat epäselviä kyseisellä kohdalla. Muut vesiluontokohteet, joiden lähistölle tai päälle rakentamista sijoittuu, ovat kaivettuja ojia.

9.7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona (kts. taulukko 4). Vaikutukset arvioidaan hankealueen sisään jääviin pintavesiin ja lisäksi eräisiin hankealueen ulkopuolisiin vesiin, 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.

9.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheen pintavesivaikutukset liittyvät pääasiassa hulevesien mukana kulkeutuvaan kiintoainekuormitukseen, vesistöylitysten aiheuttamiin vesieliöihin liittyviin vaikutuksiin sekä kuivatusojien aiheuttamiin hydrologisiin muutoksiin. Rantavyöhykkeelle kohdistuva rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia varsinkin pieniin vesiluontokohteisiin (uoman muokkaukset, rantakasvillisuuden muutokset, työmaavedet yms.). Kiintoaines- ja ravinnekuormituksen lisäksi muita mahdollisia rakennusaikaisia ympäristöä mahdollisesti kuormittavia päästöjä ovat työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt häiriö- tai onnettomuustilanteissa. Vesieliöiden kulkuun liittyvät muutokset ja kuivatusojien aiheuttamat hydrologiamuutokset ovat pysyviä vaikutuksia. Niiden aiheuttamat haitat alkavat jo hankeen rakentamisvaiheessa ja vastaavasti näiden haittojen hallinta tulee ajoittaa rakentamisvaiheeseen. Hankealueella saattaa sijaita happamia maita (sulfaattimaita ja mustaliuskeita). Niiden aiheuttamilla happamilla (ja metallipitoisilla) valumavesillä voi olla merkittäviä, joskin pääasiassa paikallisia vaikutuksia kaikkiin vesieliöihin.

Kiintoainekuormituksen vaikutukset

Kiintoainekuormitusta aiheutuu rakennusaikaisesta maanmuokkauksesta rakennettavilta alueilta: tuulivoimaloiden perustusten rakennuspaikoilta tuulivoimaloiden nosto- ja asennusalueilta, rakennettavan tai kunnostettavan tiestön alueilta sekä sähkönsiirtolinjojen, sähköaseman ja energiavaraston alueilta. Aurinkovoima-alueilla maanmuokkauksesta aiheutuvat kiintoainepäästöt syntyvät perustusten rakentamisen, kaapelien kaivuun ja tierakentamisen kautta.

Rakentamisen aikaiset valumavedet 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 joka tapauksessa 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 uomaan yhtäkkisesti (esimerkiksi penkkasortuma tai muu vastaava tilanne).

Kiintoaineskuormitus 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).

Hankealueelta valuvan rakentamisen aikaisen kiintoaineskuorman suuruutta voidaan karkeasti tarkastella RUSLE (kts. https://aineistot.metsakeskus.fi/metsakeskus/rest/services/Vesiensuojelu/RUSLE_eroosiomalli/MapServer) -aineiston ja sVEMALA (Huttunen ym. 2016, SYKE 2023) -simulaation keinoin. Tässä simuloitiin vaihtoehdon VE1 (suurempi vaihtoehto) mukaisen rakentamispinta-alan mukainen kiintoaineskuorma Jousiojan uomaan (uomapiste 57.027U0001). RUSLE:n aineistossa kiintoainespäästö ensimmäisenä vuonna maanmuokkauksesta on noin 100 kg/ha/a, joten simuloitu päästö Jousiojaan on noin 21 700 kg/a.

Simuloinnin tuloksena Jousiojan päästöpaikalla kiintoainespitoisuus nousisi selvästi 6,51 mg/l -> 298,7 mg/l. Siikajoen pääuomassa se kuitenkin laimenisi siten, että Niskakosken kohdalla pitoisuuden muutos olisi enää 18,72 mg/l -> 19,62 mg/l (0,9 mg/l pitoisuusnousu) ja kolme kilometriä alavirran suunnassa, Saarikosken kohdalla 19,44 mg/l -> 20,29 mg/l (0,85 mg/l nousu). Muut vesiekosysteemin kannalta oleelliset päästöt (tässä esim. ravinteet, humusaineet) laimentuvat todennäköisesti samaan tapaan kuin kiintoainespäästö, eli vaikutuksia voi kohdistua lähinnä Jousiojan latvoilla ja muissa hyvin pienissä uomissa. Simulaation tuloksia tulkitessa on myös hyvä muistaa, ettei koko hankealueen kiintoaines tosiasiassa ilmesty suoraan simuloituun kohtaan, vaan todellisuudessa vesiä valuu kohtalaisen pitkiäkin matkoja ojaverkostoa myöten, ennen kuin ne päätyvät simuloituun kohtaan. Esimerkiksi vaihtoehdossa VE1 voimalapaikan nro 6 pintavedet valuvat ojastoa myöten noin viiden kilometrin matkan, ennen kuin ne päätyvät simuloituun ”päästöpisteeseen”. Sikäli simulaatio todennäköisesti yliarvioi vedenlaadun muutosta varsinkin ensimmäisellä pisteellä (ns. päästöpisteellä), sillä se ei huomioi kiintoaineksen pidättymistä reitillä. Simulaation tulosta onkin hyvä pitää suuntaa antavana ja karkeana arviona kiintoaineskuormituksen laimenemisesta vesiketjussa. Kurranojaan ja Siikajoen keskiosiin kohdistuvat ympäristöpaineet liittyvät ravinnekuormituksen ohella kiintoaineskuormaan ja liettymishaittoihin, mutta simulaation perusteella vaikutukset näissä vesimuodostumissa jäisivät kuitenkin kohtalaisen vähäisiksi.

Vesieliöiden kulku

Vesistöjen ylitysrakenteet ovat välttämätön osa hankkeen tieverkostoa. Pienissä uomissa on perinteisesti suositttu tierumpuja. Tierumpujen aiheuttamia vesieliöiden kulkuun liittyviä ongelmia voivat olla alapään vesiputous, vähäinen vesisyvyys, suuri virtausnopeus, maaperän syöpyminen ja suuri pyörteisyys. Varsinkin hankealueen kaltaisissa, kohtalaisen vähäjärvisissä uomaverkostoissa edellä mainitut ongelmat korostuvat (Eloranta & Eloranta 2016). Tierumpujen aiheuttamat vaellusesteet lisäävät paikallisten populaatioiden tuhoutumisriskiä.

Kummassakin vaihtoehdossa Haisunoja ylitetään uudella tielinjauksella. Haisunoja on Kurranojan sivuhaara ja siten mahdollisesti uhanalaisen taimenen elinaluetta.

Happamat valumat

Hankealueelle ei GTK:n aineistojen perusteella sijoitu happamia sulfaattimaita, mutta Jousinevan turvetuotantoalueen ympäristölupaan liittyvissä asiakirjoissa mainitaan happamien sulfaattimaiden esiintymisen riski alueella (Korkein hallinto-oikeus; KHO:2021:T134). Mustaliuskeita sijoittuu hankealueen lounaisosaan aurinkovoima-alueille ja niiden läheisyyteen, sekä tuulivoimaloiden numero 1, 2, 3, 4 ja 5 (kumpikin vaihtoehto) kohdalla. Mustaliuskeilla voi olla samankaltaisia, valumavesiä happamoittavia ja metalleja liuottavia vaikutuksia kuin happamilla sulfaattimailla (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023). Näitä vaikutuksia voi aiheutua rakennusvaiheen kaivuutöiden, maa-ainesten käsittelyn, läjityksen sekä kuivatustöiden seurauksena. Happamat valumat aiheuttavat haittaa useille vesilajeille ja esimerkiksi lohikalat ovat herkkiä happamoitumiselle (Louhi & Mäki-Petäys 2003).

Rakentamisen hydrologiset vaikutukset

Hydrologisia vaikutuksia voi rakennusvaiheessa kohdistua rakennettavien alueiden läheisiin ojaverkostoihin varsinkin, jos alueella tehdään työnaikaisia kuivatusjärjestelyitä. Hydrologisia vaikutuksia aiheutuu kuitenkin pääasiassa toiminnan aikana.

Vaikutukset uomien rantavyöhykkeeseen

Pienissä vesiympäristöissä (pienet purot, norot, lammet, lähteet) rantavyöhykkeellä on suuri merkitys vesiluonnon toimintoihin. Luonnontilainen rantakasvillisuus tarjoaa varjoa ja kariketta. Kostea pienilmasto vaikuttaa mm. suoraan veden lämpötilaan ja hyönteisfaunan monimuotoisuuteen. Karikkeella ja puuaineksella on suuri merkitys erilaisten pohjahabitaattien esiintymiseen (Tolonen ym. 2019). Rakentaminen rantavyöhykkeellä tuhoaa kasvillisuutta ja aiheuttaa usein myös suoria päästöjä (esim. kiintoaines, ravinteet) veteen. Hankealueella ei kuitenkaan rakenneta luonnontilaisten tai luonnontilaisen kaltaisten uomien läheisyyteen, sillä hankealueen uomat ovat kaikki kaivettuja ojia tai täysin suoristettuja ja tuhoutuneita entisiä puroja tai noroja. Tärkein näistä on Haisuoja, joka ylitetään uudella tiellä kummassakin vaihtoehdossa. Rakentamisen vaikutukset uomien rantavyöhykkeeseen ovat hankkeessa todennäköisesti paikoin merkittäviä, mutta vaikutusten kohteena olevat kaivetut metsäojat ovat herkkyydeltään vähäisiä.

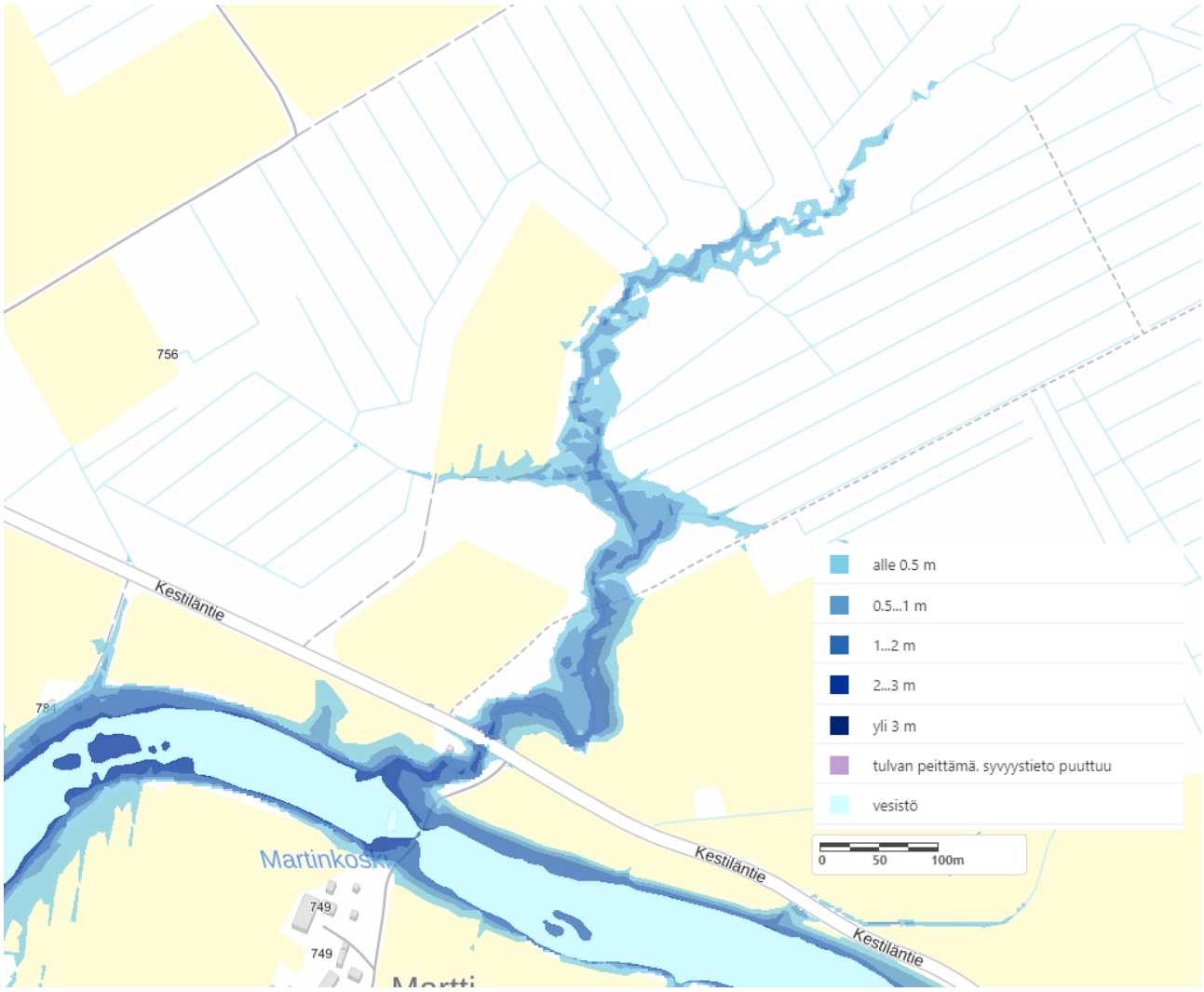
9.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vesieliöiden kulku

Vaikutukset vesieliöiden kulkuun ovat pysyviä, mikäli uomien ylitykset aiheuttavat vaellusesteitä. Oikealla rakentamistekniikalla (rummut) voidaan haittoja vähentää merkittävästi. Varsinkin Haisunojan ylitys on kriittinen hankkeen vesieliöiden kulkuun liittyvien vaikutusten kannalta.

Hydrologiset vaikutukset

Jousiojan alaosa on tulvariskialuetta (kuva 166) ja tulvakarttapalvelun tietojen mukaan alaosa tulvii joka vuosi. Hankkeen toteuttaminen voi lisätä Jousiojan tulvimista, mikäli valumavesien määrä tulva-aikaan kasvaa. Haisunojassa ja Jousiojassa on ojitusyhteisöt ja hanke sijoittuu osin Haisunojan ojitusyhteisön hyötyalueen päälle. Hankkeesta voi aiheutua vesilain mukaisia ilmoitusasioita tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen toimivaltaan kuuluvia asioita, riippuen siitä, miten hankkeen kuivatus vaikuttaa ojitusyhteisöjen uomiin tai hyötyalueisiin.



Kuva 166. *Jousiojan tulva-alue 1/100 v tulvaskenaariossa. Värisävyt kuvaavat veden syvyyttä (tulvakarttapalvelu; Avoin tieto 2024).*

Tuulivoimaloiden tie- ja voimala-alueella maanpinnan päällystäminen lisää paikallista pintavaluntaa merkittävästi. Kasvillisuuden poisto ja raskaiden koneiden aiheuttama maan tiivistyminen kuitenkin lisää pintavaluntaa vaikkei pintoja päällystettäisikään (Klove 1999; Kastridis 2020) (kuva 167). Myös kuivatusrakenteilla on hydrologiaan kohdistuvia vaikutuksia. Mikäli hankkeessa kaivetaan uusia ojia, voi näistä aiheutua paikallisia vaikutuksia virtausmäärien ja suuntien osalta. Turvemailla tie- ja voimala-alueiden ojitukset eivät itsessään lisää valuntaa. Ojitus lähinnä vähentää valuntaa (kuivat jaksot kuivempia ja pidempiä), mutta vaikutus virtaamapiikkeihin vaihtelee ja ojitus voi joko kasvattaa tai pienentää huippuvirtaamia (Koivusalo ym. 2008). Mikäli huippuvirtaamat kasvavat, voi tulviminen kiihdyttää eroosiota ja siten johtaa vedenlaadun muutoksiin alajuoksulla. Kohtalaisen lyhytaikainenkin kuivuminen tuhoaa kaiken vesilajiston eräiden lajien lepovaiheita (esim. vesikirppujen lepomunat, kultalevien kystat) lukuun ottamatta.

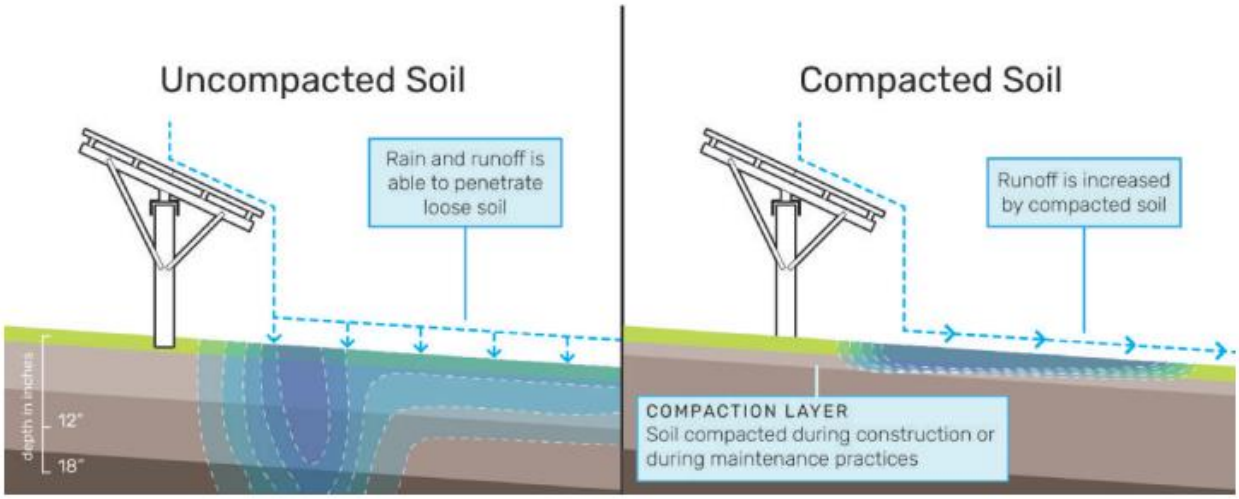
Valunnan lisääntymistä vettä huonosti läpäisevien pintojen pinta-alan kasvaessa voidaan karkeasti tarkastella hyödyntämällä sadantatietoja ja valumakertoimen (kuvaa osuutta sadannasta, joka muodostaa pintavaluntaa) muutosta (esim. metsä → sorakenttä). Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan Jousiojan valuma-alueelle 217 ha ja

Haisuojan valuma-alueelle 22 ha aiempaa huonommin vettä läpäisevää aluetta (esim. tiepinnat, voimaloiden nostoalueet, aurinkovoima-alueet). Laskennallisesti tilanteessa, jossa valunta kaksinkertaistuu rakennetuilta alueilta (valumakerroin 0,15 → 0,3) koko Jousiojan valuma-alueella (28,4 km2) laskennallinen pintavalunnan lisäys on noin 7,6 %. Haisuojan valuma-alue sen yhdistyessä Kurranojaan on noin 38,45 km2 ja koska rakentamisen määrä on tällä valuma-alueella selvästi vähäisempää (22 ha), jää myös laskennallinen pintavalunnan lisäys selvästi Jousiojan valuma-alueen muutosta vähäisemmäksi (<1 %). Valunnan kasvun lisäksi huonosti vettä läpäisevien pintojen lisääntyminen yleensä aiheuttaa valuntojen äärevöitymistä. Jousiojan alaosan tulvaherkillä alueilla on hydrologisiin vaikutuksiin kiinnitettävä huomiota.

Tuulivoimapuiston vaikutukset hydrologiaan ovat kuitenkin todennäköisesti vähäisiä, sillä esimerkiksi 2010-luvulla rakennettujen tuulivoimapuistojen rakentaminen, jossa laskennallinen virtaaman muutos on ollut samaa kokoluokkaa, ei näy hydrologisissa seurannoissa. Esimerkiksi Kivivaara-Peuravaaran tuulivoima-alueella, joka rakennettiin 2017–2018, laskennallinen kokonaisvalunnan kasvu oli samalla metodilla tarkasteltuna 8,9 %. Muutos ei kuitenkaan näy mitenkään valuma-alueen alaosassa sijaitsevalla hydrologisella mittausasemalla. Vastaavasti Sauviinmäki/Haapajärvi II tuulivoima-alueella, joka rakennettiin 2015–2017 välisenä aikana, laskennallinen kokonaisvalunnan kasvu oli noin 10 %. Myöskään tämän valuma-alueen alaosan hydrologisella mittausasemalla ei ole nähtävissä mitään muutosta (Leppänen 2024). Tuulivoima-alueiden hydrologisia ja vedenlaadullisia vaikutuksia on tutkittu esim. Skotlannissa. Tuloksena todettiin, että vaikutuksia voi kohdistua vain rakennettujen kohteiden lähimpiin uomiin (Millidine ym. 2015).

Aurinkopaneelien vesistövaikutuksia on viime aikoina tarkasteltu (Yavari ym. 2022) kirjallisuuskatsauksessa, jossa niin ikään todetaan hydrologisien vaikutusten tutkimuksen olevan vasta alussa. Merkittävien tietopuutteitten takia, varsinkin turvetuotantoalueille rakennettavien aurinkovoimaloiden vaikutusten arviointi on haastavaa. Tiedetään, että maaperän kosteus ja lämpötila sekä kasvillisuus ovat erilaisia paneelien alla verrattuna paneelien väliseen alueeseen. Aurinkopaneeliston rakentaminen voi lisätä pintavaluntaa (Cook ja McCuen 2013; Adira Ajith ym. 2022, Liu ym. 2023). Mallinnustutkimuksissa pintavalunta kasvoi 14,5 % - 154 % aurinkovoimala-alueen rakentamisen jälkeen (Adira Ajith ym. 2022; Liu ym. 2023). Voidaan arvioida, että aurinkopaneeleiden rakentaminen voi lisätä pintavaluntaa ja että pintavalunta lisääntyy suhteellisesti enemmän rankkojen sateiden aikana. Paneelien lisäksi valuntaan vaikuttaa aurinkovoima-alueen huoltotieverkosto ja työkoneiden aiheuttama maaperän painuminen (kuva 167) sekä mahdollisesti uudet ojalinjaukset. Valuntamuutosten lisäksi aurinkovoima-alueen rakentaminen voi aiheuttaa huomattavia eroosiovaikutuksia (Cook ja McCuen 2013; Yavari ym. 2022; Baiamonte ym. 2023, Liu ym. 2023; kuva 168). Eroosiovaikutukset kytkeytyvät kiintoaineshaittoihin samaan tapaan kuin rakentamisvaiheessa. Aurinkovoima-alueiden valuntamuutoksista ei kuitenkaan voida antaa tarkkaa arviota, sillä pintavalunnan nykytilanne (vanhan turvetuotantoalueen todellinen valumakerroin yms.) ei ole tiedossa. Ei tiedetä, missä kunnossa vesienpidätysrakenteet ja kuivatusjärjestelmät ja turpeen vedenpidätyskyky (esim. muodostuva kasvillisuus vaikuttaa huomattavasti) ovat aurinkovoima-alueen toiminnan aikana ja miten vesien imeytyminen muuttuu entisillä turvetuotantoalueilla paneelien rakentamisen ja huoltoteiden rakentamisen takia.

Koska aurinkovoimalan rakentamisen voidaan arvioida sekä lisäävän valuntaa että mahdollisesti kiihdyttävän eroosiota, voi aurinkovoimarakentaminen aiheuttaa (mikäli vaikutuksia ei lievennetä) pitkäkestoista valumavesien laadun heikkenemistä, jolla voi olla negatiivisia vaikutuksia vastaanottavissa vesistöissä. Vaikutukset ovat todennäköisesti samansuuntaisia kaikilla hankkeen aurinkovoimala-alueilla.



Kuva 167. *Maaperän tiivistymisen vaikutukset pintavaluntaan (Kuva: Great Plains Institute 2023). Vasemmalla puolella tilanne tiivistymättömälle maaperälle ja oikealla puolella tilanne tiivistyneelle maaperälle. Tiivistymättömässä maaperässä vesisade ja aurinkopaneelista tippuva vesi voi imeytyä maaperään, kun taas tiivistynyt maaperä lisää pintavaluntaa aurinkopaneelien alueella.*



Kuva 168. *Aurinkovoima-alueen eroosiohaittoja (Kuva: Stormwater Solutions 2020).*

Onnettomuusriski

Tuulivoimaloiden konehuoneissa käytetään öljyjä, jäähdytysaineita ja voiteluaineita. Laiterikon sattuessa etävalvotussa tuulivoimalassa vahinko huomataan nopeasti ja mahdollinen nestevuoto jää eristettyyn konehuoneeseen. Tulipalotilanteessa kemikaaleja voi kuitenkin päästä ympäristöön rikkoutuneesta konehuoneesta ja/tai sammutusjätevesien mukana. Tuulivoimaloiden konehuoneiden sammuttaminen on vaikeaa ja käytännössä sammutusjätevesiä voi syntyä voimalan kaaduttua tai palavien osien pudottua maahan. Aurinkovoimaloihin kytkeytyy vähäinen tulipaloriski. Aurinkovoimaloiden tulipalot ovat todennäköisesti helpommin sammutettavia verrattuna tuulivoimaloiden tulipaloihin. Ne kuitenkin voivat syttyä tuleen ja maailmalta tunnetaan aurinkovoiman yleistyessä myös tulipalojen kohoava trendi (Umar & Khalid Hamid 2023). Sammutusjätevesien koostumus ja aineiden pitoisuudet riippuvat pitkälti sammutukseen käytetyn veden määrästä ja palavasta materiaalista. Sammutusjätevesistä tavataan tyypillisesti mm. metalleja, aromaattisia hiilivetyjä, kuten bentseeniä, tolueenia, etyylibentseeniä, styreeniä ja polyaromaattisia yhdisteitä, kuten naftaleeniä ja fenantreeniä (Noiton ym., 2001; Paloposki ym., 2005). Sammutusjätevesillä on haitallisia vaikutuksia pintavesien laatuun ja eliöstöön.

9.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen yhteydessä riskit pintavedelle liittyvät mahdollisiin purkutöissä tapahtuviin kemikaalipäästöihin, sillä maanmuokkaus on vähäisempää kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen pintavesivaikutukset eivät ole merkittäviä.

Tuuli- ja aurinkovoiman fosforipäästöt vesistöihin sen koko elinkaari huomioiden (osien valmistus, materiaalit, rakentaminen, käyttö, purku) ovat vähäisempiä verrattuna moniin muihin energiantuotantotapoihin (vesivoimaa lukuun ottamatta, jonka fosforipäästöt ovat hieman maalle rakennettua tuulivoimaa vähäisempiä). Suurin ero fosforipäästöissä on tuulivoiman ja hiilivoiman välillä. Tuulivoimalla tuotetun energian fosforipäästöt ovat noin 100 kertaa vähäisempiä verrattuna hiilivoimalla tuotettuun sähköön (UNECE 2022).

9.7.6 Yhteisvaikutukset

Vanhojen ilmakuvien ja karttojen perusteella hankealueella ja hankealueen valuma-alueilla on suoritettu hakkuita ja ojituksia ainakin 1950-luvun lopulta lähtien. Todennäköisesti aikaisempi maankäyttö on aiheuttanut ja aiheuttaa 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 hankkeen rakennusvaiheen töistä ja metsätaloustoimista, sillä rakentamisaikaiset vaikutukset ovat saman kaltaisia metsätaloustoimien (esim. ojitustyöt) kanssa.

Samoille (4. tason) valuma-alueille ei sijoitu muita tunnettuja tuulivoimahankkeita. Siikajoen vesistöalueelle (nro. 57) kuitenkin sijoittuu useita hankkeita, joista jokiuomaa ja Honkakankaan hankealuetta lähimmät ovat Uljua (Honkakankaan hankealueen kaakkoispuolella) ja Leuvannevan-Kurunevan, Taikkonevan ja Kivinevan hankealueet (Honkakankaan hankealueen länsipuolella). Hankkeen yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa suurempiin vesistöihin, kuten Siikajokeen, eivät arvion mukaan ole merkittäviä, sillä tuulivoiman rakentamisen vesistövaikutukset eivät yleensä ulotu suurempiin vesistöihin valuma-alueiden alaosissa (Millidine ym. 2015; Leppänen 2023), vaan vaikutukset todennäköisemmin toteutuvat hankealueiden sisällä rakentamisen läheisissä vesissä.

9.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 alueen kehitys jatkuu samanlaisena kuin tähänkin asti, eli metsäteollisuuden vaikutukset pintavesiin jatkuvat entisellään.

Tuulivoimahankkeen (VE1 ja VE2) vaikutukset pintavesiin ovat negatiivisia, mutta niiden laajuus ja kesto vähäisiä. Pääasiassa vaikutukset kohdistuvat ojaverkostoon. Ojaverkostossa kulkeva vesimäärä on tyypillisesti alhainen, joka tekee niistä alttiita vedenlaadun muutoksille. Toisaalta kaivettujen ojien merkitys luontoarvojen suhteen on vähäinen, eikä kaivettuja metsäojia pääsääntöisesti suojella lainsäädännön keinoin. Suurempiin järviin ja jokiin tai kauempana rakennusalueista sijaitseviin vesiin vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Vaihtoehdon VE1 pintavesivaikutukset ovat vaihtoehtoon VE2 verrattuna suurempia, sillä rakentamista tulee selvästi enemmän (esimerkiksi jo nyt tulvaherkän Jousiojan valuma-alueelle).

Hankealueen vesistöt ovat jo olleet alttiina samankaltaisille (hakkuut, ojitukset, uomien ylitykset) maankäyttötoimille jo vuosikymmeniä ja näihin verrattuna tuulivoimahankkeen vesistövaikutukset ovat vähäisiä. Mikäli asianmukaiset lieventämiskeinot otetaan käyttöön, tuulivoimahanke ei aiheuta merkittäviä negatiivisia pintavesivaikutuksia (taulukko 41). Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöjen ekologiseen tilaan missään vaihtoehdossa.

Taulukko 41. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
–	Vähäinen, nykyinen maankäyttö aiheuttaa (ja on aiheuttanut) kiintoainespäästöjä ja purojen hiekoittumista.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
– –	Kohtalainen, liittyy maankäytön muutoksiin. Vaikutuksia lähinnä ojaverkoston vedenlaadulle rakennusvaiheessa. Aurinkovoima-alueen hydrologiset vaikutukset voivat olla pysyviä.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Vähäinen, liittyy maankäytön muutoksiin. Vaikutuksia lähinnä ojaverkoston vedenlaadulle rakennusvaiheessa. Aurinkovoima-alueen hydrologiset vaikutukset voivat olla pysyviä.

9.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeessa rakentaminen on normaalia rakentamista ja työmaavesien hallinnan keinoina voidaan hyödyntää esimerkiksi laskeutusaltaiden ja suotopatojen yhdistelmiä, jossa pääosa kiintoaineksesta sedimentoituu ja kelluvat roskat ja muu kevyt aines pysähtyy suotopatoon. Työmaavesien hallinnan tärkeimpiä tekniikoita ovat vesiensuojelurakenteiden sijasta hyvä suunnittelu. Normaalin rakennustyömaan kuormitusta voidaan vähentää merkittävästi (tai jopa poistaa kokonaan) hyvällä työmaa-ajoneuvojen reittiohjauksella, maamassojen järkevällä läjityksellä ja olemassa olevan kasvillisuuden säästämisellä (Valtanen ym. 2023). Hyviä työmaakäytäntöjä on esitelty vastikään julkaistussa oppaassa (Vilminko ym. 2023) (mm. työmaalle soveltuva tarkistuslista, jota voidaan hyödyntää työmaavesien hyvän hallinnan varmistamiseksi).

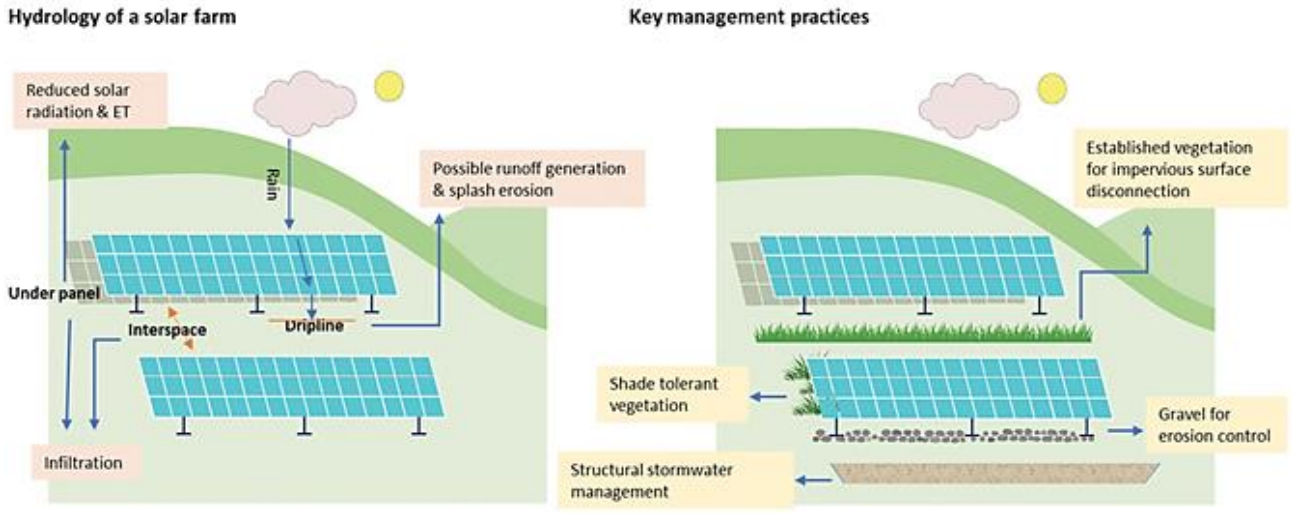
Hankkeen vesistövaikutuksia voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla ja rakentamisen aikaisten vesien pidättämis- ja imeyttämistoimilla sekä maamassojen järkevällä sijoittelulla. Suoria kiintoainespäästöjä voidaan vähentää työmaavesien hallintakeinoin ja eroosiota voidaan estää jättämällä ojauomien ja rakennusalueiden väliin riittävät suojakaistat. Tiepenkereiden muotoileminen loiviksi vähentää eroosiota. Maan pintaeroosion minimoimiseksi voimala-, tie- ja sähkönsiirtorakennustyöt suositellaan tekemään kuivaan aikaan tai talvella. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan ja hulevesien laatuun liittyviä oppaita on olemassa. Niissä suositeltuja käytäntöjä ja raja-arvoja hyödynnetään 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 toteutetaan siten siltarummuilla, ettei vaellusesteitä synny. Vesistöylityksien sellaiseen rakentamiseen, jossa vesieliöiden esteetön liikkuminen varmistetaan, on olemassa oppaita (Eloranta & Eloranta, 2016). Tässä hankkeessa ylitykset rakennetaan niin, ettei uusia vaellusesteitä synny.

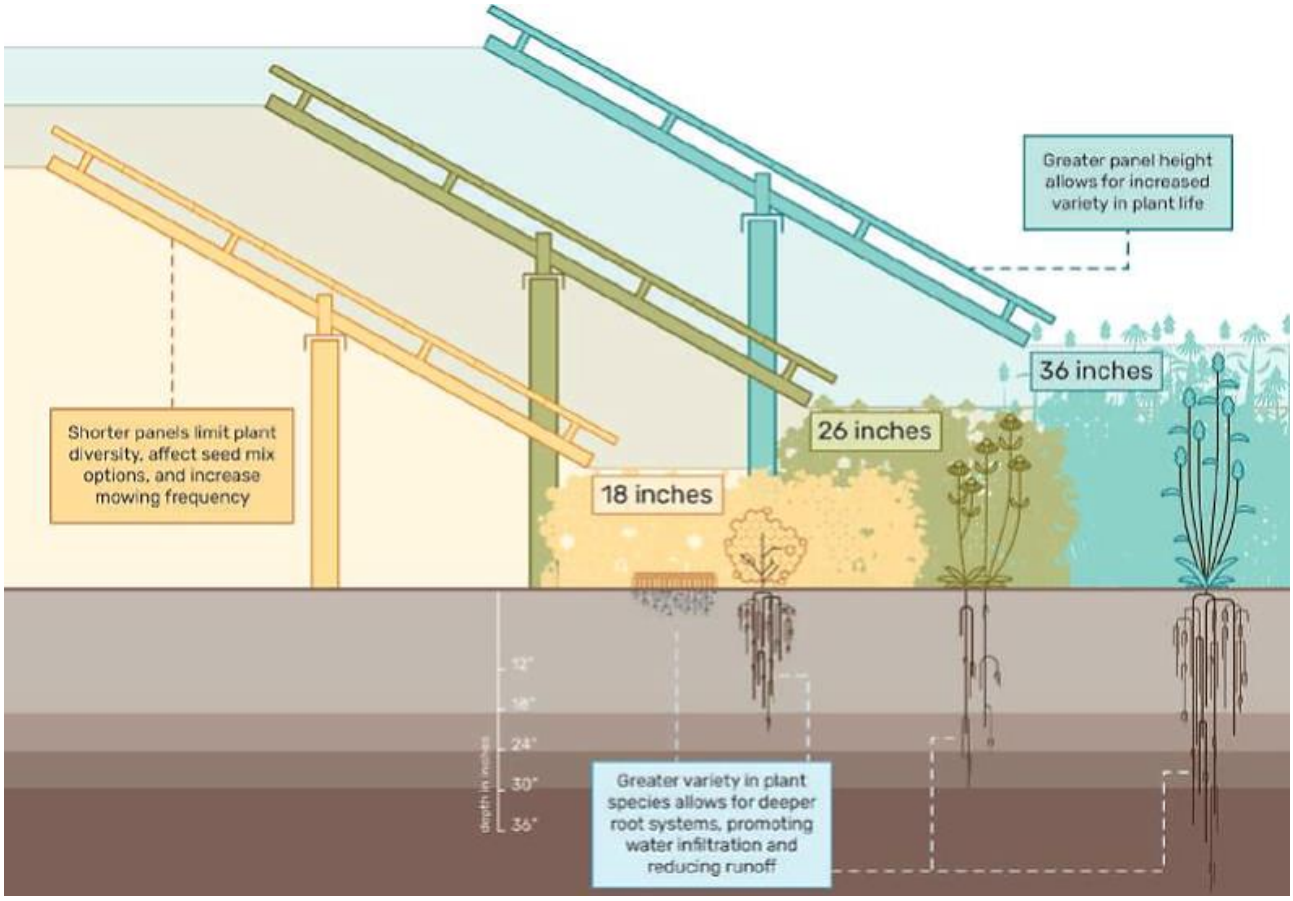
Hydrologisia vaikutuksia voidaan lieventää erilaisin keinoin. Kasvipeite edesauttaa haihtumista ja vähentää valuntaa. Siten kasvipeite pyritään saamaan mahdollisimman nopeasti palautettua niille rakennusalueille, joihin se on mahdollista palauttaa (Kastridis 2020). Tällaisia kohteita voivat olla tien- ja ojanpenkereet tai rakentamisen aikaiset varastointi- ja kokoamisalueet. Rakennetuilta alueilta valuvia vesiä pyritään ohjaamaan siten, että ne valuvat olemassa olevien ojien kautta olemassa oleviin painanteisiin, tai 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. On joka tapauksessa tärkeää huolehtia siitä, ettei jo nyt tulvista kärsiville alueille, kuten Jousiojan alaosalle aiheudu tulvahaittaa hankkeen takia. Hydrologisten vaikutusten vähentäminen vaatii todennäköisesti pidätysrakenteita ja kuivatusvesien huolellista ohjaamista. Hankkeessa voidaan selvittää mahdollisuutta hyödyntää turvetuotantoalueiden vesienhallintajärjestelmiä (nykyisellään Jousinevan vesienhallintajärjestelmä poistaa turvetuotantoalueiden valumavesistä ravinteita ja kiintoainesta; Eurofins Ahma Oy 2022). Mikäli olemassa olevia vesienhallintajärjestelmiä ei voida hyödyntää, rakennetaan uudet pidätysrakenteet.

Aurinkovoima-alueella on lisäksi tärkeää ehkäistä eroosiota ja pintavaluntaa. Näihin voidaan vaikuttaa suojaamalla paneelien etureunan alapuoliset kohdat eroosiolta (Yavari ym. 2022; Baiamonte ym. 2023; kuva 169) sekä suunnittelemalla alue kasvillisuuden kannalta mahdollisimman hyvin valumavesiä pidättäväksi. Mitä korkeammalle paneelit nostetaan, sitä monimuotoisempi (ja paremmin vettä sitova) kasvillisuus voi paneelien alle kehittyä (kuva 170). Monimuotoisen kasvillisuuden muodostumista voidaan edistää saattamalla alueiden happamuus- ja ravinnetasapainot mahdollisimman suotuisiksi ja esimerkiksi kylvämällä haluttua kasvillisuutta. Parhaan mahdollisen kasviyhteisön luominen paneelialueelle vaatii kuitenkin jatkosuunnittelua eikä sitä tässä käsitellä.

Mustaliuskeiden ja happamien sulfaattimaiden aiheuttamia vesistöhaittoja voidaan lieventää kalkitsemalla (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023). Aktiivisella varautumisella on tärkeä merkitys, jotta työmaavesien happamuutta tarkkaillaan asianmukaisesti ja vedet saadaan välittömästi neutraloitua, mikäli happamia valumavesiä alkaa muodostua. Esimerkiksi tilanteessa, jossa valumavesien pH on <5 ja sähkönjohtavuus > 20mS/m, on syytä epäillä sulfaatti-ionien ja mustaliuske/HaSU -vaikutusta alueella. Happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan käytetään uusinta kansallista opasta (Autiola ym. 2022). Mustaliuskeiden esiintymisen riskin arviontiin ja riskinhallintaan käytetään GTK:n uusimman oppaan (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023) menetelmiä. Mikäli ojia syvennetään, tulee varmistaa, ettei oja ulotu happamaan kivennäismaahan.



Kuva 169. Aurinkopaneelien hydrologisia vaikutuksia ja hallintakeinoja (Kuva: Yavari ym. 2022).



Kuva 170. Aurinkopaneelien korkeus ja kasvillisuuden muodostuminen. (Kuva: Great Plains institute 2023).

9.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään

9.8.1 Nykytila

Honkakankaan hankealue on topografialtaan hyvin tasainen. Maaston korkeus vaihtelee noin 80–100 mpy, loiventuen hieman kohti itää. Kumpumoreenit tuovat muuten tasaiseen maisemaan hieman kumpuilua. Hankealueen turvemaat ovat pitkälti ojitettuja. Alueelle sijoittuu kuitenkin myös laajoja ojittamattomia alueita kuten Pyöriärimmin, Likanevan sekä Jousinevan pohjoisosan alueet. Jousinevalla sijaitsee myös turvetuotantoalue. Alueella sijaitsee Verkkosuon ja Ryngynkankaan voimassa olevat soran-/hiekanottoalueet. Vuonna 1975 Pyöriärimmin turvekerroksen keskipaksuudeksi on kartoitettu 1,1 metriä ja Likanevan taas 0,9 metriä (GTK, 2024a).

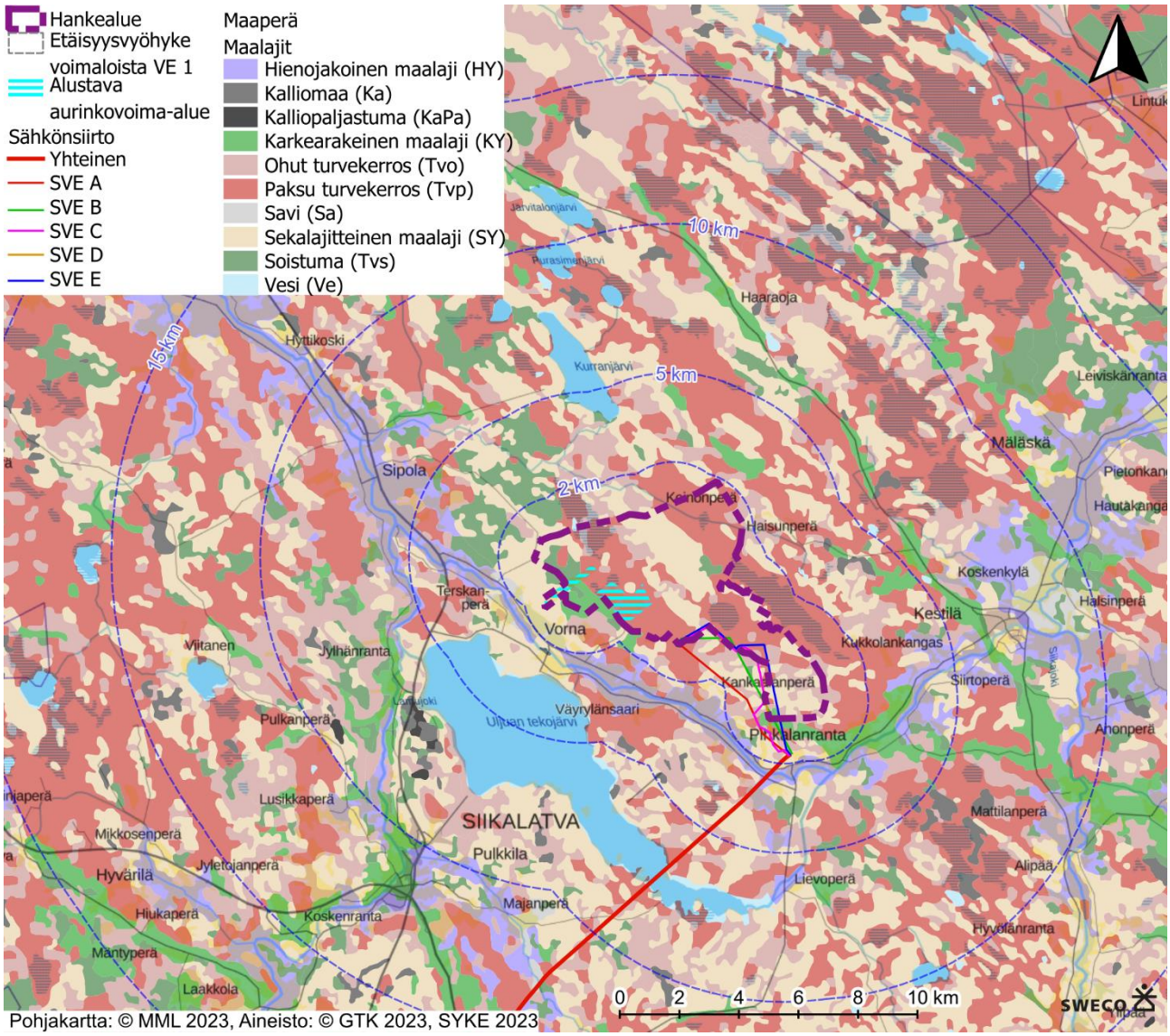
Kallioperä koostuu pegmatiittigraniitista, amfiboliitista sekä kiillegneissistä (GTK, 2024b). Kallioperässä esiintyy kaakko-luoteissuuntaisia pieniä siirrosvyöhykkeitä. Hankealueen luoteisosassa mm. voimaloiden 1–5 sekä suunniteltujen aurinkovoima-alueiden alueella sijaitsee geofysikaalisin menetelmin tulkittuja mustaliuske-esiintymiä. Lähin kallioperähavaintoon perustuva ja varmistettu mustaliuske-esiintymä sijaitsee Uljuan tekojärven pohjoispuolella noin kahden kilometrin päässä hankealueesta.

Hankevaihtoehtojen maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisista maalajeista (moreeni) ja turvekerrostumista (GTK, 2024b). Paikoin esiintyy myös karkearakeisempia maalajeja sekä soistumia. Hankealueella esiintyy jäätikköjoen synnyttämiä kumpumoreeneja sekä harjuhiekkakerrostumia. GTK:n avoimen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyden aineiston mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on arvioitu hankealueella hyvin pieneksi tai pieneksi (GTK, 2024c). Lisäksi aineiston mukaan hankealueelle sijoittuu neljä happamien sulfaattimaiden kartoituspistettä, joista yhdessäkään ei ole havaittu sulfidikerrosta 0–3 metrin syvyydellä. Osa Jousinevan turvetuotantoalueen tuotantolohkoista on kuitenkin tunnistettu happamien sulfaattimaiden riskialueeksi, jonka seurauksena korkein hallinto-oikeus on alueen ympäristölupaan liittyvässä päätöksessä velvoittanut lupamääräykset alueen jatkokäytölle happamoitumisen estämiseksi mm. ojien patoamistoimilla ja vesien johtamisella (ks. KHO 134/2021). Päätös velvoittaa myös saavuttamaan riittävän jälkihoidon tason turvetuotannon loputtua.

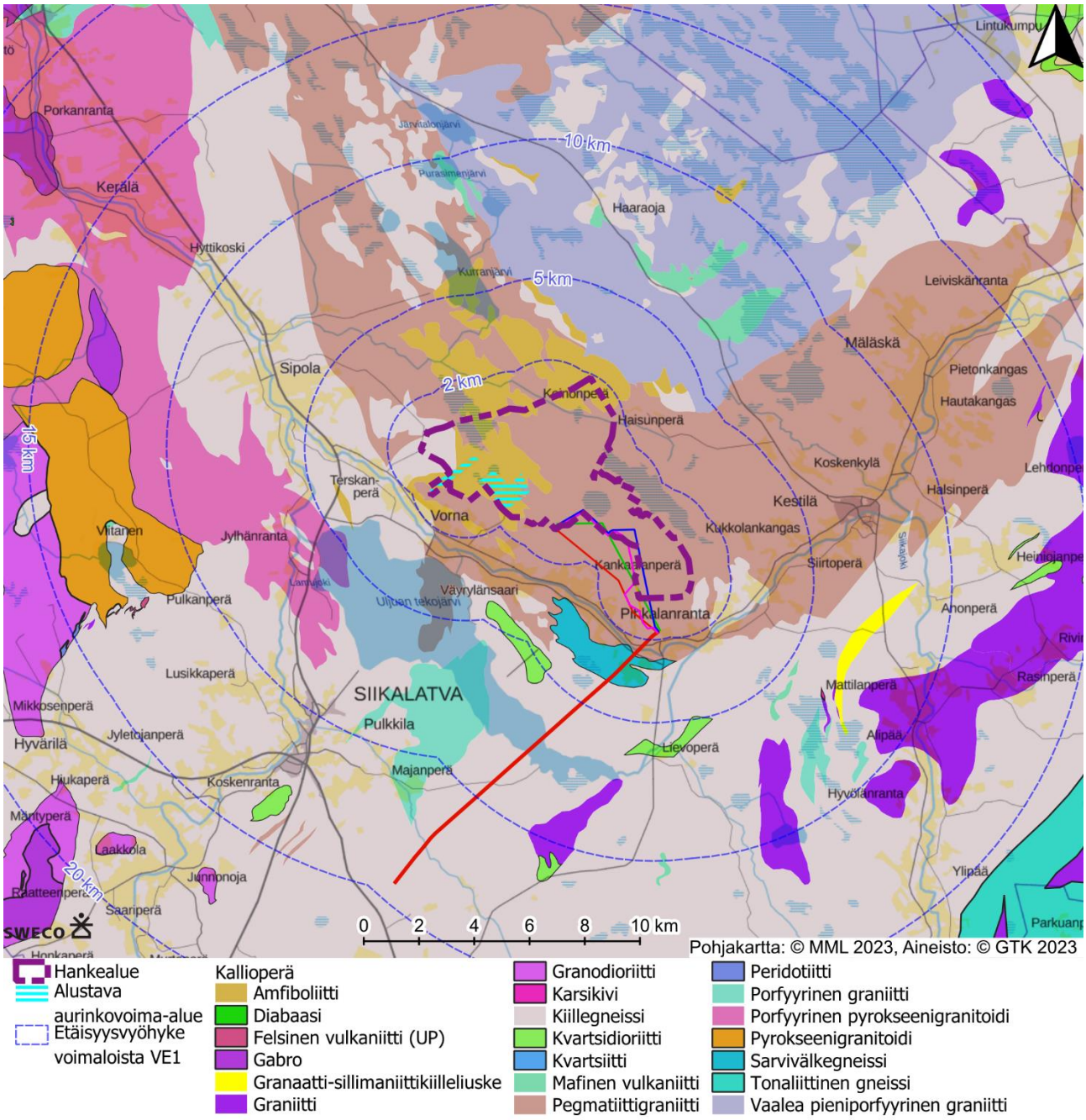
Hankealueen lounaispuolella Siikajoen varrella lähimmillään 800 metrin päässä hankealueen rajasta sijaitsee kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden happamien sulfaattimaiden alueita. Näillä alueilla on havaittu sulfidikerroksia 0–3 metrin syvyydessä. Lähin maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) kohde sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelässä Pihkalanrannassa (ID 100319131) (SYKE, 2024a).

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita eli tuuli- ja rantakerrostumia, moreenimuodostumia, kallioalueita tai kivikoita. Lähimmät arvokohteet ovat hankealueesta 5–6 kilometrin etäisyydellä Uljuan tekojärven rannalla sijaitsevat Murtomäen uhkurakkakivikot (KIVI-17-073) sekä Haapavuoren kallioalue (KAO110048).

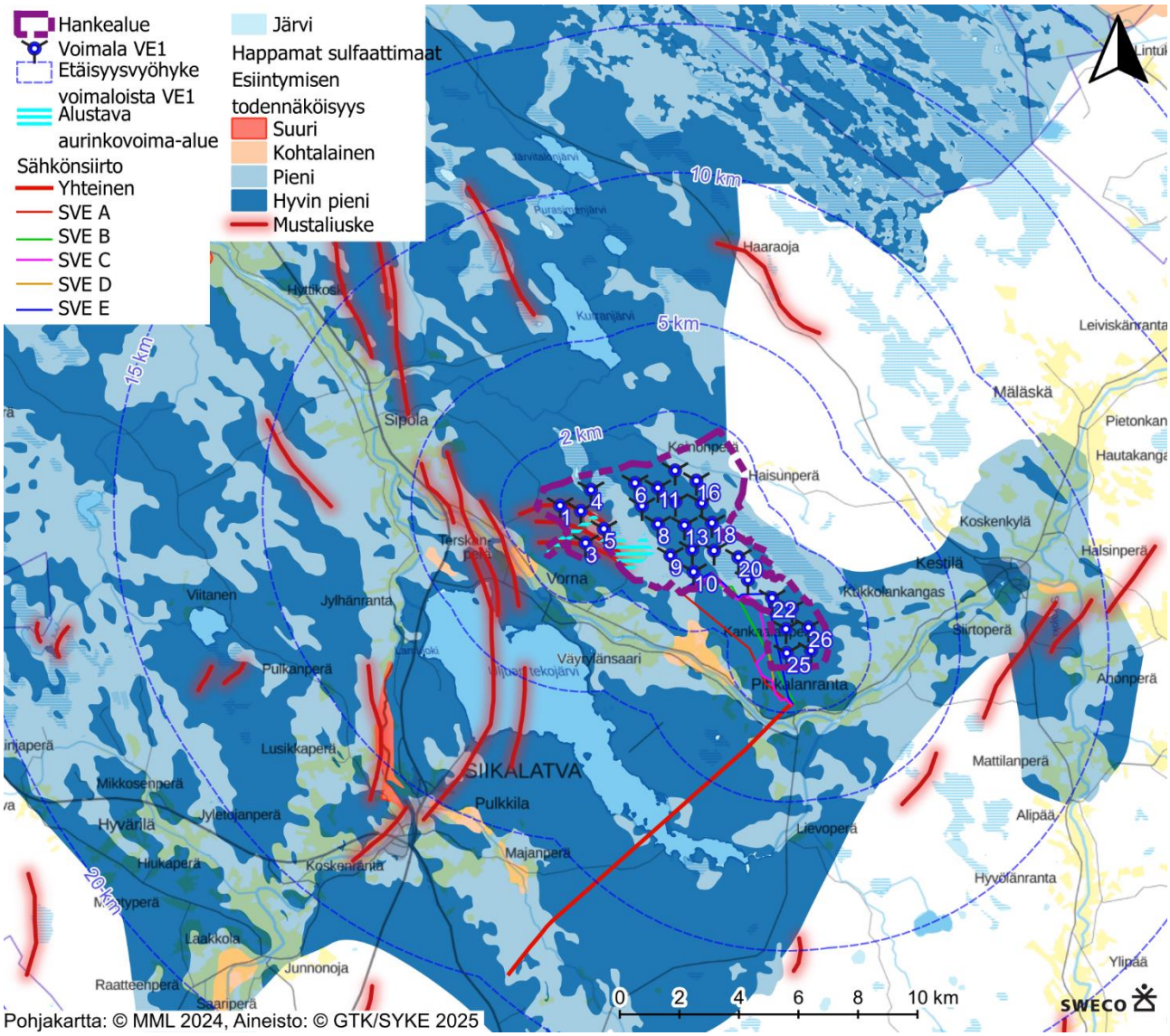
Alueen maa- ja kallioperätiedot on esitetty seuraavissa karttakuvissa (kuva 171, kuva 172, kuva 173).



Kuva 171. Maaperä hankealueella (GTK Maaperäkartta 1:200 000).



Kuva 172. Kallioperä hankealueella (GTK Kallioperäkartta 1:200 000).



Kuva 173. Happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden esiintyminen hankealueella (GTK, 2024b, 2024c).

Maa- ja kallioperän osalta hankealueen herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti pieneksi/kohtalaiseksi. Vaikutusalueella ei sijaitse arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita. Alueella maaperää on muokattu muun muassa turvetuotannon tarpeisiin ja ojitettu laajasti. Alueella sijaitsee kuitenkin potentiaalisten happamien sulfaattimaiden alue (Jousinevan turvetuotantoalue) sekä mustaliuskeiden esiintymisalue.

9.8.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

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

9.8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulipuistojen rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä tuulivoimaloiden, maakaapelointien ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla.

Suoria vaikutuksia muodostuu tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa, jolloin maaperää kaivetaan ja muokataan perustustavasta riippuen. Voimaloiden perustustapoja on kuvattu luvussa 1.6 sekä kuvassa 16. Perustusten rakentamisen yhteydessä tehdään mahdollisesti tilanteen vaatiessa massanvaihtoja, jossa heikosti kantavaa maa-ainesta vaihdetaan louheeseen, murskeeseen tai vastaavaan paremmin kantavaan maa-ainekseen. Pohjatutkimustulokset sekä muut mahdollisesti suoritettavat geotekniset tutkimukset auttavat sopivan perustamistavan valinnassa kunkin voimalan kohdalla. Kaivuusyvyydet vaihtelevat, esimerkiksi maanvaraisissa perustuksissa kaivuu tapahtuu pohjaolosuhteista riippuen yleensä noin 1–4 metrin syvyydellä (Markkanen, 2016; Välikangas, 2022). Massanvaihtoa vaativissa tapauksissa taas pintamaata poistetaan ja kantava maataso saavutetaan yleensä korkeintaan 5–10 metrin syvyydessä (Markkanen, 2016; Välikangas, 2022). Lisäksi jokaisen tuulivoimalan kohdalle raivataan noin 50 × 100 metrin kokoinen kenttä, jossa pintamaata voidaan joutua muokkaamaan. Kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta huoltotoimenpiteisiin tarvittavia alueita. Voimalakenttä nostoalueineen on noin 1,5 ha jokaista tuulivoimalaa kohti.

Aurinkovoima-alueita on suunniteltu sijoittuvan alustavasti yhteensä noin 180 hehtaarin kokoiselle alueelle. Aurinkovoima-alueelle rakennettavat huoltotiet eivät tyypillisesti vaadi yhtä leveää kantavaa osuutta kuin tuulivoiman huoltotiet. Aurinkovoimala-alueilla kaivetaan kaapelikaivantoja ja rakennetaan paneelien perustukset. Perustustapa tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä sekä alueen maaperän ominaisuuksien mukaan. Paalutus ei vaadi lähtökohtaisesti maanpoistoa, massanvaihtoa tai ojituksia alueen tiestöä lukuun ottamatta.

Jokaiselle tuulivoimalalle puolestaan rakennetaan huoltotie, jonka ajettava leveys on noin kuusi metriä. Tämän lisäksi tulevat vielä pientareet (luiskat). Puut poistetaan teiden kohdalta noin 14 metrin leveydeltä. Maakaapeli asennetaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien teiden luiskaan. Teiden rakentaminen on normaalia soratierakentamista, jonka yhteydessä voidaan joutua tekemään maaleikkauksia ja täyttöjä. Kuten voimaloiden perustustavan valinnassa, tiestön vaatima massanvaihdon tarve määräytyy geoteknisten tutkimusten seurauksena. Massanvaihdot ovat tarpeellisia esimerkiksi silloin, kun maaperän kantavuus/vakaus todetaan riittämättömäksi tai alttiiksi painaumille. Hankealueen pinta-alasta noin 75 % on GTK:n 1:200 000 maaperäaineiston mukaan turvekerroksia/soistumaa, joten turvemaalle tyypillisen pehmeyden ja epävakauden vuoksi massanvaihdot saattavat olla tarpeen. Massanvaihtojen tarpeen kasvaessa myös maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset kasvavat.

Yksittäisen sähköaseman tilantarve on noin 1 ha sekä energiavaraston noin 2,5 ha. Lisäksi maaperävaikutusten voidaan todeta ylettyvän myös kaikille niille alueille, joilla poistetaan puustoa sillä puuston poisto vaikuttaa myös pintamaakerrokseen. Rakennusvaiheessa voidaan myös joutua tekemään pienimuotoista louhintaa, mikäli ollaan kallioisella alueella. Jos maassa on kokoonpuristuvia aineksia, tapahtuu painaumia. Maaperän kuormitus kasvaa, jos pohjaveden pintaa joudutaan alentamaan tai jos se alenee rakentamistoimenpiteiden vuoksi lisäten painaumia.

Maanrakennustyöt, kuten täyttöjen tiivistystyöt, voivat aiheuttaa tärinää maaperään ja ympäristöön. Tärinää syntyy myös, jos tehdään paalutusta. Rakentamistyöt aiheuttavat myös pölyämistä. Rakentamisen aikaisessa onnettomuudessa maaperään voisi päästä haitallisia aineita. Rakentamisen aikaiset maaperään ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset esim. kaivuutöiden, maa-aineksen käsittelyn, läjityksen tai kuivatuksen seurauksena voivat heijastua pintavesien laatuun, jos huonolaatuisia hulevesiä pääsee pintavesiin. Happamat sulfaattimaat sekä mustaliuskeet voivat molemmat aiheuttaa rikkihapon muodostumisen seurauksena pintavesien happamoitumista sekä maaperän metallien liukenemista pintavesiin. Rakentamisen aikaisia pintavesivaikutuksia on käsitelty omassa luvussaan. Happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden huomioimiseen rakennushankkeissa on laadittu oppaat GTK:n (GTK, 2023) sekä ympäristöministeriön toimesta (Autiola et al., 2022).

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

9.8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimalaitosten sekä tiestön kohdalta tehty maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto saattaa johtaa vesieroosion kiihtymiseen ja tuulen aiheuttamaan eroosioon paljastetulla tuulisella alueella. Toiminnan aikana hanke rajoittaa maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla ja välittömässä läheisyydessä. Onnettomuuden sattuessa voi maaperään päästä haitallisia aineita, kuten ajoneuvojen polttoaineita tai öljyjä. Riittävällä varautumisella onnettomuusriskiä voidaan vähentää, jolloin toiminnan aikana riski maaperän pilaantumiselle arvioidaan olevan vähäinen. Aurinkopaneelikenttien on myös todettu lisäävän vesieroosiota sadannan jakautumisen ja maaperään infiltroitumisen muuttuessa ja keskittyessä paneelien väliselle alueelle (Gómez-Catasús et al., 2024).

9.8.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

9.8.6 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperälle ei arvioida syntyvän.

9.8.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Maa- ja kallioperän osalta hankealueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä vaikutusalueella ei sijaitse arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita, mutta hankealue sijaitsee potentiaalisesti happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella sekä mustaliuske-esiintymäalueella. Vaihtoehdon VE1 pintavesivaikutukset ovat vaihtoehtoon VE2 verrattuna suurempia, sillä rakentamista tulee selvästi enemmän. Vaihtoehdolla 0 ei ole maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia. Olettaen, että toimintaohjeistusta noudatetaan happamien sulfaattimaiden (ks. Autiola ym. 2022) sekä mustaliuskeiden (ks. Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023) osalta, maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi negatiiviseksi tuulivoimaloiden sekä aurinkovoimaloiden perustuksien, uuden ja parannettavan tiestön sekä hankealueen sisäisen sähkönsiirron aiheuttaman maanmuokkauksen vuoksi (taulukko 42). Vaikutukset kohdistuvat hankealueen sisälle.

Taulukko 42. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.

VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden mahdollinen esiintyminen täytyy huomioida jatkosuunnittelussa.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
–	Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden mahdollinen esiintyminen täytyy huomioida jatkosuunnittelussa.

9.8.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää tekemällä riittävä selvitys pohjaolosuhteista ennen rakentamisen aloittamista. Maanrakennustöiden osalta pyritään hyödyntämään hankkeen sisällä rakentamisessa muodostuvat ylijäämämaat ja minimoimaan ulkopuolelta tuotavan materiaalin määrä. Tiestön aiheuttamia vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tiestöä. Uusien teiden suunnittelussa otetaan huomioon maastonmuodot. Maamassojen sijoittamisen suunnittelulla voidaan vähentää myös mm. pintavesivaikutuksia. Mahdollisten onnettomuuksien aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä voidaan vähentää esimerkiksi koneiden riittävien huoltojen sekä öljyn imeytysmateriaalien avulla. Kuten pintavesiä käsittelevässä osiossakin on mainittu, aurinkopaneelikenttien aiheuttamia eroosiovaikutuksia voidaan lieventää suojaamalla paneelien väliset alueet eroosiolta mm. kasvipeitteen ja soran avulla (kuva 169).

Maamassojen käsittelyn suunnittelussa tulee varmistaa, että mahdolliset mustaliuskeet ja sulfidikerrokset eivät pääse hapettumaan. Jatkosuunnittelussa on noudatettava ympäristöministeriön sekä GTK:n aihetta koskevien oppaiden ohjeistusta mm. maanäytteiden ja valumavesien pH-arvojen seurannasta sekä lieventämiskeinoista.

9.9 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuuli- ja aurinkovoimatuotanto vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen tuuli- ja 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 tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

9.9.1 Nykytila

Honkakankaan tuulivoima-alueella harjoitetaan alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta) sekä turvetuotantoa. Hankealueella sijaitsee Jousinevan turvetuotantoalue, jolla on ympäristölupa. Osa turvetuotantoalueesta on poistunut tuotannosta ja osa alueesta on vielä tuotannossa. Aluetta käytetään myös virkistäytymiseen ja luonnontuotteiden hyödyntämiseen kuten marjastukseen ja sienestykseen.

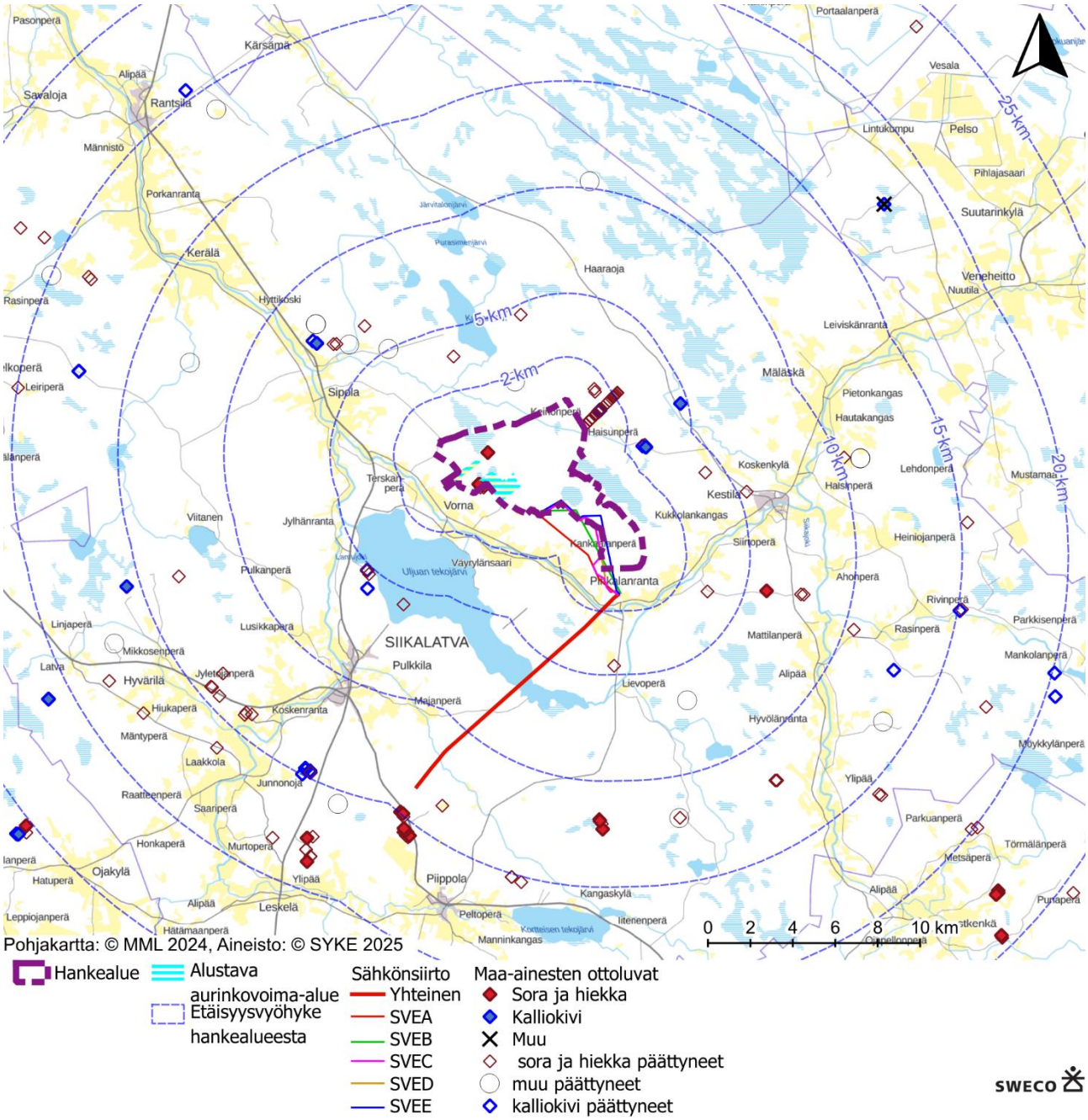
Hankealueella sijaitsee kaksi voimassa olevaa maa-ainesten ottolupaa (sora ja hiekka) Ryngynkankaan alueella. Molempien Ryngynkankaan voimassa olevan maa-ainesten ottoluvan mahdollistama ottomäärä on yhteensä 400 000 k-m3 ja kyseisten lupien päättymispäivämäärä on 28.1.2034. Molempien lupien jo otettuja määriä ei ole tiedossa. (SYKE 2025)

Hankealueen ulkopuolella, alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta, ei sijaitse voimassa olevia maa-ainesten ottolupia soralle ja hiekalle. Hankealueesta 10–20 kilometrin etäisyydellä sijaitsee 11 voimassa olevaa maa-ainesten ottolupaa (sora ja hiekka). Kyseisten ottolupien mahdollistama otto on yhteenlaskettuna 787 000 k-m3. Seitsemän luvan jo otettu määrä on yhteenlaskettuna 82 934 k-m3 ja neljän luvan osalta jo otettua määrää ei tiedetä. Kyseiset maa-ainesten ottoluvat ovat voimassa vuosille 2026–2034 saakka. Yli 20 kilometrin päähän hankealueesta sijoittuu lisää kalliokiviaineksen ottolupia. (SYKE 2025)

Alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee yksi voimassa olevaa maa-ainesten ottolupaa kalliokiviainekselle, jonka ottoa on yhteensä jäljellä 84 126 k-m3. Kyseisen ottoluvan päättymispäivämäärä on 30.4.2032. (SYKE 2025). Hankealueesta 10–20 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kaksi voimassa olevaa maa-ainesten ottolupaa kalliokiviainekselle, joiden mahdollistama otto on yhteenlaskettuna 90 000 k-m3. Toisesta luvasta jo otettu määrä on yhteensä 14 000 k-m3 ja toisen luvan osalta jo otettua määrää ei tiedetä. Kyseiset kalliokiviaineksen ottoluvat ovat voimassa vuosille 2028 ja 2030 saakka. Yli 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu lisää ottolupia soralle ja hiekalle (SYKE 2025).

Maa- ja kiviainestenotto aiheuttaa muun muassa melu-, pöly- ja tärinävaikutuksia sekä kohteesta riippuen mahdollisesti vaikutuksia maa-ainestenottoalueen maisemaan ja alueen kasvillisuuteen. Honkakankaan hankkeen rakentamiseen tarvittavan kalliokiviaineksen sekä hiekan ja soran ottopaikat tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Alla olevassa kuvassa (kuva 174) on esitetty voimassa olevia sekä päättyneitä maa-ainesten ottolupa-alueita Honkakankaan hankealueella ja sen ympäristössä.


Pohjakartta: © MML 2024, Aineisto: © SYKE 2025
Hankealue
Alustava aurinkovoima-alue
Etäisyysvyöhyke hankealueesta
Sähkönsiirto
Yhteinen
SVEA
SVEB
SVEC
SVED
SVEE
Maa-ainesten ottoluvat
Sora ja hiekka
Kalliokivi
Muu
sora ja hiekka päättyneet
muu päättyneet
kalliokivi päättyneet
0 2 4 6 8 10 km
SIIKALATVA
Sipola
Vorna
Pulkkila
Piippola
Leskelä
Kestilä
Mäläskä
Veneheitto
Suutarinkylä
Pelso
Vesala
Portaalanperä
Kärsämä
Rantsila
Savaloja
Männistö
Porkanranta
Kerälä
Hyttikoski
Haaraoja
Leiviskänranta
Pietonkangas
Hautakangas
Lehdonperä
Mustamaa
Koskenkylä
Kukkolankangas
Siirinperä
Heiniojanperä
Ahonperä
Rivinperä
Parkkisenperä
Mankolanperä
Rasinperä
Mattilanperä
Alipää
Hyvölänranta
Lievoperä
Majanperä
Pulkanperä
Lusikkaperä
Linjaperä
Mikkosenperä
Hyvärilä
Koskenranta
Mäntyperä
Laakkola
Junnonoja
Saariperä
Honkaperä
Murtoperä
Ojakylä
Hatuperä
Ylipää
Kangaskylä
Peltoperä
Manninkangas
Parkuanperä
Törmälänperä
Metsäperä
Mökkylänperä
Ylipää
Alipää
Leppiojanperä
Hätämaanperä
Viitanen
Jylhänranta
Terskanperä
Haisunperä
Kankaanperä
Uljuan tekojärvi
Väyrylänsaari
Kotteisen tekojärvi
Iitenenperä
Lintukumpu
Pihlajasaari
Nuutila
Rasinperä
Leiriperä
Alipää
Latva
Jyletonperä
Hiukaperä
Raatteenperä
Honkaperä
Ylipää
Alipää
Leskelä
Hätämaanperä
Pasonperä
Alipää
Savaloja
Rantsila
Männistö
Porkanranta
Kerälä
Hyttikoski
Rasinperä
Leiriperä
Sipola
Viitanen
Jylhänranta
Pulkanperä
Linjaperä
Mikkosenperä
Latva
Hyvärilä
Hiukaperä
Mäntyperä
Laakkola
Junnonoja
Raatteenperä
Saariperä
Honkaperä
Murtoperä
Ojakylä
Hatuperä
Leppiojanperä
Hätämaanperä
Vorna
Pulkkila
Piippola
Leskelä
Kestilä
Mäläskä
Veneheitto
Suutarinkylä
Pelso
Vesala
Portaalanperä
Kärsämä
Lintukumpu
Pihlajasaari
Nuutila
Leiviskänranta
Pietonkangas
Hautakangas
Lehdonperä
Mustamaa
Koskenkylä
Kukkolankangas
Siirinperä
Heiniojanperä
Ahonperä
Rivinperä
Parkkisenperä
Mankolanperä
Rasinperä
Mattilanperä
Alipää
Hyvölänranta
Lievoperä
Majanperä
Pulkanperä
Lusikkaperä
Haaraoja
Haisunperä
Kankaanperä
Uljuan tekojärvi
Väyrylänsaari
Kotteisen tekojärvi
Iitenenperä
Kangaskylä
Peltoperä
Manninkangas
Parkuanperä
Törmälänperä
Metsäperä
Mökkylänperä
Ylipää
Alipää
Ylipää
Alipää
Pihlajasaari
Suutarinkylä
Pelso
Vesala
Portaalanperä
Kärsämä
Rantsila
Savaloja
Männistö
Porkanranta
Kerälä
Hyttikoski
Rasinperä
Leiriperä
Sipola
Viitanen
Jylhänranta
Pulkanperä
Linjaperä
Mikkosenperä
Latva
Hyvärilä
Hiukaperä
Mäntyperä
Laakkola
Junnonoja
Raatteenperä
Saariperä
Honkaperä
Murtoperä
Ojakylä
Hatuperä
Leppiojanperä
Hätämaanperä
Vorna
Pulkkila
Piippola
Leskelä
Kestilä
Mäläskä
Veneheitto

kiviainesvarantojen kartoituksen perusteella. Tuulivoimaloiden tarvitsemia materiaaleja on arvioitu tiedossa olevien tuulivoimaloiden elinkaariarvioiden perusteella. Arviointi on tehty saatavilla olevien tietojen perusteella.

9.9.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutukset kohdistuvat tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustusten sekä nosto- ja asennusalueille, tiestön, sähkönsiirtolinjojen, sekä sähköaseman ja energiavaraston alueille. Rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia, joita on saatavilla myös lähialueilta, alle 10 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Kohteet, joilla on maa-aineslupa, on esitetty aiemmin tässä luvussa. Maa- ja kiviainestenotto aiheuttaa muun muassa melu-, pöly- ja tärinävaikutuksia sekä kohteesta riippuen mahdollisesti vaikutuksia maa-ainestenottoalueen maisemaan ja alueen kasvillisuuteen. Rakentamisen aikana syntyviä ylijäämämaita voidaan hyödyntää mahdollisuuksien mukaan rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen yhteyteen rakennettaviin uusiin ja parannettaviin tiestöihin sekä voimaloiden nostoalueisiin tarvitaan maa- ja kiviaineksia. Alla olevassa taulukossa (taulukko 43) on esitetty massamääräarviot Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen uuteen ja parannettavaan tiestöön sekä nostoalueille tarvitsemille maa- ja kiviaineksien massamäärille. Tuulivoima-alueiden uusien teiden leveydeksi arviossa on arvioitu kuusi metriä, minkä rakentamiseen on arvioitu tarvittavan 6 000 m^3/km maa- ja kiviaineksia. Parannettavan tiestön rakentamiseen on arvioitu tarvittavan noin 2 000 m^3/km maa- ja kiviaineksia. Yhden nostoalueen rakentamiseen tarvittavan maa- ja kiviaineksen määrä on arvioitu olevan noin 2 500 m^3. Aurinkovoimarakentamista varten tarvittava maa-aineksen määrä on arvioitu olevan noin 22 000 m^3.

Taulukko 43. Arvio uusien ja parannettavan tiestön sekä tuulivoimaloiden nostoalueiden rakentamiseen tarvittavasta maa- ja kiviainesmäärästä.

Hankevaihtoehto	**VE1 (27 tuulivoimalaa ja n. 180 ha aurinkovoima-alue)**	**VE2 (19 tuulivoimalaa ja n. 180 ha aurinkovoima-alue)**
Uusien tieyhteyksien pituus (km)	21,1	12,4
Parannettavien tieyhteyksien pituus (km)	48,3	46,0
Massamääräarvio, uudet tieyhteydet (m^3)	126 600	92 000
Massamääräarvio, parannettavat tieyhteydet (m^3)	96 600	74 400
Massamääräarvio, nostoalueet (m^3)	67 500	47 500
Massamääräarvio, aurinkovoima-alueet (m^3)	22 000	22 000
Yhteensä (m^3)	312 700	235 900

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 2023b). Uusiomateriaalien pilotointiprojekteissa on säästetty jopa 70 % uusiutumattomia luonnonvaroja (Aittokumpu, 2018). Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (843/2017, ns. MARA-asetus) mahdollistaa erilaisten materiaalien käytön esimerkiksi väylä- ja kenttärakenteissa ilmoitusmenettelyllä. Uusiomateriaalien mahdolliset pitkät kuljetusmatkat lisäävät hankkeen päästöjä ja polttoaineen kulutusta. Mahdollisuus saada soveltuvia kierrätysmateriaaleja hankealueen läheltä ja niiden soveltuvuus kohteeseen on selvitettävä erikseen.

Rakentaminen vaatii myös muualta tuotavia materiaaleja, joita käytetään tuuli- ja aurinkovoimaloiden valmistamiseen. Turbiinien ja perustusten rakentamiseen tarvittava materiaalimääräarvio molemmille hankevaihtoehdoille on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 44). Arvion tiedot perustuvat Vestaksen V162-6.2 MW:n voimalaan, jonka roottorin halkaisija on 162 metriä (Vestas 2023). Honkakankaan hankkeen voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 350 metriä. Todellisuudessa Honkakankaan hankkeessa tarvittavat materiaalimäärät voivat todennäköisesti olla suurempia kuin alla esitetyssä arviossa, mikäli rakennettavat voimalat ovat YVA-selostuksessa esitetyn kokonaiskorkeuden mukaisia. Merkittävimmät kuluvat materiaalit ovat perustuksiin tarvittava betoni sekä tuulivoimalaan tarvittava teräs ja rauta, joiden kulutukselle ei ole nykyisellään vaihtoehtoja.

Materiaalien kulutus suhteessa tuotettavaan energiamäärään on eri vaihtoehdoissa sama. Tuulivoiman rakentaminen vaatii enemmän erilaisia metalleja suhteessa tuotettuun energiamäärään kuin esimerkiksi hiili-, kaasu- tai ydinvoimalat, mutta rakentamisen jälkeen tuulivoimala tarvitsee hyvin vähän luonnonvaroja toisin kuin fossiilisia energialähteitä käyttävät voimalaitokset (UNECE, 2021).

Taulukko 44. Esimerkkiarvio tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavasta materiaalimäärästä (turbiini ja perustukset). Koottu ja laskettu lähteestä Vestas 2023.

Materiaali	**VE1 (27 voimalaa) tonnia**	**VE1 t/MW**	**VE2 (19 voimalaa) tonnia**	**VE2 t/MW**	**Massaprosenttiosuus (%)**
Teräs ja rauta	22 120	132	15 566	132	24,2
Kevytmetallit, valumetalliseokset ja taotut seokset	233	1	164	1	0,3
Kupari	130	1	91	1	0,1
Polymeerimateriaalit	1 018	6	716	6	1,1
Muut materiaalit (keramiikka, lasi, magneetit, SF_6-kaasu, modifioitu orgaaninen luonnonmateriaali)	1 298	8	913	8	1,4
Betoni	66 246	396	46 618	396	72,5
Elektroniikka/sähkölaitteet	185	1	130	1	0,2
Voiteluaineet ja nesteet	14	0.1	10	0	0,01
Ei määritelty	135	1	95	1	0,1
Yhteensä	91 377	546	64 303	546	

Myös aurinkovoimaloiden rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Aurinkopaneeleissa käytetyt materiaalit riippuvat käytetystä paneelityypistä. Tällä hetkellä aurinkopaneelimarkkinoita hallitsee piipohjaiset aurinkopaneelit. Tyypillisesti inverttereissä, asennusrakenteissa ja kaapeleissa käytetyt materiaalit ovat kuitenkin paneelitekniikoista riippumatta samoja (IRENA 2017). Alla olevassa taulukossa (taulukko 45) on esitetty esimerkki massaprosenttiosuuksien jakautumisesta piipohjaisen aurinkovoimalan rakentamiseen tarvittaville materiaaleille. Alla olevassa taulukossa esitetyt materiaalit ja niiden prosenttiosuudet perustuvat IRENA 2017 esitettyihin, 1 MW:n aurinkovoimalan tietoihin.

Taulukko 45. Piipohjaisen aurinkovoimalan rakentamiseen tarvittavien materiaalien massaprosentti (Koottu lähteestä IRENA 2017).

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

Honkakankaan hankkeen yhteydessä on suunniteltu rakennettavaksi myös sähkönvarastointia varten BESS-asema. Myös BESS-aseman rakentamisen yhteydessä pitää tehdä kaivuutöitä ja massanvaihtoa. Rakentamisen aikana syntyviä ylijäämämaita voidaan hyödyntää mahdollisuuksien mukaan rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä.

BESS-aseman rakentaminen vaatii myös materiaaleja, joita tuodaan hankealueen ulkopuolelta.

9.9.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueen metsät ovat nykyisin pääosin metsätalouskäytössä. Puustoa kaadetaan tiestön sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden tieltä. Honkakankaan hankealueella metsäpinta-alan (Scalgo kasvillisuus alle 2 metriä ja 2–20 tai yli 20 metriä korkea kasvillisuus) määrä vähenee noin 68 hehtaaria VE1 sijoitussuunnitelmalla ja noin 50 hehtaaria VE2 sijoitussuunnitelmalla. Tuulivoimahankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia alueen metsätalouteen, kun hanketta varten rakennettavaa tiestöä voidaan käyttää metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin. Tuulivoimaloiden läheisyyteen ei voi paloturvallisuuden takia sijoittaa turvetuotantoaluetta, joten tuulivoimalat rajoittavat turvetuotantoa välittömässä lähiympäristössään.

Hankkeen aurinkovoima-alueet suunnitellaan rakennettavaksi pääosin peltoalueelle sekä tuotannosta poistuneelle turvetuotantoalueelle. Aurinkovoimaloiden rakennuttua kyseisiä alueita ei voida hyödyntää enää kyseisiin käyttötarkoituksiin toiminnan aikaisesti.

Tuulivoimalat rajoittavat alueen mahdollista käyttöä maa-ainesten ottoalueina tulevaisuudessa. Hankealueelle sijoittuu osittain Ryngynkankaan ja Iso Mankisen maa-ainesmuodostuma sekä hyvin vähäisesti Selänkankaan maa-ainesmuodostuma (SYKE 2025). Hankevaihtoehtojen VE1 tai VE2 tuulivoimalat eivät sijoitu kyseisten maa-ainesmuodostumien kohdalle. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tilanteissa uutta tiestöä sijoittuu hankealueella Ryngynkankaan maa-ainesmuodostuman kohdalle. Uuden tiestön arvioidaan negatiivisesti vähäisesti vaikuttavan maa-ainesmuodostumien hyödyntämiseen mahdollisina maa-ainesten ottoalueina, mutta toisaalta uudella tiestöllä on myös positiivinen vaikutus maa-ainesmuodostumille kulkemiseen. Myös suunniteltu aurinkovoima-alue sijoittuu vähäisesti Ryngynkankaan maa-ainesmuodostuman kohdalle. (SYKE 2025)

Liikkumista tuulivoima-alueella ei estetä, mutta liikkuminen sähköaseman ja energiavaraston alueilla sekä mahdollisesti myös aurinkovoima-alueella estetään aidoilla. Aluetta voi käyttää marjastukseen ja

sienestykseen jatkossakin, mutta luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienentyvät hieman kuten talousmetsäaluekin.

9.9.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimalan käyttöikä on sen rakentamisajankohdasta riippuen 20 vuodesta uusien voimaloiden jopa yli 35 vuoteen. Tyypillisesti käytöstä poistetut voimalat puretaan ja kierrätetään (Suomen uusiutuvat 2025a). Tuulivoimalan purkamisesta vastaa voimalan omistaja (Ympäristöministeriö 2016c). Tuulivoimaloiden materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. Yli 80–95 % tuulivoimalasta voidaan kierrättää (Suomen uusiutuvat 2025b). Voimaloiden metallikomponenttien (lyijy, teräs, kupari, alumiini) osalta kierrätysaste on yleensä hyvin korkea, jopa lähes 100 % (Suomen uusiutuvat 2025a).

Vaikeimmin kierrätettävä osa on lavat, jotka ovat sekoitus polymeerejä kuten kertamuoveja, epoksia ja polyesteria, balsapuuta, metallia sekä hiili- ja lasikuituja. Lasikuitumuovijätettä syntyy muillakin aloilla, ja se kierrätyksen haasteisiin on etsitty ja kehitetty vaihtoehtoja myös Suomessa (Suomen uusiutuvat 2025b; Paalatie & Vilkki 2019). Lapajätettä voidaan käyttää esimerkiksi sementin valmistusprosessissa. Tuulivoimaloiden lapojen polttoarvo on melko huono suhteessa poltossa syntyvän tuhkan määrään, minkä takia ne ovat jätteenpolton näkökulmasta haastavia hyödyntää. (Paalatie 2020)

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

Purettujen voimaloiden tilalle on mahdollista rakentaa uudet voimalat, tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä ja maisemoida. Turvallisuussyistä uusien voimaloiden rakentamisen vaatimuksena on aina vanhojen perustusten uusiminen. Tuotannon päättyessä perustukset voidaan kuitenkin jättää maahan ja maisemoida. (ELY-keskus 2021) Maisemoinnissa alue voidaan mahdollisesti ottaa takaisin samaan käyttöön, kuin ennen hankkeen rakentamista.

Aurinkopaneelien käyttöikä on parhaimmillaan jopa 30–40 vuotta, joskin niiden tuottavuus hiipuu ajan kuluessa. Tekninen käyttöikä on siten 25–30 vuotta, jolloin teho ei ole vielä laskenut viidesosaa. 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)

9.9.6 Yhteisvaikutukset

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

9.9.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Eri vaihtoehtojen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 46). Vaihtoehdolla VE0 on negatiivinen vaikutus, sillä se ei lisää uusiutuvan energian tuotantoa. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat vähäisen negatiivisen vaikutuksen metsätalouteen, maa- ja kiviainestenottoon sekä marjojen ja sienien määrään alueella siten, että vaihtoehdolla VE1 on vaihtoehdoista suurempi negatiivinen

vaikutus suuremmasta voimalamäärästä johtuen. Vähäinen kielteinen vaikutus on lisäksi tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamiseen tarvittavalla energialla ja materiaalilla. Kuitenkin tuuli- ja aurinkovoima korvaavat fossiilisia polttoaineita, millä on positiivinen vaikutus. Lisäksi hanke parantaa tiestöä, mikä helpottaa alueen metsätaloutta.

Taulukko 46. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
– –	Ei lisää uusiutuvan energian tuotantoa.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
+ + +	Tuuli- ja aurinkovoimalla voidaan korvata fossiilista energiaa.
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta.
–	Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
+ + +	Tuuli- ja aurinkovoimalla voidaan korvata fossiilista energiaa.
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta.
–	Tuuli- ja 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 Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston hankealue kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa Pohjanlahden merellisyys vaikuttaa ajoittain sääolosuhteisiin. Koko Suomen ja myös

Pohjois-Pohjanmaan ilmasto on lämmennyt 1800-luvun lopun jälkeen noin kaksi astetta. Eniten lämpenemistä on tapahtunut talvella (Ilmasto-opas, 2022).

Hankevaihtoehtojen raivattavien alueiden maanpeiteluokat nykytilassa on esitetty taulukossa (taulukko 47).

Taulukko 47. Hankevaihtoehtojen raivattavat alueet maanpeiteluokittain (SYKE 2022).

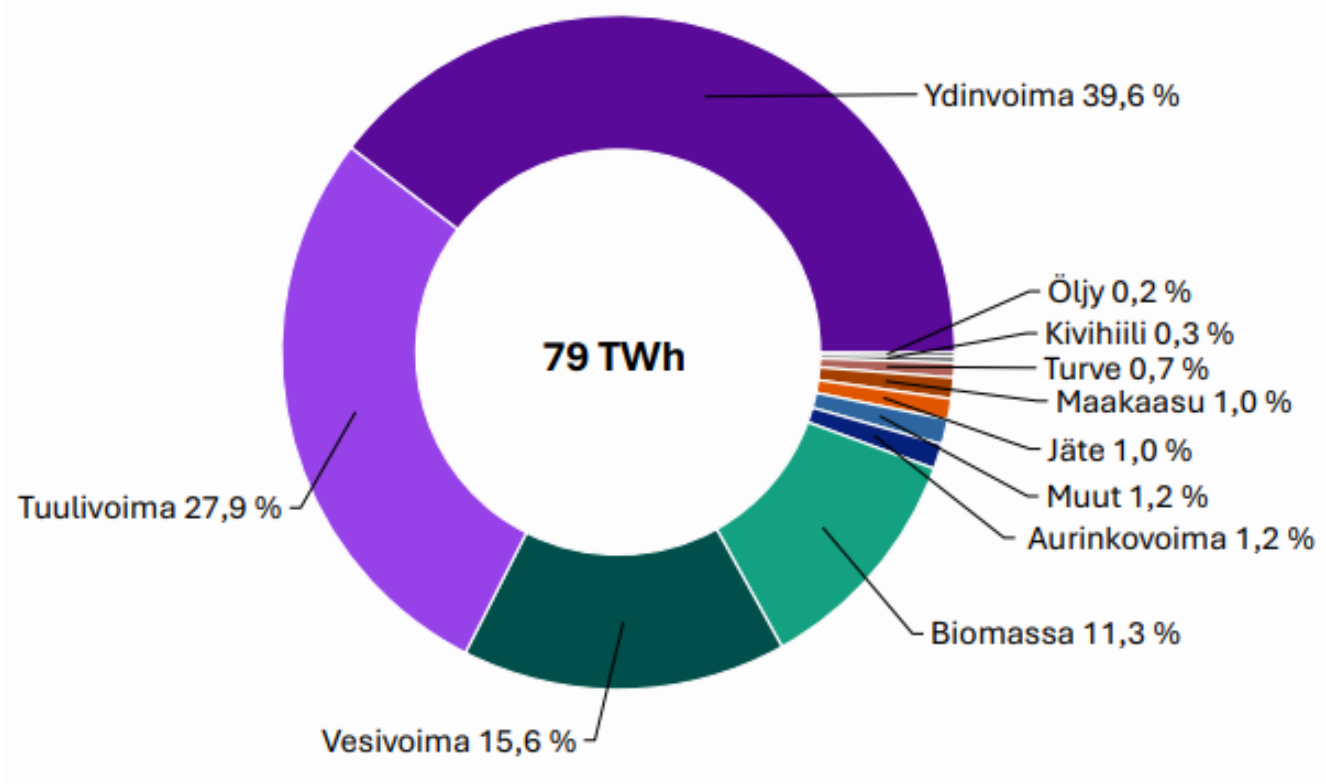
Maanpeiteluokka	**VE1 (ha)**	**VE2 (ha)**	**Aurinkovoima (ha)**
Päällystämätön tie	0,2	0,2	1,5
Pelto	0	0	145
Kasvillisuus alle 2 m	10,1	6,3	10,8
Kasvillisuus 2–5 m	9,8	7,3	12,2
Kasvillisuus 5–10 m	20,3	13,3	12,6
Kasvillisuus 10–15 m	18,4	13,8	2,5
Kasvillisuus 15–20 m	8,4	7,9	0,3
Kasvillisuus yli 20 m	1,0	1,0	0
Paljas maa	0,3	0,2	2,2
Yhteensä	~ 68	~ 50	~ 187

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 Pohjoismaihin väheni 55 %. Kotimaisesta sähköntuotannosta 57 % tuotettiin uusiutuvilla energiatuotantomuodoilla ja hiilidioksidineutraalisti 96 %. Suomen sähköntuotannosta 28 % oli tuulivoimalla tuotettua sähköä ja 1,2 % aurinkovoimalla tuotettua sähköä vuonna 2025 (kuva 175, Energiateollisuus ry 2026).



Kuva 175. Kotimaisen sähköntuotannon alkuperä vuonna 2025. (Energiateollisuus ry, 2026).

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2024 olivat Hinku-laskentamenetelmän ennakkotiedon mukaan 2 559,6 ktCO_2e (tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia). Siikalatvan osuus tästä oli 112,8 ktCO_2e. Vuoden 2007 tasosta Siikalatvan päästöt olivat laskeneet 17 % ja koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnan 39 % (SYKE 2024d).

Fingridin esittämä Suomen sähköntuotannon CO2-päästökerroin oli 26 gCO_{2e}/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 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuuli- ja aurinkovoima ei tuotantovaiheen aikana aiheuta päästöjä ilmaan, sillä ne eivät toimiakseen tarvitse polttoainetta toisin kuin perinteiset polttoon perustuvat energiantuotantomuodot. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden elinkaaren aikana päästöjä syntyy kuitenkin sekä alkuvaiheessa rakentamisessa että lopussa purkuvaiheessa (taulukko 48).

Taulukko 48. Tuuli- ja 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 			

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuu päästöjä maanrakennusvaiheesta maankäytön muutoksiin liittyvistä toiminnoista, kun tuuli- ja aurinkovoimapuistojen tieltä raivataan olemassa olevaa metsää huoltoteille tai rakennettavien sähkölinjojen tieltä. Alueen hiilivarastot pienenevät (D), 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 (A1-A5), rakenteiden ja materiaalien kuljettamisesta, rakentamisesta ja itse pystytyksestä ja kasaamisesta (A4-A5). Varsinaisen toimintavaiheen aikana päästöjä syntyy ainoastaan huoltotoimenpiteistä (B) ja siihen liittyvästä liikenteestä. Tuotantovaiheen päätteeksi tuuli- ja aurinkovoimalat puretaan ja päästöjä syntyy purkamisen työmaavaiheista (C1) ja materiaalien kuljetuksesta kierrätykseen (C2) tai hävitykseen. Myös materiaalien kierrätys ja hävittäminen aiheuttavat päästöjä (C3, C4).

Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon merkittäväksi myönteiseksi vaikutukseksi luetaan se, että sen avulla voidaan vähentää fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa ja siten edistää päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Tuuli- ja aurinkovoiman päästöarvoja verrataan alueen muun energiantuotannon päästöarvoihin.

Suurimmat epävarmuustekijät arvioinnissa aiheutuvat oletuksista, joita on tehty rakennettavien voimaloiden koosta, energiantuotantotehosta ja materiaalien päästöistä. Todellisuudessa päästöt olisivat todennäköisesti suuremmat, sillä hankkeessa käytettävät tuulivoimalat ovat suurempia kuin päästölaskennassa käytetyt voimalat. Pyyhkäisykorkeudeltaan 350 metriä korkeille voimaloille on heikosti saatavilla ympäristöselosteita, sillä ne ovat vielä melko harvinaisia. Ympäristöseloste tehdään usein vain vakiotuotannossa oleville malleille, joille raportin laatiminen on taloudellisesti ja käytännöllisesti perusteltua. Pienempien voimaloiden päästöjä ei voi

luotettavasti skaalata suuremmille voimaloille, sillä tulos ei anna todellista kuvaa. Lisäksi Honkakankaan hankkeessa voimaloiden toimittaja ei ole vielä varmistunut. Toisaalta tuulivoimalat kehittyvät jatkuvasti suuremmiksi ja tehokkaammiksi, mutta samaan aikaan on odotettavissa, että niiden rakennusmateriaalit ja rakentamiseen liittyvät työvaiheet ja työkoneet kehittyvät jatkuvasti yhä vähäpäästöisemmiksi. Siksi käytetyn ympäristöselosteen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

Vaikutukset sijoittuvat myös eri ajankohtiin: materiaalien tuottamisen päästöt syntyvät pääosin jo ennen rakentamisvaihetta, rakentamis- ja purkamisvaiheen päästöt kyseisen työvaiheen aikana ja fossiilienergian käytön vähentämisen seurauksena syntyvät päästövähennykset puolestaan tuotantovaiheen aikana, jonka kesto on noin 30–35 vuotta. Lisäksi tuulivoimaloiden kierrätys on vielä melko uutta ja kehitysvaiheessa, joten uusia kierrätystapoja ja -menetelmiä tullaan todennäköisesti keksimään ennen hankkeen elinkaaren päättymistä. Tehdyt laskelmat ovat suuntaa antavia arvioita, jotka antavat yleiskuvan hankkeen ilmastovaikutuksista. Myös aurinkovoiman ilmastovaikutuksiin liittyy epävarmuuksia, sillä esimerkiksi paneelien tyyppiä tai niiden tuotantomaata ei tässä vaiheessa tiedetä. Aurinkovoiman epävarmuudet ovat kuitenkin tuulivoimaa alhaisempia.

9.10.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Yksi tuulivoimalakenttä nostoalueineen tarvitsee aukeaa tilaa noin 1,5 ha. Tuulivoimahanketta varten alueen nykyistä tieverkkoa levennetään ja alueelle rakennetaan myös uusia teitä. Tien ajettava leveys hankealueella on keskimäärin noin kuusi metriä, jonka lisäksi tulevat vielä pientareet (luiskat). Maakaapelit pyritään asentamaan tien luiskaan. Puut poistetaan teiden kohdalta noin 14 metrin leveydeltä. Laskelmissa on huomioitu ainoastaan uudet tiet, sillä levennettävien teiden nykyinen leveys on usein epäselvä ja vaikeasti määriteltävissä. Erityisesti päällystämättömät hiekkatiet ”leviävät” ajan myötä tien käytön ja kunnossapidon seurauksena. Alueelle on suunniteltu uusi sähköasema, jonka tilantarve on noin 1 ha. Lisäksi alueelle on suunnitteilla sähkövarasto. Sähköasema ja -varasto rakennetaan toistensa yhteyteen ja niille on tällä hetkellä kolme eri vaihtoehtoa, joiden vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 10. Sähkönsiirtoa varten 110 kV voimajohdon vaatima avoin puuton alue on noin 30 metriä ja 400 kV voimajohdon noin 42 metriä. Sähkönsiirron vaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 10.13.

Yhteensä hankkeen perustuksia, nostoalueita, sisäistä uutta tieverkkoa ja sisäistä sähkönsiirtoa varten tarvitaan vaihtoehdossa VE1 aukeaa tilaa noin 68 hehtaaria (taulukko 49). Tästä alueesta noin 58 ha on 2–20 (tai yli 20 metriä) metriä korkeaa kasvillisuutta. Tältä alueelta tulisi raivata yhteensä noin 5 400 m^3 puuta, kun alueen puuston keskiarvo on noin 89 m^3/ha (LUKE, 2023). Suomen Ympäristökeskuksen tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 5 000 tCO_2 (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2026b). SYKE:n laskurin ydinajatuksena on, että metsäbiomassan korjuu vaikuttaa metsän hiilivarastoon. Laskurista näkee ”kuinka paljon metsän hiilinielu on yhden vuoden tai kumulatiivisesti tarkastelujakson aikana pienentynyt metsäbiomassan korjuun lisäyksen seurauksena”. Lisäksi ”laskuri pohjautuu tutkittuun tietoon, joka kuvaa keskimääräistä puun korjuun vaikutusta metsän hiilivarastoon Suomessa”. (SYKE 2021)

Vaihtoehdossa VE2 tarvittavaa aukeaa aluetta on noin 50 hehtaaria, josta noin 43 hehtaaria on 2–20 (tai yli 20 metriä) metriä korkeaa kasvillisuutta. Tältä alueelta tulisi raivata noin 4 200 m^3 puuta, kun alueen puuston keskiarvo on noin 92 m^2/ha. Puustomäärä vastaisi noin 3 900 tCO_2 hiilivaraston vähenemää. Suomen luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaoppaan mukaan tuulivoimatuotanto kuitenkin korvaa hyvin nopeasti poistetun hiilivaraston (SLL, 2022).

Taulukko 49. Hankealueelta poistuvan puuston määrä ja hiilivarasto hankevaihtoehdoittain.

Vaihto-ehto	Voimalapaikkojen (1,5 ha) ja uusien teiden (14 m leveys) vaatima pinta-ala, ha	Poistuvan puustoisen alueen pinta-ala, ha	Poistuvan puuston määrä, m^3	Poistuva hiilivarasto, tCO_{2ekv}
VE1	68	58	5 400	5 000
VE2	50	43	4 200	3 900

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös puiden kuljettamisesta alueelta pois sekä työkoneista, joita käytetään mm. pintamaan kasvuston raivaamisessa ja tuulivoimaloiden perustuksien rakentamisessa. Mitä lyhempänä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sitä vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Hankealueen tuulivoimaloiden elinkaaren hiilijalanjälkiarvioinnissa hyödynnetään erään potentiaalisen laitetoimittajan, Vestaksen, arvioimia massa- ja päästötietoja (Sweco Infra & Rail Oy, 2022) ja yleistetään ne koskemaan myös tätä hanketta. Vestaksen arvioimien yksittäisten tuulivoimaloiden teho oli 5,6 MW, napakorkeus 166 metriä ja lapojen halkaisija 162 metriä ja pyyhkäisykorkeus 247 metriä. Vestaksen voimalat ovat suunnitteluarvoiltaan pienempiä kuin alueelle nyt kaavaillut tuulivoimalat (napakorkeus 225 metriä, roottorin halkaisija 250 metriä, pyyhkäisykorkeus 350 metriä), mutta niitä käytetään seuraavassa esimerkkinä, antamaan suuruusluokka-arviota tuulivoimapuiston rakentamisen hiilidioksidipäästöistä. Laitetoimittaja Vestas arvioi laitteille ominaispäästöksi 7,8 gCO2ekv/kWh ja kierrätettävyysasteeksi 88 %. Tuulivoimaloiden käyttöiäksi on arvioitu vähintään 20 vuotta. Nyt arvioitava hanke käsittää 27 tuulivoimalaa vaihtoehdossa VE1.

Tuulivoimalan perustusten massaksi Vestas arvioi 2 863 tonnia, tornin massaksi 693 tonnia, turbiinin massaksi 168 tonnia ja roottoreiden massaksi 119 tonnia. Tuulivoimalan rakenteet koostuvat taulukon (taulukko 50) mukaisesti eri materiaaleista, joista teräs- ja rautatuotteiden osuus on merkittävin. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2026a) mukaan rakenteiden päästöt olisivat tuulivoimahankkeen kaikkien voimaloiden osalta noin 114 700 tCO2ekv VE1 ja 80 800 tCO2ekv VE2. Lapojen tarvitseman hiilikuidun päästökertoimille on saatu arvioiksi 24,8 kg CO2e/kg (tavanomainen valmistusmenetelmä) ja 19,29 kgCO2e/kg (edistynyt menetelmä) (Kawariji & Sakamoto 2022). Arvio ei myöskään sisällä materiaalien työstämisen päästöjä, kuljetusten päästöjä tai rakentamisen päästöjä. Tuulivoimalan varsinainen pystytys kestää noin 4–5 päivää. Lopullinen perustamistapa tarkentuu tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa.

Taulukko 50. Tuulivoimalan eri materiaalien osuudet Vestaksen arvion mukaan ilman perustusten osuutta.

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

Perustukset koostuvat valtaosin, 94 %, betonista, jonka päästökerroin SYKE:n ylläpitämän rakentamisen päästötietokannan (SYKE, 2026a) mukaan on 0,19 $kgCO_{2ekv}$/kg. Arviolta 6 % massasta olisi betoniraudoitusta, jonka päästökerroin on 0,67 $kgCO_{2ekv}$/kg. Näin ollen hankkeen kaikkien tuulivoimaloiden perustusten hiilijalan-jälkiarvio olisi noin 17 000 tCO2ekv VE1 ja 12 000 tCO2ekv VE2. Kuljetuksien tai työmaatoimintojen päästöjä ei ole arvioitu tähän mukaan. Niiden voidaan arvioida kuitenkin olevan materiaalipäästöjä selvästi pienempiä.

Yhteensä tuulivoimaloiden perustusten ja voimalaitosten rakentamiseen tarvittavien materiaalien hiilidioksidi-päästöt olisivat karkean arvion mukaan noin 131 700 tCO_{2ekv} VE1 ja 92 700 tCO_{2ekv} VE2.

9.10.4 Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Aurinkopaneelialuetta on noin 187 hehtaaria, josta puustoista aluetta on 28 ha. Tältä alueelta raivataan noin 1 100 m^3 puuta, joka vastaa hiilivarastona noin 990 $tCO_{2ekv,}$ kun alueen puuston keskiarvo on noin 37 m^3/ha (LUKE, 2023) (taulukko 51). Mikäli on tarpeen raivata puustoa paneelialueiden ulkopuolelta, tästä aiheutuu lisää vähäisiä vaikutuksia. Honkakankaan hankkeessa paneelialueet sijaitsevat pitkälti alueilla, missä ei ole entuudestaan juuri puita. Itse paneelit vievät 650 788 m^2 eli 65 hehtaaria. Aurinkovoiman takia rakennettavat huoltotiet on sisällytetty laskelmiin.

Taulukko 51. Aurinkovoiman hankealueelta poistuva puuston määrä ja hiilivarasto.

Aurinkovoima-alueiden vaatima pinta-ala, ha	**Poistuvan puustoisen alueen pinta-ala, ha**	**Poistuvan puuston määrä, m^3**	**Poistuva hiiliva-rasto, t CO_2e**
187	28	1 100	990

Aurinkovoiman materiaali- ja tuotevaiheen päästöt koostuvat pääasiassa aurinkovoimapaneelien, niiden telineiden, kaapeleiden ja mahdollisen paalutuksen päästöistä. Telineet ovat yleensä teräksestä, mutta myös puuta voi käyttää tai jopa käytöstä poistettuja metallisia valaisintolppia. Tässä kohtaa hanketta ei ole varmuutta millaiset telineet tai paalutus alueelle toteutetaan, joten niiden päästöjä ei laskettu. Aurinkovoimapaneelien elinkaarena käytetään tässä arvioinnissa 35 vuotta. Teholtaan aurinkovoimapuisto on enintään 165 MWp. Aurinkovoimaloiden hiilijalanjäljestä suurin osa muodostuu aurinkokennojen valmistamisesta (NREL 2012). Materiaaleista eniten päästöjä aiheuttaa useimmiten teräs. Aurinkopaneelien osia ovat muun muassa alumiininen runko, temperoitu paneelilasi, kapselointikalvo, yksi- tai monikiteiset piikennot, sekä polymeerimuovinen levy (Hakala 2021). Metallurgisen piin tuotanto vaatii korkeaa lämpötilaa ja prosessissa syntyy paljon sulfideja sekä hiilidioksidia.

Aurinkopaneelien päästökertoimena käytettiin co2data.fi -päästökerrointa, 10,79 kg CO_2e/kg. Päästökertoimen arviossa yksi aurinkopaneeli painaa 19,5 kg/yksikkö ja paneelin mitat ovat 1,6 m_2/paneeli. Taustatiedon mukaan tällainen yksikidepii-aurinkopaneeli koostuu lasista (69 %), alumiinista (13,5 %), etyleeni-vinyyli-asetaatista (EVA) (9 %), valokennoista (3,5 %), polypropeenista (3 %), kuparista (1,3 %) ja silikonista (0,7 %). Paneelien karkea lukumäärä paneelipinta-alan ja päästökertoimen avulla laskettuna on noin 407 000 kappaletta. Co2datan päästökerrointa käyttämällä paneelien päästöiksi saatiin noin 86 000 t CO_2e (taulukko 52).

Taulukko 52. Aurinkopaneelien päästöt.

Aurinkopaneelien päästöt	
Paneelien lukumäärä, kpl	407 000
Yhden paneelin paino, kg	19,5
Kaikkien paneelien paino, kg	7 931 479
Päästökerroin, kg CO_2e/kg	10,79
Kaikkien paneelien päästöt, kg CO_2e	85 580 656
Päästöt tonneina, t CO_2e	noin 86 000

Honkakankaan hankkeessa aurinkopaneelit tilataan toimittajalta, joka pystyy tarjoamaan luotettavasti käytettyjen standardien mukaiset tuotteet sovitulla toimitusajalla ja hinnalla. Valmistajia ja tuotteita on useita, ja valmistus voi tapahtua ympäri maailmaa. Suuri osa koko maailman aurinkopaneeleista, kiteisestä piistä, aurinkokennoista ja piikiekoista on kuitenkin valmistettu Kiinassa (Enkhardt 2021). Ilmastovaikutusten kannalta on merkitystä, saadaanko paneelit esimerkiksi Euroopasta vai Aasiasta. Paneelien alkuperä, koko ja tarkka määrä sekä lopulliset tievaraukset tiedetään kuitenkin vasta rakennuslupavaiheessa.

Perustusratkaisu päätetään perustuen pohjatutkimusten tuloksiin ja se voi vaihdella maaperän mukaan. Vaihtoehtoja voivat olla esimerkiksi ruuvipaalu, putkipaalu, maa- tai kalliopilari. Mikäli kallio on lähellä maanpintaa, perustuspaalut voidaan porata kallioon. Pehmeillä osilla voidaan myös muodostaa paneelistoille yhtenäinen tukikehikko, joka perustetaan kovaan pohjaan lyötävien tukipaalujen varaan.

9.10.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

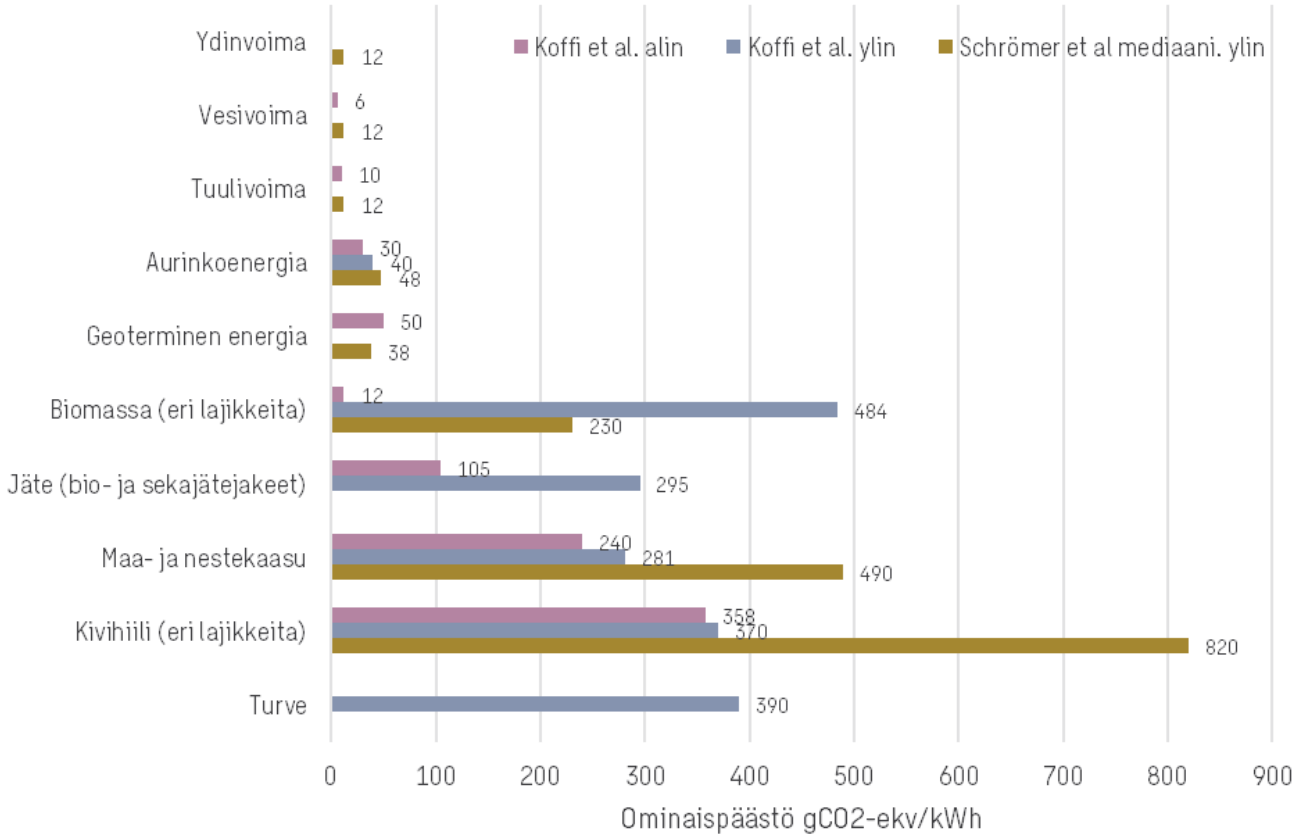
Tuulivoiman toiminnan aikaiset päästöt liittyvät pääsääntöisesti huoltoihin liittyvään liikenteeseen sekä lapojen mahdolliseen uusimiseen. Aurinkovoimaloiden kohdalla tehdään myös vähäisiä huoltotoimenpiteitä kuten uusitaan inverttereitä ja kasvillisuutta saatetaan joutua poistamaan esimerkiksi niittämällä. Sähkön tuottaminen tuuli- tai aurinkovoimaloilla ei tuotantovaiheen aikana aiheuta hiilidioksidipäästöjä.

Tuuli- ja aurinkoenergian käytön kasvihuonekaasujen vähentämispotentiaali riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoja se korvaa markkinoilta ja kuinka paljon se vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2027–2028 ja tuotannon aloittaminen noin vuonna 2030. Koko Suomen sähköntuotanto muuttuu jatkuvasti hiilineutraalimpaan suuntaan koska tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali jo vuoteen 2035 mennessä. Yksittäisellä tuuli- ja aurinkovoimahankkeella saavutettavat päästövähenemät suhteessa muihin energiantuotantomuotoihin pienenevät siten jatkuvasti. Tämä kehitys on positiivista ilmastolle ja sitä edesauttavat ja kiihdyttävät kaikki toteutuneet uusiutuvan energian hankkeet, niin myös Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutuessaan. Tuuli- ja aurinkoenergian lisäksi lähes päästöttömiksi energiantuotantomuodoiksi lasketaan mm. vesi- ja ydinvoima.

Hiilinielu tarkoittaa prosessia, joka poistaa hiiltä ilmakehästä. Hiilivarasto voi toimia hiilinieluna, kun siihen sitoutuu enemmän hiiltä kuin siitä vapautuu ilmakehään. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Honkakankaan hankealueen hiilinielu pienenee hiilivaraston menetysten takia. Pohjois-Pohjanmaalla puuston vuotuinen kasvu metsä- ja kitumaalla on keskimäärin 3,7 m3/ha (LUKE, 2023). Puuston keskimääräisenä tiheytenä on käytetty 450 kg/m3 ja puun biomassasta on oletettu olevan puolet hiiltä. Menetelmässä hiili muutetaan hiilidioksidiksi. Vaihtoehdossa VE1 raivattavan aukean tilan osalta hiilinielun menetys on noin 177 tCO_2 vuodessa ja 6 200 tCO_2 puiston koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana. Vaihtoehdossa VE2 hiilinielun menetys on noin 132 tCO_2 vuodessa eli 4 600 tCO_2 puiston koko elinkaaren aikana. Aurinkovoiman osalta hiilinielua menetetään vuodessa noin 84 tCO_2 ja noin 3 000 tCO_2e 35 vuoden aikana.

Kaikilla energiantuotantomuodoilla on elinkaaren aikaisia päästöjä ja siksi energiantuotantomuotoja vertaillaan myös niiden elinkaaren ominaispäästöjen avulla. Syken Canemure -hankkeessa on koottu arvioita energiantuotantomuotojen elinkaaripäästöistä IPCC:n ja EU:n julkaisemien yhteenvetokatsausten aineistoista. Yleisesti tuulivoiman keskimääräiseksi ominaispäästöksi arvioidaan noin 11 gCO_2e/kWh ja aurinkovoiman noin 39 gCO_2e/kWh. Nämä hiilijalanjälkiarviot sisältävät kokonaisarvion tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen, pystyttämisen, kuljetuksien ja huollon aiheuttamista päästöistä.

Mikäli tuulienergialla korvattaisiin esimerkiksi turpeenpolttoa, hiilipäästöt vähentyisivät noin 380 gCO_2e/kWh ja aurinkovoimalla korvattaessa noin 350 gCO_2e/kWh (kuva 176). Tuuli- ja aurinkoenergian päästöt ovat siis merkittävästi pienemmät myös koko elinkaaren ajalta tarkasteltuna kuin fossiilisia polttoaineita käyttävien energiantuotantomuotojen.



Kuva 176. Arvioita energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (SYKE, 2020).

Vaihtoehdossa VE1 (27 voimalaa) hanke tuottaisi jo pelkästään tuulivoiman osalta vuodessa 922 GWh=922 000 000 kWh sähköä. Mikäli hankkeen tuottama sähkömäärä kerrotaan Suomen keskimääräisellä päästökertoimella (26 gCO_2/kWh), aiheutuisi päästöjä noin 23 972 000 000 gCO_2 eli 24,0 $ktCO_2$.

Honkakankaan päästökerrointa ei ole mielekästä laskea, sillä lähtötiedoissa on paljon puutteita esimerkiksi voimalatyyppien, kuljetusmatkojen ja kierrätyksen päästöjen takia. Mikäli otetaan tuulivoiman keskimääräinen päästökerroin 11 gCO_2/kWh saadaan saman sähköntuotantomäärän päästöiksi 10 142 000 000 gCO_2 eli 10,1 $ktCO_2$.

Kun nämä vähennetään toisistaan, saadaan maksimivaihtoehdon (VE1) aiheuttama positiivinen ilmastovaikutus eli päästövähennys per vuosi, 13,9 $ktCO_2$.

Vuonna 2023 Suomen kaikkien kuntien tieliikenteen yhteenlasketut päästöt olivat noin 7 985 $ktCO_2e$, mikä vastasi noin 29 prosenttia maan kokonaiskasvihuonekaasupäästöistä (SYKE 2024d). Vuonna 2024 fossiilisten polttoaineiden osuus tieliikenteen energiankulutuksesta oli edelleen noin 84 %. Tilastokeskuksen energiankulutustilastojen (Tilastokeskus 2025d) ja IPCC:n oletuspäästökertoimien (tCO_2/TJ) perusteella tieliikenteen fossiilisten polttoaineiden päästöt olivat yhteensä noin 9,17 $MtCO_2e$. Verrataan tieliikenteen päästöihin (23 972 /9 170 000) *100 = 0,3 %.

Näin ollen hankkeen (vain tuulivoima) avulla säästetyt päästöt vastaavat noin 0,3 % Suomen tieliikenteen yhden vuoden fossiilisten polttoaineiden päästöistä (9 170 000 tCO_2e), mikäli hankkeessa tuotettu sähkö

korvaisi kokonaan vastaavan energiamäärän fossiilisia polttoaineita liikennesektorilla. Yksittäinen hanke on näin osa isompaa yhteiskunnan sähköistymisen trendiä.

Tuuli- ja aurinkovoima tarvitsevat rinnalleen säätövoimaa ja sen tarvetta on käsitelty tarkemmin yhteisvaikutusten kappaleessa. Säätövoiman käyttö ei sinänsä lisää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Jollei tuuli- tai aurinkovoimaa olisi, tulisi koko sähköntarve korvata jotenkin eli käytännössä vastaavin energiantuotantomuodoin kuin säätövoimaa toteutetaan. Jos tuuli- tai aurinkovoimalla tyydytetty sähköntarve korvataan esim. tuonnilla Ruotsista, kasvihuonekaasupäästöjä ei silloin synny Suomessa, mutta globaalilla tasolla asialla ei ole merkitystä. Tyypillisesti lyhytaikainen säätövoiman tarve korvataan vesivoimalla, josta ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä.

9.10.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisvaiheessa aiheutuu hiilidioksidipäästöjä työkoneiden ja nostureiden käytöstä sekä materiaalien kuljettamisesta kierrätykseen ja hävitykseen sekä itse kierrätyksestä ja jätteenkäsittelystä. Betoni sitoo koko elinkaarensa aikana hiilidioksidia ilmasta ilman kanssa kosketuksissa olevien pintojen kautta. Betonin murskaaminen voimistaa tätä karbonatisaatioreaktiota betonin pinta-alan kasvaessa (Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupungit, 2015). Kierrätyksen päästöjen vähentämiseksi betonimurske on suositeltavaa hyödyntää mahdollisimman lähellä hanketta, jolloin kuljetusmatkat jäävät lyhyiksi. Myös muiden materiaalien kohdalla on suositeltavaa minimoida kaikki kuljetusmatkat.

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden purkamisen jälkeen raivatut alueet voidaan uudelleen metsittää, minkä jälkeen ne toimivat jälleen hiilinieluina. Jälkikäytöstä, maaperästä ja olosuhteista riippuen maaperä voi jatkaa päästöjen aiheuttamista vielä pitkään toiminnan päättymisen jälkeen. Kivennäismaiden alueella tasaantuminen on yleensä nopeampaa kuin turvemailla. Voimalapaikat ja paneelialueet voidaan maisemoida. Tarvittaessa tuulivoimaloiden perustukset voidaan poistaa, mutta niiden jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voi olla vähemmän vaikutuksia aiheuttava toimenpide.

9.10.7 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan vertailemalla tuuli- ja 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 tuuli- ja aurinkoenergian tuotanto riippuu sääolosuhteista. Siten yhteiskunnassa on voimakas tarve aiemmin tasaiseen tuotantoon perustuneelle mallille löytää vaihtoehtoja, jossa tuotannonvaihtelut eivät haittaa. Näitä ratkaisuja ovat säätövoiman lisäksi esimerkiksi kysyntäjoustot ja erilaisten energiavarastojen kehittäminen.

Säätövoima on energiantuotantomuoto, joka voidaan ajaa ylös tai alas nopeasti ja helposti. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi sähkönkulutuspiikin aikaan, jolloin tuulisähköä ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tai tilanteessa, jossa sähkönkulutus on matalalla tasolla ja ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Suomi kuuluu pohjoismaiseen Nordpool sähkömarkkina-alueeseen, joka isona alueena parantaa sähkömarkkinan toimivuutta. Pohjoismaissa säätövoimaa tuotetaan paljon esimerkiksi vesi- tai lauhdevoimalla. Säätövoimakapasiteettia on Suomessa tällä hetkellä noin 5 000 MW (Mansikkamäki, 2021). Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat siitä, mitä menetelmää käytetään ja millä se on tuotettu. Säätövoiman voidaan katsoa olevan oma erillinen kokonaisuutensa, joten sen ilmastovaikutuksia ei ole sisällytetty tähän YVA-arviointiin.

Säätövoimaa tarvitaan vähemmän silloin, kun voidaan hyödyntää älykkäitä energiaratkaisuja, kuten kysyntäjoustoa. Kysyntäjoustolla esimerkiksi isojen julkisten tilojen jäähdytystä ja energiankulutusta vähennetään hetkellisesti silloin, kun energiaa tuotetaan vähemmän ja se on kalleimmillaan. Kysyntäjoustolla kulutuskuormaa siis pienennetään. Erilaisten energiavarastojen tavoitteena on varastoida tuulivoiman tuottamaa energiaa silloin kun sitä tuotetaan yli tarpeiden ja vapauttaa käyttöön, kun tuotanto alittaa kysynnän. Energiavarastoina voivat toimia esimerkiksi erilaiset lämpövarastot, pumppuvoimalaitokset sekä sähköakut. Uusia energianvarastointitapoja tutkitaan ja kehitetään tällä hetkellä paljon.

Tuulivoiman tuotantoennusteita voidaan tehdä nykyään luotettavasti seuraamalla tuulisuusennusteita muutaman päivän tarkkuudella. Tuulivoiman tuotanto ei siis vaihtele kovin äkillisesti ja sitä voidaan pitää ennustettavana. Tällöin sähköjärjestelmän on mahdollista sopeutua ennalta joustamalla tai tuottamalla säätövoimaa hallitusti. (Suomen uusiutuvat 2026f)

Läheisten muiden hankkeiden, kuten tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia ilmastoon muodostuu sitä enemmän mitä hankkeita varten raivataan puustoisia alueita sekä muuta kasvillisuutta. Tällöin tarkastelualueiden hiilivarastot ja -nielut pienenevät enemmän verrattuna tilanteeseen, jossa hankkeita ei toteutettaisi.

9.10.8 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 nykyisen energiantuotannon haittavaikutukset ovat sitä merkittävämpiä, mitä saastuttavammalla tuotantomuodolla energia tuotetaan. Puulla ja turpeella tuotetun energian päästöt ovat korkeampia kuin esimerkiksi nestemäisillä polttoaineilla tai kaasulla. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuuli- ja aurinkovoiman suurin ilmastohyöty saavutetaan, mikäli sillä korvataan fossiilisia energiantuotantomuotoja. Tulevaisuudessa fossiilisista energiantuotantomuodoista ollaan kuitenkin luopumassa kovaa vauhtia, ja sähkön tuotannon päästökerroin laskee vuosi vuodelta. Hiilidioksidineutraalin sähkön osuus on jo 96 prosenttia Suomen sähköntuotannosta. Mitä enemmän aurinko- ja tuulivoimaa on Suomessa, sitä vähemmän merkitystä ilmaston kannalta yksittäisellä hankkeella on, jonka vuoksi esimerkiksi päästövähennykset ovat sitä suuremmat, mitä aikaisemmin hanke saadaan tuotantovaiheeseen. Sähkön kysyntä myös kasvaa jatkuvasti, joten tämä hanke vastaa todelliseen tarpeeseen. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot aiheutuvat erityisesti voimaloiden lukumäärästä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisesta, materiaalituotannosta ja kuljetuksista aiheutuu päästöjä, mutta niiden arvioidaan olevan vähäisiä.

Vaihtoehdoissa VE1, ja VE2 tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennus- ja nostoalueiden, paneelialueiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron tieltä joudutaan kaatamaan metsää, jolloin alueen hiilinielut ja varastot pienenevät. Vaihtoehdossa VE1 raivattava pinta-ala on suurempi kuin vaihtoehdossa VE2. Molemmissa vaihtoehdoissa tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaatima aukea tila, nostoalueet ja osa huoltoteistä voidaan kuitenkin metsittää uudelleen toiminnan loppumisen jälkeen. Vaihtoehdossa VE1 syntyy kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia rakentamisen ja toiminnan aikana ja VE2 syntyy vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikana. Ero aiheutuu voimalamäärästä, sillä tarvitaan enemmän materiaaleja, kuljetuksia ja raivattua pinta-alaa. Kokonaisuutena molemmissa vaihtoehdoissa syntyy kuitenkin myönteisiä vaikutuksia päästöttömän sähköenergian tuotannon ansiosta. Yhteenveto hankkeen ilmastovaikutusten merkittävyydestä eri hankevaihtoehdoissa on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 53).

Taulukko 53. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia. Nykyisen energiantuotannon haittavaikutukset ovat sitä merkittävämpiä, mitä saastuttavammalla tuotantomuodolla energia tuotetaan.
VE1	**27 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
+ + +	Tuuli- ja aurinkovoiman tuottama energia on lähes päästötöntä.
–	Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden ja kasvillisuuden raivaamisen sekä maaperän muokkauksen yhteydessä.
VE2	**19 tuulivoimalaa ja 180 ha aurinkovoima-alue**
+ + +	Tuuli- ja aurinkovoiman tuottama energia on lähes päästötöntä.
–	Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden ja kasvillisuuden raivaamisen sekä maaperän muokkauksen yhteydessä.

9.10.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoimalla on pääosin positiivisia 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 lähempänä materiaalit, esimerkiksi aurinkopaneelit ja tuulivoimaloiden osat valmistetaan, sitä vähemmän päästöjä aiheutuu. Päästöjä voi vähentää myös kierrätettyjen materiaalien käytöllä ja loppuvaiheessa kierrättämällä materiaalit jälleen.

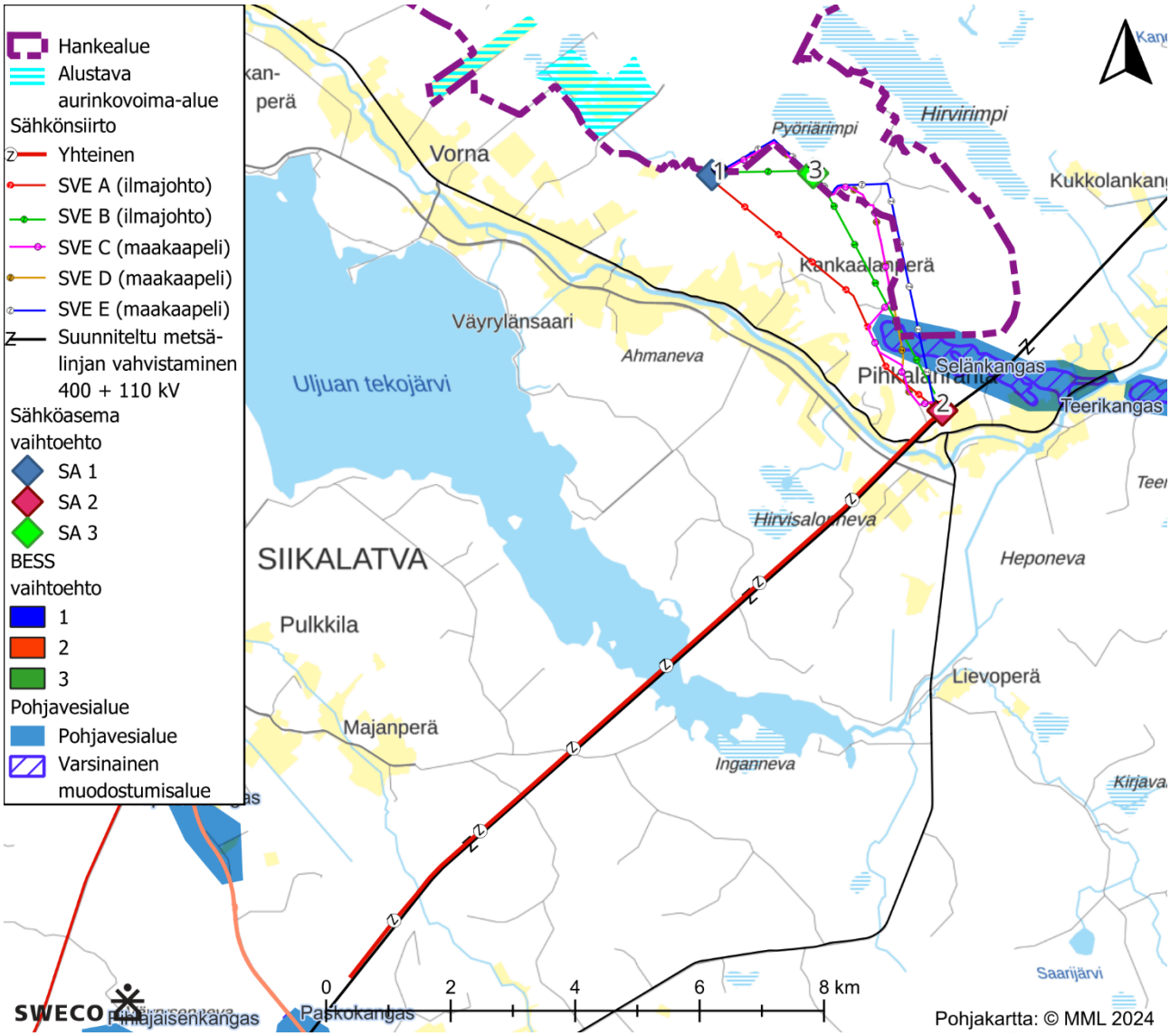
10 Sähkönsiirron ja energiavarastoinnin vaikutukset

Sähkönsiirrolle tutkitaan viittä erillistä reittivaihtoehtoa (kuva 177 ja kuva 178). Sähköverkkoliityntää suunnitellaan Fingridin Metsälinjan varteen suunnitteilla olevalle Siikalatvan sähköasemalle. Suunniteltu sähköasema liittyy Fingridin Metsälinjan vahvistaminen -hankkeeseen (400+110 kV voimajohto). Hankkeessa tarkastellaan voimajohtoyhteyttä välille Nuojuankangas-Pysäysperä-Vihtavuori. Käyttöönotto on suunniteltu vuodelle 2030. Tarkasteltava sähkönsiirtoreitti jakautuu alkuosastaan viiteen eri vaihtoehtoon, jotka yhdistyvät Fingridin nykyisen Pysäysperä-Nuojuankangas 110 kV voimajohtolinjan kohdalla ja kulkevat nykyisen johtokäytävän vieressä suunnitellulle Siikalatvan sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitin pituus on yhteensä enimmillään hieman yli 20 kilometriä. Nykyisen voimajohtokäytävän rinnalla kulkevan, kaikille vaihtoehdoille yhteisen ilmajohto-osuuden pituus on noin 13 kilometriä. Ilmajohdon vaatima puuttomana pidettävä johtoaukea on 30 metriä leveä (110 kV) tai 42 metriä leveä (400 kV). Maakaapelin vaatima puuttomana pidettävä johtoaukea on 14 metriä leveä. Siltä osin, kuin kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen ilmajohto-osuus sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle, johtoaukea levenee 26 metriä (110 kV) tai 33 metriä (400 kV).

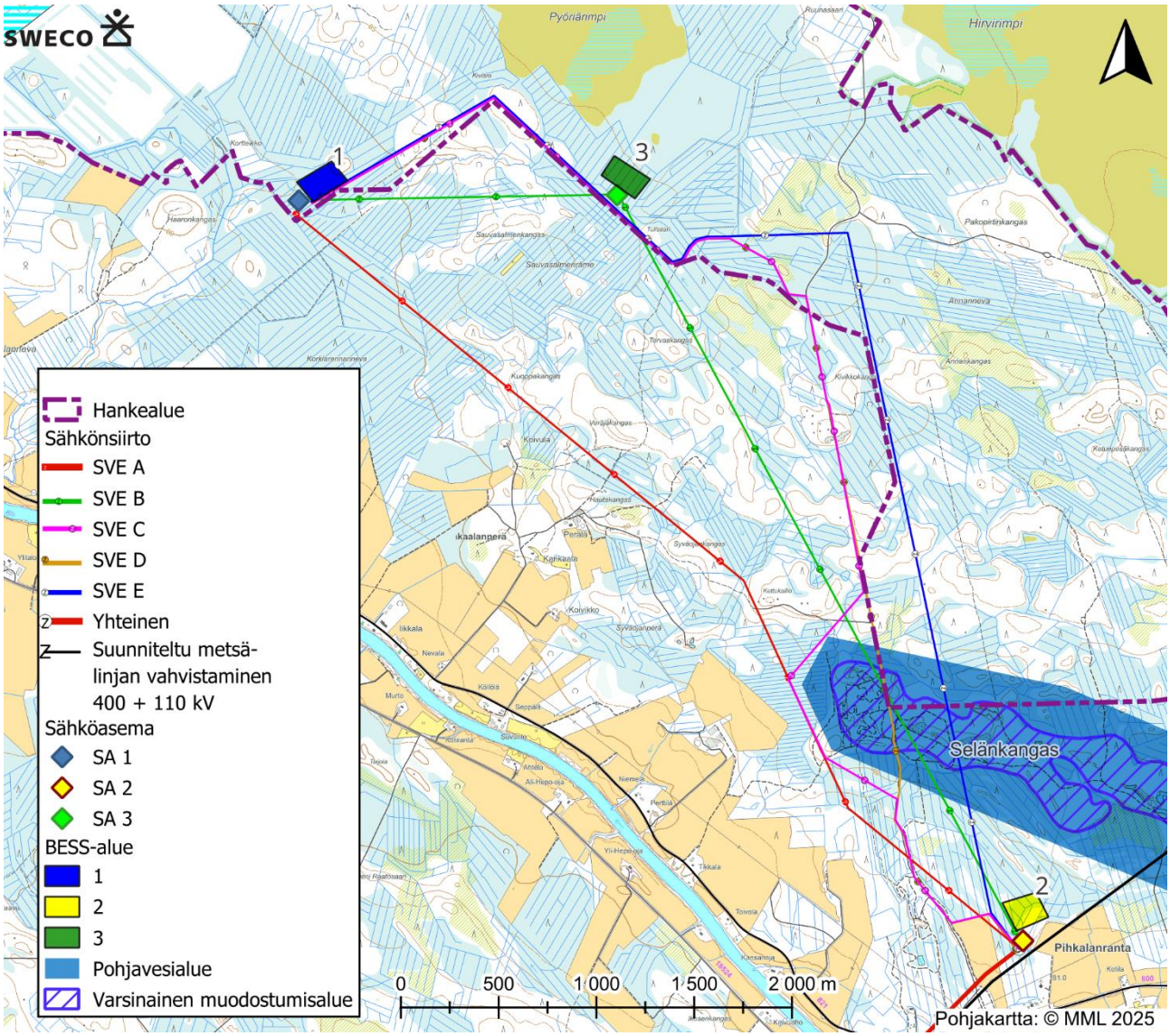
- **SVEA**: 110 kV tai 400 kV ilmajohtoreitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 kohdalta ja suuntautuu kohti kaakkoa nykyisen voimajohtolinjan kohdalle. Reitti kiertää pohjavesialueen. Reitin pituus on 5,3 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 18,5 kilometriä.
- **SVEB:** 110 kV tai 400 kV ilmajohtoreitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta, ja suuntautuu SA3 kohdalta kohti kaakkoa nykyisen voimajohtolinjan kohdalle. Reitin pituus on 5,8 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 19,0 kilometriä.
- **SVEC**: 110 kV tai 400 kV maakaapelireitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta, ja suuntautuu SA3 kohdalta kohti kaakkoa Kettukallion tien kohdalle. Reitti kulkee tien vieressä noin 1,5 kilometriä, jonka jälkeen reitti kääntyy lounaaseen ja kiertää pohjavesialueen, yhdistyy sitten Kettukallion tiehen ja kääntyy kaakkoon nykyisen voimajohtoreitin kohdalle. Reitin pituus on 7,3 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 20,5 kilometriä.
- **SVED**: 110 kV tai 400 kV maakaapelireitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta ja kulkee hankealueen rajaa pitkin noin 1,2 kilometriä, jonka jälkeen kääntyy koilliseen. Reitti kulkee nykyisiä tielinjoja pitkin Kettukalliontielle. Reitti kääntyy Kettukalliontien vieressä sijaitsevan pellon kohdalta koilliseen kiertäen pellon reunaa kohti nykyistä voimajohtolinjaa. Reitin pituus on 6,9 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 20,0 kilometriä.
- **SVEE:** 110 kV tai 400 kV maakaapelireitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta ja kulkee hankealueen sisäpuolella suoraa linjaa pitkin hankealueen eteläisimmälle rajalle saakka ja kohti nykyistä voimajohtolinjaa. Reitin pituus on 7,0 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 20,1 kilometriä.

Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen lisäksi hankkeessa tutkitaan kolmea vaihtoehtoista sijaintipaikkaa 125 megawatin energiavarastolle.

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot ja vaihtoehtoiset sijainnit energiavarastolle on esitetty alla olevissa kuvissa (kuva 177 ja kuva 178) sekä karttaliitteessä 2.



Kuva 177. *Tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot (SVEA–SVEE) ja kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteinen osuus (punainen linja lounaaseen).*



Kuva 178. Tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot (SVEA–SVEE) ja vaihtoehdot sähköasemille ja BESS-alueille lähikuvassa.

10.1 Sosiaaliset vaikutukset

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sähkönsiirtoreittien linjaukset sijoittuvat ojitettuun metsämaastoon, jonka välittömässä läheisyydessä ei ole juuri asutusta. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot on linjattu pitkälti samaa reittiä, ja vaihtoehtojen väliset erot ovat vähäisiä. Kaikilla reiteillä on lisäksi yhteinen 13,1 kilometrin mittainen osuus. Yhteinen osuus sisältyy osaksi SVEA:n kuvausta ja muilta osin vaihtoehtojen kuvauksissa keskitytään kuvailemaan linjausten alkuosuuksia, joissa vaihtoehtojen välillä on eroja.

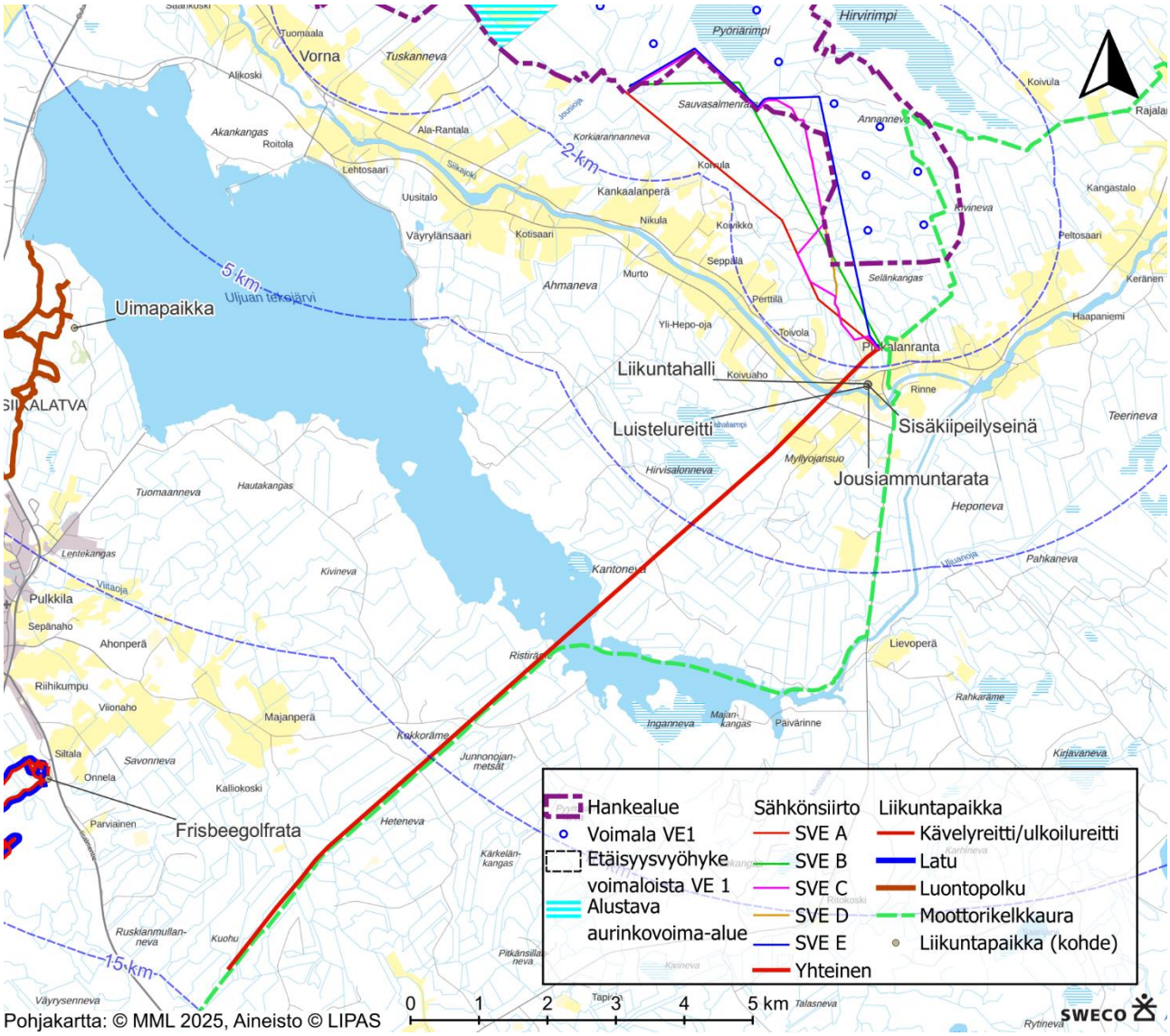
Sosiaalisten vaikutusten kannalta linjausten merkittävimmät erot muodostuvat siitä onko kyseinen vaihtoehto tarkoitus toteuttaa ilmajohdoilla (SVEA ja SVEB) vai maakaapelilla (SVEC, SVED vai SVEE) ja siitä, kuinka kaukaa vaihtoehto kiertää asutuksen. Ilmajohto näkyy maisemassa selvästi maakaapelia kauemmas ja voi vaikuttaa laajemman alueen viihtyisyyteen. Ilmajohdon näkyvyys metsämaastossa on kuitenkin rajallinen,

joten ilmajohdonkaan ei ennakoida vaikuttavan kovin laajalti. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä oleva asutus on esitetty alla (taulukko 54). Eniten rakennuksia jää suorimman sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA läheisyyteen, joka kulkee läheltä Perälän tilaa ja peltoaukeita. Sähkönsiirtoreitti ei tässäkään vaihtoehdossa kuitenkaan sijoitu asutuksen viereen tai suoraan peltoaukiolle, vaan jää metsämaiseman suojaan.

Taulukko 54. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät eri sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä. Mikäli rakennus sijaitsee sekä alkuosuuden että yhteisen osuuden läheisyydessä, rakennus on laskettu vain yhteisen osuuden rakennuksiin, jotta alkuosuuksien linjauksia on helpompi vertailla.

Rakennukset	SVEA	SVEB	SVEC	SVED	SVEE	Yhteinen
500 m etäisyydellä (vakituiset asunnot / vapaa-ajan asunnot)	3 (2 / 1)	0 (0 / 0)	0 (0 / 0)	0 (0 / 0)	0 (0 / 0)	19 (12 / 7)
1 000 m etäisyydellä (vakituiset asunnot / vapaa-ajan asunnot)	16 (9 / 7)	2 (1 / 1)	9 (4 / 5)	2 (1 / 1)	0 (0 / 0)	35 (22 / 13)

Sähkönsiirtoreittien aiheuttamat sosiaaliset vaikutukset aiheutuvat pääosin sähkönsiirtoreittien vaikutuksista alueen virkistyskäyttöön, sekä maisemavaikutusten (luku 10.3) välillisistä vaikutuksista asumisviihtyisyyteen ja alueen luonteeseen. Voimajohdot sijoittuvat pääosin metsäiseen maastoon, jossa ei ole merkittävissä määrin virkistyskäyttöä, eikä voimajohdoilta aukea näkymiä esimerkiksi peltoaukeiden yli asutukseen (kuva 179). Sähkönsiirtoreiteille tarkasteltu alue ei myöskään ole erityisen keskeinen metsästyksen tai omaehtoisen luontovirkistystoiminnan, kuten marjastuksen, sienestyksen tai ulkoilun kannalta. Vaikutusten odotetaan yleisellä tasolla jäävän vähäisiksi.



Kuva 179. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä olevat liikuntapaikat ja -reitit.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat toteutettu asukaskysely ja haastattelut sekä muu vuorovaikutusaineisto (muun muassa 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 luvussa 5.1.

10.1.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu pitkälti metsätalouskäytössä olevaan ojitettuun metsämaastoon ja rakentamattomalle alueelle ja alue vaikuttaa ympäristöön vain vähäisessä määrin. Sähkönsiirtovaihtoehdon läheisyydessä (500 metrin etäisyydellä) on kolme rakennusta, joista kaksi on vakituisessa asuinkäytössä ja yksi vapaa-ajan asuntona. Sähkönsiirtovaihtoehto on lähimmillään noin 100 metrin päässä vapaa-ajan asunnosta. Asuin- ja lomarakennukset SVEA reitin läheisyydessä on esitetty alla olevissa kuvissa (kuva 180 ja kuva 181).

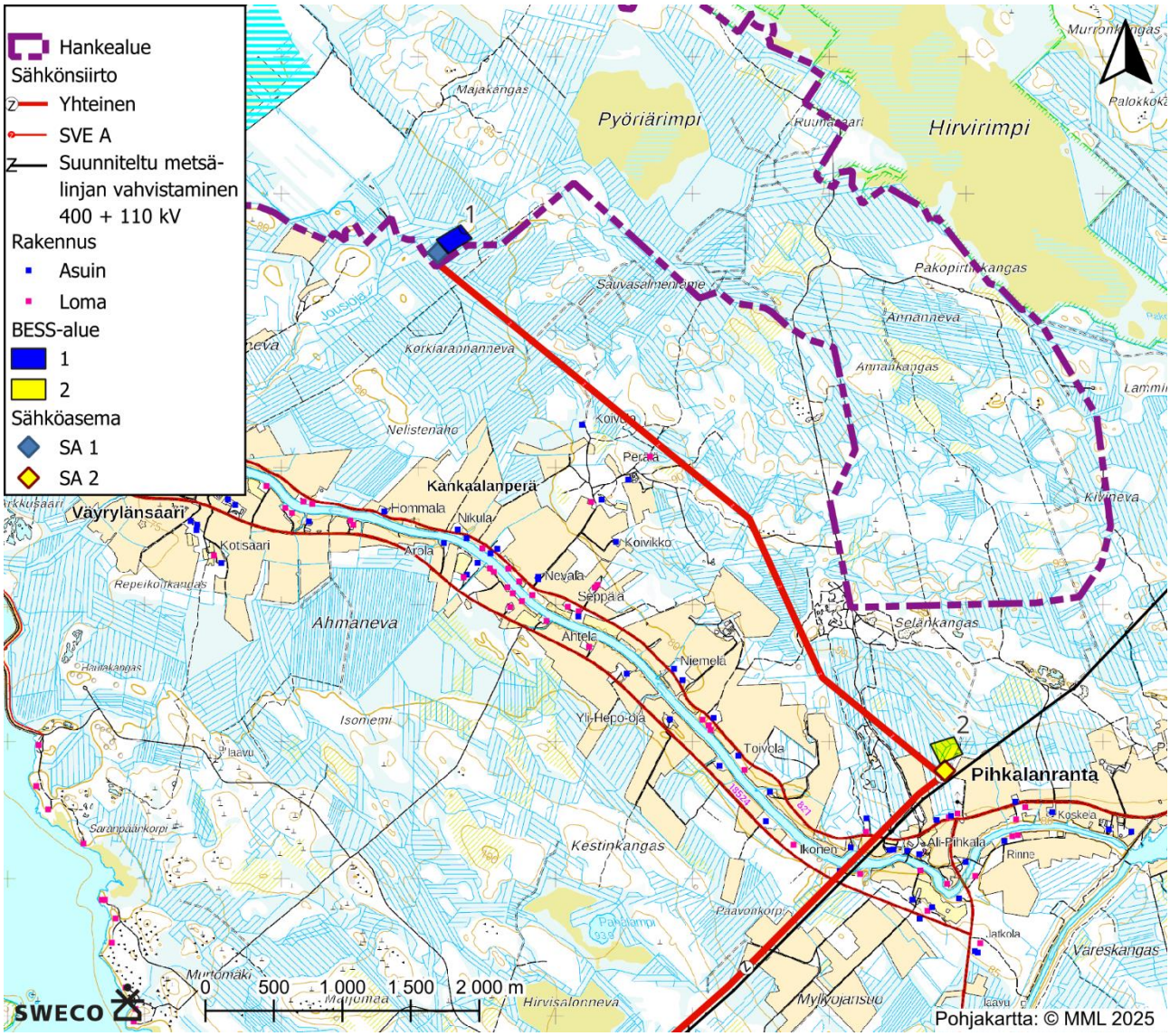
Sähkönsiirtovaihtoehdon läheisyydessä ei ole virkistyspaikkoja (Lipas-tietokanta, 2025), eikä kyselyn ja haastatteluiden perusteella alueella harjoiteta mainittavissa määrin omaehtoista virkistystoimintaa. Sähkönsiirtovaihtoreitti ylittää muutamia vähäisiä metsäautoteitä.

Pihkalanrannalta lounaaseen kulkeva yhteinen osuus sijaitsee lähempänä asutusta ja ylittää peltoja, jokia ja järviä, jonka vuoksi osuudella voi olla selvempiä sosiaalisia vaikutuksia. Toisaalta tämän osuuden ilmajohto sijoitetaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle samaan johtokäytävään, mikä osaltaan vähentää maisemallista muutosta ja koettuja sosiaalisia vaikutuksia. Voimajohtokäytävän leventämisellä on kuitenkin oma vaikutuksensa.

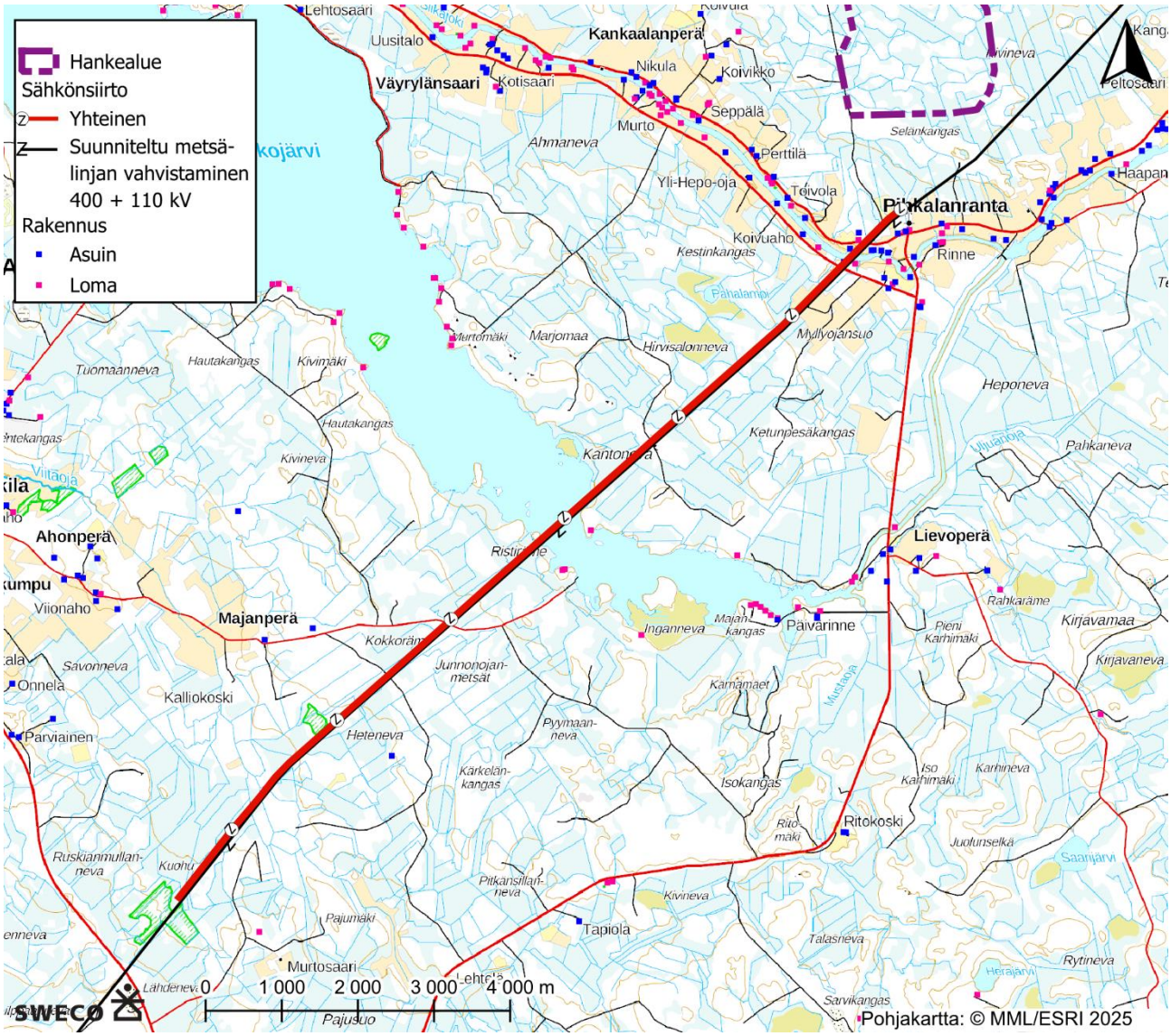
Sähkönsiirtoreitin yhteinen osuus kulkee Pihkalanrannan asutun kylämiljöön ja maisemallisesti arvokkaan Pihkalanrannan – Mäläskän kulttuurimaiseman, sekä Uljuan tekojärven ylitse. Muilta osin sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin ojitettuun maatalousmetsään. Pihkalanrannan, sekä Uljuan tekojärven ylityksen kohdalla linjan läheisyydessä on asutusta. Yhteisen sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (500 metrin etäisyydellä) on 19 rakennusta, joista 12 on vakituisessa asuinkäytössä ja seitsemän vapaa-ajan asuntona. Sähkönsiirtoreitti on lähimmillään noin 100 metrin päässä vapaa-ajan asunnosta.

Pihkalanrannalta lounaaseen kulkevan osion varrella on myös Pihkalan maalaiskartano, joka järjestää virkistys- ja kesäleiritoimintaa, sekä maaseutumatkailua. Voimalinja kulkee noin 250 metrin päästä kartanon pihasta. Voimajohdon varrella tai läheisyydessä ei ole muita virkistyspaikkoja, lukuun ottamatta Siikalatvan Moottorikelkkakerho ry:n ylläpitämää maksullista moottorikelkkauraa, joka kulkee Uljuan tekojärven lounaispuolella voimakäytävää pitkin. (Lipas-tietokanta, 2025)

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, sillä sähkönsiirtoreitin ympäristössä ei harjoiteta juuri virkistystoimintaa, eikä sähkönsiirtoreitillä ole laaja-alaisia vaikutusta alueen metsätalouteen tai muihin elinkeinoihin.



Kuva 180. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEA sekä lähimmät asuin- ja lomarakennukset.



Kuva 181. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen yhteinen reittiosuus (ilmajohto) sekä lähimmät asuin- ja lomarakennukset.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentaminen lisää liikennettä paikallisesti rakentamisen aikana. Rakentamisaikainen liikenne on etenkin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Voimajohdon rakentaminen toteutetaan vaiheittain, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat eri aikaan eri alueille ja riippuvat työmaan käyttämistä reiteistä.

Lisääntyvällä liikenteellä on myös meluvaikutuksia, samoin kuin rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, muun muassa metsänraivaukseen. Sähkönsiirtoreitin ympäristössä olevan asutuksen vähäisyys laskee osaltaan vaikutusten merkittävyyttä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtojen tyypillisimmät asumiseen kohdistuvat vaikutukset syntyvät maisemallisista muutoksista, jotka voivat aiheuttaa asumisviihtyvyyden laskua, mikäli tärkeäksi koettu maisema muuttuu merkittävästi. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kuitenkin lähes koko matkalta metsään ja maisemavaikutusten kokijoiden määrä on vähäinen. Sähkönsiirtoreitti kulkee joiltain osin läheltä asutusta ja raivattu johtoaukea voi erottua rakennusten pihapiiriin. Vaikutusten kokijat jäävät yksittäisiksi pihapiireiksi.

Sähkönsiirron reitin lähiympäristössä ei ole virkistyspaikkoja tai -reittejä, joihin käyttö estyisi voimajohdon vaikutuksesta. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksia on tutkittu pitkään, mutta terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Sosiaali- ja terveysministeriö (2018) on asettanut sähkömagneettisten kenttien aiheuttamalle ionisoimattomalle säteilylle raja-arvot, jotka eivät ylity edes suoraan voimajohtojen alapuolella. Kun etäisyys 400 kV:n voimajohdon keskilinjasta on 50–70 metriä, magneettikentän voimakkuus on alle puoli prosenttia väestölle asetetusta toimenpidetasosta. Voimajohtojen alla voidaan siten edelleen kulkea turvallisesti, tai harjoittaa esimerkiksi maanviljelyä. Voimajohtojen sähköturvallisuus varmistetaan johtorakenteiden ja johtoalueen säännöllisten tarkastuksien ja kunnossapitotöiden avulla. Johtojen läheisyydessä ei sijaitse sellaista toimintaa, joka voisi lisätä sähköturvallisuusriskiä. (Fingrid 2019).

Voimajohdon läheisyydessä häiriötä ja huolta terveysvaikutuksista voi aiheuttaa myös sirisevä ääni, joka johtuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilman ionisoitumisesta johtuva koronaääni on ihmisille harmitonta. Se on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin muodostuu huurretta. (Fingrid 2020).

Hanke voi kuitenkin vaikuttaa metsäalueilla tapahtuvaan omaehtoiseen luontovirkistystoimintaan, kuten marjastukseen, sienestykseen, ulkoiluun tai metsästykseen. Voimajohtojen alla liikkumista, ulkoilua tai luonnonantimien keräämistä ei ole rajoitettu (Fingrid 2020), mutta osa asukkaista voi välttää voimajohtokäytävien alueella liikkumista. Voimajohto myös muuttaa luontokokemusta ja vaikuttaa siten ulkoilukokemukseen. Haastatteluiden ja kyselyn perusteella sähkönsiirron reitillä ei kuitenkaan harjoiteta merkittävissä määrin muuta kuin metsästystä.

Voimajohdoilla on usein kielteisiä vaikutuksia myös esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, sillä voimajohtokäytävät pienentävät metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee alueilla, joissa paikoitellen maanomistus on hyvin pirstoutunutta ja palstat kapeita, mikä voi tuoda tilanteen, että sähkönsiirtoreitin toteuttaminen vie paikoitellen merkittävän osuuden metsäpalstasta tai voi jakaa kiinteistön hyödynnettävän osan haastavasti kahteen osaan. Sähkönsiirtoreitti SVEA ei myöskään kulje erityisesti kiinteistöjen laitoja pitkin, vaan myötäilee suorempaa linjausta.

Sähkönsiirtolinjan valmistuttua ajoneuvoliikenne sähkönsiirtoreitille on vähäistä, ja se koskee reitillä tehtäviä tavanomaisia tarkistuksia ja ylläpitotoimia. Ajoneuvoliikenteestä voi aiheutua vähäistä melua ja päästöjä ympäristöön. Ilmajohdon pylväspaikat sijoitetaan siten, etteivät ne aiheuta merkittävää haittaa tienkäyttäjien näkemäalueessa. Suunnittelu tehdään Väyläviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto ohjeita 3/2018). Ilmajohtojen harukset voivat aiheuttaa vähäisen törmäysriskin maastoajoneuvoilla ajettaessa.

Kyselyssä ja haastatteluissa nostettiin esiin huoli maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita. Maanomistajien korvausten katsotaan erityisesti hankealueen ulkopuolisen alueiden (sähkönsiirtoreitin) osalta olevan vähäisiä. Yleisesti tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa sähkönsiirron kohdalla ollaan huolissaan maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään sähkönsiirron rakenteita. Tämä nousi esiin myös kyselyn yksittäisissä kommenteissa. Maanomistajien korvausten katsotaan erityisesti hankealueen ulkopuolisten alueiden (sähkönsiirtoreitin) osalta olevan vähäisiä, vaikka korvaus on lunastuslain mukainen.

Sillä, toteutetaanko sähkönsiirto 400 kV tai 110 kV jännitteisenä, ei ole merkittävää eroa sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta. Leveämpi johtoaukea (400 kV:n tapauksessa) pienentää metsäpinta-alaa enemmän kuin kapeampi.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteinen osuus

Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteisen osuuden sosiaaliset vaikutukset ovat pitkälti samankaltaisia kuin alkuosuudellakin. Pihkalanrannalta lounaaseen kulkeva sähkönsiirtoreittien yhteinen osuus kulkee lähellä asutusta erityisesti Siikajoen varressa ja Uljuan tekojärven ylityksen kohdalla. Molemmissa kohdissa sähkönsiirtoreitti sijoittuu avoimeen maisemaan, järven ylle tai jokipeltoaukean päälle ja voi vaikuttaa alueen asumisviihtyisyyteen. Toisaalta yhteisen osuuden ilmajohto sijoittuu olemassa olevan voimalinjan kanssa samaan johtokäytävään, joka osaltaan vähentää hankkeen sähkönsiirron vaikutusta koettuun asumisviihtyisyyteen, sillä ilmajohto ei ole uusi elementti maisemassa. Leventyvä johtokäytävä voi kuitenkin häiritä erityisesti ilmajohdon välittömässä läheisyydessä asuvia tai liikkuvia henkilöitä. Vaikutukset jäävät kuitenkin varsin vähäisiksi.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteisen osuuden läheisyydessä on jonkin verran virkistystoimintaa, johon voi syntyä vaikutuksia. Voimajohtokäytävän kohdalla kulkeva moottorikelkkaura säilyy nykyisellään, eikä linjaukseen kohdistu pysyviä muutoksia. Hanke voi kuitenkin vaikuttaa Pihkalan maalaiskartanon virkistys- ja matkailuympäristön houkuttelevuuteen, sekä metsäalueilla tapahtuvaan omaehtoiseen luontovirkistystoimintaan, kuten marjastukseen, sienestykseen, ulkoiluun tai metsästykseen. Ilmajohtojen alla liikkumista tai esimerkiksi luonnonantimien keräämistä ei ole rajoitettu, mutta osa asukkaista voi välttää johtokäytävien alueella liikkumista. Ilmajohto myös muuttaa luontokokemusta ja vaikuttaa siten ulkoilukokemukseen. Haastatteluiden ja kyselyn perusteella sähkönsiirtoreitillä ei kuitenkaan harjoiteta merkittävissä määrin muuta kuin metsästystä.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteinen osuus sijoittuu olemassa olevaan voimajohtokäytävään ja siten sen vaikutus metsätalouden harjoittamiseen on verrattain vähäinen. Käytävää tarvitsee leventää jonkin verran nykyisestä ja siten metsätalouskäytössä olevan alueen ala vähenee hieman. Sähkönsiirtoreitin sijoittaminen olemassa olevaan johtokäytävään vähentää alueen maanomistuksen pirstoutumista ja säilyttää laajempia yhtenäisiä metsäalueita, mutta voi toisaalta aiheuttaa merkittävämpää haittaa niille maanomistajille, joiden kiinteistöjen halki voimajohto kulkee. Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteinen voimajohto-osuus ei kulje erityisesti kiinteistöjen rajoja pitkin, vaan käytävällä on selviä kiinteistöjä pirstovia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron rakenteet voidaan purkaa, mikäli näille ei ole muuta käyttöä. Purkamisen jälkeen alueet palautuvat itsestään ajan saatossa metsittyvään tilaan, tai niitä voidaan käyttää jotain toista käyttötarkoitusta varten. Purkamisesta aiheutuu ympäristöön väliaikaista melua ja liikennettä samaan tapaan kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden sähkönsiirtolinjan varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien kanssa, mikäli nämä vähentävät metsämaata alueella. Tällaisia on käytännössä kaikenlainen rakentaminen tai erilaiset harventavat metsäteollisuuden toimet. Alueelle ei tällä hetkellä ole tiedossa yhteisvaikutuksia aiheuttavia maankäytön suunnitelmia. Sijoittamalla sähkönsiirron rakenteita samoihin johtokäytäviin voidaan osaltaan vähentää syntyviä vaikutuksia.

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 metsästykseen ja luonnonantimien keräilyyn kohdistuu mahdollisimman vähän haittaa.

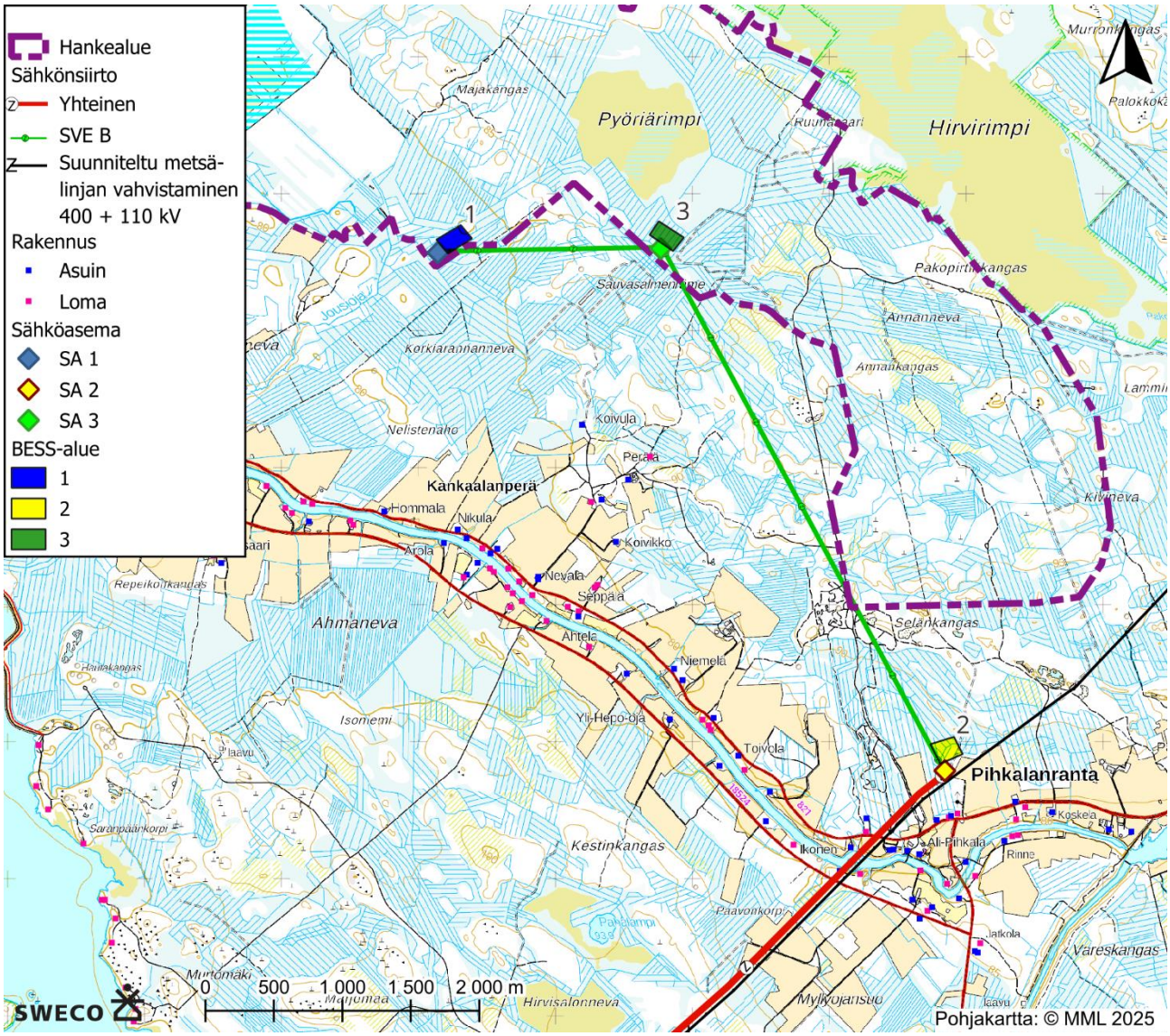
10.1.2 SVEB

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu pitkälti metsätalouskäytössä olevaan ojitettuun metsämaastoon ja rakentamattomalle alueelle ja alue vaikuttaa ympäristöön vain vähäisessä määrin. Sähkönsiirtovaihtoehdon läheisyydessä (500 metrin etäisyydellä) ei ole rakennuksia (kuva 182).

Sähkönsiirtovaihtoehdon läheisyydessä ei ole virkistyspaikkoja (Lipas-tietokanta, 2025), eikä kyselyn ja haastatteluiden perusteella alueella harjoiteta mainittavissa määrin omaehtoista virkistystoimintaa. Sähkönsiirtoreitti ylittää muutamia vähäisiä metsäautoteitä.

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, sillä sähkönsiirtolinjan ympäristössä ei harjoiteta juuri virkistystoimintaa, eikä sähkönsiirtovaihtoehdolla ole laaja-alaisia vaikutuksia alueen metsätalouteen tai muihin elinkeinoihin.



Kuva 182. *Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEB, etäisyys reitistä sekä lähin asutus. Aurinkovoima-alue näkyy kartan vasemmassa ylänurkassa turkoosilla.*

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtolinjan rakentaminen lisää liikennettä paikallisesti rakentamisen aikana. Rakentamisaikainen liikenne on etenkin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Sähkönsiirtolinja toteutetaan vaiheittain, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat eri aikaan eri alueille ja riippuvat työmaan käyttämistä reiteistä.

Lisääntyvällä liikenteellä on myös meluvaikutuksia, samoin kuin rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm.

metsänraivaukseen. Sähkönsiirtolinjan ympäristössä olevan asutuksen vähäisyys laskee osaltaan vaikutusten merkittävyyttä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtojen tyypillisimmät asumiseen kohdistuvat vaikutukset syntyvät maisemallisista muutoksista, jotka voivat aiheuttaa asumisviihtyisyyden laskua, mikäli tärkeäksi koettu maisema muuttuu merkittävästi. Sähkönsiirtovaihtoehto sijoittuu kuitenkin koko matkalta metsään, eikä alueen lähialueilla ole asutusta, jonka vuoksi maisemavaikutusten kokijoiden määrä onkin vähäinen.

Sähkönsiirron reitin lähiympäristössä ei ole virkistyspaikkoja tai -reittejä, joiden käyttö estyisi ilmajohdon vaikutuksesta. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksia on tutkittu pitkään, mutta terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Sosiaali- ja terveysministeriö (2018) on asettanut sähkömagneettisten kenttien aiheuttamalle ionisoimattomalle säteilylle raja-arvot, jotka eivät ylity edes suoraan voimajohtojen alapuolella. Kun etäisyys 400 kV:n voimajohdon keskilinjasta on 50–70 metriä, magneettikentän voimakkuus on alle puoli prosenttia väestölle asetetusta toimenpidetasosta. Voimajohtojen alla voidaan siten edelleen kulkea turvallisesti, tai harjoittaa esimerkiksi maanviljelyä. Voimajohtojen sähköturvallisuus varmistetaan johtorakenteiden ja johtoalueen säännöllisten tarkastuksien ja kunnossapitotöiden avulla. Johtojen läheisyydessä ei sijaitse sellaista toimintaa, joka voisi lisätä sähköturvallisuusriskiä. (Fingrid 2019).

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä häiriötä ja huolta terveysvaikutuksista voi aiheuttaa myös sirisevä ääni, joka johtuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilman ionisoitumisesta johtuva koronaääni on ihmisille harmitonta. Se on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin muodostuu huurretta. (Fingrid 2020).

Hanke voi kuitenkin vaikuttaa metsäalueilla tapahtuvaan omaehtoiseen luontovirkistystoimintaan, kuten marjastukseen, sienestykseen, ulkoiluun tai metsästykseen. Voimajohtojen alla liikkumista, ulkoilua tai luonnonantimien keräämistä ei ole rajoitettu (Fingrid 2020), mutta osa asukkaista voi välttää johtokäytävien alueella liikkumista. Sähkönsiirtolinja myös muuttaa luontokokemusta ja vaikuttaa siten ulkoilukokemukseen. Haastatteluiden ja kyselyn perusteella sähkönsiirron reitillä ei kuitenkaan harjoiteta merkittävissä määrin muuta, kuin metsästystä.

Voimajohdoilla on usein kielteisiä vaikutuksia myös esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, sillä voimajohtokäytävät pienentävät metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee alueilla, joissa paikoitellen maanomistus on hyvin pirstoutunutta ja palstat kapeita, mikä voi tuoda tilanteen, että voimajohtokäytävän toteuttaminen vie paikoitellen merkittävän osuuden metsäpalstasta tai voi jakaa kiinteistön hyödynnettävän osan haastavasti kahteen osaan. Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB ei myöskään kulje erityisesti kiinteistöjen laitoja pitkin.

Sähkönsiirtolinjan valmistuttua ajoneuvoliikenne sähkönsiirtoreitille on vähäistä, ja se koskee reitillä tehtäviä tavanomaisia tarkistuksia ja ylläpitotoimia. Ajoneuvoliikenteestä voi aiheutua vähäistä melua ja päästöjä ympäristöön. Ilmajohdon pylväspaikat sijoitetaan siten, etteivät ne aiheuta merkittävää haittaa tienkäyttäjien näkemäalueessa. Suunnittelu tehdään Väyläviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto ohjeita 3/2018). Ilmajohtojen harukset voivat aiheuttaa vähäisen törmäysriskin maastoajoneuvoilla ajettaessa.

Kyselyssä ja haastatteluissa nostettiin esiin huoli maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita. Maanomistajien korvausten katsotaan erityisesti hankealueen ulkopuolisten alueiden (sähkönsiirtoreitin) osalla olevan vähäisiä. Yleisesti tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa sähkönsiirron kohdalla ollaan huolissaan maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään sähkönsiirron rakenteita. Tämä nousi

esiin myös kyselyn yksittäisissä kommenteissa. Maanomistajien korvausten katsotaan erityisesti hankealueen ulkopuolisten alueiden (sähkönsiirtoreitin) osalta olevan vähäisiä, vaikka korvaus on lunastuslain mukainen.

Sillä, toteutetaanko ilmajohto 400 kV tai 110 kV jännitteisenä, ei ole merkittävää eroa sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta. Leveämpi johtoaukea (400 kV:n tapauksessa) pienentää metsäpinta-alaa enemmän kuin kapeampi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron rakenteet voidaan purkaa, mikäli näille ei ole muuta käyttöä. Purkamisen jälkeen alueet palautuvat itsestään ajan saatossa metsittyvään tilaan, tai niitä voidaan käyttää jotain toista käyttötarkoitusta varten. Purkamisesta aiheutuu ympäristöön väliaikaista melua ja liikennettä samaan tapaan kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden sähkönsiirtolinjan varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien kanssa, mikäli nämä vähentävät metsämaata alueella. Tällaisia on käytännössä kaikenlainen rakentaminen tai erilaiset harventavat metsäteollisuuden toimet. Alueelle ei tällä hetkellä ole tiedossa yhteisvaikutuksia aiheuttavia maankäytön suunnitelmia. Sijoittamalla sähkönsiirron rakenteita samoihin johtokäytäviin voidaan osaltaan vähentää syntyviä vaikutuksia.

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 metsästykseen ja luonnonantimien keräilyyn kohdistuu mahdollisimman vähän haittaa.

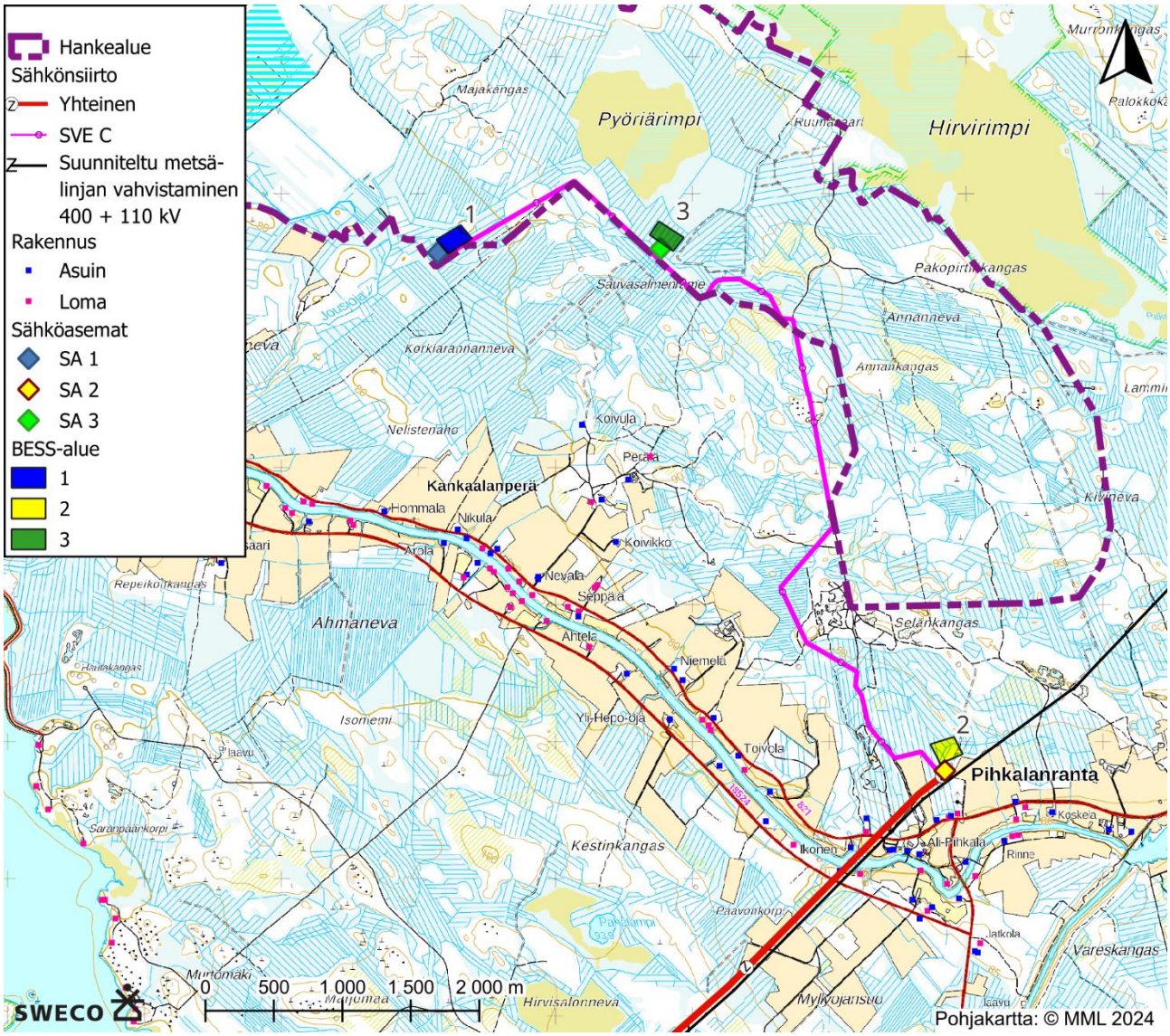
10.1.3 SVEC

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu metsätalouskäytössä olevaan metsämaastoon ja kulkee valtaosan matkasta Kettukankaantien metsäautotien varressa. Reitti myös kiertää pohjavesialueen. Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen vaikuttaa alueeseen vain vähäisessä määrin. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (500 metrin etäisyydellä) ei ole rakennuksia (kuva 183).

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei ole virkistyspaikkoja (Lipas-tietokanta, 2025), eikä kyselyn ja haastatteluiden perusteella alueella harjoiteta mainittavissa määrin omaehtoista virkistystoimintaa.

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, sillä sähkönsiirtoreitin ympäristössä ei harjoiteta juuri virkistystoimintaa, eikä sähkönsiirtovaihtoehdolla ole laaja-alaisia vaikutuksia alueen metsätalouteen tai muihin elinkeinoihin.



Kuva 183. *Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEC, etäisyys reitistä sekä lähin asutus. Aurinkovoima-alue näkyy kartan vasemmassa ylänurkassa turkoosilla.*

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakentamisaikana alueella syntyy paikallisesti lisää liikennettä. Rakentamisaikainen liikenne on etenkin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Maakaapelin rakentaminen etenee vaiheittain, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat eri aikaan eri alueille ja riippuvat työmaan käyttämistä reiteistä.

Lisääntyneestä liikenteestä, sekä itse rakentamisesta aiheutuu lisäksi jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa syntyy lisäksi paikallisia maisemavaikutuksia, kun maakaapelin ympärillä tehdään metsänraivaus- ja maankaivuutöitä.

Sähkönsiirtoreitin ympäristössä olevan asutuksen ja virkistyskäytön vähäisyys vähentää vaikutuksen kokijoita ja siten vaikutusten merkittävyyttä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapeli voi aiheuttaa vähäisiä muutoksia ympäristöön, sillä maakaapelin ympäristöstä joudutaan raivaamaan puustoa. Puuston harventamista tehdään verrattain kapealta alueelta. Maakaapelin sijoittuminen osin metsäautotien varteen toisaalta vähentää harventamisen tarvetta, mutta lisää visuaalisen muutoksen kokijoita. Maakaapeli ja harvennus sijoittuvat kuitenkin metsäalueelle, jonka virkistyskäyttö on vähäistä, eikä reitin läheisyydessä ole asutusta. Kokijoiden määrän ennakoidaan jäävän vähäiseksi.

Sähkönsiirron reitin lähiympäristössä ei ole virkistyspaikkoja tai -reittejä, joiden käyttö estyisi voimajohdon vaikutuksesta. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksia on tutkittu pitkään, mutta terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Sosiaali- ja terveysministeriö (2018) on asettanut, että yli 200 µT suuruisten sähkömagneettisten kenttien alueella on rajoitettava väestön altistumista. Sosiaali- ja terveysministeriö (2018) on asettanut väestön altistuksen rajoittamisen toimenpidetason magneettikentälle 200 µT. Maakaapeli synnyttää toiminnan aikana ympärilleen magneettikentän, joka kuitenkin vaimenee nopeasti maakaapelin ympärillä. Esimerkiksi metrin syvyyteen asennetun 400 kV:n maakaapelin synnyttämän magneettivuon tiheys metrin korkeudella maanpinnasta on kaapelin kohdalla noin 20 µT ja viiden metrin etäisyydellä kaapelista alle 5 µT. (EMFs.info 2024). Maakaapeliyhteydestä ei aiheudu väestöön asetuksen toimenpidetasoa ylittävää magneettivuodon tiheyttä.

Vaikka maakaapelin toteuttaminen ei rajoita virkistyskäyttöä tai ulkoilua, se voi vaikuttaa vähäisessä määrin metsäalueilla tapahtuvan omaehtoiseen luontovirkistystoimintaan, kuten marjastukseen, metsästykseen tai sienestykseen. Maakaapelin kohdalla tapahtuvaa ulkoilua tai marjojen poimimista ei ole rajoitettu (Fingrid 2020), mutta harvennettu metsäalue voi vaikuttaa luontokokemukseen vähäisessä määrin. Haastatteluiden ja kyselyn perusteella sähkönsiirron reitillä ei harjoiteta merkittävissä määrin muuta kuin metsästystä, eikä tätäkään runsaasti. Harvennetun alueen kapeus vähentää vaikutusta ja on oletettavaa, että kokemus ei tule vaikuttamaan alueen virkistyskäyttöön.

Maakaapelilla voi olla lisäksi kielteisiä vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen, sillä maakaapelin kohdalla ei voida harjoittaa metsätaloutta, jonka vuoksi kiinteistön käytössä oleva metsäpinta-ala pienenee. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä. Suunniteltu maakaapelireitti kulkee pääosin metsäautotieyhteyden varrella, kiinteistörajoja myötäillen, joka vähentää vaikutusta.

Sähkönsiirtoreitin valmistuttua maakaapelille voi kohdistua luonteeltaan enintään hyvin satunnaista huoltoajoa, jonka ei odoteta aiheuttavan sosiaalisia vaikutuksia.

Kyselyssä ja haastatteluissa nostettiin esiin huoli maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita. Maanomistajien korvausten koettiin erityisesti hankealueen ulkopuolisten alueiden, kuten sähkönsiirtoreitin osalta olevan vähäisiä. Yleisesti ottaen tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa sähkönsiirron kohdalla esiintyy huolia ja vastustusta maanomistajilta, joiden maille sijoittuu pelkästään sähkönsiirron rakenteita. Tämä nousi esiin yksittäisissä kommenteissa myös Honkakankaan asukaskyselyssä. Maanomistajien korvausten katsotaan erityisesti hankealueen ulkopuolisten alueiden (sähkönsiirtoreitin) osalta olevan vähäisiä, vaikka korvaus on lunastuslain mukainen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Maakaapeli voidaan purkaa toiminnan päätyttyä, mikäli sähkönsiirtorakenteille ei ole enää muuta käyttöä. Purkamisen jälkeen alueet palautuvat itsestään ajan saatossa metsittyvään tilaan, tai niitä voidaan käyttää jotain toista käyttötarkoitusta varten. Purkamisesta aiheutuu ympäristöön väliaikaista melua ja liikennettä samaan tapaan kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Maakaapeleista voi syntyä vähäisiä yhteisvaikutuksia yhdessä muiden sellaisten sähkönsiirtoreitin varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien kanssa, jotka vähentävät metsämaata alueella. Tällaisia toimia on käytännössä kaikenlainen rakentaminen. Alueelle ei tällä hetkellä ole tiedossa yhteisvaikutuksia aiheuttavia maankäytön suunnitelmia.

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 metsästykseen ja luonnonantimien keräilyyn kohdistuu mahdollisimman vähän haittaa.

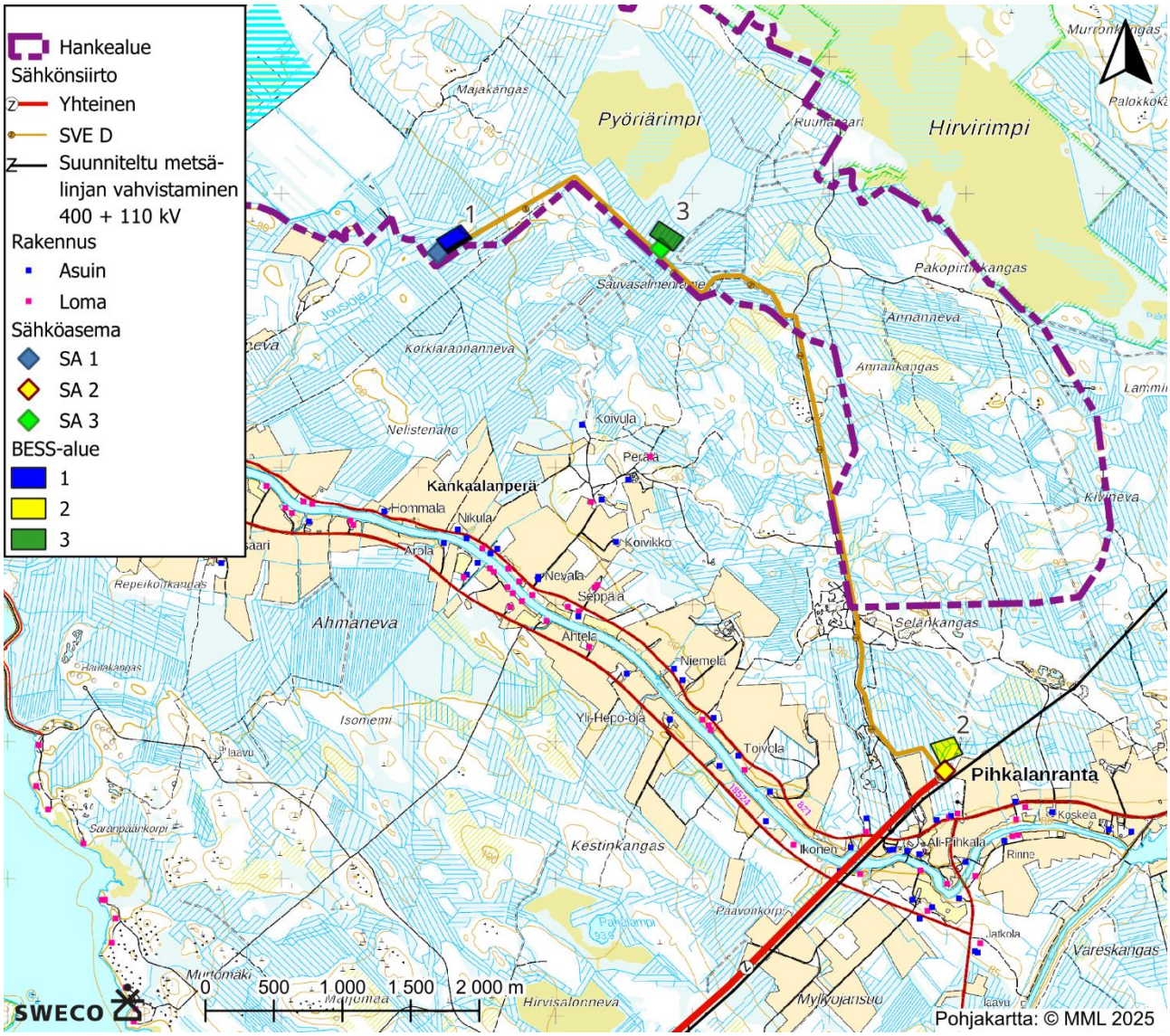
10.1.4 SVED

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu metsätalouskäytössä olevaan metsämaastoon ja kulkee valtaosan matkasta Kettukankaantien metsäautotien varressa. Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen vaikuttaa alueeseen vain vähäisessä määrin. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (500 metrin etäisyydellä) ei ole rakennuksia (kuva 184).

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei ole virkistyspaikkoja (Lipas-tietokanta, 2025), eikä kyselyn ja haastatteluiden perusteella alueella harjoiteta mainittavissa määrin omaehtoista virkistystoimintaa.

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, sillä sähkönsiirtoreitin ympäristössä ei harjoiteta juuri virkistystoimintaa, eikä sähkönsiirtoreitillä ole laaja-alaisia vaikutuksia alueen metsätalouteen tai muihin elinkeinoihin.



Kuva 184. *Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVED, etäisyys reitistä sekä lähin asutus. Aurinkovoima-alue näkyy kartan vasemmassa ylänurkassa turkoosilla.*

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakentamisen aikana alueella syntyy paikallisesti lisää liikennettä. Rakentamisaikainen liikenne on etenkin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Maakaapelin rakentaminen etenee vaiheittain, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat eri aikaan eri alueille ja riippuvat työmaan käyttämistä reiteistä.

Lisääntyneestä liikenteestä, sekä itse rakentamisesta aiheutuu lisäksi jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa syntyy lisäksi paikallisia maisemavaikutuksia, kun maakaapelin ympärillä tehdään metsänhakkuu- ja maankaivuutöitä.

Sähkönsiirtoreitin ympäristössä olevan asutuksen ja virkistyskäytön vähäisyys vähentää vaikutuksen kokijoita ja siten vaikutusten merkittävyyttä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapeli voi aiheuttaa vähäisiä muutoksia ympäristöön, sillä maakaapelin ympäristöstä joudutaan raivaamaan puustoa. Puuston harventamista tehdään verrattain kapealta alueelta. Maakaapelin sijoittuminen pääosin metsäautotien varteen toisaalta vähentää harventamisen tarvetta, mutta lisää visuaalisen muutoksen kokijoita. Maakaapeli ja harvennus sijoittuvat kuitenkin metsäalueelle, jonka virkistyskäyttö on vähäistä, eikä reitin läheisyydessä ole asutusta. Kokijoiden määrän ennakoidaan jäävän vähäiseksi.

Sähkönsiirron reitin lähiympäristössä ei ole virkistyspaikkoja tai -reittejä, joiden käyttö estyisi voimajohdon vaikutuksesta. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksia on tutkittu pitkään, mutta terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Sosiaali- ja terveysministeriö (2018) on asettanut, että yli 200 µT suuruisten sähkömagneettisten kenttien alueella on rajoitettava väestön altistumista. Sosiaali- ja terveysministeriö (2018) on asettanut väestön altistuksen rajoittamisen toimenpidetason magneettikentälle 200 µT. Maakaapeli synnyttää toiminnan aikana ympärilleen magneettikentän, joka kuitenkin vaimenee nopeasti maakaapelin ympärillä. Esimerkiksi metrin syvyyteen asennetun 400 kV:n maakaapelin synnyttämän magneettivuon tiheys metrin korkeudella maanpinnasta on kaapelin kohdalla noin 20 µT ja viiden metrin etäisyydellä kaapelista alle 5 µT. (EMFs.info 2024). Maakaapeliyhteydestä ei aiheudu väestöön asetuksen toimenpidetasoa ylittävää magneettivuodon tiheyttä.

Vaikka maakaapelin toteuttaminen ei rajoita virkistyskäyttöä tai ulkoilua, se voi vaikuttaa vähäisessä määrin metsäalueilla tapahtuvaan omaehtoiseen luontovirkistystoimintaan, kuten marjastukseen, metsästykseen tai sienestykseen. Maakaapelin kohdalla tapahtuvaa ulkoilua tai marjojen poimimista ei ole rajoitettu (Fingrid 2020), mutta harvennettu metsäalue voi vaikuttaa luontokokemukseen vähäisessä määrin. Haastatteluiden ja kyselyn perusteella sähkönsiirron reitillä ei harjoiteta merkittävissä määrin muuta kuin metsästystä, eikä tätäkään runsaasti. Harvennetun alueen kapeus vähentää vaikutusta ja on oletettavaa, että kokemus ei tule vaikuttamaan alueen virkistyskäyttöön.

Maakaapelilla voi olla lisäksi kielteisiä vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen, sillä maakaapelin kohdalla ei voida harjoittaa metsätaloutta, jonka vuoksi kiinteistön käytössä oleva metsäpinta-ala pienenee. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä. Suunniteltu maakaapelireitti kulkee pääosin metsäautotieyhteyden varrella, kiinteistörajoja myötäillen, mikä vähentää vaikutusta.

Sähkönsiirtoreitin valmistuttua maakaapelille voi kohdistua luonteeltaan enintään hyvin satunnaista huoltoajoa, jonka ei odoteta aiheuttavan sosiaalisia vaikutuksia.

Kyselyssä ja haastatteluissa nostettiin esiin huoli maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita. Maanomistajien korvausten koettiin erityisesti hankealueen ulkopuolisten alueiden, kuten sähkönsiirtoreitin osalta olevan vähäisiä. Yleisesti ottaen tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa sähkönsiirron kohdalla esiintyy huolia ja vastustusta maanomistajilta, joiden maille sijoittuu pelkästään sähkönsiirron rakenteita. Tämä nousi esiin yksittäisissä kommenteissa myös Honkakankaan asukaskyselyssä. Maanomistajien korvausten katsotaan erityisesti hankealueen ulkopuolisten alueiden (sähkönsiirtoreitin) osalta olevan vähäisiä, vaikka korvaus on lunastuslain mukainen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Maakaapeli voidaan purkaa toiminnan päätyttyä, mikäli sähkönsiirtorakenteille ei ole enää muuta käyttöä. Purkamisen jälkeen alueet palautuvat itsestään ajan saatossa metsittyvään tilaan, tai niitä voidaan käyttää jotain toista käyttötarkoitusta varten. Purkamisesta aiheutuu ympäristöön väliaikaista melua ja liikennettä samaan tapaan kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Maakaapeleista voi syntyä vähäisiä yhteisvaikutuksia yhdessä muiden sellaisten sähkönsiirtoreitin varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien kanssa, jotka vähentävät metsämaata alueella. Tällaisia toimia on käytännössä kaikenlainen rakentaminen. Alueelle ei tällä hetkellä ole tiedossa yhteisvaikutuksia aiheuttavia maankäytön suunnitelmia.

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 metsästykseen ja luonnonantimien keräilyyn kohdistuu mahdollisimman vähän haittaa.

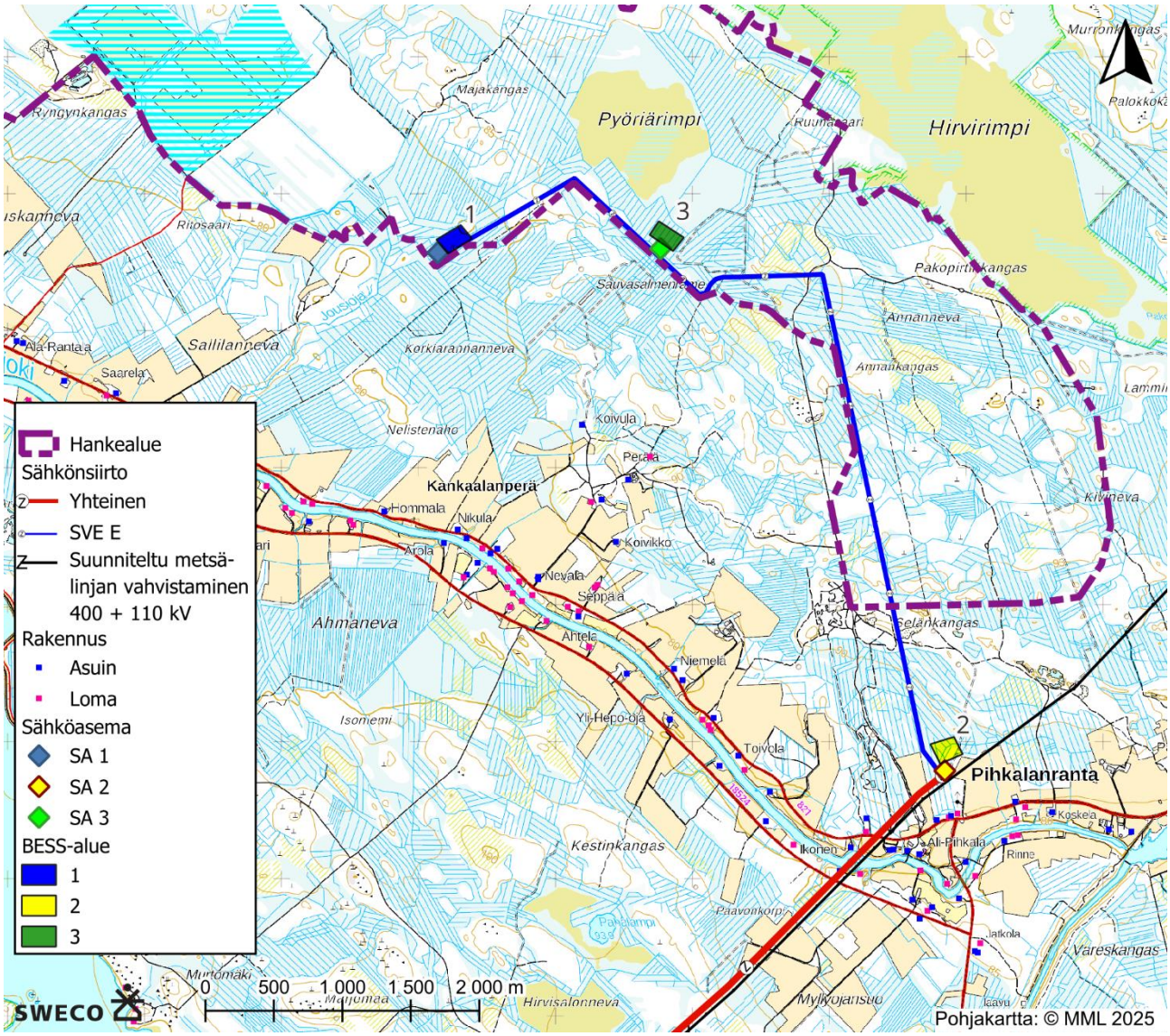
10.1.5 SVEE

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu metsätalouskäytössä olevaan metsämaastoon. Reitti ei kulje metsäautoteiden varsia pitkin. Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen vaikuttaa alueeseen vain vähäisessä määrin. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (500 metrin etäisyydellä) ei ole rakennuksia (kuva 185).

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei ole virkistyspaikkoja (Lipas-tietokanta, 2025), eikä kyselyn ja haastatteluiden perusteella alueella harjoiteta mainittavissa määrin omaehtoista virkistystoimintaa.

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, sillä sähkönsiirtoreitin ympäristössä ei harjoiteta juuri virkistystoimintaa, eikä sähkönsiirtovaihtoehdolla ole laaja-alaisia vaikutuksia alueen metsätalouteen tai muihin elinkeinoihin.



Kuva 185. *Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEE, etäisyys reitistä sekä lähin asutus. Aurinkovoima-alue näkyy kartan vasemmassa ylänurkassa turkoosilla.*

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakentamisen aikana alueella syntyy paikallisesti lisää liikennettä. Rakentamisaikainen liikenne on etenkin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Maakaapelin rakentaminen etenee vaiheittain, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat eri aikaan eri alueille ja riippuvat työmaan käyttämistä reiteistä.

Lisääntyneestä liikenteestä, sekä itse rakentamisesta aiheutuu lisäksi jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa syntyy lisäksi paikallisia maisemavaikutuksia, kun maakaapelin ympärillä tehdään metsänraivaus- ja maankaivuutöitä.

Voimajohtolinjan ympäristössä olevan asutuksen ja virkistyskäytön vähäisyys vähentää vaikutuksen kokijoita ja siten vaikutusten merkittävyyttä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapeli voi aiheuttaa vähäisiä muutoksia ympäristöön, sillä maakaapelin ympäristöstä joudutaan raivaamaan puustoa. Puuston harventamista tehdään verrattain kapealta alueelta. Maakaapelin sijoittuminen pääosin metsämaastoon toisaalta korostaa harventamista maastossa, mutta vähentää visuaalisen muutoksen kokijoita. Maakaapeli ja harvennus sijoittuvat kuitenkin metsäalueelle, jonka virkistyskäyttö on vähäistä, eikä reitin läheisyydessä ole asutusta. Kokijoiden määrän ennakoidaan jäävän vähäiseksi.

Sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä ei ole virkistyspaikkoja tai -reittejä, joiden käyttö estyisi voimajohdon vaikutuksesta. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksia on tutkittu pitkään, mutta terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Sosiaali- ja terveysministeriö (2018) on asettanut, että yli 200 µT suuruisten sähkömagneettisten kenttien alueella on rajoitettava väestön altistumista. Sosiaali- ja terveysministeriö (2018) on asettanut väestön altistuksen rajoittamisen toimenpidetason magneettikentälle 200 µT. Maakaapeli synnyttää toiminnan aikana ympärilleen magneettikentän, joka kuitenkin vaimenee nopeasti maakaapelin ympärillä. Esimerkiksi metrin syvyyteen asennetun 400 kV:n maakaapelin synnyttämän magneettivuon tiheys metrin korkeudella maanpinnasta on kaapelin kohdalla noin 20 µT ja viiden metrin etäisyydellä kaapelista alle 5 µT. (EMFs.info 2024). Maakaapeliyhteydestä ei aiheudu väestöön asetuksen toimenpidetasoa ylittävää magneettivuodon tiheyttä.

Vaikka maakaapelin toteuttaminen ei rajoita virkistyskäyttöä tai ulkoilua, se voi vaikuttaa vähäisessä määrin metsäalueilla tapahtuvaan omaehtoiseen luontovirkistystoimintaan, kuten marjastukseen, metsästykseen tai sienestykseen. Maakaapelin kohdalla tapahtuvaa ulkoilua tai marjojen poimimista ei ole rajoitettu (Fingrid 2020), mutta harvennettu metsäalue voi vaikuttaa luontokokemukseen vähäisessä määrin. Haastatteluiden ja kyselyn perusteella sähkönsiirron reitillä ei harjoiteta merkittävissä määrin muuta kuin metsästystä, eikä tätäkään runsaasti. Harvennetun alueen kapeus vähentää vaikutusta ja on oletettavaa, että kokemus ei tule vaikuttamaan alueen virkistyskäyttöön.

Maakaapelilla voi olla lisäksi kielteisiä vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen, sillä maakaapelin kohdalla ei voida harjoittaa metsätaloutta, jonka vuoksi kiinteistön käytössä oleva metsäpinta-ala pienenee. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä. Suunniteltu maakaapelireitti kulkee pitkälti kiinteistörajoja myötäillen, joka vähentää vaikutusta.

Sähkönsiirtoreitin valmistuttua maakaapelille voi kohdistua luonteeltaan enintään hyvin satunnaista huoltoajoa, jonka ei odoteta aiheuttavan sosiaalisia vaikutuksia.

Kyselyssä ja haastatteluissa nostettiin esiin huoli maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita. Maanomistajien korvausten koettiin erityisesti hankealueen ulkopuolisen alueiden, kuten sähkönsiirtoreitin osalta olevan vähäisiä. Yleisesti ottaen tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa sähkönsiirron kohdalla esiintyy huolia ja vastustusta maanomistajilta, joiden maille sijoittuu pelkästään sähkönsiirron rakenteita. Tämä nousi esiin yksittäisissä kommenteissa myös Honkakankaan asukaskyselyssä. Maanomistajien korvausten katsotaan erityisesti hankealueen ulkopuolisten alueiden (sähkönsiirtoreitin) osalta olevan vähäisiä, vaikka korvaus on lunastuslain mukainen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Maakaapeli voidaan purkaa toiminnan päätyttyä, mikäli sähkönsiirtorakenteille ei ole enää muuta käyttöä. Purkamisen jälkeen alueet palautuvat itsestään ajan saatossa metsittyvään tilaan, tai niitä voidaan käyttää jotain toista käyttötarkoitusta varten. Purkamisesta aiheutuu ympäristöön väliaikaista melua ja liikennettä samaan tapaan kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Maakaapeleista voi syntyä vähäisiä yhteisvaikutuksia yhdessä muiden sellaisten sähkönsiirtoreitin varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien kanssa, jotka vähentävät metsämaata alueella. Tällaisia toimia on käytännössä kaikenlainen rakentaminen. Alueelle ei tällä hetkellä ole tiedossa yhteisvaikutuksia aiheuttavia maankäytön suunnitelmia.

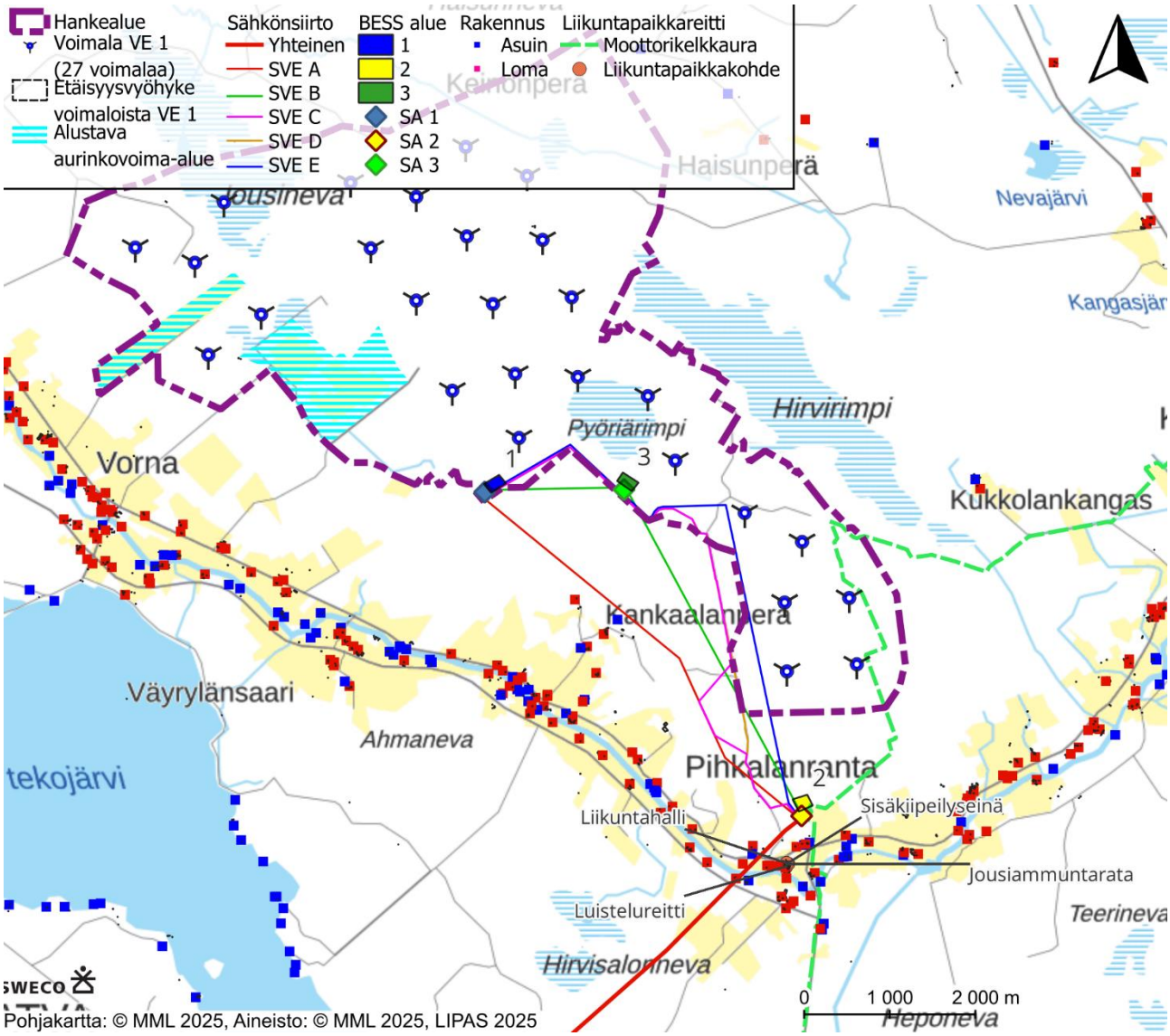
Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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 metsästykseen ja luonnonantimien keräilyyn kohdistuu mahdollisimman vähän haittaa.

10.1.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Hankkeessa suunnitellut energiavarastointialueet sijoittuvat suunniteltujen sähköasemien läheisyyteen. Energiavarastointialueelle tarkastellaan kolmea vaihtoehtoa. Sähköasemien sijainnit ja niiden läheisyydessä oleva asutus, sekä virkistysreitit esitetään alla olevalla kartalla (kuva 186) ja asutuksen määrä edelleen taulukossa (taulukko 55).



Kuva 186. Energiavarastointialueiden sijainti suhteessa välittömän lähialueen asutukseen ja virkistyskohteisiin.

Taulukko 55. Asuinrakennusten määrä energiavaraston eri vaihtoehtoisten sijaintien läheisyydessä.

	Energiavarasto BESS1	**Energiavarasto BESS2**	**Energiavarasto BESS3**
Asutus 500 metrin etäisyydellä (vakituinen / vapaa-ajan)	**0** (0 / 0)	**4** (2 / 2)	**0** (0 / 0)
Asutus 500–1 000 metrin etäisyydellä (vakituinen / vapaa-ajan)	**0** (0 / 0)	**19** (12 / 7)	**0** (0 / 0)

Vaihtoehdot BESS1 ja BESS3 sijaitsevat hankealueen lounaisrajan tuntumassa metsämaastossa. Alueelle ei johda nykyisellään tietä tai polkuja ja kohteet sijaitsevat suoalueella. Kohteiden lähiympäristössä ei ole asutusta tai virkistyskäytön paikkoja. Alueet sijaitsevat hankealueella, joten niillä olevaa käyttöä on arvioitu myös hankekyselyn aikana. Kyselyn tulosten ja paikkatietopohjaisen arvioinnin perusteella kohteilla on tällä hetkellä hyvin vähäistä tai satunnaista käyttöä. Alueella tapahtuva marjastus, sienestys ja metsästyskin sijoittuu pääosin suoalueiden ulkopuolelle.

Vaihtoehto BESS2 sijaitsee hankealueen eteläpuolella lähellä Pihkalanrantaa. Alue on nykyisellään talousmetsää. Energiavarastointialueen lähiympäristössä on vähäistä asutusta ja virkistystoimintaa. Energiavarastointialue sijoittuu talousmetsään hieman syrjään asutuksesta ja peltoaukeista. Alueen kautta kulkee kuitenkin moottorikelkkaura, jonka kautta saattaa kulkea ulkoilijoita myös kesäaikaan. Pihkalanrannan asukkaat voivat käyttää aluetta nykyisellään virkistykseen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana alueelta poistetaan puustoa ja muodostetaan noin kahden hehtaarin puuton alue. Energiavarastointialueen rakentamisen aikana alueelle kohdistuu raskasta ajoneuvoliikennettä. Alueelle tehdään lisäksi rakentamistöitä, joista aiheutuu melua lähiympäristöön.

Vaihtoehdoissa BESS1 ja BESS3, joissa energiavarastointialue sijaitsee hankealueella ja etäällä asutuksesta ja virkistyskohteista, ajoneuvoliikenteen lisääntyminen, maaston muuttuminen tai rakentamistöistä aiheutuva melu eivät aiheuta sosiaalisia vaikutuksia ympäristön vähäisen käytön vuoksi.

Vaihtoehdossa BESS2 energiavarastointialue sijoittuu lähemmäs asutusta ja rakentamisenaikainen melu voi kuulua lähimpiin rakennuksiin. Alueen halki lisäksi kulkee moottorikelkkaura, ja rakentamisesta voi kohdistua vähäisiä vaikutuksia myös virkistyskäyttöön. Rakentamisesta voi aiheutua väliaikaista asumisviihtyvyyden ja virkistyskäytön mielekkyyden laskua.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Energiavarastointialueen toiminta perustuu akkupohjaiseen energiavarastointiin (BESS). Energiavarastointialueen suunnittelussa noudatetaan ympäristöministeriön asetusta rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017), sekä Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitoksen (2023) ohjeita energiavarastojen suunnitteluun. Akkutekniikka sijoitetaan suojaavaan metalli- tai muovikoteloon ja varustetaan ohjausjärjestelmällä, joka kontrolloi akuston toimintaa ja seuraa sen lämpötilaa ja kuntoa akkukohtaisesti. Akustosta ei normaalioloissa synny käytön aikana päästöjä ympäristöön. Akusto sijoitetaan suuremman varastokontin tai -hallin sisälle ja varastorakennelma varustetaan mm. automaattisilla sammutusjärjestelmillä, ja akustot ja muuntajat eristetään toisistaan tarvittaessa paloseinillä. Energiavarastointialue muodostaa oman paloteknisen yksikkönsä. Tukes valvoo, että energiavarasto noudattaa sähköturvallisuuslakia (1135/2016) ja energiavarastoinnissa käytettävät sähkölaitteet täyttävät vaatimustenmukaisuuden ja turvallisuusvaatimukset.

Mahdollisessa tulipalotilanteessa akusto voidaan jäähdyttää soveltuvalla aerosolilla ja varastokonttien tai -hallin ulkopuolinen alue voidaan viilentää ja sammuttaa vesijärjestelmällä. Tulipalon leviämisriskin minimoimiseksi alue rakennetaan aidatulle kentälle, jonka kasvillisuus pidetään matalana. Akkujen ja muuntamoiden toimintahäiriöt, vauriot tai palo voivat johtaa öljyvahinkoihin tai vaarallisten kemikaalien vapautumiseen ympäristöön, minkä vuoksi alueelle rakennetaan tarpeellisilta osin öljysuojaukseen sopivat valuma-altaat. Pelastustehtävissä voidaan käyttää alueelle johtavaa hankkeessa kehitettävää tiestöä. Energiavarastointialueen tarkemmassa suunnittelussa huomioidaan pelastusviranomaisen ohjeistukset ja jatketaan yhteistyötä turvallisuus- ja pelastussuunnitelman laatimiseksi.

Energiavarastoinnista syntyy toiminnan aikana vähäistä melua, joka rajoittuu pääosin varastointihalleihin ja energiavarastointialueelle. Melua on arvioitu tarkemmin luvussa 10.11. Energiavarastointialueelle voi kohdistua toiminnan aikana satunnaista huoltoliikennettä. Energiavarastointialue vaikuttaa välittömän lähiympäristön maisemaan ja rajoittaa alueella liikkumista. Alue on pinta-alaltaan verrattain pieni, noin 2 ha, ja alueen rakennelmat jäävät ympäröivää puustoa matalammiksi. Vaikutukset rajautuvat lähiympäristöön ja varastointialueen sijainnilla on suuri merkitys siinä, kuinka merkittäviksi alueen sosiaaliset vaikutukset muodostuvat.

Vaihtoehdoissa BESS1 ja BESS3 energiavaraston toiminnan aikaiset sosiaaliset vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. Alueen läheisyydessä ei ole asutusta tai virkistysalueita, eikä energiavarastosta aiheudu laaja-alaisia vaikutuksia.

Vaihtoehdossa BESS2 energiavarasto sijoittuu lähemmäs asutusta. Varastoalueen ympärille jätetään puustoa, mutta esimerkiksi talvisaikaan energiavarasto voi näkyä puiden lomasta ja vaikuttaa lähialueen asutuksen maisemakokemukseen ja edelleen asumisviihtyisyyteen. Energiavaraston sijoittuminen lähelle asutusta voi huolellisesta turvallisuus- ja pelastussuunnitelmasta huolimatta aiheuttaa koetun turvallisuuden vähäistä heikkenemistä lähiasutuksen parissa. Vaihtoehto sijoittuu lisäksi osittain moottorikelkkauran päälle, minkä vuoksi moottorikelkkaura täytyisi linjata uudelleen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päättyessä energiavarastointialueen rakenteet puretaan. Tästä aiheutuu rakentamisen kaltaista väliaikaista melua ja vähäistä liikenteen lisääntymistä.

Vaihtoehtoissa BESS1 ja BESS3, joissa energiavarastointialue sijaitsee hankealueella ja etäällä asutuksesta ja virkistyskohteista, ajoneuvoliikenteen lisääntyminen, maaston muuttuminen tai purkutöistä aiheutuva melu eivät aiheuta sosiaalisia vaikutuksia ympäristön vähäisen käytön vuoksi.

Vaihtoehdossa BESS2 energiavarastointialue sijoittuu lähemmäs asutusta ja purkutöistä aiheutuva melu voi kuulua lähimpiin rakennuksiin, mikäli alueen asutus pysyy nykyisellään. Alueen halki kulkeva moottorikelkkaura linjataan todennäköisesti tulevaisuudessa alueen sivuitse, jolloin purkutöistä voi kohdistua vähäisiä vaikutuksia myös virkistyskäyttöön. Purkutöistä voi aiheutua väliaikaista asumisviihtyvyyden ja virkistyskäytön mielekkyyden laskua.

Yhteisvaikutukset

Energiavarastointialueiden sosiaalisten vaikutusten merkitys on hyvin vähäinen suhteessa tuuli- ja aurinkovoima-alueen, sekä sähkönsiirtolinjojen vaikutuksiin. Esimerkiksi rakentamisen ja purkutöiden aikaisen ajoneuvoliikenteen määrä on hyvin vähäinen suhteessa koko tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamiseen.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

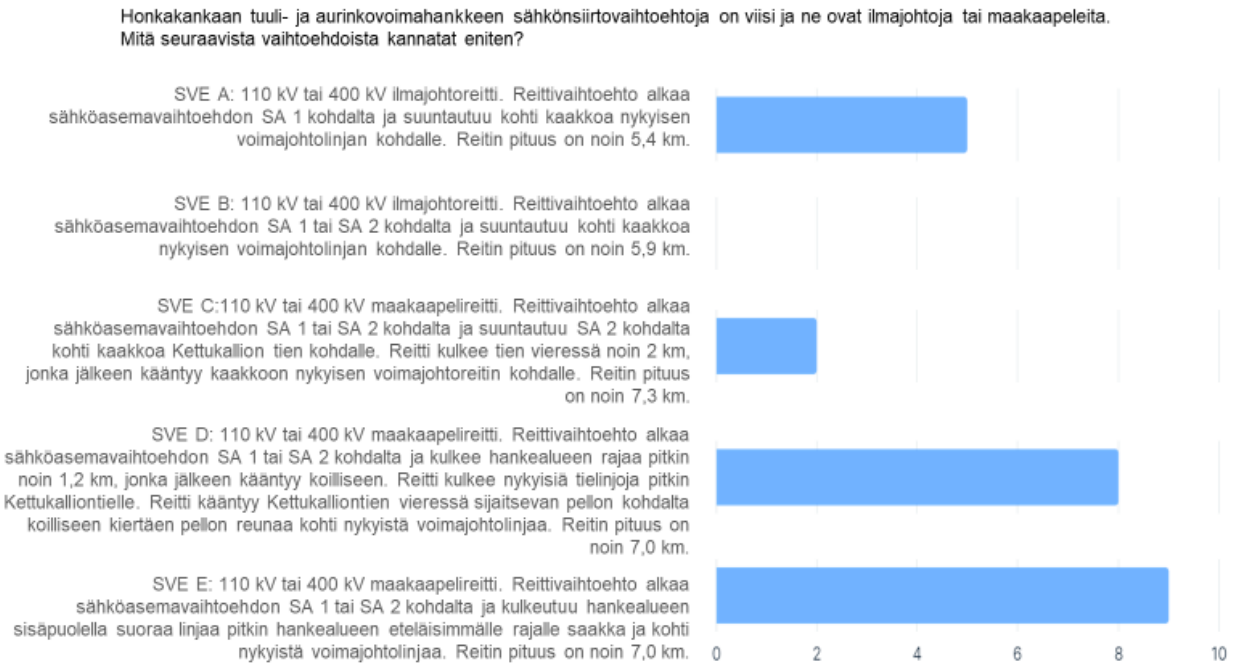
Energiavarastointialueesta aiheutuvat sosiaaliset vaikutukset ovat vähäisiä, jonka vuoksi merkittävää vähentämistarvetta ei ilmene. Vaihtoehdosta 2 aiheutuvia sosiaalisia vaikutuksia voidaan vähentää energiavarastointialueen ympäristön tarkemmassa suunnittelussa kehittämällä varastoalueen ja asutuksen välistä maisemointia suojaavammaksi, jolloin maisemamuutoksen kautta koettu asumisviihtyisyyden lasku on vähäisempi.

10.1.7 Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ovat pitkälti samankaltaisia, eikä linjausten sosiaalisissa vaikutuksissa ole merkittäviä eroja (taulukko 56). Erot muodostuvat lähinnä siitä, toteutetaanko linjaus ilmajohtona (SVEA ja SVEB) vai maakaapelina (SVEC, SVED ja SVEE) ja kulkeeko linjaus metsämaastossa (SVEB, SVEC, SVED

ja SVEE) vai suorempaa linjausta lähempänä asutusta (SVEA). Ilmajohdoista aiheutuu hieman maakaapeleita enemmän vaikutuksia, samoin kuin lähempää asutusta kulkevasta linjauksesta.

Hankkeessa toteutetussa kyselyssä tiedusteltiin vastaajien kantaa sähkönsiirtovaihtoehdoista ja heitä pyydettiin arvioimaan, mitä vaihtoehtoehdoista he pitivät parhaimpana. Eniten kannatusta saivat vaihtoehdot SVEE (38 % äänistä) ja SVED (33 % äänistä) (kuva 187). Molemmat vaihtoehdot ovat maakaapelina toteutettavia linjauksia, jotka kulkevat pitkälti hankealueen sisällä. Linjaukset myötäilevät pitkälti kiinteistörajoja, SVED kulkee lisäksi metsäautotien laitaa pitkin ja SVEE taas kahden metsäkiinteistön rajalla.



Kuva 187. Vastaajien kannattama sähkönsiirtoreittivaihtoehto.

Vastaajilta pyydettiin lisäksi yleisesti ottaen palautetta sähkönsiirtoreiteistä ja vaikutuksista. Vastaajat kertoivat lähinnä, että sähkönsiirtolinjojen luontovaikutukset ovat liian suuria, ja sähkönsiirtolinjojen rakentaminen heikentää uusiutuvan energiantuotannon kannattavuutta. Sähkönsiirtolinjojen leventämistä vastaavasti pidettiin haitallisena kehityksenä.

Haastatteluissa nousi lisäksi esiin kokemus, että maanomistajien korvaukset hankealueen ulkopuolisen sähkösiirtoreitin osalta ovat liian vähäisiä. Maanomistajien näkemyksiä omien maidensa käytöstä toivottiin kuultavan ja kunnioitettavan enemmän.

Taulukko 56. Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi eri sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Vähentää metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa ja korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä. Ilmajohdolla metsäkiinteistöjä pirstaloivaa vaikutusta.
–	Voimalinja voi vaikuttaa lähialueen asumisen viihtyisyyteen ja virkistyskäyttökokemukseen. Yhteinen osuus voi haitata Pihkalanrannan ja Uljuan tekojärven ympäristön viihtyisyyttä.
–	Rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne heikentää väliaikaisesti liikenneturvallisuutta ja lisää ilmapäästöjä.
SVEB	
–	Vähentää metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa ja korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä. Ilmajohdolla metsäkiinteistöjä pirstaloivaa vaikutusta.
–	Voimalinja voi vaikuttaa lähialueen virkistyskäyttökokemukseen. Yhteinen osuus voi haitata Pihkalanrannan ja Uljuan tekojärven ympäristön viihtyisyyttä.
–	Rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne heikentää väliaikaisesti liikenneturvallisuutta ja lisää ilmapäästöjä.
SVEC	
–	Vähentää metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa ja korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä.
–	Voimalinja voi vaikuttaa lähialueen virkistyskäyttökokemukseen. Yhteinen osuus voi haitata Pihkalanrannan ja Uljuan tekojärven ympäristön viihtyisyyttä.
–	Rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne heikentää väliaikaisesti liikenneturvallisuutta ja lisää ilmapäästöjä.
SVED	
–	Vähentää metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa ja korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä.
–	Voimalinja voi vaikuttaa lähialueen virkistyskäyttökokemukseen. Yhteinen osuus voi haitata Pihkalanrannan ja Uljuan tekojärven ympäristön viihtyisyyttä.
–	Rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne heikentää väliaikaisesti liikenneturvallisuutta ja lisää ilmapäästöjä.

SVEE	
–	Vähentää metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa ja korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä.
–	Voimalinja voi vaikuttaa lähialueen virkistyskäyttökokemukseen. Yhteinen osuus voi haitata Pihkalanrannan ja Uljuan tekojärven ympäristön viihtyisyyttä.
–	Rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne heikentää väliaikaisesti liikenneturvallisuutta ja lisää ilmapäästöjä.
Energiavarastointi	
0	Vaihtoehdoilla BESS1 ja BESS3 ei ole ollenkaan tai on hyvin vähäisiä sosiaalisia vaikutuksia.
–	Energiavarastointialueen vaihtoehdon BESS2 ympäristössä on vähäistä asutusta. Varastointialueen rakentamistöistä voi aiheutua vähäistä meluhaittaa, jonka lisäksi varastointialueen maiseman muutos ja koetut turvallisuushuolet voivat laskea lähimpien asukkaiden asumisviihtyvyyttä vähäisessä määrin.

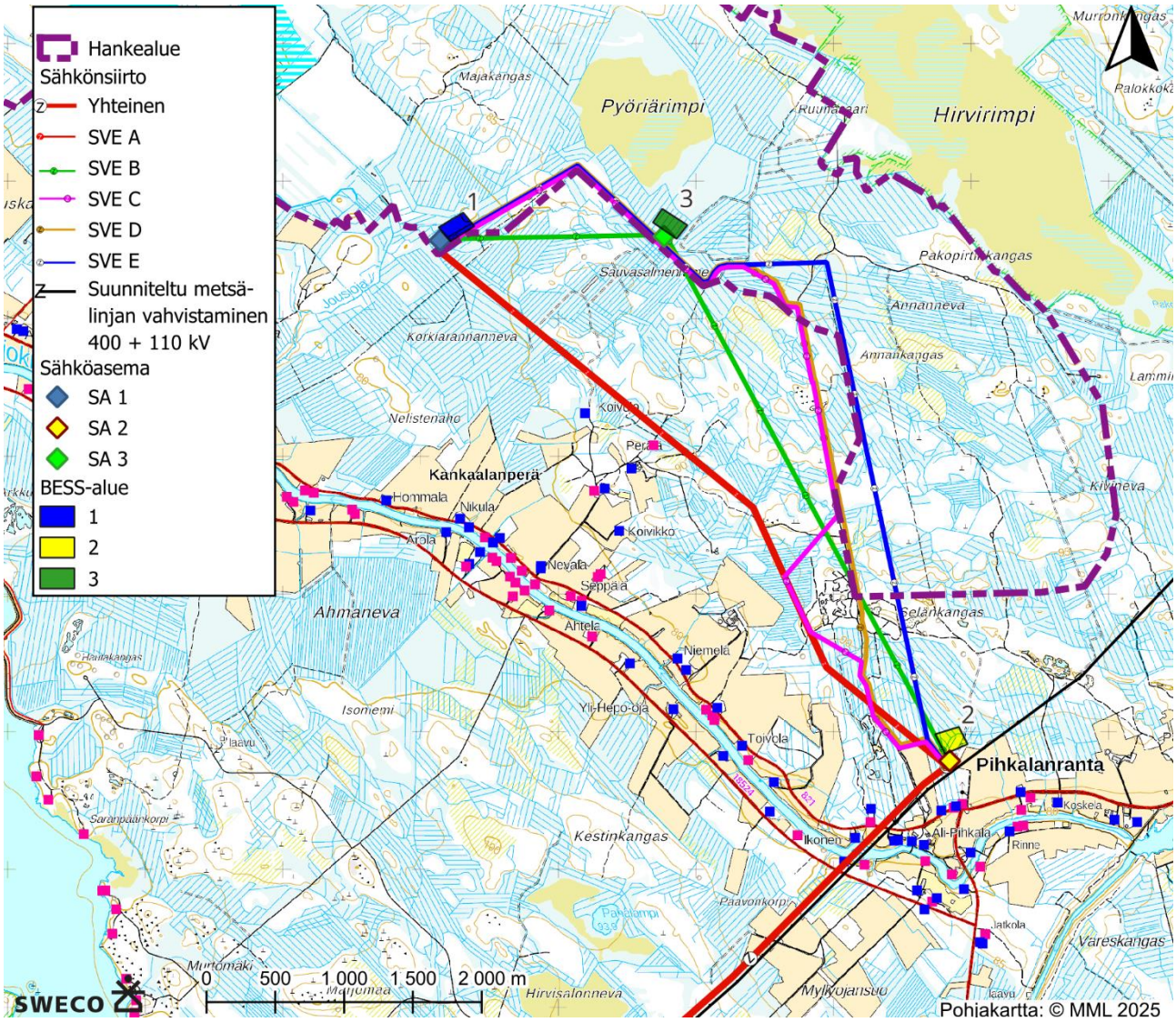
10.2 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Sähkönsiirron maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset johtuvat ilmajohtojen (SVEA ja SVEB) osalta siitä, ettei niiden välittömään läheisyyteen ole mahdollista sijoittaa kaikkia maankäyttömuotoja, ja maakaapeleiden (SVEC, SVED ja SVEE) osalta siitä, ettei kaapelilinjan päälle voida rakentaa. Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot ovat linjattu lähes samaa reittiä, minkä vuoksi niiden väliset erot ovat pieniä.

Reitit kulkevat pituudestaan valtaosan olemassa olevan johtokäytävän viertä Fingridin suunnittelemalle sähköasemalle pääosin talousmetsän ympäröiminä. Johtokäytävä risteää kahden maantien, Uljuantien ja Kestiläntien, sekä pienemmän Rasvamäentien kanssa. Sähkönsiirtoreitti ylittää Uljuan tekojärven ja Siikajoen. Siikajoen ylittäessään olemassa oleva reitti sijaitsee jo nykyisin lähellä asuin- ja lomarakennuspihapiirejä, minkä vuoksi linjan leventäminen voi vaikuttaa lähimpien asuinpaikkojen kehittämiseen. Olemassa oleva johtokäytävä sijaitsee Pihkalanrannassa osin maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Reitin leventäminen aiheuttaa maisema-alueelle vähäisiä vaikutuksia. Reitit haarautuvat erilleen Pihkalanrannassa, mutta kaikki niistä suuntautuvat pohjoiseen, poispäin asutuksesta ja arvokkaasta maisema-alueesta.

Energiavarastointialueiden vaikutukset johtuvat suorasta maa-alan menetyksestä ja niiden aiheuttamasta melusta, joka estää tiettyjen toimintojen sijoittamisen alueelle, jolla valtioneuvoston asettamat melun ohjearvot ylittyvät. Melu vaikuttaa erityisesti asutuksen ja virkistysalueiden sijoittamiseen.

Sähkönsiirtoreitit, energiavarastointialueet ja niiden ympäristössä oleva asutus on esitetty kuvassa (kuva 188) ja maakuntakaavassa (kuva 189).

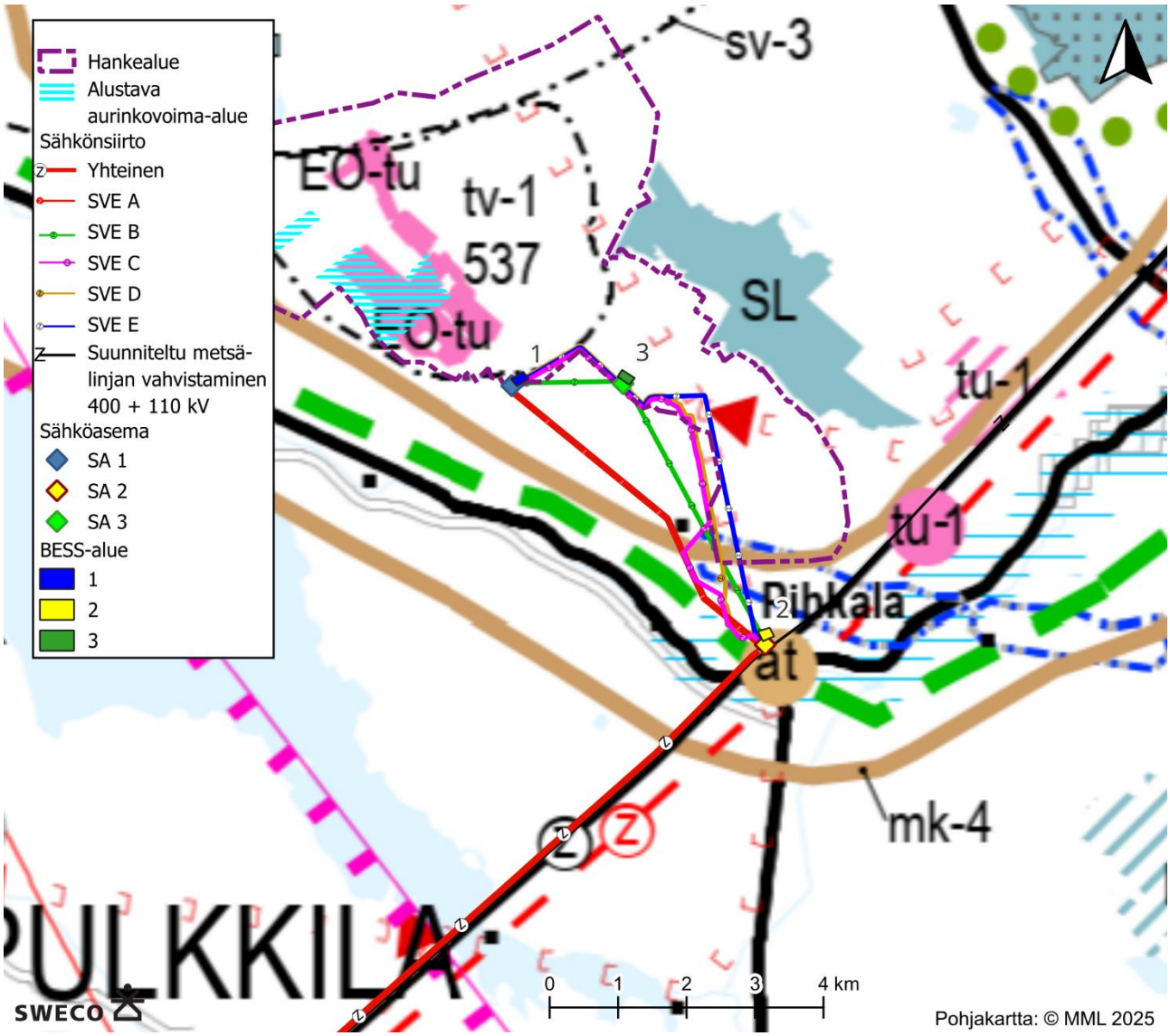


Kuva 188. *Asutus sähkönsiirtoreitti- ja energiavarastointialuevaihtoehtojen ympäristössä. Vakituinen asuminen on merkitty sinisillä ja vapaa-ajan asuminen aniliineilla neliöillä. Aurinkovoima-alue näkyy kartan vasemmassa ylänurkassa turkoosilla.*

Myös maakuntakaavan kannalta sähkönsiirtoreitti- ja energiavarastointialuevaihtoehtojen väliset erot ovat hyvin vähäisiä, koska vaihtoehdot sijaitsevat suppealla alueella lähellä toisiaan. Tämän vuoksi reittien ja varastointialueiden suhde maakuntakaavan merkintöihin kuvataan kootusti seuraavissa kappaleissa. Kutakin vaihtoehtoa kuvaavassa alaluvussa kerrotaan vain ne asiat, joiden osalta vaihtoehdot eroavat toisistaan.

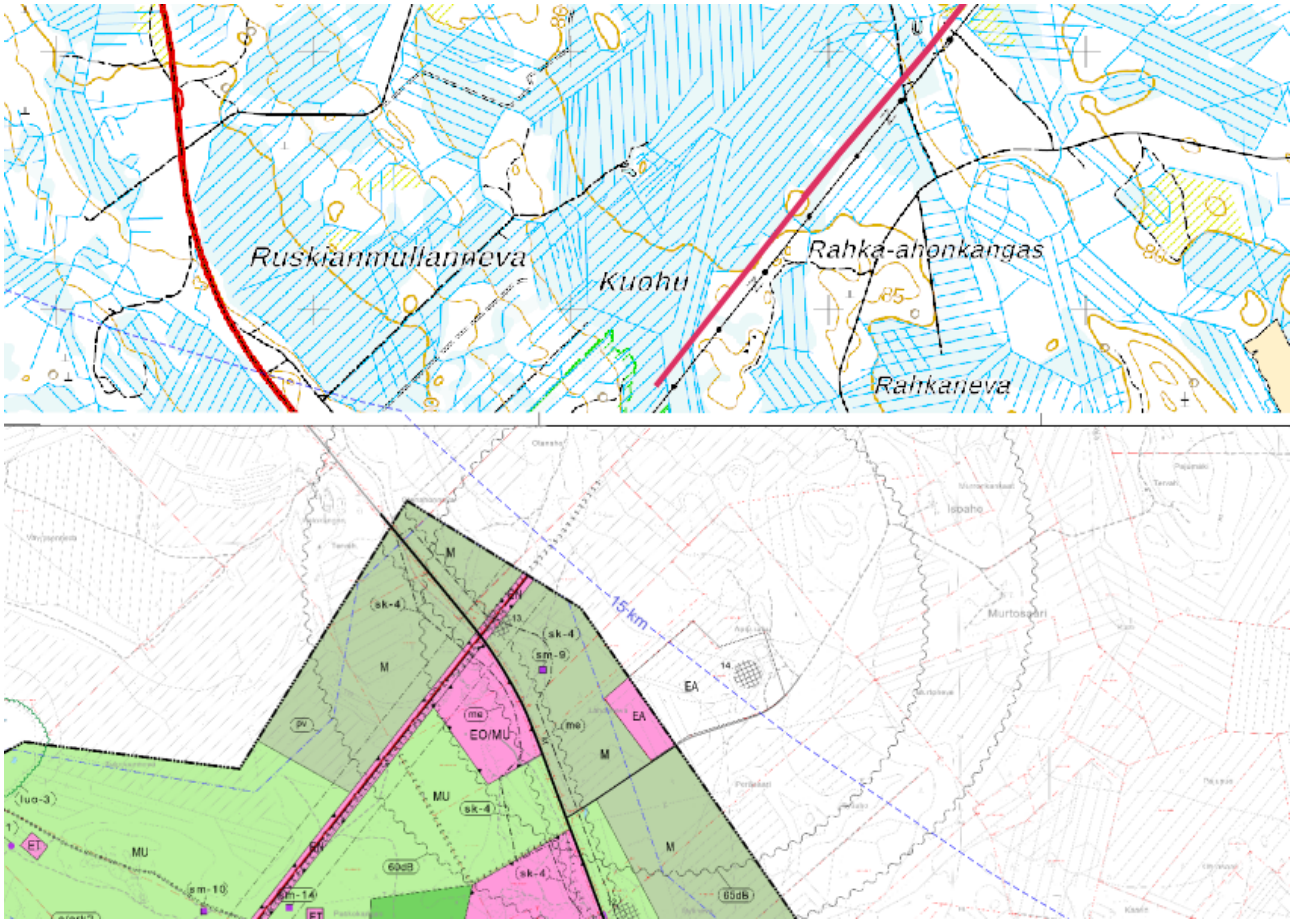
Voimassa olevassa maakuntakaavassa sähkönsiirtoreitit sijoittuvat suurelta osin olemassa olevan voimajohdon sekä voimajohdon yhteystarpeen yhteyteen. Sähkönsiirtovaihtoehdot sijaitsevat lounaispäässään mineraalivarantoalueella. Pihkalanrannan kylän (at) tienoolla sähkönsiirtoreitit ylittävät pohjavesialueen ja viheryhteystarpeen sekä risteävät tai sivuavat moottorikelkkailun yhteystarvetta. Sähkönsiirtovaihtoehdot sijaitsevat Pihkalanrannassa maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella sekä maaseudun kehittämisen kohdealueella (mk-4). Sähkönsiirtoreitit päättyvät tuulivoimaloiden alueen rajalle tai lähistölle (tv-1 537).

Energiavarastointialueet sijaitsevat maaseudun kehittämisen kohdealueella (mk-4).



Kuva 189. *Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmä sähkönsiirtoreitti- ja energiavarastointialuevaihtoehtojen ympäristössä.*

Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu yleis- tai asemakaava-alueita. Lähin yleiskaavoitettu alue on Piippolan osayleiskaava (kuva 190), joka on hyväksytty Siikalatvan kunnanvaltuustossa 25.6.2025 § 48. Osayleiskaava-alueen raja on yhden kilometrin päässä Honkakankaan sähkönsiirtoreitin eteläpäästä. Osayleiskaavassa sähkönsiirtoreittiä lähimmät alueet ovat maa- ja metsätalousvaltainen alue (M) sekä ampumarata-alue (EA). Huomionarvoisia merkintöjä on myös ampumaradan meluvaikutusalue sekä paikallisesti arvokas Suolatiehen liittyvä harjumaisema (sk-4).



Kuva 190. *Ote Piippolan osayleiskaavasta. Sähkönsiirtoreitin eteläpää sijoittuu osayleiskaavan pohjoispuolelle, kaava-alueen ulkopuolelle.*

10.2.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA sijoittuu osin olemassa olevan voimajohdon, Metsälinjan, yhteyteen. Reitin SVEA läheisyydessä on niukasti asutusta tai loma-asutusta. Sähkönsiirtoreitti kulkee Perälän ja Koivulan tilojen läheltä ja reitti ylittää yksittäisiä metsäautoteitä.

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (SYKE 2024g) sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu Pihkalanrannan läheisellä osallaan maaseutu- ja pienkyläasutukseen kuuluvalle alueelle. Reitti kulkee maaseutuasutuksen alueella noin 5,8 kilometriä. Muilta osin reitti ei sijoitu YKR-jaottelun mukaisille alueille.

Sähkönsiirtoreitti kulkee Pihkalanrannasta hankealueen sisäiselle sähköasemalle lähes kauttaaltaan metsätalousalueita pitkin. Se ylittää viljelysalueen nurkan Pihkalanrannan lähellä. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset kohdistuvat siis maa- ja metsätalouteen.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta sähkönsiirtoreitin SVEA herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia alueella harjoitettavaan muuhun maankäyttöön, kuten turvetuotantoon tai maa-ainesten ottoon. Vaikutukset ovat kuitenkin hyvin vähäisiä ja kohdistuvat lähinnä toimintoihin liittyvään liikenteeseen. Vaikutukset ovat luonteeltaan lyhytaikaisia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen tuo rajoituksia sähkönsiirtoreitin alueen muuhun maankäyttöön. Aluetta voidaan kuitenkin soveltuvilta osin tyypillisesti hyödyntää muun muassa virkistyskäytössä. Reitti sijoittuu osin olemassa olevan voimajohdon yhteyteen, mikä vähentää maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ja tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista.

Johtoalue sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeillä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu ilmajohtoon. Tällä alueella ilmajohto aiheuttaa vaikutuksia metsätaloudelle. Sähkönsiirtoreitin yhteydessä on lisäksi rakennusrajoitusalue, joka on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia. Tällä alueella voimajohto aiheuttaa rajoituksia rakentamiselle. Maanpäällisistä pylväistä kolmen metrin etäisyydelle ulottuu pylväsala, joka on suoja-alue, jolla ei ole turvallista liikkua työkoneella, kaivaa tai läjittää. Pylväsala aiheuttaa rajoitteita rakennustoimille ja esimerkiksi maanläjitykseen käytettäville alueille, mutta vaikutukset maankäytölle jäävät vähäisiksi. Laajemmalta voimajohtoalueelta voidaan ottaa ja sille läjittää maa-aineksia, mutta toiminnan järjestämisestä tarvitaan Fingridin risteämälausunto. Kiviaineksen louhintaa ja murskausta ei saa suorittaa johtoalueella.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen myötä ilmajohto puretaan, ja aluetta voidaan jälleen hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä. Metsätalousalueilla johtoaukeat palautuvat metsätalouskäyttöön.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden ilmajohdon varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien, kuten mahdollisen muun uuden rakentamisen kanssa. Fingridin suunnittelemalle sähköasemalle voi olla tulossa muitakin sähköjohtoja.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pylvässuunnittelun avulla. Toteutettavan ilmajohdon aukeaa on hyvä mahdollisuuksien mukaan hyödyntää myös muussa maankäytössä, kuten reittien toteuttamispaikkana.

10.2.2 SVEB

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB sijoittuu osin olemassa olevan voimajohdon, Metsälinjan, yhteyteen. Reitin SVEB läheisyydessä on niukasti asutusta tai loma-asutusta.

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (SYKE 2024g) sähkönsiirtoreitti sijoittuu Pihkalanrannan läheisellä osallaan maaseutu- ja pienkyläasutukseen kuuluvalle alueelle. Reitti kulkee maaseutuasutuksen alueella kolme kilometriä. Muilta osin reitti ei sijoitu YKR jaottelun mukaisille alueille.

Sähkönsiirtoreitti kulkee Pihkalanrannasta hankealueen sisäiselle sähköasemalle kauttaaltaan metsätalousalueita pitkin. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset kohdistuvat siis metsätalouteen. Reitti ylittää Selänkankaan, jolla on runsaasti polustoa.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta sähkönsiirtoreitin SVEB herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia alueella harjoitettavaan muuhun maankäyttöön, kuten turvetuotantoon tai maa-ainesten ottoon. Vaikutukset ovat kuitenkin hyvin vähäisiä ja kohdistuvat lähinnä toimintoihin liittyvään liikenteeseen. Vaikutukset ovat luonteeltaan lyhytaikaisia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen tuo rajoituksia sähkönsiirtoreitin alueen muuhun maankäyttöön. Aluetta voidaan kuitenkin soveltuvilta osin tyypillisesti hyödyntää muun muassa virkistyskäytössä. Reitti sijoittuu osin olemassa olevan voimajohdon yhteyteen, mikä vähentää maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ja tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista.

Johtoalue sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeillä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu ilmajohtoon. Tällä alueella ilmajohto aiheuttaa vaikutuksia metsätaloudelle. Sähkönsiirtoreitin yhteydessä on lisäksi rakennusrajoitusalue, joka on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia. Tällä alueella voimajohto aiheuttaa rajoituksia rakentamiselle. Maanpäällisistä pylväistä kolmen metrin etäisyydelle ulottuu pylväsala, joka on suoja-alue, jolla ei ole turvallista liikkua työkoneella, kaivaa tai läjittää. Pylväsala aiheuttaa rajoitteita rakennustoimille ja esimerkiksi maanläjitykseen käytettäville alueille, mutta vaikutukset maankäytölle jäävät vähäisiksi. Laajemmalta voimajohtoalueelta voidaan ottaa ja sille läjittää maa-aineksia, mutta toiminnan järjestämisestä tarvitaan Fingridin risteämälausunto. Kiviaineksen louhintaa ja murskausta ei saa suorittaa johtoalueella.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen myötä ilmajohto puretaan, ja aluetta voidaan jälleen hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä. Metsätalousalueilla johtoaukeat palautuvat metsätalouskäyttöön.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden ilmajohdon varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien, kuten mahdollisen muun uuden rakentamisen kanssa. Fingridin suunnittelemalle sähköasemalle voi olla tulossa muitakin sähköjohtoja.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pylvässuunnittelun avulla. Toteutettavan ilmajohdon aukeaa on hyvä mahdollisuuksien mukaan hyödyntää myös muussa maankäytössä, kuten reittien toteuttamispaikkana.

10.2.3 SVEC

Nykytilan kuvaus

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (SYKE 2024g) sähkönsiirtoreitti SVEC sijoittuu Pihkalanrannan läheisellä osallaan maaseutu- ja pienkyläasutukseen kuuluvalle alueelle. Reitti kulkee maaseutuasutuksen alueella kolme kilometriä. Muilta osin reitti ei sijoitu YKR jaottelun mukaisille alueille.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEC eroaa sähkönsiirtovaihtoehdoista SVEA ja SVEB, ollessaan maakaapeli ja mukaillessaan tiestöä Pihkalanrannan alueella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin osuudella lunastetaan käyttöoikeus kuuden metrin johtoalueelle, minkä lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan johtoalueen molemmille puolille noin neljä metriä leveä vyöhyke, jolta saattaa olla tarve poistaa puusto. Maakaapelilla puuttomana pidettävä johtoaukea on siis yhteensä 10 metriä leveä. Maakaapeli sijoitetaan tien reunaan upottamalla se tien pientareen rakenteeseen, jolloin tieaukko ei lähtökohtaisesti levene eikä puita poisteta leveämmältä alueelta kuin jos kaapelia ei tulisi. Sähkönsiirtoreitin rakentamisella on vähäisiä vaikutuksia alueelle harjoitettavaan muuhun maankäyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen ja virkistyskäyttöön.

Rakentamisen aikaisten maansiirtotöiden aikana alueen maaperään kohdistuu paikallisia vaikutuksia maakaapelien kohdalla, kun pintamaa poistetaan ja rakennekerrokset rakennetaan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen tuo rajoituksia sähkönsiirtoreitin alueen muuhun maankäyttöön, koska johtoaukea pidetään puuttomana, eikä maakaapelin päälle voi sijoittaa rakentamista. Maakaapelireitin toteuttaminen vähentää metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa ainoastaan vähäisessä määrin, ja vaikutukset ovat muutoinkin vähäisemmät kuin ilmajohtovaihtoehdoissa. Johdot tulee huomioida myös siinä tapauksessa, jos niiden välittömässä läheisyydessä esimerkiksi on tarpeen tehdä kaivutöitä. Vaikka sähkönsiirtolinjan rakentaminen rajoittaa tietyiltä osin muuta maankäyttöä, niin johtokäytävien alueita voidaan hyödyntää esimerkiksi virkistyskäytössä. Maakaapelilinjalla pidetään kapea kulkuväylä avoimena huoltotoimenpiteitä varten.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua maakaapelilinjaa varten avoimena pidetty aukea vähitellen palautuu entiselleen ja metsittyy, ellei rakennetulle maakaapeliyhteydelle ole muuta käyttöä. Toiminnan loputtua aluetta voidaan hyödyntää laajemmin myös muussa maankäytössä.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden maakaapelireitin varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien, kuten rakentamisen kanssa. Yhteisvaikutuksia ei kuitenkaan käytännössä ole lainkaan.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä johdon yläpuolelle sijoittuvaa aluetta mahdollisuuksien mukaan myös muussa maankäytössä.

10.2.4 SVED

Nykytilan kuvaus

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (SYKE 2024g) sähkönsiirtovaihtoehto SVED sijoittuu Pihkalanrannan läheisellä osallaan maaseutu- ja pienkyläasutukseen kuuluvalle alueelle. Reitti kulkee maaseutuasutuksen alueella kolme kilometriä. Muilta osin reitti ei sijoitu YKR jaottelun mukaisille alueille.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVED eroaa sähkönsiirtovaihtoehdoista SVEA ja SVEB, ollessaan maakaapeli ja mukaillessaan tiestöä Pihkalanrannan alueella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin osuudella lunastetaan käyttöoikeus kuuden metrin johtoalueelle, minkä lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan johtoalueen molemmille puolille noin neljä metriä leveä vyöhyke, jolta saattaa olla tarve poistaa puusto. Maakaapelilla puuttomana pidettävä johtoaukea on siis yhteensä 10 metriä leveä. Maakaapeli sijoitetaan tien reunaan upottamalla se tien pientareen rakenteeseen, jolloin tieaukko ei lähtökohtaisesti levene eikä puita poisteta leveämmältä alueelta kuin jos kaapelia ei tulisi. Sähkönsiirtoreitin rakentamisella on vähäisiä vaikutuksia alueelle harjoitettavaan muuhun maankäyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen ja virkistyskäyttöön.

Rakentamisen aikaisten maansiirtotöiden aikana alueen maaperään kohdistuu paikallisia vaikutuksia maakaapelien kohdalla, kun pintamaa poistetaan ja rakennekerrokset rakennetaan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen tuo rajoituksia sähkönsiirtoreitin alueen muuhun maankäyttöön, koska johtoaukea pidetään puuttomana, eikä maakaapelin päälle voi sijoittaa rakentamista. Maakaapelireitin toteuttaminen vähentää metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa ainoastaan vähäisessä määrin, ja vaikutukset ovat muutoinkin vähäisemmät kuin ilmajohtovaihtoehdoissa. Johdot täytyy huomioida myös siinä tapauksessa, jos niiden välittömässä läheisyydessä esimerkiksi on tarpeen tehdä kaivutöitä. Vaikka sähkönsiirtolinjan rakentaminen rajoittaa tietyiltä osin muuta maankäyttöä, niin johtokäytävien alueita voidaan hyödyntää esimerkiksi virkistyskäytössä. Maakaapelilinjalla pidetään kapea kulkuväylä avoimena huoltotoimenpiteitä varten.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua maakaapelilinjaa varten avoimena pidetty aukea vähitellen palautuu entiselleen ja metsittyy, ellei rakennetulle maakaapeliyhteydelle ole muuta käyttöä. Toiminnan loputtua aluetta voidaan hyödyntää laajemmin myös muussa maankäytössä.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden maakaapelireitin varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien, kuten rakentamisen kanssa. Yhteisvaikutuksia ei kuitenkaan käytännössä ole lainkaan.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä johdon yläpuolelle sijoittuvaa aluetta mahdollisuuksien mukaan myös muussa maankäytössä.

10.2.5 SVEE

Nykytilan kuvaus

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (SYKE 2024g) sähkönsiirtoreitti SVEE sijoittuu Pihkalanrannan läheisellä osallaan maaseutu- ja pienkyläasutukseen kuuluvalle alueelle. Reitti kulkee maaseutuasutuksen alueella kolme kilometriä. Muilta osin reitti ei sijoitu YKR jaottelun mukaisille alueille.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEE erona muihin maakaapelivaihtoehtoihin on se, ettei se seuraa olemassa olevia tieuria.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin osuudella lunastetaan käyttöoikeus kuuden metrin johtoalueelle, minkä lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan johtoalueen molemmille puolille noin neljä metriä leveä vyöhyke, jolta saattaa olla tarve poistaa puusto. Maakaapelilla puuttomana pidettävä johtoaukea on siis yhteensä 10 metriä leveä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisella on vähäisiä vaikutuksia alueelle harjoitettavaan muuhun maankäyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen ja virkistyskäyttöön.

Rakentamisen aikaisten maansiirtotöiden aikana alueen maaperään kohdistuu paikallisia vaikutuksia maakaapelien kohdalla, kun pintamaa poistetaan ja rakennekerrokset rakennetaan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen tuo rajoituksia sähkönsiirtoreitin alueen muuhun maankäyttöön, koska johtoaukea pidetään puuttomana, eikä maakaapelin päälle voi sijoittaa rakentamista. Maakaapelireitin toteuttaminen vähentää metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa enemmän kuin teiden yhteyteen sijoitetuissa muissa maakaapelivaihtoehdoissa, mutta vaikutukset ovat silti hieman vähäisemmät kuin ilmajohtovaihtoehdoissa. Johdot tulee huomioida myös siinä tapauksessa, jos niiden välittömässä läheisyydessä esimerkiksi on tarpeen tehdä kaivutöitä. Vaikka sähkönsiirtolinjan rakentaminen rajoittaa tietyiltä osin muuta maankäyttöä, niin johtokäytävien alueita voidaan hyödyntää esimerkiksi virkistyskäytössä. Maakaapelilinjalla pidetään kapea kulkuväylä avoimena huoltotoimenpiteitä varten.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua maakaapelilinjaa varten avoimena pidetty aukea vähitellen palautuu entiselleen ja metsittyy, ellei rakennetulle maakaapeliyhteydelle ole muuta käyttöä. Toiminnan loputtua aluetta voidaan hyödyntää laajemmin myös muussa maankäytössä.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden maakaapelireitin varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien, kuten rakentamisen kanssa. Yhteisvaikutuksia ei kuitenkaan käytännössä ole lainkaan.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä johdon yläpuolelle sijoittuvaa aluetta mahdollisuuksien mukaan myös muussa maankäytössä.

10.2.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehto BESS1 sijaitsee laajojen talousmetsäpalstojen ympäröimällä alueella suunnittelualueen lounaisrajan tuntumassa. Alueen luokse ei johda nykyisellään teitä tai polkuja ja se sijaitsee tiuhaan ojitetulla suoalueella, joten on epätodennäköistä, että alueella erityisesti virkistäydyttäisiin. Lähin ajopolku on reilun 100 metrin päässä. Vaihtoehdon läheisyydessä ei ole tiedossa tarvetta maankäytön muutoksille.

Vaihtoehto BESS2 sijaitsee talousmetsäalueella. Energiavarastointialueen lähistöllä on melko pienialaisia viljelysaukeita. Alueen kautta kulkee moottorikelkkailu-ura, jonka pohja saattaa olla kuljettavissa myös kesäaikaan. Sähkövarastointialue sijaitsee lähellä Pihkalanrannan asutusta ja on mahdollista, että lähiasukkaat käyttävät muun muassa moottorikelkkailu-uraa tai sen pohjaa virkistäytymiseen. Energiavarastointialuevaihtoehto sijaitsee noin 400 metrin päässä lähimmästä asuinrakennuksesta. Vaihtoehdon läheisyydessä ei ole tiedossa tarvetta maankäytön muutoksille, mutta asutus ja viljelysaukeat sijaitsevat lähellä, minkä vuoksi niiden mahdollinen laajentuminen kohti energiavarastointialuetta on hyvä huomioida.

Vaihtoehto BESS3 sijaitsee talousmetsäpalstojen ympäröimällä alueella suunnittelualueen lounaisrajan tuntumassa. Alueen luokse ei johda nykyisellään teitä tai polkuja ja se sijaitsee ojitetulla suoalueella, joten on epätodennäköistä, että alueella erityisesti virkistäydyttäisiin. Lähin maastokartalle merkitty talvitie ohittaa alueen noin 40 metrin etäisyydeltä. Vaihtoehdon läheisyydessä ei ole tiedossa tarvetta maankäytön muutoksille.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kunta päättää energiavarastointialueiden luvituksen periaatteista. Pääsääntöisesti pienialaisia yksittäisiä energiavarastointialueita on mahdollista toteuttaa rakentamisluvalla, joka sisältää sijoittamisluvan, ilman, että aluetta tarvitsee kaavoittaa. Energiavarastointialueet BESS1 ja BESS3 on mahdollista huomioida tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaavassa. Energiavarastointialue BESS2 sijaitsee kaavoitettavan alueen ulkopuolella. On mahdollista, ettei sen luvittamiseksi tarvitse laatia kaavaa.

Rakennettaessa energiavarastointialueet muuttavat pääosin maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta energiavarastoinnin alueeksi. Energiavarastointialueen BESS2 toteuttaminen saattaa edellyttää olemassa olevan moottorikelkkauran siirtämistä ja maakuntakaavassa osoitetun moottorikelkkailun yhteystarpeen tarkempaa suunnittelua. Hankealueen rakentamisen aikaisen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon ja maankäyttöön. Sähköenergiavarastojen liittäminen mm. sähkönjakelu- ja tietoliikenneverkkoon laajentaa hieman yhdyskuntateknistä verkostoa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Energiavarastoinnin alueet sijaitsevat noin 500 metrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten etäisyyttä energiavaraston ja tuulivoimaloiden välillä on riittävästi. Energiavarastointialueet eivät sijoitu taajama-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen eivätkä estä tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä tai yhdyskuntarakenteen mahdollisia laajenemissuuntia. Energiavarastointialueiden läheisyyteen ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamispaineita.

Energiavarastointi aiheuttaa melua, mikä rajoittaa maankäytön suunnittelua varastointialueiden välittömässä läheisyydessä. Olemassa olevaan asutukseen ja loma-asutukseen on huomioitu riittävät suojaetäisyydet vaikutusarviointien perusteella, eikä toiminta rajoita maankäyttöä asuin- tai lomarakennusten kiinteistöillä tai metsätalouden harjoittamista hankealueen lähialueella. Valtioneuvoston ulkomelun ohjearvot yöllä tai päivällä eivät ylity nykyisten asuin- ja lomarakennusten tai luonnonsuojelualueiden kohdalla. Energiavarastoalueen BESS2 melualue voi erittäin vähäisissä määrin vähentää Pihkalanrannan yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia.

Normaalista toiminnasta ei arvioida syntyvän vaikutuksia ihmisten terveyteen. Melun ohjearvot eivät ylity normaalissa toiminnassa nykyisillä asuinpaikoilla tai loma-asunnoilla. Vikatilanteissa voi syntyä normaalia äänekkäämpää melua tai tulipalotilanteessa palokaasuja. Vallitseva tuulensuunta on kaikilla energiavarastointialueilla poispäin asutuksesta, mikä osaltaan auttaa riskien hallitsemista myös poikkeustilanteissa.

Toiminnan aikaisen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon ja sitä kautta maankäytön suunnitelmiin. Energiavarastoa käytetään etänä olemassa olevista valvomoista käsin eikä prosessi vaadi jatkuvaa käyttöhenkilöstön läsnäoloa laitoksella. Huoltokäynneistä syntyy jonkin verran liikennettä alueelle, mutta siitä ei arvioida aiheutuvan kohtuutonta haittaa lähialueen muulle maankäytölle.

Toiminnan aikainen muutos maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan vähäiseksi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä alueet voidaan ottaa toiseen käyttöön tai purkaa rakenteet ja antaa alueen jälleen metsittyä. Alue voi palata alkuperäiseen maa- ja metsätalouskäyttöön, jos päällystetyt alueet ja perustukset puretaan. Toiminnan päättyessä myös melusta johtuvat maankäytön rajoitteet poistuvat.

Yhteisvaikutukset

Energiavarastointi vaikuttaa vain aivan välittömään lähiympäristöönsä. Sen osuus yhteisvaikutuksiin on voimaloihin ja sähkönsiirtoon verrattuna vähäinen. Energiavarastointi voimistaa hieman maankäyttöä rajaavaa vaikutusta, mikäli se sijoittuu tuulivoimaloiden aiheuttaman 40 dB melualueen ulkopuolelle. Energiavarastointi ei yksistään aiheuta yhteisvaikutuksia seudun muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Energiavarastointialueiden lähettyville ei kohdistu merkittävää yhdyskuntarakenteen laajentumispainetta, eivätkä energiavarastointialueet aiheuta yhdyskuntarakenteen hajautumista. Energiavarastointialueet ovat alaltaan melko suppeita, eivätkä merkittävästi suoraan ohjaa muun yhdyskuntarakenteen kehittymistä. Energiavarastointialueet eivät itsessään aiheuta haitallista yhdyskuntakehitystä. Energiavarastoinnista syntyvä melu aiheuttaa ympärilleen alueen, jolle ei ole mahdollista sijoittaa tiettyjä toimintoja. Melusuojaukseen on tärkeää kiinnittää huomiota, jotta melualue ei kohtuuttomasti rajoita naapurikiinteistöjen käyttöä.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa suunnitteilla oleva moottorikelkkailun yhteystarve on tarkemmassa suunnittelussa huomioitava, koska nykyinen moottorikelkkailu-ura saattaa sijaita liian lähellä tuulivoimaloita tai energiavarastoalueella. Voimaloita, energiavarastointialuetta tai moottorikelkkauraa on tarvittaessa siirrettävä, jotta uran käyttäminen on turvallista.

10.2.7 Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirto

Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat osin olemassa olevan voimajohdon yhteyteen, mikä vähentää tällä osuudella vaihtoehtojen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Olemassa oleva johtokäytävä levenee, mutta vaikutus ei ole merkittävä. Vaihtoehtojen väliset erot ilmenevät Pihkalanrannasta hankkeen omalle sähköasemalle suuntautuvalla osuudella.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVEA ja SVEB ovat ilmajohtoja ja SVEC, SVED ja SVEE maakaapeleita. Ilmajohdot rajoittavat lähtökohtaisesti muuta maankäyttöä enemmän kuin maakaapelit. Ilmajohtojen johtoalueella puuston kasvua rajoitetaan, eikä rakennusrajoitusalueelle saa sijoittaa rakennuksia. Lisäksi ilmajohtovaihtoehdot ja maakaapeli SVEE osoitetaan metsätalousalueelle, kun taas maakaapelit SVEC ja SVED linjataan

mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien teiden yhteyteen. Vaihtoehtojen SVEA, SVEB ja SVEE vaikutukset ovat siis jossain määrin voimakkaammat kuin vaihtoehtojen SVEC ja SVED.

SVEA kiertää Selänkankaan pohjavesialueen, mutta sillä voi olla vaikutuksia asutukseen ja maaseutuasutuksen yhdyskuntarakenteeseen, koska se sijaitsee lähellä Kankaalanperää. Etäisyys lähimpiin rakennuksiin on kutenkin nykytilanteessa lähes 100 metriä, eikä SVEA suoraan vaikuta asuinpaikkojen kehittämiseen. Välillistä vaikutusta voi aiheutua maiseman muutoksesta etenkin, jos asutuksen ja sähkönsiirtoreitin välistä puustoa hakataan. Kankaalanperä ei sijaitse arvokkaalla maisema-alueella eikä sieltä ole tiedossa rakennetun kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita kohteita.

SVEB sen sijaan kiertää yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet ja asutuksen, mutta sähkönsiirtoreitti kulkee Selänkankaan pohjavesialueen yli. Vaikutukset kohdistuvat siis asutuksen sijaan pohjaveden suojeluun. Pohjavesialue on huomioitu maakuntakaavassa.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVEC ja SVED vaikutukset ovat keskenään hyvin samankaltaiset, koska ne sijaitsevat lähes koko matkaltaan samassa paikassa. SVEC kiertää pohjavesialueen, mutta voi vaikuttaa metsätalouteen, kun taas SVED kulkee pohjavesialueen läpi olemassa olevaa tietä pitkin, eikä se vaikuta juuri lainkaan metsätalouteen.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEE ohjataan metsätalousalueen läpi ja pohjavesialueen kautta. Se on maakaapeli, joten sen vaatima puustosta vapaana pidettävä alue on kapeampi kuin ilmajohtojen, mutta toisaalta SVEE kiertää metsätalousalueella pidemmän matkan kuin ilmajohdot. Puuttomana pidettävä alue jää kuitenkin pienemmäksi kuin ilmajohdoilla. Maakaapelin asentamiseen liittyvät kaivuutyöt voivat vaikuttaa pohjavesialueeseen ja maakuntakaavan pohjavesimääräyksen toteuttamiseen.

Energiavarastointialueet

Energiavarastointialuevaihtoehdot BESS1 ja BESS3 sijaitsevat hankealueen sisällä keskenään melko samankaltaisilla alueilla, ja niiden aiheuttamien vaikutusten erot ovat pienet. Ne sijaitsevat jo valmiiksi tuulivoimaloiden aiheuttamalla melualueella tai tuulivoimalavaihtoehdon VE2 tapauksessa sen laidalla, eivätkä siten juurikaan laajenna muita toimintoja rajoittavaa 40 dB melualuetta.

Energiavarastointialuevaihtoehto BESS2 sijaitsee maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen reunalla, yhdyskuntarakenteen lähellä ja tuulivoimaloiden 40 dB melualueen ulkopuolella. Energiavarastoinnin aiheuttama ääni voimistaa vähäisissä määrin Pihkalanrannan pohjoisosassa havaittavaa melua. Vaihtoehdon BESS2 vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävämmät kuin vaihtoehtojen BESS1 ja BESS3.

Alla olevaan taulukkoon on koottu yhteenveto sähkönsiirto- ja energiavarastointialuevaihtoehtojen vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen (taulukko 57).

Taulukko 57. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
+	Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.
0	Reitti ei ylitä pohjavesialuetta.
–	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee.

–	Sähkönsiirtoreitin alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät. Vaikutus kohdistuu metsätalouteen, maatalouteen ja vähäisissä määrin asutukseen.
–	Voi aiheuttaa vähäisiä rajoitteita maankäytön kehittämismahdollisuuksiin yksittäisten asuintalojen tai loma-asuntojen kohdalla Siikajokivarressa.
–	Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle ja asutukselle.
–	Olemassa olevan voimajohtokäytävän leventäminen vaikuttaa vähäisesti maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Johto aiheuttaa vähäisiä maisemavaikutuksia myös metsätalousalueilla ja Kankaalanperän alueella.
SVEB	
+	Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.
–	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee.
–	Sähkönsiirtoreitin alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät. Vaikutus kohdistuu metsätalouteen.
–	Voi aiheuttaa vähäisiä rajoitteita maankäytön kehittämismahdollisuuksiin yksittäisten asuintalojen tai loma-asuntojen kohdalla Siikajokivarressa.
–	Vaihtoehto ylittää pohjavesialueen.
–	Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle ja asutukselle.
–	Olemassa olevan voimajohtokäytävän leventäminen vaikuttaa vähäisesti maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Johto aiheuttaa vähäisiä maisemavaikutuksia myös metsätalousalueilla.
SVEC	
+	Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.
+	Reitti hyödyntää suurilta osin olemassa olevaa tieverkostoa.
0	Reitti ei ylitä pohjavesialuetta.
–	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee hyvin vähän.
–	Maakaapelin alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät vähäisesti.

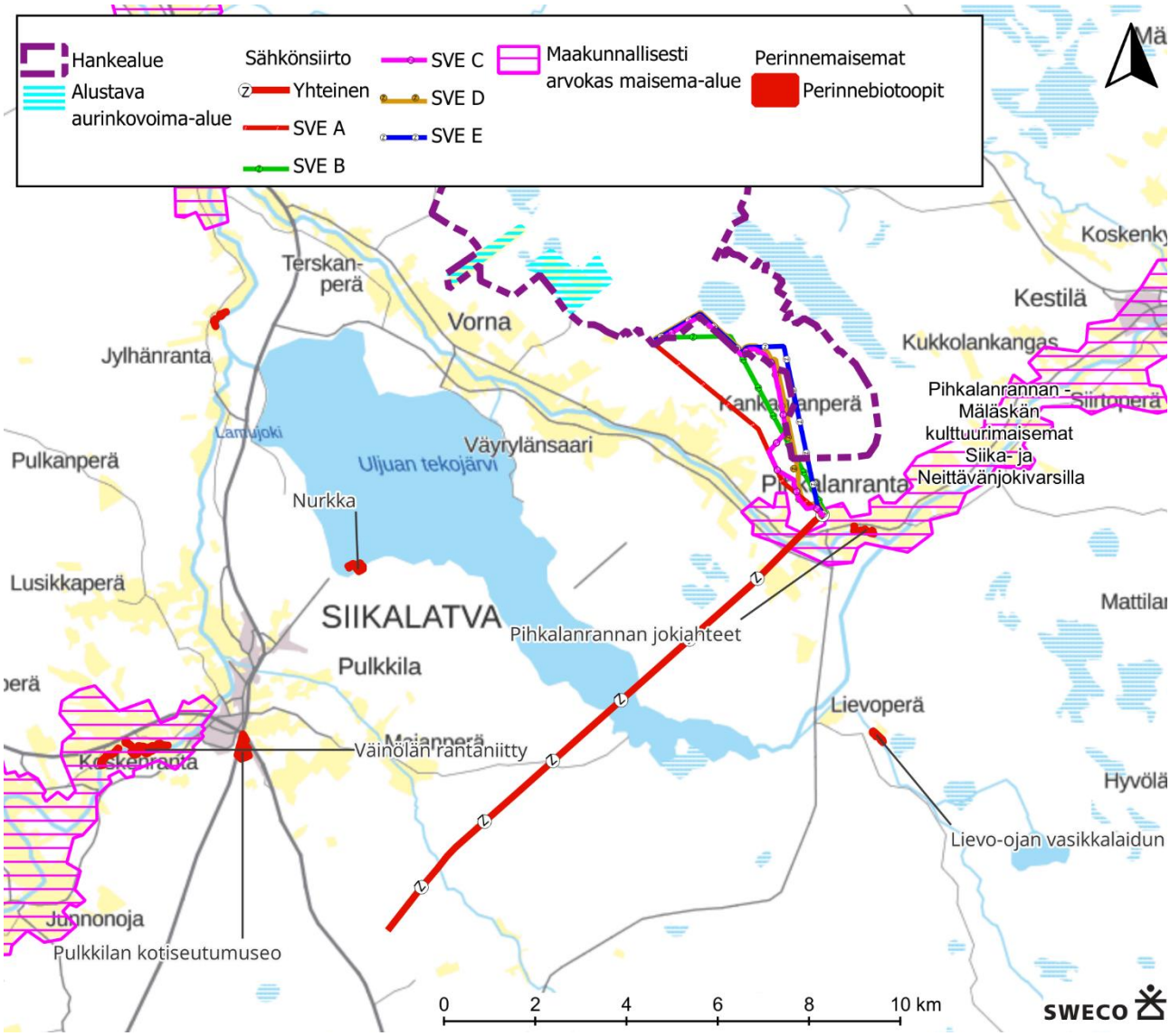
–	Voi aiheuttaa vähäisiä rajoitteita maankäytön kehittämismahdollisuuksiin yksittäisten asuintalojen tai loma-asuntojen kohdalla Siikajokivarressa.
–	Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle ja asutukselle.
–	Olemassa olevan voimajohtokäytävän leventäminen vaikuttaa vähäisesti maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Maakaapeli aiheuttaa hyvin vähäisiä maisemavaikutuksia myös metsätalousalueilla. Maisemavaikutukset ovat huomattavasti vähäisemmät verrattuna ilmajohtoihin.
SVED	
+	Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.
+	Reitti hyödyntää suurilta osin olemassa olevaa tieverkostoa.
–	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee hyvin vähän.
–	Maakaapelin alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät vähäisesti.
–	Voi aiheuttaa vähäisiä rajoitteita maankäytön kehittämismahdollisuuksiin yksittäisten asuintalojen tai loma-asuntojen kohdalla Siikajokivarressa.
–	Vaihtoehto ylittää pohjavesialueen.
–	Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle ja asutukselle.
–	Olemassa olevan voimajohtokäytävän leventäminen vaikuttaa vähäisesti maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Maakaapeli aiheuttaa hyvin vähäisiä maisemavaikutuksia myös metsätalousalueilla. Maisemavaikutukset ovat huomattavasti vähäisemmät verrattuna ilmajohtoihin.
SVEE	
+	Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.
–	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee.
–	Maakaapelin alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät vähäisesti.
–	Voi aiheuttaa vähäisiä rajoitteita maankäytön kehittämismahdollisuuksiin yksittäisten asuintalojen tai loma-asuntojen kohdalla Siikajokivarressa.

–	Vaihtoehto ylittää pohjavesialueen.
–	Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle ja asutukselle.
–	Olemassa olevan voimajohtokäytävän leventäminen vaikuttaa vähäisesti maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Maakaapeli aiheuttaa vähäisiä maisemavaikutuksia myös metsätalousalueilla. Maisemavaikutukset ovat huomattavasti vähäisemmät verrattuna ilmajohtoihin, mutta suuremmat kuin muissa maakaapelivaihtoehdoissa.
Energiavarastointi	
0	Vaihtoehdoilla BESS1 tai BESS3 ei ole merkittävää vaikutusta maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.
–	Vaihtoehdon BESS2 aiheuttama ääni voimistaa vähäisissä määrin Pihkalanrannan pohjois-osassa havaittavaa melua ja voi aiheuttaa rajoituksia lähikiinteistöjen maankäytölle.
–	Vaihtoehto BESS2 voi vähäisissä määrin vaikuttaa maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen, etenkin mikäli viljelysaukeiden reunapuustoa poistetaan.

10.3 Maisema ja kulttuuriympäristövaikutukset

Sähkönsiirron maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat ilmajohtojen näkymisestä osana maisemakuvaa (SVEA ja SVEB). Maakaapelit (SVEC, SVED ja SVEE) muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti. Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot on linjattu lähes samaa reittiä, minkä vuoksi niiden väliset erot ovat pieniä. Maisemavaikutusten kannalta eniten vaikutusta on sillä, valitaanko jatkokehitykseen ilmajohto (SVEA, SVEB) vai maakaapeli (SVEC, SVED, SVEE).

Sähkönsiirtoreitit ja niiden ympäristössä olevat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty kuvassa (kuva 191).



Kuva 191. *Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, suojellut rakennukset sekä perinnebiotooppikohteet sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristössä.*

Maakaapelilinjat (ellei niitä ole sijoitettu teiden yhteyteen) näkyvät maisemassa kapeina pitkänomaisina, hiljalleen umpeutuvina avotiloina.

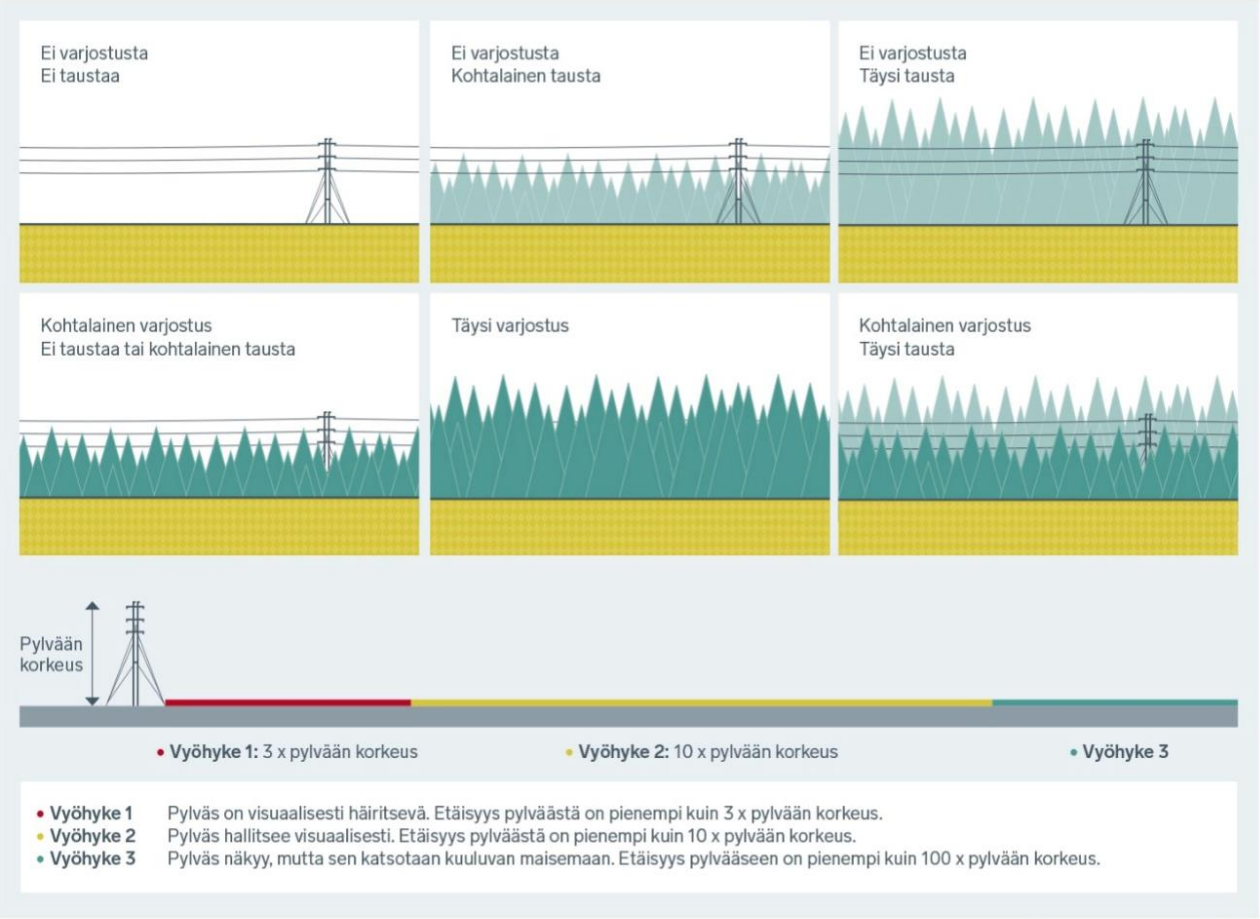
Voimajohdot koetaan usein maisemassa häiritsevimpinä entuudestaan rakentamattomilla alueilla. Erityisesti erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan jää vähäiseksi, ovat herkkiä muutoksille. Samoin arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet ovat muutoksille 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 ilmajohto näkyy laajalti, ja ilmajohdon aikaansaamia maisemavaikutuksia syntyy niin lähi- kuin kaukomaisemaan. Ilmajohdon näkyvyys korostuu,

mikäli sillä ei ole lainkaan esimerkiksi metsänreunan tai rakennetun ympäristön luomaa taustaa. Ilmajohdon merkitykseen maisemaelementtinä vaikuttaa pylväiden korkeus. Lähialueella, jossa etäisyys ilmajohdosta on pienempi kuin 3 × pylvään korkeus, voimajohto erottuu visuaalisesti hallitsevana. Maisemavaikutus pienenee etäisyyden kasvaessa. Ilmajohtojen teoreettisen näkyvyyden vyöhyke on noin kolme kilometriä.

Sijoittuessaan nykyisen voimajohdon rinnalle voimajohtoalue levenee ja uusia pylväitä rakennetaan, mutta ilmajohto ei ole täysin uusi elementti maisemassa. Sijoittuessaan samoihin pylväisiin nykyisen voimajohdon kanssa maisemaan tulee uusia johtimia, mutta ei uusia pylväitä eikä johtoaukean leveys muutu. Mikäli hanketta varten rakennetaan uutta voimajohtoa, se on kokonaan uusi elementti maisemassa.

Seuraavassa kuvassa (kuva 192) on esitetty ilmajohdon näkyvyyteen maisemassa vaikuttavia tekijöitä.



Kuva 192. Ilmajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

10.3.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti kulkee hankealueen lounaisosasta lähes suoraa linjaa Pihkalanrantaan, missä se yhdistyy olemassa olevaan johtokäytävään. Koska olemassa oleva johtokäytävä aiheuttaa jo itsessään

maisemavaikutuksia, tässä vaikutusten arvioinnissa keskitytään etenkin sähkönsiirtolinjan siihen osaan, jolle on tarpeen puhkaista uusi käytävä.

Sähkönsiirtoreitti kulkee lähes koko matkaltaan talousmetsän keskellä, missä näkymät ovat lyhyitä ja paikallisia. Johto piipahtaa lyhyen matkaa näkyvissä yhden pienialaisen pellon kulmassa Pihkalanrannan pohjoisosassa. Lisäksi sähkönsiirtoreitin ympäristössä on tehty pienalaisia avohakkuita ja paikoin talousmetsä on aiemman hakkuun jäljiltä yhä matalaa, mikä lisää ilmajohdon näkymistä maisemassa. Hakkuuaukeiden aiheuttamat vaikutukset ovat kuitenkin pienialaisia, ne eivät pääsääntöisesti rajaudu asuttujen alueiden lähelle ja niiden vaikutus on väliaikainen, koska metsä kasvaa ajan kuluessa takaisin.

Olemassa oleva sähkönsiirtoreitti, jonka maastokäytävään SVEA yhdistyy, kulkee maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen, Pihkalanrannan - Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla, halki.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Johtoaukean raivaaminen aiheuttaa metsäisillä alueilla avohakkuun kaltaisia vaikutuksia maisemaan. Metsämaastossa näkymiä johtoaukealle avautuu johtoaukean reunoilta ja ilmajohdon ylittäessä avoimen alueen, kuten suon, pellon, hakkuuaukean tai tien. Ilmajohto pylväineen luo maisemaan luonnonmaisemasta poikkeavan elementin. Avoimilla alueilla, kuten pelloilla ja hakkuuaukeilla, sähkönsiirtolinja pylväineen näkyy jo kaukaa.

Olemassa olevan Fingridin 400 kV voimajohdon viereen rakennettaessa maisemaan tulee toinen ilmajohto olemassa olevan rinnalle. Olemassa oleva voimajohto on jo muuttanut maisemaa, eikä uuden voimalinjan lisääminen aiheuta merkittäviä lisävaikutuksia. Maastokäytävä levenee, mutta uusi ilmajohto ei ole täysin uusi elementti maisemassa. Olemassa oleva voimalinja kulkee pääasiassa metsän keskellä ja pidempiä näkymiä kohti sitä aukeaa lähinnä linjan ylittäessä Uljuan tekojärven kaakkoisosan ja muutamalla Pihkalanrannan pellolla. Voimalinjan lähellä on asutusta vain vähäisesti, Pihkalanrannassa ja Uljuan tekojärven rannoilla. Molemmilla alueilla olemassa oleva voimalinja näkyy nykyisinkin maisemassa, joten maisemakuvan muutos jää vähäiseksi.

Maakunnallisesti arvokkaalla alueella Pihkalanrannan - Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla maiseman herkkyys muutoksille on arvostatuksen vuoksi lähtökohtaisesti suuri. Voimalinjalle avautuu vähäisessä määrin näkymiä arvoalueen lounaisimmassa päässä Pihkalanrannalla. Olemassa olevan johtoaukean leventäminen ja uuden ilmajohdon rakentaminen ei muuta maisemaa merkittävästi. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA vaikutukset arvoalueen maisemaan jäävät vähäisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalinjan vaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa, kun johtoaukea raivataan ja linja pylväineen pystytetään. Toiminnan ajan linjan rakenteet näkyvät maastossa ja johtoaukea pidetään avoimena. Johtoaukean reuna-alueella puuston korkeus on maksimissaan 10–20 metriä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimalinja häviää maisemasta, kun se puretaan. Avoimet johtoaukeat vähitellen metsittyvät ja maisema sulkeutuu.

Yhteisvaikutukset

Ei ole tiedossa muita sähkönsiirtohankkeita, joilla olisi yhteisvaikutusta rakennettavan ilmajohtoreitin kanssa. Metsänhakkuut voivat aiheuttaa maisemaan yhteisvaikutuksia avaamalla näkymiä.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla voimalinjan suunnittelussa yhteensopivuus, eli olemassa olevan linjan korkeus ja pylväiden malli.

10.3.2 SVEB

Nykytilan kuvaus

Sähkölinja kulkee hankealueen lounaisosasta suoraa linjaa Pihkalanrantaan, missä se yhdistyy olemassa olevaan voimajohtokäytävään. Koska olemassa oleva voimajohtokäytävä aiheuttaa jo itsessään maisemavaikutuksia, tässä vaikutusten arvioinnissa keskitytään etenkin sähkönsiirtolinjan siihen osaan, jolle on tarpeen puhkaista uusi käytävä.

SVEA tavoin myös SVEB kulkee lähes koko matkaltaan talousmetsän keskellä, missä näkymät ovat lyhyitä ja paikallisia. Uutena rakennettava johtokäytävä ei ylitä peltoja ja se kulkee vain muutaman umpimetsässä sijaitsevan hakkuuaukean kautta. Hakkuuaukeiden aiheuttamat vaikutukset ovat pienialaisia, ne eivät rajaudu asuttujen alueiden lähelle ja niiden vaikutus on väliaikainen, koska metsä kasvaa ajan kuluessa takaisin.

Olemassa oleva sähkönsiirtoreitti, jonka maastokäytävään SVEB yhdistyy, kulkee maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen, Pihkalanrannan - Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla, halki.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdon SVEB vaikutukset ovat pitkälti samat kuin vaihtoehdon SVEA. SVEB aiheuttaa marginaalisesti vähäisempiä vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kuin SVEA.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalinjan vaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa, kun johtoaukea raivataan ja linja pylväineen pystytetään. Toiminnan ajan linjan rakenteet näkyvät maastossa ja johtoaukea pidetään avoimena. Johtoaukean reuna-alueella puuston korkeus on maksimissaan 10–20 metriä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimalinja häviää maisemasta, kun se puretaan. Avoimet johtoaukeat vähitellen metsittyvät ja maisema sulkeutuu.

Yhteisvaikutukset

Ei ole tiedossa muita sähkönsiirtohankkeita, joilla olisi yhteisvaikutusta rakennettavan ilmajohtoreitin kanssa. Metsänhakkuut voivat aiheuttaa maisemaan yhteisvaikutuksia avaamalla näkymiä.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla voimalinjan suunnittelussa yhteensopivuus, eli olemassa olevan linjan korkeus ja pylväiden malli.

10.3.3 SVEC

Nykytilan kuvaus

Maakaapeli suuntaa hankealueen lounaisosasta Kettukalliontielle, jonka varressa se kulkee noin 1,5 km matkan kohti Pihkalanrantaa, missä se yhdistyy olemassa olevaan voimajohtokäytävään. Kaapelireitti mutkittelee matkallaan hieman: se muun muassa kiertää Selänkankaan alueen lännen kautta. Koska olemassa oleva voimajohtokäytävä aiheuttaa jo itsessään maisemavaikutuksia, tässä vaikutusten arvioinnissa keskitytään etenkin sähkönsiirtolinjan siihen osaan, jolle on tarpeen rakentaa uusi maakaapelilinja.

Ilmajohto kulkee lähes koko matkaltaan talousmetsän keskellä, missä näkymät ovat lyhyitä ja paikallisia. Kaapelilinja seurailee olemassa olevia metsäautoteitä ja polkuja ja poikkeaa avoimelle alueelle ainoastaan lyhyeksi matkaksi Pihkalanrannassa pellon reunassa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakentamista varten sen alueelta on tarpeen poistaa kasvillisuus. Maakaapelin rakentaminen aiheuttaa pienialaisia metsänhakkuun kaltaisia vaikutuksia, jotka vaihtoehdossa SVEC keskittyvät olemassa olevan Kettukalliontien yhteyteen. Itse kaapelirakenteet eivät jää näkyviin mahdollisia muuntajia lukuun ottamatta. Vaikutukset maisemaan ovat vähäisiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalinjan vaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa, kun johtoaukea raivataan. Toiminnan aikana raivattu alue umpeutuu kasvillisuuden palautuessa hiljalleen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mikäli ilmajohdon tai maakaapelin rakenteet puretaan, kasvillisuus on jälleen tarpeen poistaa linjan alueelta. Poistettu kasvillisuus palautuu ajan kanssa.

Yhteisvaikutukset

Ei ole tiedossa muita sähkönsiirtohankkeita, joilla olisi yhteisvaikutusta rakennettavan maakaapelin kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia on mahdollista vähentää sijoittamalla maakaapeli mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien teiden yhteyteen, jolloin tieaukko levenee hieman, mutta ympärillä oleva metsä säästyy. Näin on tehty vaihtoehdossa SVEC.

10.3.4 SVED

Nykytilan kuvaus

Maakaapeli kulkee muuten samaa linjaa kuin edellä kuvattu SVEC, mutta SVED kulkee Kettukalliontietä Pihkalanrantaan asti, kun taas SVEC tekee mutkan Selänkankaan kohdalla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakentamista varten sen alueelta on tarpeen poistaa kasvillisuus. Maakaapelin rakentaminen aiheuttaa pienialaisia metsänhakkuun kaltaisia vaikutuksia, jotka vaihtoehdossa SVED keskittyvät olemassa

olevan Kettukalliontien yhteyteen. Itse kaapelirakenteet eivät jää näkyviin mahdollisia muuntajia lukuun ottamatta. Vaikutukset maisemaan ovat vähäisiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalinjan vaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa, kun johtoaukea raivataan. Toiminnan aikana raivattu alue umpeutuu kasvillisuuden palautuessa hiljalleen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mikäli ilmajohdon tai maakaapelin rakenteet puretaan, kasvillisuus on jälleen tarpeen poistaa linjan alueelta. Poistettu kasvillisuus palautuu ajan kanssa.

Yhteisvaikutukset

Ei ole tiedossa muita sähkönsiirtohankkeita, joilla olisi yhteisvaikutusta rakennettavan maakaapelin kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia on mahdollista vähentää sijoittamalla maakaapeli mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien teiden yhteyteen, jolloin tieaukko levenee hieman, mutta ympärillä oleva metsä säästyy. Näin on tehty vaihtoehdossa SVED

10.3.5 SVEE

Nykytilan kuvaus

Muista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista poiketen SVEE kulkee hankealueen sisällä sen rajan tuntumassa aina Selänkankaalle asti, mistä se suuntautuu suoraan Pihkalanrantaan, missä se yhdistyy olemassa olevaan voimajohtokäytävään.

Sähkönsiirtoreitti kulkee lähes koko matkaltaan talousmetsän keskellä, missä näkymät ovat lyhyitä ja paikallisia. Sähkönsiirtoreitti ei sijaitse olemassa olevien metsäautoteiden yhteydessä. Se ainoastaan sivuaa ajoittain maastoon muodostuneita polkuja.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakentamista varten sen alueelta on tarpeen poistaa kasvillisuus. Maakaapelin rakentaminen aiheuttaa pienialaisia metsänhakkuun kaltaisia vaikutuksia. Itse kaapelirakenteet eivät jää näkyviin mahdollisia muuntajia lukuun ottamatta. Vaikutukset maisemaan ovat vähäisiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalinjan vaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa, kun johtoaukea raivataan. Toiminnan aikana raivattu alue umpeutuu kasvillisuuden palautuessa hiljalleen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mikäli ilmajohdon tai maakaapelin rakenteet puretaan, kasvillisuus on jälleen tarpeen poistaa linjan alueelta. Poistettu kasvillisuus palautuu ajan kanssa.

Yhteisvaikutukset

Ei ole tiedossa muita sähkönsiirtohankkeita, joilla olisi yhteisvaikutusta rakennettavan maakaapelin kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia on mahdollista vähentää sijoittamalla maakaapeli mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien teiden yhteyteen, jolloin tieaukko levenee hieman, mutta ympärillä oleva metsä säästyy. Näin on tehty maakaapelivaihtoehdoissa SVEC ja SVED, mutta ei tässä käsiteltävässä vaihtoehdossa SVEE.

10.3.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Energiavarastointialueet sijoittuvat suunniteltujen sähköasemien läheisyyteen. Yhdelläkään vaihtoehtoisella energiavarastointialueella ei sijaitse arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Vaihtoehto BESS2 sijaitsee aivan maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen, Pihkalanrannan–Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla, rajalla. Vaihtoehdot BESS1 ja BESS3 eivät sijaitse maisemallisesti arvokkailla alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä.

Vaihtoehto BESS1 sijaitsee laajojen talousmetsäpalstojen ympäröimällä alueella suunnittelualueen lounaisrajan tuntumassa. Sitä ympäröivä maisema on maisemaltaan sulkeutunutta, joskin kaakon ja luoteen suunnilla puusto on matalaa, alle kymmen- ja paikoin alle viisimetristä. Energiavarastointialueen maasto nousee kohti koillista: korkeusero matalimman ja korkeimman kohdan välillä on viiden metrin luokkaa. Korkeimman maastokohdan ympäristössä puusto on muuta aluetta kookkaampaa, valtaosin yli 14 metriä korkeaa. Alueen luokse ei johda nykyisellään teitä tai polkuja ja se sijaitsee tiuhaan ojitetulla suoalueella, joten on epätodennäköistä, että alueella erityisesti liikuttaisiin. Lähin ajopolku on reilun 100 metrin päässä.

Vaihtoehto BESS2 sijaitsee talousmetsäalueella. Energiavarastointialueen lähistöllä on melko pienialaisia viljelysaukeita. Peltojen ja energiavarastointialueen väliin jää kapeat metsäkaistaleet. Aluetta reunustava puusto on kookkaanpuoleista verrattuna muita vaihtoehtoja ympäröivään puustoon, pääosin yli 12 metriä korkeaa. Itse energiavarastointialueen maasto on tasaista, mutta maasto alkaa laskea varastointialueen eteläpuolella kohti jokea. Alueen kautta kulkee moottorikelkkailu-ura, jonka pohja saattaa olla kuljettavissa myös kesäaikaan. Sähkövarastointialue sijaitsee lähellä Pihkalanrannan asutusta ja on mahdollista, että lähiasukkaat käyttävät muun muassa moottorikelkkailu-uraa tai sen pohjaa virkistäytymiseen.

Vaihtoehto BESS3 sijaitsee talousmetsäpalstojen ympäröimällä alueella suunnittelualueen lounaisrajan tuntumassa. Sähkövarastointialueen pohjoispuolella muutamien kymmenten metrien päässä sijaitsee Pöyriärimmen avosuoalue. Muilta osin maisema on maisemaltaan sulkeutunutta. Puuston korkeus vaihtelee alueen lähiympäristössä noin kuudesta metristä kuuteentoista metriin. Maasto on tasaista niin energiavarastointialueella kuin sen lähiympäristössäkin. Korkeuserot ovat metrin–parin luokkaa. Alueen luokse ei johda nykyisellään teitä tai polkuja ja se sijaitsee ojitetulla suoalueella, joten on epätodennäköistä, että alueella erityisesti virkistäydyttäisiin. Lähin maastokartalle merkitty talvitie ohittaa alueen noin 40 metrin etäisyydeltä.

Energiavarastointialueen korkeus on alustavan arvion mukaan noin kolmesta viiteen metriä. On mahdollista, että rakenteet ovat lopulta tätä matalampia. Alueet aidataan. Kasvillisuutta poistetaan varastointialueelta arviolta n. 1,5–2 hehtaaria. Maisemaa muuttavat erityisesti puuston poisto ja uutena elementtinä maisemaan ilmestyvät energiavarastointirakenteet. Alueen aitaamisen merkitys maisemaan on vähäinen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kultakin vaihtoehtoiselta energiavarastointialueelta on tarpeen poistaa puustoa rakennusvaiheessa. Energiavarastointirakenteita ja pihaa varten tarvittava 1,5–2 hehtaarin puuton alue muodostaa metsämaisemaan pienehkön avoimen aukon muutoin puustoiseen maisemaan. Maaston puustoisuuden vuoksi aukko on havaittavissa vain aivan vaihtoehtoisten alueiden lähiympäristöstä. Alueelle rakennetaan tarvittaessa uusi tieyhteys.

Vaihtoehdon BESS1 alue ei ole otollista virkistäytymisen kannalta. Puuston poistaminen tai rakennustoimet eivät vaikuta lähimpien reittien maisemaan merkittävästi. Väliin jää talousmetsävyöhyke.

Vaihtoehdon BESS2 kautta kulkee moottorikelkkailu-ura, joten aluetta käytetään virkistäytymiseen. Energiavarastointialueen sijoittaminen tähän kohtaan aiheuttaisi moottorikelkkailu-uran vähäisen siirtämistarpeen viimeistään siinä vaiheessa, kun alue aidataan. Puuston poistaminen muuttaa moottorikelkkailu-uran maisemaa. Ympäröivälle asutukselle puuston poisto ei näy, jos energiavarastoaluetta ympäröivä kasvillisuus säilyy. Mikäli aluetta ympäröivä metsä hakataan, muodostuu maisemaan uusi peltoaukeisiin kytkeytyvä puuton alue.

Vaihtoehdon BESS3 alue ei ole otollista virkistäytymisen kannalta. Puuston poisto ei muuta noin 40 metrin etäisyydellä sijaitsevan talvitien maisemaa merkittävästi. Väliin jää talousmetsävyöhyke.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana energiavarastointialueella sijaitsevat varastointiin tarvittavat rakenteet. Toiminnan ja huoltotoimien kannalta olennainen alue pidetään puuttomana. Alueet pysyvät aidattuina.

Vaihtoehdon BESS1 vaikutukset maisemaan ovat vähäiset. Aluetta ympäröivän puuston korkeus ylittää varastointirakenteiden korkeuden, eikä lähistöllä sijaitse virkistyskäytön kannalta otollista aluetta. Rakenteet voivat näkyä ympäristöönsä vain siinä tapauksessa, jos ne sijoitetaan alueen korkeimpaan kohtaan ja kyseisen rinteen puustoa poistetaan.

Vaihtoehdon BESS2 vaikutukset maisemaan ovat vähäiset siinä tapauksessa, jos aluetta ympäröivä puustokaistale säilytetään. Rakenteet ja avoin alue näkyvät moottorikelkkailu-uralle ja alueen aitaaminen estää alueen kautta kulkemisen. Jos reunustavaa puustoa ei säilytetä, maisemalliset vaikutukset ovat voimakkaammat ja ulottuvat hieman laajemmalle alueelle: varastointialueelle muodostuu näkymiä Pihkalanrannan maakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta, Pihkalanrannan asutuilta alueilta ja kantatieltä 800.

Vaihtoehdon BESS3 vaikutukset maisemaan ovat vähäiset. Aluetta ympäröivän puuston korkeus ylittää varastointirakenteiden korkeuden, eikä lähistöllä sijaitse virkistyskäytön kannalta otollista aluetta. Maastonmuodot eivät korosta rakenteiden näkymistä maisemassa. Rakenteet eivät näy Pyöriärimmen avosuolle, kunhan niiden välistä puustoa ei kokonaan poisteta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loppuessa energiavarastointialueen rakenteet puretaan. Puuttoman alueen voidaan antaa metsittyä uudelleen tai se voidaan maisemoida. Energiavarastointialueelle johtavaa tiestöä ei poisteta.

Yhteisvaikutukset

Energiavarastointialueiden merkitys maisemassa on tuuli- ja aurinkovoimarakenteisiin sekä sähkönsiirtolinjoihin verrattuna vähäinen. Vaihtoehdot BESS1 ja BESS3 eivät muodosta yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaihtoehto BESS2 voimistaa vähäisissä määrin maisemavaikutusta siinä tapauksessa, jos energiavarastoalueen ja viljelysalueiden välinen puusto poistetaan ja alue näkyy esteittä maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Jos puustoa ei poisteta, myöskään vaihtoehto BESS2 ei aiheuta yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaihtoehdot BESS1 ja BESS3 eivät vaadi erityisiä vaikutusten lieventämistoimia. Vaihtoehdon BESS2 vaikutuksia voidaan lieventää jättämällä maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen suuntaan puustoon muodostuvan aukon ja energiavarastointirakenteet peittävä puustovyöhyke.

10.3.7 Vaihtoehtojen vertailu

Kaikki edellä esitetyt sähkönsiirtovaihtoehdot kulkevat kutakuinkin samanlaista reittiä ja ovat suunnilleen yhtä pitkiä, minkä vuoksi niiden vaikutukset ovat keskenään varsin samankaltaisia. Vaikutuksista on havaittavissa lähinnä nyanssieroja.

Maakaapelivaihtoehdot (SVEC, SVED ja SVEE) aiheuttavat vähemmän maisemallisia vaikutuksia kuin ilmajohtovaihtoehdot (SVEA ja SVEB), koska maakaapelivaihtoehdoissa maakaapelin rakenteet eivät jää näkyviin.

Ilmajohtovaihtoehtojen väliset erot ovat marginaalisia. SVEB aiheuttaa hieman vähäisempiä vaikutuksia kuin SVEA. Ero on merkityksetön.

Myös maakaapelivaihtoehtojen väliset keskinäiset erot ovat pieniä. Vähiten maisemallisia vaikutuksia aiheuttaa vaihtoehto SVED, joka kulkee lähes koko matkaltaan olemassa olevan metsäautotien varrella. Vaihtoehto SVEC aiheuttaa hieman enemmän vaikutuksia ja SVEE maakaapelivaihtoehdoista eniten.

Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen maisemalliset vaikutukset ovat vähäisiä.

Energiavarastointialueissa vaihtoehdot 1 ja 3 eivät aiheuta maisemallisia vaikutuksia. Vaihtoehto 2 voi tietyissä olosuhteissa näkyä maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ja vaikuttaa vähäisissä määrin maisema-alueen tunnelmaan.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi on esitetty alla taulukossa (taulukko 58).

Taulukko 58. Maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

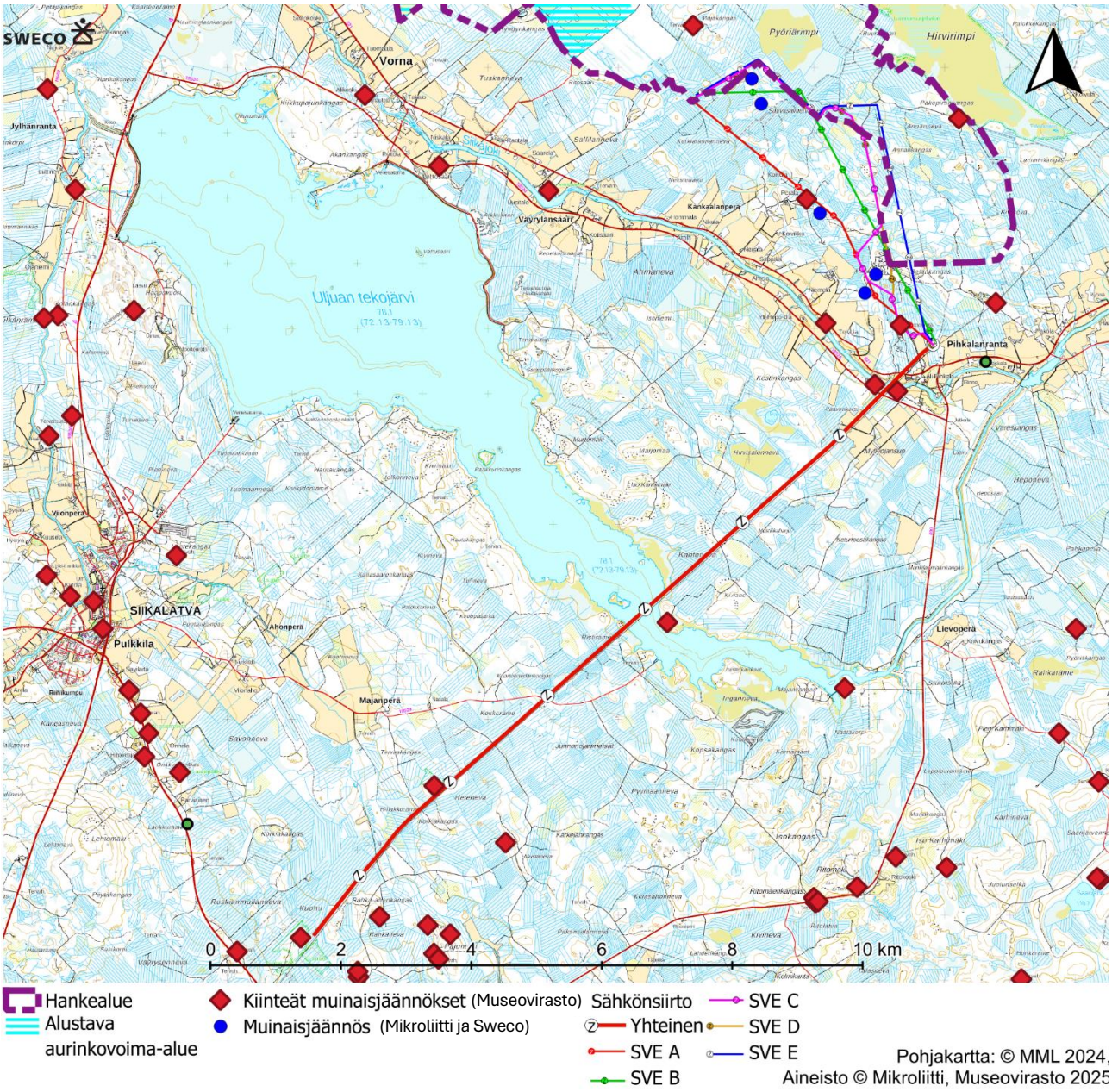
SVEA	
–	Vähäinen, linjaus metsämaisemassa ja olevaa voimajohtolinjaa myötäillen.
SVEB	
–	Vähäinen, linjaus metsämaisemassa ja olevaa voimajohtolinjaa myötäillen.
SVEC	
0	Ei vaikutusta.
SVED	
0	Ei vaikutusta.

SVEE	
0	Ei vaikutusta.
Energiavarastointi	
0	Ei vaikutusta (vaihtoehdot BESS1 ja BESS3).
–	Vaihtoehdon BESS2 energiavarastointirakenteet voivat näkyä maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pihkalanrannan – Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla, jos energiavarastointialueen ja viljelysalueiden välissä oleva kapea puustokaistale hakataan.

10.4 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Sähkönsiirtoreiteille on tehty arkeologiset selvitykset syksyllä 2023 (Mikroliitti Oy) ja kesällä 2025 (Sweco Finland Oy) (Liitteet 7 ja 35). Sähkönsiirtoreittien läheisyydestä tunnetaan inventoinnin jälkeen yhteensä kahdeksan historiallisen ajan tervahautaa. Arkeologisten kohteiden vähäisyyden vuoksi Imperia-mallin mukainen alueen herkkyys muutoksille kaikilla sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla on vähäinen. Alueen arkeologiset kohteet suhteessa sähkönsiirtovaihtoehtoihin on esitetty alla olevassa kuvassa (kuva 193).

Kaikki sähkönsiirtoreitit yhdistyvät Pihkalanrannassa samaan johtokäytävään, jonka varrella sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös (kohde 1 Heteneva, kuva 194). Hetenevan suoja-alue sijaitsee noin 38 metrin etäisyydellä suunnitellusta ilmajohdosta riippumatta valitusta sähkönsiirtovaihtoehdosta. Sähkönsiirtoreitit eroavat toisistaan siis ainoastaan hankealueen ja Pihkalanrannan välisellä osuudella. Alueellista vastuumuseota tulee kuulla lopullisten pylväspaikkojen sijoittelun osalta.



Kuva 193. Alueen arkeologiset kohteet suhteessa sähkönsiirtovaihtoehtoihin.



Kuva 194. Tiedossa olevat kohteet yhteisen sähkönsiirtoreittiosuuden (kartalla punainen linja) varrella.

Arkeologisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat tyypillisesti sähkönsiirtolinjojen rakentamisvaiheessa ja vähäisemmissä määrin linjoja mahdollisesti purettaessa. Linjat jätetään yleensä tuulivoima- tai aurinkovoima-alueen toiminnan loputtua paikoilleen.

Sähkönsiirtoreittejä varten tarvitaan maastoon johtoaukea, joka pidetään puuttomana. Johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joiden alueella puuston kasvua rajoitetaan korkeussuunnassa. Olemassa olevan Fingridin 400 kV voimajohdon viereen rakennettaessa maisemaan tulee toinen ilmajohto olemassa olevan rinnalle.

Voimalinjojen rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja alueelle pystytetään voimalinjojen tarvitsemat rakennusosat. Rakennusvaiheessa arkeologisiin kohteisiin kohdistuvat riskit liittyvät etenkin työkoneiden liikkumiseen ja maanmuokkaukseen. Arkeologiset kohteet tulee huomioida puustoa poistettaessa, rakennustöitä tehdessä sekä varastointipaikkoja suunniteltaessa ja käytettäessä. Kohteet tulee merkitä selkeästi maastoon koko rakentamisprosessin ajaksi.

Sähkönsiirtovaihtoehtona maakaapeli toteutetaan usealla keskijänniteisillä maakaapelilla. Maakaapelit on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti olemassa olevien teiden yhteyteen kaapeliojaan. Maakaapelin asentaminen edellyttää maanmuokkausta kaapelilinjalla.

Honkakankaan hankkeen vaihtoehtoiset sähköasemat tai energiavarastointialueet eivät sijaitse arkeologisten kohteiden läheisyydessä, eikä niiden rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä aiheudu vaikutuksia missään sähkönsiirtovaihtoehdossa.

10.4.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreittien arkeologisissa inventoinneissa (Mikroliitti Oy 2023 ja Sweco Finland Oy 2025) sähkönsiirtoreitti tutkittiin 80 metrin etäisyydellä linjan molemmin puolin. Inventointien jälkeen SVEA varrelta tunnetaan yhteensä neljä muinaisjäännöstä (taulukko 59).

Taulukko 59. Arkeologisessa selvityksessä löydetyt kohteet sähkönsiirtoreitillä SVEA. Kohteet lueteltu järjestyksessä hankealuetta lähimmästä kauimpaan.

nro	nimi	laji	tyyppi	suoja-alueen etäisyys sähkönsiirtoreitin keskilinjasta, noin
7	Perälä	tervahauta		55 metriä
9	Kettukallio	maarakenteet	kuopanteet	33 metriä
2	Moottorirata	tervahauta		74 metriä
1	Heteneva	tervahauta		38 metriä

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Lähimmät kiinteät muinaisjäännökset Kettukallio ja Heteneva voidaan huomioida jatkosuunnittelussa niin, että kohteille ei aiheudu vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta, kunhan kohteet huomioidaan työkoneiden liikuttelussa ja varastointialueiden sijainnissa.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia arkeologisiin kohteisiin muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Lähtökohtaisesti ilmajohtoreitin linjaus ja voimalinjan pylväiden paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

10.4.2 SVEB

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreittien arkeologisissa inventoinneissa (Mikroliitti Oy 2023 ja Sweco Finland Oy 2025) sähkönsiirtoreitti tutkittiin 80 metrin etäisyydellä linjan molemmin puolin. Inventointien jälkeen SVEB varrelta tunnetaan yksi kiinteä muinaisjäännös (taulukko 60).

Taulukko 60. Tiedossa olevat kohteet sähkönsiirtoreitillä SVEB.

nro	nimi	laji	tyyppi	suoja-alueen etäisyys voimajohdon keskilinjasta, noin
1	Heteneva	tervahauta		38 metriä

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Lähin kiinteä muinaisjäännös Heteneva voidaan huomioida jatkosuunnittelussa niin, että kohteelle ei aiheudu vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia arkeologisiin kohteisiin muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Lähtökohtaisesti ilmajohtoreitin linjaus ja voimalinjan pylväiden paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

10.4.3 SVEC

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreittien arkeologisissa inventoinneissa (Mikroliitti Oy 2023 ja Sweco Finland Oy 2025) sähkönsiirtoreitti tutkittiin 80 metrin etäisyydellä linjan molemmin puolin. Inventointien jälkeen SVEC varrelta tunnetaan yhteensä kaksi muinaisjäännöstä (

taulukko 61).

Taulukko 61. Arkeologisessa selvityksessä löydetyt kohteet sähkönsiirtoreitillä SVEC. Kohteet lueteltu järjestyksessä hankealuetta lähimmästä kauimpaan.

nro	nimi	laji	tyyppi	suoja-alueen etäisyys voima-johdon keskilinjasta, noin
2	Moottorirata	tervahauta		0 metriä
1	Heteneva	tervahauta		38 metriä

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitti kulkee aivan kohteen 2 Moottorirata vierestä, kohteen suoja-aluetta hipoen. Lähtökohtaisesti arkeologiseen kohteeseen voi kohdistua vaikutuksia maakaapelin vaatimista maanmuokkaustöistä ja työkoneiden liikkumisesta alueella. Sähkönsiirtolinjan SVEC rakentaminen vaatii erityistä huolellisuutta arkeologisen kohteen 2 läheisyydessä. Rakentamisen aikana tulee huomioida etenkin maanmuokkaustoimien aiheuttama riski, työkoneiden liikkuminen muinaisjäännöksen lähellä, varastointi- ja pysäköintipaikkojen sijainti sekä väliaikaiset ajoreitit.

Toiseksi lähimpänä sijaitseva kiinteä muinaisjäännös Heteneva voidaan huomioida jatkosuunnittelussa niin, että kohteelle ei aiheudu vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Kohteisiin 2 Moottorirata ja 1 Heteneva kohdistuvat vaikutukset ja riskien hallitseminen ovat pitkälti vastaavia kuin rakentamisen aikana. Erityistä huomiota tulee kiinnittää kohteen 2 Moottorirata lähistöllä toimimiseen.

Muihin arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia arkeologisiin kohteisiin muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Lähtökohtaisesti maakaapelin linjaus ja ilmajohtoreitin linjaus sekä voimalinjan pylväiden paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu. Huomioitavat kohteet ovat 2 Moottorirata ja 1 Heteneva.

10.4.4 SVED

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreittien arkeologisissa inventoinneissa (Mikroliitti Oy 2023 ja Sweco Finland Oy 2025) sähkönsiirtoreitti tutkittiin 80 metrin etäisyydellä linjan molemmin puolin. Inventointien jälkeen SVED varrelta tunnetaan yhteensä kaksi muinaisjäännöstä (taulukko 62).

Taulukko 62. Arkeologisessa selvityksessä löydetyt kohteet sähkönsiirtoreitillä SVED. Kohteet lueteltu järjestyksessä hankealuetta lähimmästä kauimpaan.

nro	nimi	laji	tyyppi	suoja-alueen etäisyys voimajohdon keskilinjasta, noin
2	Moottorirata	tervahauta		0 metriä
1	Heteneva	tervahauta		38 metriä

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitti kulkee aivan kohteen 2 Moottorirata vierestä, kohteen suoja-aluetta hipoen. Lähtökohtaisesti arkeologiseen kohteeseen voi kohdistua vaikutuksia maakaapelin vaatimista maanmuokkaustöistä ja työkoneiden liikkumisesta alueella. Sähkönsiirtolinjan SVED rakentaminen vaatii erityistä huolellisuutta arkeologisen kohteen 2 läheisyydessä. Rakentamisen aikana tulee huomioida etenkin maanmuokkaustoimien aiheuttama riski, työkoneiden liikkuminen muinaisjäännöksen lähellä, varastointi- ja pysäköintipaikkojen sijainti sekä väliaikaiset ajoreitit.

Toiseksi lähimpänä sijaitseva kiinteä muinaisjäännös Heteneva 2 voidaan huomioida jatkosuunnittelussa niin, että kohteelle ei aiheudu vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Kohteisiin 2 Moottorirata ja 1 Heteneva 2 kohdistuvat vaikutukset ja riskien hallitseminen ovat pitkälti vastaavia kuin rakentamisen aikana. Erityistä huomiota tulee kiinnittää kohteen 2 Moottorirata lähistöllä toimimiseen.

Muihin arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia arkeologisiin kohteisiin muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Lähtökohtaisesti maakaapelin linjaus ja ilmajohtoreitin linjaus sekä voimalinjan pylväiden paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu. Huomioitavat kohteet ovat 2 Moottorirata ja 1 Heteneva 2.

10.4.5 SVEE

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreittien arkeologisissa inventoinneissa (Mikroliitti Oy 2023 ja Sweco Finland Oy 2025) sähkönsiirtoreitti tutkittiin 80 metrin etäisyydellä linjan molemmin puolin. Inventointien jälkeen SVEE varrelta tunnetaan yksi kiinteä muinaisjäännös (taulukko 63).

Taulukko 63. Arkeologisessa selvityksessä löydetyt kohteet sähkönsiirtoreitillä SVEE.

nro	nimi	laji	tyyppi	suoja-alueen etäisyys voimajohdon keskilinjasta, noin
1	Heteneva	tervahauta		38 metriä

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Lähin kiinteä muinaisjäännös Heteneva voidaan huomioida jatkosuunnittelussa niin, että kohteelle ei aiheudu vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia arkeologisiin kohteisiin muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Lähtökohtaisesti maakaapelin linjaus ja ilmajohtoreitin linjaus sekä voimalinjan pylväiden paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

10.4.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Energiavarastointialueilta tai niiden läheisyydestä ei tunneta arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Energiavarastointialueiden rakentaminen ei vaikuta arkeologiseen kulttuuriperintöön. Jos energiavarastointialueen rakenteita kuljetetaan Kettukalliontietä pitkin ja niiden kuljetus vaatii tien parantamista, tien muutoksista voi kohdistua vaikutuksia kohteeseen 2 Moottorirata, joka sijaitsee aivan Kettukalliontien varrella.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Energiavarastointialueiden toiminta ei vaikuta arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Energiavarastointialueiden toiminnan lopettaminen ei vaikuta arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Yhteisvaikutukset

Energiavarastointialueet eivät aiheuta arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Jos Kettukalliontietä on tarpeen parantaa – esimerkiksi leventää – muutokset kannattaa toteuttaa arkeologisesta kohteesta 2 Moottorirata tarkasteltuna tien vastakkaiselle eli itäpuolelle. Arkeologinen kohde sijaitsee niin lähellä olemassa olevaa tietä, ettei niiden väliin ole mahdollista toteuttaa muutoksia ilman muinaisjäännökseen kajoamista.

10.4.7 Vaihtoehtojen vertailu

Kaikilla sähkönsiirtoreitillä voimalinjan sijainti ja mahdollisten pylväiden paikat pyritään suunnittelemaan ja rakentamaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu. Vaihtoehdot SVEC ja SVED kulkevat aivan muinaisjäännöksen vierestä, joten niiden rakentaminen vaatii huolellisempaa suunnittelua ja toteutusta kuin linjojen SVEA, SVEB tai SVEE rakentaminen. Alla olevassa taulukossa on yhteenveto sähkönsiirto- ja energiavarastointialuevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydestä arkeologisiin kohteisiin (taulukko 64).

Taulukko 64. Arkeologisiin kohteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
0	Ei vaikutusta.
SVEB	
0	Ei vaikutusta.
SVEC	
–	Mahdollisia vaikutuksia yhdelle muinaisjäännökselle (tervahauta). Vaikutukset voidaan estää työmaa-aikaisilla järjestelyillä.
SVED	

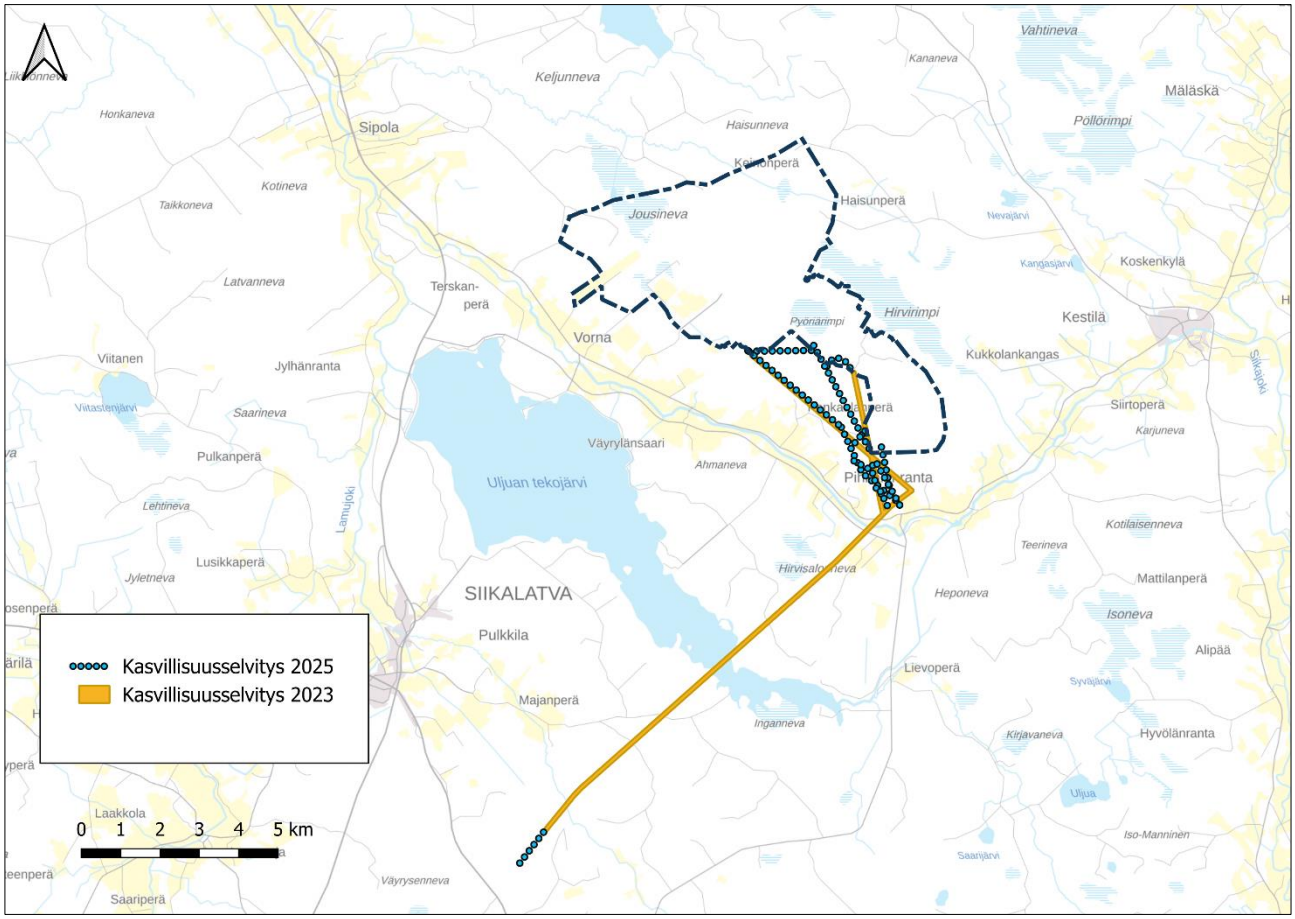
–	Mahdollisia vaikutuksia yhdelle muinaisjäännökselle (tervahauta). Vaikutukset voidaan estää työmaa-aikaisilla järjestelyillä.
SVEE	
0	Ei vaikutusta.
Energiavarastointi	
0	Ei vaikutusta.

10.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, suojelualueisiin ja muihin luonnon arvokohteisiin

Sähkönsiirron linjavaihtoehtojen nykytilan kuvaukset perustuvat kesien 2023 ja 2025 aikana tehtyihin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiin (Liite 36 ja 37) sekä kartta-, ilmakuva- ja paikkatietoaineistoon. Selvityksissä on kartoitettu luonnonsuojelulain (64 § ja 65 §) suojellut luontotyypit, ja vesilain (2 luku 11 § ja 3 luku 2 §) luontotyypit ja purot sekä uhanalaiset luontotyypit (Kontula ja Raunio 2018) ja muut luontoarvojensa puolesta huomioitavat luontotyyppikohteet.

Uhanalaisen (Hyvärinen ym. 2019), luontodirektiivin mukaisen sekä muun huomionarvoisen lajiston esiintyminen on selvitetty olemassa olevan tiedon ja maastokartoitusten perusteella. Selvityksen lähtötietoina on käytetty muun muassa peruskarttoja, ilmakuvia, Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2023) sekä Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja (LUKE 2024a). Käytössä olivat myös Suomen lajitietokeskuksen (laji.fi) havainnot, joista tietopyyntö on tehty selostusvaihetta varten 29.1.2024 (Suomen lajitietokeskus 2024a-b). Kasvillisuuden ja luontotyyppien maastokartoituksia suunnittelualueella tehtiin kahden henkilön toimesta 11.–12.8.2023, jolloin tuolloin tiedossa olleet kaksi sähkönsiirtovaihtoehdon reittiä käveltiin läpi (kuva 195). Esillä olevat sähkönsiirron linjausvaihtoehdot yhdistyvät olemassa olevaan voimalinjaan Pihkalanrannassa Siikajoen koillispuolella. Maastokartoitusta tehtiin myös noin 12 kilometrin matkalta yhdistymiskohdasta lounaaseen voimalinjan varrelta. Kasvillisuuskartoitus tehtiin suunnitellun reitin keskilinjan molemmin puolin 50 metrin leveydeltä, jolloin kartoitusleveys oli yhteensä 100 metriä.

Täydentävä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys tehtiin 1.–2.7.2025 uusien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta sekä noin kilometrin matkalla olemassa olevan voimalinjan varrella sähköaseman kohdalle ja ohi (kuva 195). Täydentävässä selvityksessä maastokäynnit kohdennettiin lähtötietojen perusteella kasvillisuudeltaan potentiaalisille alueille.

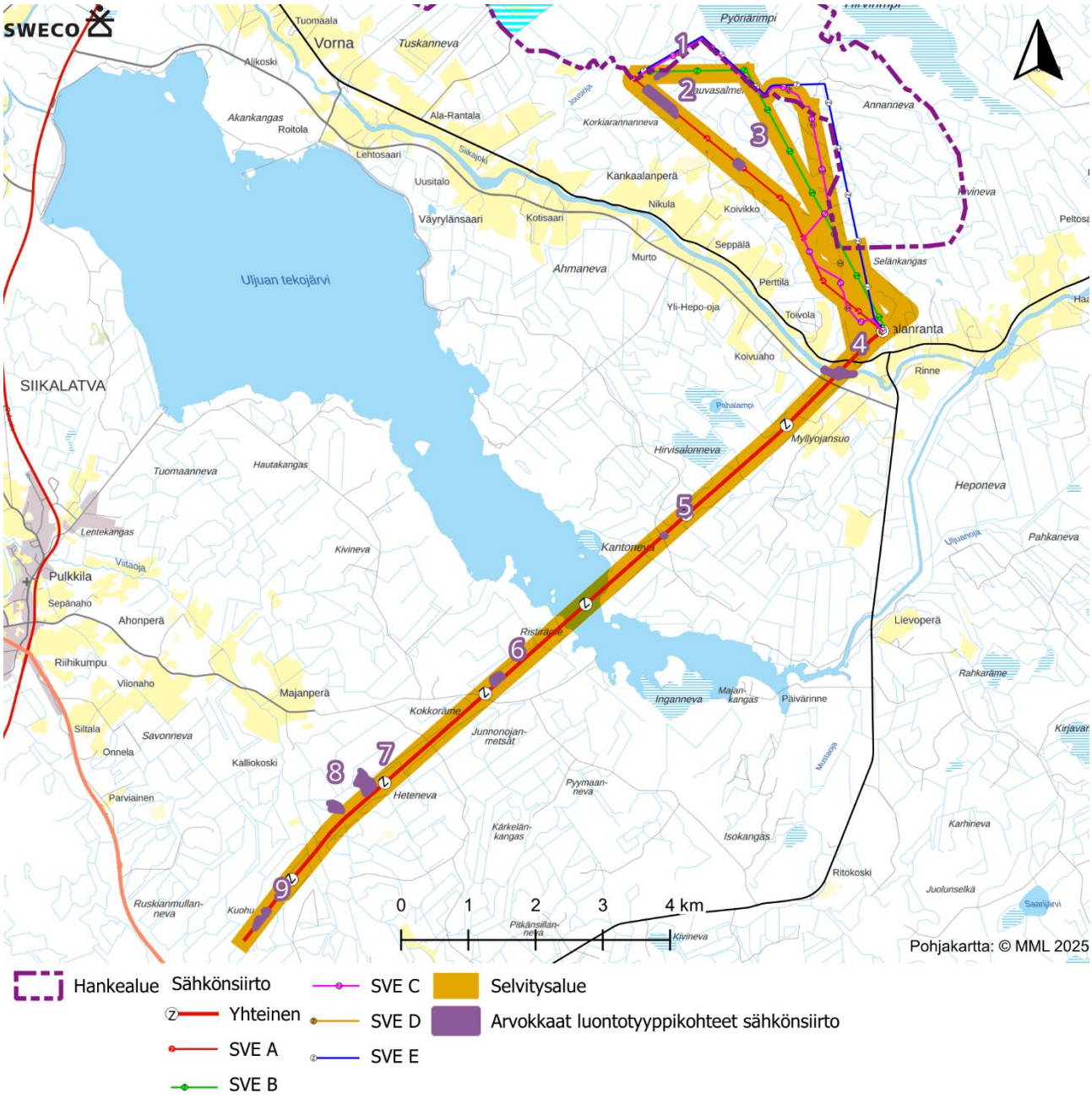


Kuva 195. Selvitetyt alueet hankkeen sähkönsiirtoreittien kasvillisuusselvityksissä 2023 ja 2025.

Sähkönsiirtolinjojen varrelle sijoittuvat arvokkaat luontokohteet on listattu seuraavaan taulukkoon (taulukko 65) ja esitetty kartalla (kuva 196). Näihin sisältyvät myös olemassa olevan voimalinjan varrelta kartoitetut luontokohteet.

Taulukko 65. *Sähkönsiirtolinjojen varsille sijoittuvat arvokkaat luontotyyppikohteet alueella tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen sekä Metsäkeskuksen metsälakikohteiden aineiston mukaan. Arvoluokitus oppaan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Mäkelä & Salo, 2023) luontokohteiden luokitteluohjeistusta soveltaen: luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet; luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet; luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet; luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet. Tämä uusimman viranomaisoppaan mukainen arvoluokittelu ei huomioi mahdollisia metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä lakisääteisesti suojeltuina, vaan ne luokitellaan uhanalaisuusluokkansa ja edustavuutensa mukaisesti muiden kohteiden tavoin. Metsälaki koskee vain metsänkäyttöä ja tässä luokituksessa metsälakikohteet ovat luokkaa 1 vain, jos ne ovat samalla myös vesilain kohteita, tai niissä on muita lakisääteisen suojelun piirissä olevia kohteita. Ohjeen mukaisesti uhanalaiset luontotyypit edustavat luokkaa 2 jos ne ovat merkittäviä kohteita ja luokkaa 3 jos ne ovat muita kohteita. Luokkaan 4 on otettu silmälläpidettävää luontotyyppiä edustavat kohteet ja hankkeen luontoselvityksissä huomionarvoisiksi rajatut elinvoimaiset kohteet. Lyhenteet: **CR**=äärimmäisen uhanalainen, **EN**=erittäin uhanalainen, **VU**=uhanalainen, vaarantunut, **NT**=silmälläpidettävä, **LC**=elinvoimainen. **LS**=luonnonsuojelualue **ML**=metsälaki 10 §, **(ML)**=ei metsäkeskuksen rajaama metsälakikohde, mutta täyttää hankkeen selvitysten mukaan metsälakikohteen kriteerit.*

nro.	Luontotyyppi	Uhanalaisuus Etelä-Suomi/ valtakunnallinen	Laki	Arvo-luokka
1	Havumetsävyöhykkeen puro ja tuore keskiravinteinen lehto	EN/VU ja VU/VU	VL, ML	1
2	Turvekangas: runsaslahopuustoinen ja puustoltaan vaihteleva	LC		4
3	Isovarpuräme	VU/NT		4
4	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet	VU/VU		2
5	Avolouhikko	LC	(ML)	4
6	Isovarpuräme	VU/NT	ML	4
7	Yksityinen luonnonsuojelualue, varttunut puolukka-mustikkatyypin tuore kangas	VU/NT	LS	1
8	Isovarpuräme	VU/NT		4
9	Havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		4



Kuva 196. *Sähkönsiirron reiteille osuvat arvokkaat luontotyyppikohteet on merkitty karttaan numeroituna liitteen 37 mukaisesti (Voimajohtoreitin täydentävä kasvillisuusselvitys 2025 (Sweco Finland Oy)). Kartan yläreunassa näkyvä turkoosi alue on osa aurinkovoima-aluetta. (Kuva Sweco Finland Oy; pohjakartta MML)*

Sähkönsiirron vaihtoehtojen yhteiselle osalle, olemassa olevan voimalinjan varrelle sijoittuu useita arvokkaita luontokohteita (kuva 196), mukaan lukien kaksi yksityistä suojelualuetta Hiirenkaarto (YSA249427) ja Kaarna (YSA250488). Nämä tulee huomioida, mikäli voimalinjaa joudutaan leventämään tai muuten työstämään sähkönsiirtoyhteyttä rakennettaessa. Sähkönsiirtolinjaa lähinnä oleva Natura-alue Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turvakonneva (SAC FI1103602) sijaitsee yli 13 kilometrin päässä olemassa olevasta voimalinjasta.

Sen suojeluperusteena ovat luontotyypit 3160 Humuspitoiset järvet ja lammet, 7310 Aapasuot ja 91D0 Puustoiset suot, joihin sähkönsiirtolinjalla ei etäisyyden vuoksi ole vaikutusta.

10.5.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

Ilmalinjaksi suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA kulkee pääasiassa voimakkaasti ojitettujen ja osittain voimakkaasti käsiteltyjen metsien läpi, jotka ovat suurimmalta osin mäntyvaltaisia varputurvekankaita (Vatkg). Kangasmaat koostuvat puolestaan variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoista ja puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuoreen kankaan mäntyvaltaisista metsistä. Puusto on kaikilla metsätyypeillä pääasiassa varttunutta talousmetsää, vaikkakin myös nuoria kasvatusmetsiä esiintyy. Reitille osuvat huomionarvoiset luontotyyppikohteet 2 (runsaslahopuustoinen ja puustoltaan vaihteleva turvekangas) ja 3 (isovarpuräme), joista jälkimmäinen edustaa uhanalaista luontotyyppiä.

Sähkönsiirtoreittiä lähin luonnonsuojelualue sijaitsee lähimmillään 2,2 kilometrin päässä Hirvirimmellä, joka on osa Venenevan luonnonsuojelualuetta (ESA302784). Lähin Natura-alue on Veneneva-Pelso, joka ulottuu lähimmillään noin 8,3 kilometrin etäisyydelle SVEA:sta. Muita luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai muita arvoalueita ei ole sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen vaikutukset ovat suoria: nykyisin metsäiset alueet muuttuvat johtoaukealla avoimeksi ympäristöksi. Rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita. Johtoaukeiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun valon määrä kasvaa. Vaikutukset ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakkuiden kaltaisia ja pysyviä.

Reitti SVEA sijoittuu talousmetsään, jossa linjalla on kaksi arvoluokan 4 huomionarvoista luontotyyppikohdetta. Linja halkaisee molemmat luontotyyppikohteet eli aiheuttaa niiden pirstoutumisen ja molemmille puolilleen reunavaikutuksen jäljelle jääville kohteiden osille. Tavallisen talousmetsän näkökulmasta sähkönsiirtolinjan rakentamisen aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys on vähäinen. Sen sijaan huomionarvoisten kohteiden herkkyys muutokselle on kohtalainen ja sähkönsiirtolinjan rakentamisen aiheuttama muutos niille on suuri, joten rakentamisen aikaisten negatiivisten vaikutusten merkittävyys on niille suuri (Mäkelä & Salo 2023).

SVEA:n rakennustöiden arvioidaan aiheuttavan vähäistä haittaa suojellun Hirvirimmen suoalueen pesimälinnustolle. Muille suojelualueille, Natura-alueille, suojeluohjelmien kohteille tai luonnon arvoalueille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana johtoaukeille kasvava puusto poistetaan säännöllisesti. Rakentamisen aikana tapahtuneet muutokset kasvillisuudessa, ja siten kohtalaiset negatiiviset vaikutukset huomionarvoisille kohteille, samoin kuin vähäiset vaikutukset Hirvirimmen suojelualueen pesimälinnustoon, ovat siis luonteeltaan pysyviä niin kauan kuin voimajohdot ovat käytössä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöiden aiheuttama vaikutus kasvillisuuteen riippuu purkutöiden ajankohdasta. Jos purkutyö tehdään maan ollessa roudassa ja lumen peitossa, vaikutus on vähäinen, kun taas sulan maan aikaan purkutyöt voivat aiheuttaa kasvillisuuden tilapäistä kulumista. Purkutöiden ajoitus vaikuttaa myös Hirvirimmen suojellun suoalueen pesimälinnustoon kohdistuviin vaikutuksiin, jotka ovat pienemmät, jos purkutyöt ajoittuvat

pesimäkauden ulkopuolelle. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää johtoaukeat. Toiminnan lopettamisen jälkeiset positiiviset muutokset arvioidaan kohtalaisiksi.

Yhteisvaikutukset

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

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen ja purkutöiden vaikutuksia kasvillisuuteen samoin kuin suojelualueiden lajistoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää ja suojelualueiden lajeilla ei ole pesintä käynnissä.

10.5.2 SVEB

Nykytilan kuvaus

Ilmalinjaksi suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee pääosin hankealueen ulkopuolella. Voimalinjareitti kulkee ojitetuilla suoalueilla ja kangasmetsissä. Puusto on pääosin mäntyvaltaista (LUKE 2024a). Luoteispäässään reitti ylittää huomionarvoisen luontotyyppikohteen 1 eli Karhuviidanojan puron ja puronvarsilehdon (kuva 196). Ylityskohdan koillispuolella on myös Metsäkeskuksen rajaama metsälain 10 §:n tarkoittama erityisen tärkeä elinympäristö (puron välitön lähiympäristö). Puroluontotyyppinä kohde on uhanalainen ja kyseessä on vesilain 3 luvun 2 §:n tarkoittama puro, jonka luonnontilan muuttaminen edellyttää vesilain mukaisen luvan. Myös puronvarren lehto edustaa uhanalaista luontotyyppiä. Vesilain suojaamana purona kohde kuuluu arvoluokkaan 1.

Sähkönsiirtoreittiä lähin luonnonsuojelualue sijaitsee lähimmillään 1,2 kilometrin päässä Hirvirimmellä, joka on osa Venenevan luonnonsuojelualuetta (ESA302784). Lähin Natura-alue on Veneneva-Pelso, joka ulottuu lähimmillään noin 7,5 kilometrin etäisyydelle SVEB:stä. Muita luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai muita arvoalueita ei ole sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimalinjan rakentamisen vaikutukset ovat suoria: nykyisin metsäiset alueet muuttuvat johtoaukealla avoimeksi ympäristöksi. Rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita. Johtoaukeiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun valon määrä kasvaa. Vaikutukset ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakkuiden kaltaisia ja pysyviä. Lisäksi Karhuviidanojan ylityskohdassa rakentamisen aikaiset kiintoaineshuuhtouman aiheuttamat vesistövaikutukset ovat mahdollisia.

Reitti SVEB sijoittuu pääosin talousmetsään, jonka näkökulmasta sähkönsiirtolinjan rakentamisen aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys on vähäinen. Reitti ylittää Karhuviidanojan kohdassa, joka sijoittuu arvoluokan 1 huomionarvoiselle kohteelle ja kohteen herkkyys muutokselle on erittäin suuri. Sähkönsiirtolinjan rakentamisen aiheuttama muutos on suuri, joten rakentamisen aikaisten negatiivisten vaikutusten merkittävyys on Karhuviidanojan kohteelle erittäin suuri (Mäkelä & Salo 2023).

SVEB:n rakennustöiden arvioidaan aiheuttavan vähäistä haittaa suojellun Hirvirimmen suoalueen pesimälinnustolle. Muille suojelualueille, Natura-alueille, suojeluohjelmien kohteille tai luonnon arvoalueille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana johtoaukeille kasvava puusto poistetaan säännöllisesti. Rakentamisen aikana tapahtuneet muutokset kasvillisuudessa ja siten vähäiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin samoin kuin Hirvirimmen suojelualueen pesimälinnustoon ovat siten luonteeltaan pysyviä niin kauan kuin voimajohdot ovat käytössä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöiden aiheuttama vaikutus kasvillisuuteen riippuu purkutöiden ajankohdasta. Jos purkutyö tehdään maan ollessa roudassa ja lumen peitossa, vaikutus on vähäinen, kun taas sulan maan aikaan purkutyöt voivat aiheuttaa kasvillisuuden tilapäistä kulumista. Purkutöiden ajoitus vaikuttaa myös Hirvirimmen suojellun suoalueen pesimälinnustoon kohdistuviin vaikutuksiin, jotka ovat pienemmät, jos purkutyöt ajoittuvat pesimäkauden ulkopuolelle. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää johtoaukeat. Toiminnan lopettamisen jälkeiset positiiviset muutokset ovat kohtalaisia.

Yhteisvaikutukset

Ilmajohdolla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen ja purkutöiden vaikutuksia kasvillisuuteen samoin kuin suojelualueiden lajistoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää ja suojelualueiden lajeilla ei ole pesintä käynnissä. Karhuviidanojan osalta haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää siirtämällä ylityskohtaa 200 metriä lounaaseen.

10.5.3 SVEC

Nykytilan kuvaus

Maakaapeliksi suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVEC luoteisosa kulkee suunnitellulla tuulivoima-alueella. Tämän osuuden varrella on talousmetsäkäytössä olevia ojitettuja turvemaita ja kangasmaata, ja osan matkasta reitti seuraa kärrypolkua ja moottorikelkkauraa. Reitillä ei ole huomionarvoisia luontotyyppikohteita. Se sivuuttaa Karhuviidanojan huomionarvoisen puro- ja lehtokohteen (luontokohde 1) ja metsälakikohteen lähimmillään noin 100 metrin etäisyydeltä.

Kettukalliontien kohdalla SVEC kääntyy eteläkaakkoon ja seuraa tien viertä, lukuun ottamatta Selänkankaan pohjavesialueen länsipuolelta kiertävää osuutta. Tälle osuudelle tai sen lähistölle ei sijoitu huomionarvoisia luontotyyppikohteita. Kettukalliontien varren todettiin maastokäynnillä edustavan luontotyypiltään pääasiassa karuja turvekankaita ja variksenmarja-puolukka-tyypin (EVT) kuivahkon kankaan metsiä. Lisäksi esiintyy puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuoreita kankaita ja rehevämpiä lehtipuuvaltaisia turvekankaita sekä paikoin myös variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivia kankaita. Erityisesti turvekankaat ovat melko nuoria, kun taas varttuneempaa talousmetsää tavataan pääasiassa Selänkankaalla ja linjan eteläpäässä. (liite 37).

Kaakkoispäässään reittivaihtoehto kääntyy itään pois Kettukalliontien varresta ja kulkee pellonreunaa, talousmetsäkäytössä olevan ojitetun turvekankaan ja kangasmetsän poikki olemassa olevalle voimalinjalle. Myöskään tällä osuudella ei ole huomionarvoisia kohteita.

Sähkönsiirtoreittiä lähin luonnonsuojelualue sijaitsee lähimmillään 900 metrin päässä Hirvirimmellä, joka on osa Venenevan luonnonsuojelualuetta (ESA302784). Lähin Natura-alue on Veneneva-Pelso, joka ulottuu lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydelle vaihtoehdosta SVEC. Muita luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai muita arvoalueita ei ole sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Siltä osin kuin maakaapeli upotetaan olemassa olevien teiden pientareille, puuston raivaustarve on vähäinen. Teiden luiskissa oleva kasvillisuus häviää rakentamisen ajaksi. Muualla kuin teiden pientareilla maakaapeli tarvitsee seitsemän metrin puuttoman johtoalueen ja lisäksi rakentamisaikana puustoa voidaan joutua poistamaan johtoalueen molemmilta puolilta, jolloin raivattava alue on yhteensä enintään 15 metrin levyinen. Talousmetsänä kohteen herkkyys muutokselle on vähäinen, samoin muutoksen suuruus, jolloin myös vaikutuksen merkittävyys on vähäinen. Vaihtoehto SVEC:n rakentamisen ei arvioida vaikuttavan luontotyyppikohteeseen 1. (Mäkelä & Salo 2023)

Vaihtoehto SVEC:n ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia suojelualueille, niiden lajistolle tai muille luonnon arvokohteille.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelin seitsemän metrin levyinen johtoalue pidetään puuttomana. Toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys luontotyypeille on vähäinen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen siltä osin kuin maakaapeli kulkee teiden pientareilla. Muualla kuin teiden varsilla purkutyöt vaikuttavat linjan päälle levittäytyneeseen kasvillisuuteen. Purkutöiden aiheuttama muutoksen suuruus on vähäinen ja vaikutusten merkittävyys on vähäinen.

Yhteisvaikutukset

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

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää siten, että maakaapeli asennetaan mahdollisimman pitkälti olemassa olevien teiden pientareille ja moottorikelkkaurille.

10.5.4 SVED

Nykytilan kuvaus

Maakaapeliksi suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVED on muilta osin sama kuin reitti SVEC, mutta Selänkankaan kohdalla se ei kierrä pohjavesialuetta vaan menee sen läpi Kettukalliontietä seuraten. Nykytilan kuvaus on siis sama kuin vaihtoehdossa SVEC.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEC.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEC.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEC.

Yhteisvaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEC.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ks. vaihtoehto SVEC.

10.5.5 SVEE

Nykytilan kuvaus

Maakaapeliksi suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEE kulkee suurimmalta osin suunnitellulla tuulivoima-alueella lukuun ottamatta noin 1,3 kilometrin matkaa reitin kaakkoispäässä. Reitin luoteisosa on sama kuin vaihtoehdoissa SVEC ja SVED. Noin 500 metriä Kettukalliontien länsipuolella se erkanee näistä ja jatkaa suoraan itään. Kettukalliontien itäpuolella se kääntyy eteläkaakkoon ja jatkaa suoraan, kunnes yhtyy taas SVEB:n ja C:n reitille parisataa metriä ennen voimalinjalle saapumista.

SVEE:n reitin varrella on talousmetsäkäytössä olevia ojitettuja turvemaita ja kangasmaata. Reitillä ei ole huomionarvoisia luontotyyppikohteita. Se sivuuttaa Karhuviidanojan huomionarvoisen luontotyyppikohteen (kohde 1) ja metsälakikohteen lähimmillään noin 100 metrin etäisyydeltä samaa reittiä kuin SVEC ja SVED.

Sähkönsiirtoreittiä lähin luonnonsuojelualue sijaitsee lähimmillään 600 metrin päässä Hirvirimmellä, joka on osa Venenevan luonnonsuojelualuetta (ESA302784). Lähin Natura-alue on Veneneva-Pelso, joka ulottuu lähimmillään noin 6,6 kilometrin etäisyydelle SVEE:stä. Muita luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai muita arvoalueita ei ole sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Siltä osin kuin maakaapeli upotetaan olemassa olevien teiden pientareille, puuston raivaustarve on vähäinen. Teiden luiskissa oleva kasvillisuus häviää rakentamisen ajaksi. Muualla kuin teiden pientareilla maakaapeli tarvitsee seitsemän metrin puuttoman johtoalueen ja lisäksi rakentamisaikana puustoa voidaan joutua poistamaan johtoalueen molemmilta puolilta, jolloin raivattava alue on yhteensä enintään 15 metrin levyinen. Talousmetsänä kohteen herkkyys muutokselle on vähäinen, samoin muutoksen suuruus, jolloin myös vaikutuksen merkittävyys on vähäinen. Talousmetsänä kohteen herkkyys on vähäinen, samoin muutoksen suuruus, jolloin myös vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

SVEE:n reitti seuraa joltain osin kärrypolkua, mutta ei niin selkeästi kuin vaihtoehdot SVEC ja D, jotka seuraavat Kettukalliontietä. Yhteenvetona rakentamisen aikaisten negatiivisten muutosten merkittävyys on kuitenkin vähäinen myös SVEE:lle (Mäkelä & Salo 2023).

SVEE:n ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia suojelualueille, niiden lajistolle tai muille luonnon arvokohteille.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelin seitsemän metrin levyinen johtoalue pidetään puuttomana. Toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys luontotyypeille on vähäinen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen siltä osin kuin maakaapeli kulkee teiden pientareilla. Muualla kuin teiden varsilla purkutyöt vaikuttavat linjan päälle levittäytyneeseen kasvillisuuteen ja purkutöiden aiheuttama muutoksen suuruus on vähäinen. Kokonaisuutena vaikutusten merkittävyys on vähäinen.

Yhteisvaikutukset

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

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää siten, että maakaapeli asennetaan mahdollisimman pitkälti olemassa olevien teiden pientareille ja moottorikelkkaurille.

10.5.6 Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteinen osuus (Metsälinja)

Nykytilan kuvaus

Hankealueelta tulevat vaihtoehtoiset sähkönsiirtolinjaukset yhdistyvät Pihkalanrannassa olemassa olevan voimalinjan reittiin ja jatkuvat sen rinnalla noin 12 kilometrin matkan lounaaseen suunnitellulle sähköasemalle asti. Tällä osuudella sähkölinja ylittää Siikajoen ja peltoalueita sen molemmilla puolilla sekä Uljuan tekojärven ja sen rannoille muodostuneet saravaltaiset luhdat. Metsät ovat yleisesti puolukka-mustikkatyypin tuoretta kangasta ja varputurvekangasta, mutta myös rehevämpää metsäkurjenpolvi-käenkaali-mustikkatyypin lehtomaista kangasta sekä rehevämpiä turvekangastyyppejä esiintyy. Puusto on yleisesti nuorta tai varttunutta kasvatusmetsää, jossa valtalajina vaihdellen mäntyä, kuusta ja sekametsää.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteisellä osuudella on viisi huomionarvoista luontotyyppikohdetta (kohteet 4 – 9). Näistä kohde 7 on yksityinen luonnonsuojelualue Hiirenkaarto (YSA249427), kohde 4 edustaa alueellisesti ja valtakunnallisesti uhanalaista luontotyyppiä, kolme muuta kohdetta edustavat alueellisesti uhanalaista ja valtakunnallisesti silmälläpidettävää luontotyyppiä ja yksi kohde edustaa säilyvää luontotyyppiä.

Edellä mainitun kohteen 7 jälkeen tämän sähkönsiirto-osuuden seuraavaksi lähin yksityinen luonnonsuojelualue Kaarna (YSA250488) sijaitsee Metsälinjan varrella noin 500 metriä lounaaseen suunnitellusta Fingridin sähköasemasta. Venenevan luonnonsuojelualueeseen (ESA302784) kuuluva Hirvirimmen suoalue on lähimmillään 3,3 kilometrin päässä tästä sähkönsiirto-osuudesta. Lähin Natura-alue on Veneneva-Pelso, joka ulottuu lähimmillään noin 9,1 kilometrin etäisyydelle tästä sähkölinjasta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimalinjan johtokäytävää levennetään ja puusto poistetaan rakentamisen yhteydessä. Sähkönsiirtolinjan rakentamisen vaikutukset ovat suoria: johtoaukean avoin ympäristö laajenee nykyisin metsäiselle alueelle. Johtoaukeiden ympäristössä valon lisääntymisen aiheuttama reunavaikutus laajenee uusille alueille. Vaikutukset ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakkuiden kaltaisia ja pysyviä. Sähkölinja sijoittuu pääasiassa voimakkaasti

ojitettujen ja osittain voimakkaasti käsiteltyjen metsien alueelle. Tavallisen talousmetsän näkökulmasta sähkönsiirtolinjan rakentamisen aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

Reitillä sijaitsee kuusi huomionarvoista luontotyyppikuviota, joiden herkkyys muutokselle vaihtelee kohtalaisesta suureen. Sähkönsiirtolinjan rakentamisen aiheuttama muutos kohteille vaihtelee kohtalaisesta erittäin suureen, ja rakentamisen aikaisten negatiivisten vaikutusten merkittävyys on kohteesta riippuen kohtalainen (kohteet 4, 5 ja 8) tai suuri (kohteet 6, 7 ja 9) (Mäkelä & Salo 2023). Riippuen siitä, mihin asti uusi ilmajohto jatkuu, kohde 9 saattaa hävitä jopa kokonaan johtokäytävän levennyksen myötä. Jos hankkeessa rakennettava uusi ilmajohto kytketään olemassa olevaan voimalinjaan jo kohteen 9 koillispuolella, kohteelle ei välttämättä aiheudu vaikutuksia.

Yhteisen sähkönsiirto-osuuden arvioidaan aiheuttavan Hiirenkaarron yksityiseen suojelualueeseen (YSA249427) vaikutuksen, joka on merkittävyydeltään suuri. Kaarnan (YSA250488) ja Korpin (YSA230362) yksityisiin suojelualueisiin hankkeessa kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys on tämänhetkisen suunnitelman mukaan toteutettuna vähäinen. Muihin suojelualueisiin, Natura-alueisiin tai luonnon arvokohteisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana johtoaukeille kasvava puusto poistetaan säännöllisesti. Rakentamisen aikana tapahtuneet muutokset kasvillisuudessa, ja siten kohtalaiset tai suuret negatiiviset vaikutukset huomionarvoisille kohteille, ovat siis luonteeltaan pysyviä niin kauan kuin voimajohdot ovat käytössä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöiden aiheuttama vaikutus kasvillisuuteen, luontotyyppeihin ja suojelualueisiin riippuu purkutöiden ajankohdasta. Jos purkutyö tehdään maan ollessa roudassa ja lumen peitossa, vaikutus on vähäinen, kun taas sulan maan aikaan purkutyöt voivat aiheuttaa kasvillisuuden tilapäistä kulumista. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää johtoaukeat. Toiminnan lopettamisen jälkeiset positiiviset muutokset arvioidaan kohtalaisiksi.

Yhteisvaikutukset

Voimajohtokäytävän leventäminen laajentaa olemassa olevan voimajohdon kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia. Uudella voimalinjalla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimalinjan varrelle sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet tulee huomioida uuden ilmajohdon rakennustöissä rajoittamalla puuston ja muun kasvillisuuden käsittely minimiin arvokkaiden kohteiden alueella sekä ajoittamalla rakentamistyöt mahdollisuuksien mukaan talviaikaan, jolloin kasvillisuuden kuluminen on vähäisempää.

10.5.7 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Kaikki energiavarastointialueiden vaihtoehdot sijoittuvat talousmetsiin ja valtaosin ojitetuille alueille. Mikään vaihtoehdoista ei sijoitu huomionarvoisille luontotyyppikohteille. Vaihtoehto BESS3 sijaitsee kuitenkin

lähimmillään alle 100 metrin päässä Pyöriärimmen huomionarvoisesta suoalueesta. Vaihtoehto BESS1 sijaitsee noin 150 metrin päässä Karhuviidanojan huomionarvoisesta puro- ja lehtokohteesta (kohde 1).

Energiavarastointialueita lähin luonnonsuojelualue on Hirvirimmellä, joka on osa Venenevan luonnonsuojelualuetta (ESA302784). Se on 2,5 kilometrin päässä energiavarastoinnin vaihtoehdosta BESS1, kolmen kilometrin päässä vaihtoehdosta BESS2 ja yhden kilometrin päässä vaihtoehdosta BESS3. Lähin Natura-alue on Veneneva-Pelso, joka ulottuu lähimmillään noin 7,3 kilometrin etäisyydelle energiavarastointialueista (vaihtoehdosta BESS3).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Energiavaraston rakennusvaiheessa alueelta raivataan puusto ja kasvillisuus noin 1,5 – 2 hehtaarin alalta, maapohja vahvistetaan ja paikka muuttuu rakennetuksi alueeksi. Metsäelinympäristön pirstoutuminen aiheuttaa reunavaikutusta ympäröivälle alueelle. Koska kaikki energiavarastointialueiden vaihtoehdot sijaitsevat ojitetuissa talousmetsissä, rakentamisen vaikutukset luontotyyppeihin ovat vähäiset.

Energiavarastointialueen vaihtoehdon BESS3 osalta perustamistöiden aiheuttamat vaikutukset Pyöriärimmen suoalueen vesitalouteen ovat mahdollisia. Pyöriärimmen eri puolille hankkeessa sijoittuu jo 3 (VE1) tai 1 (VE2) tuulivoimalaa. Energiavarastointialueen 3 ja hankevaihtoehdon 1 rakentaminen tarkoittaisi siis Pyöriärimmelle mahdollisia vaikutuksia neljältä suunnalta, kokonaisuutena vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.

Energiavarastointialueen vaihtoehto BESS1 sijoittuu 150 metrin päähän Karhuviidanojan puro- ja lehtokohteesta, jolle arvioidaan aiheutuvan enintään vähäisiä vaikutuksia. Energiavarastointialueen vaihtoehdon BESS2 alueella tai lähistöllä ei sijaitse tiedossa olevia huomionarvoisia luontotyyppikohteita tai huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä.

Energiavarastointialueiden minkään vaihtoehdon ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luonnonsuojelualueille, Natura-alueille, muille luonnon arvoalueille tai niiden lajistolle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana energiavarastointialue pysyy rakennettuna alueena. Rakentamisen aikana tapahtuneet muutokset kasvillisuudessa ovat siis luonteeltaan pysyviä niin kauan kuin energiavarastointialue on käytössä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöiden aiheuttama vaikutus kasvillisuuteen riippuu purkutöiden ajankohdasta. Jos purkutyö tehdään maan ollessa roudassa ja lumen peitossa, vaikutus on vähäisempi, kun taas sulan maan aikaan purkutyöt voivat aiheuttaa enemmän kasvillisuuden tilapäistä kulumista energiavarastointialueen ympäristössä. Käytön loputtua kasvillisuus vähitellen peittää alueen, mutta maapohjan muokkausten takia alue ei palaudu samaan tilaan kuin se on alun perin ollut. Toiminnan lopettamisen jälkeiset positiiviset muutokset arvioidaan kohtalaisiksi.

Yhteisvaikutukset

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

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ajoittamalla rakentamistyöt mahdollisuuksien mukaan talviaikaan, jolloin kasvillisuuden kuluminen on vähäisempää.

10.5.8 Vaihtoehtojen vertailu

SVEB on ilmajohto ja ylittää Karhuviidanojan arvoluokan 1 puro- ja lehtokohteen kohdalla ja aiheuttaa siten erittäin suuren vaikutuksen kohteelle. Puron luonnontilan muuttaminen edellyttää vesilain 3 luvun 2 §:n mukaisen luvan. SVEB:n arvioidaan siten olevan huonoin sähkönsiirtovaihtoehto. Myös SVEA on ilmajohto ja se halkaisee kaksi arvoluokan 4 luontotyyppikohdetta, joille se aiheuttaa suuren vaikutuksen. SVEA ja SVEB aiheuttavat ilmajohtona suuremmat vaikutukset myös ylipäänsä kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kuin maakaapelivaihtoehdot.

SVEC ja SVED ovat kasvillisuuden ja luontotyyppien näkökulmasta parhaat vaihtoehdot, koska ne ovat maakaapeleita ja seuraavat selvimmin olemassa olevia tielinjoja, joita on osin myös suunniteltu vahvistettaviksi hankkeessa. SVEE on myös maakaapeli, mutta se ei seuraa edellä mainittuja tielinjoja, joihin kohdistuu muita rakentamistarpeita.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteiselle osuudelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuu kuusi huomionarvoista luontotyyppikohdetta, joille voimajohtokäytävän leventäminen aiheuttaa puuston poistamisen ja reunavaikutuksen leviämisen takia kohteesta riippuen kohtalaisia tai suuria vaikutuksia. Näistä yksi on yksityinen suojelualue Hiirenkaarto (YSA249427), jolle vaikutus arvioidaan suureksi.

Energiavarastointialueen vaihtoehdoista pienimmät vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppikohteisiin arvioidaan olevan vaihtoehdolla BESS2, jonka lähistöllä ei ole huomionarvoisia kohteita. Vaihtoehto BESS1 sijoittuu 150 metrin päähän arvoluokan 1 luontotyyppikohteesta ja vaihtoehto BESS3 alle 100 metrin päähän huomionarvoisesta suokohteesta. Yhteenveto energiavarastointialueiden ja sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 66).

Taulukko 66. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
– – –	Suuri negatiivinen vaikutus kahteen arvoluokan 4 huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen rakentamisen ja toiminnan aikana.
–	Vähäinen negatiivinen vaikutus tavanomaisiin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen.
–	Vähäinen negatiivinen vaikutus suojellun Hirvirimmen suoalueen pesimälinnustolle.
SVEB	
– – – –	Erittäin suuri negatiivinen vaikutus arvoluokan 1 huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen rakentamisen ja toiminnan aikana.
–	Vähäinen negatiivinen vaikutus tavanomaisiin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen.
–	Vähäinen negatiivinen vaikutus suojellun Hirvirimmen suoalueen pesimälinnustolle.

SVEC	
–	Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen negatiivinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.
0	Ei negatiivista vaikutusta suojelualueisiin.

SVED	
–	Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen negatiivinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.
0	Ei negatiivista vaikutusta suojelualueisiin.
SVEE	
–	Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen negatiivinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Vaikutus on kuitenkin suurempi kuin SVEC:llä ja SVED:llä, koska ei sijoitu sellaisten teiden varsille, joita hankkeessa vahvistetaan muutenkin.
0	Ei negatiivista vaikutusta suojelualueisiin.
Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhteinen osuus	
– – –	Rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin kolmella kohteella suuri (näistä yksi on Hiirenkaarron yksityinen luonnonsuojelualue) ja kolmella kohtalainen.
–	Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, sekä Kaarnan ja Korpin yksityisiin luonnonsuojelualueisiin.
Energiavarasto BESS1	
0	Ei negatiivista vaikutusta suojelualueisiin.
–	Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Enintään vähäinen vaikutus Karhuviidanojan huomionarvoiseen puro- ja lehtokohteeseen.
Energiavarasto BESS2	
0	Ei negatiivista vaikutusta suojelualueisiin.
–	Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Ei vaikutuksia huomionarvoisiin kasvillisuus- tai luontotyyppikohteisiin.
Energiavarasto BESS3	
0	Ei negatiivista vaikutusta suojelualueisiin.
–	Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Vähäinen vaikutus Pyöriärimmen huomionarvoiseen suokohteeseen.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimalinjojen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää huomioimalla arvokkaat luontokohteet linjojen ja myös yksittäisten pylväiden sijoittelussa sekä rakentamisaikaisten teiden ja linjoille jäävien huoltoteiden sijoittelussa. Kasvillisuuden ja maaperän kulumista vähentää rakentamis- ja huoltotöiden ajoittaminen talvikaudelle, jolloin routa ja lumipeite ovat suojana. (Hämäläinen ym. 2023).

Haitallisia vaikutuksia vähentää rakennus- ja purkutöiden aikaisten kiintoaineskuormitteisten valumavesien ohjaaminen muualle kuin arvokkaille kohteille. Haitallisten vieraslajien leviämistä tulee ehkäistä käsittelemällä vieraslajeja sisältävää maa-ainesta pilaantuneen maan tavoin.

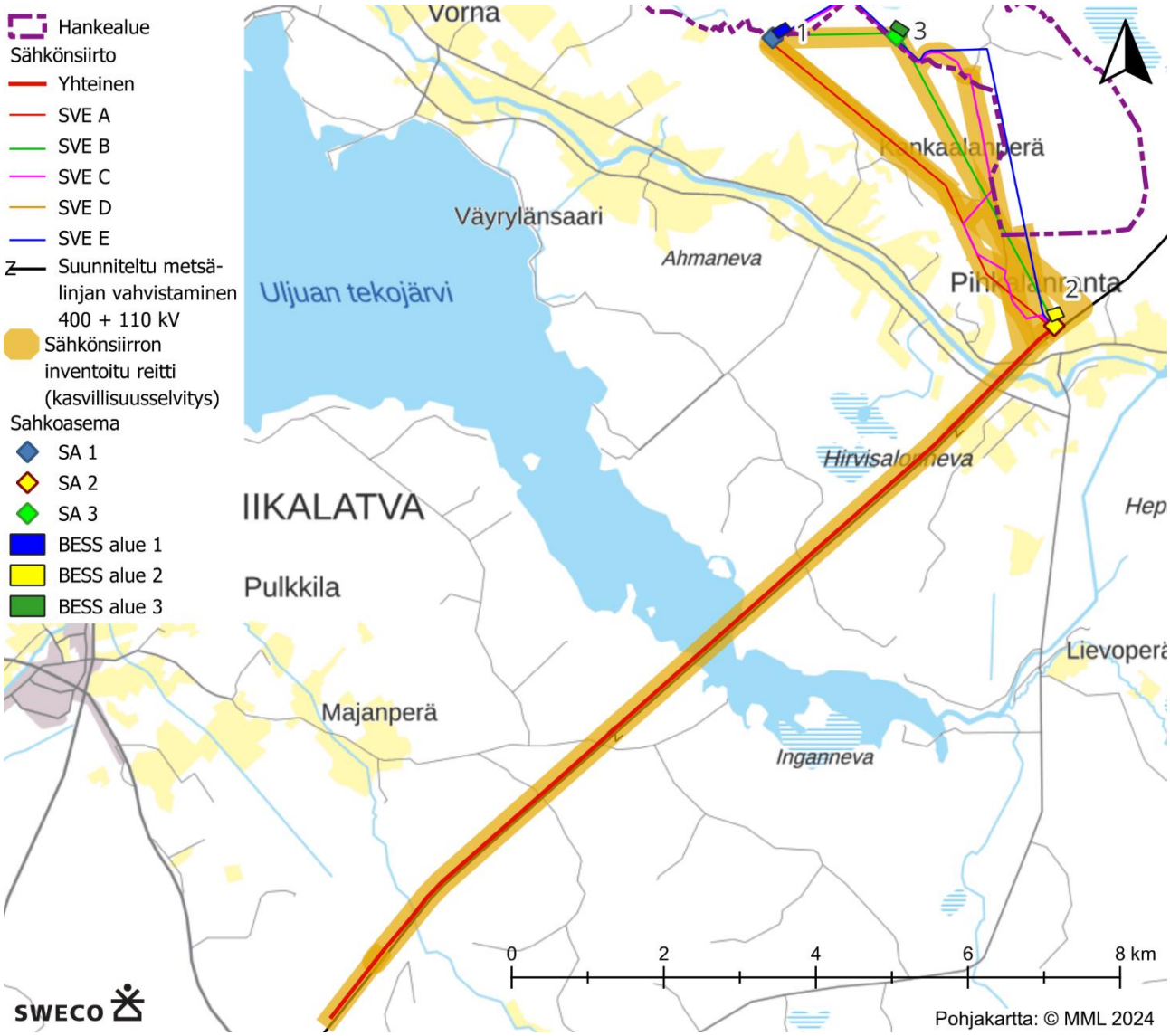
Johtokäytäville voidaan luoda sopiviin kohtiin uuselinympäristöjä, kuten niittyjä ja hakamaita tai kosteikkoja (Hämäläinen ym. 2023).

10.6 Linnustovaikutukset

Eri sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen nykytilan kuvaukset perustuvat kesällä 2023 ja 2025 tehtyihin voimajohtojen pesimälinnustoselvityksiin (Ahlman 2023e ja Sweco Finland Oy 2025a). Sähkönsiirtoreitit inventointiin kahteen kertaan ja inventoidut alueet on esitetty seuraavalla kartalla (kuva 197). Kartoituslaskennat toteutettiin kaikkien sähkönsiirtoreittien varrelta siten, että suunniteltujen reittilinjojen molemmin puolin inventoitiin 50 metriä leveä alue. Kokonaisleveys oli näin ollen 100 metriä. Painopisteenä olivat huomionarvoiset lajit eli uhanalaiset lajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, erityisesti suojeltavat lajit sekä Suomen vastuulajit. Muu lajisto merkittiin lajilistaksi. Kartoituslaskennassa huomionarvoisten lajien havaintopaikat merkittiin karttapohjalle paikan päällä maastossa GPS-laitteen avulla. Maastotyöt tehtiin aamuisin pääosin noin klo 3.00–11.00 välisenä aikana. Sääolosuhteet olivat hyvät, eli aamulla oli tyyntä tai heikkoa tuulta. Maastohavaintojen lisäksi käytössä olivat myös Suomen Lajitietokeskuksen (2024a, 2024c-f) tietokannoista pyydetyt havainnot.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen selvityksissä havaittiin yhteensä 52 lintulajia. Kunkin vaihtoehdon kohdalla mainitaan vain kyseisen vaihtoehdon selvitysalueella havaittujen huomionarvoisten lintulajien määrä.

Vuonna 2025 tehdyn sähkönsiirtoreitin pesimälinnustoa koskevan maastoselvityksen tuloksista koottiin myös sensitiivisten lajien liite, joka on rajattu viranomaiskäyttöön (liite 25). Julkisesti voidaan todeta, että selvitysalueella ja sen lähiympäristössä havaittiin useita sensitiivisiksi luokiteltuja lintulajeja, mukaan lukien metsäkanalintuja, päiväpetolintuja ja pöllöjä. Havainnot osoittavat, että alueella esiintyy pesimäaikaan suojelullisesti huomionarvoista lajistoa, mutta selvityksen perusteella alueelta ei rajattu valtakunnallisesti tai alueellisesti merkittäviä lintualueita. Selvitysalueella todettiin metsäkanalintujen reviirejä, mutta esimerkiksi metson tai teeren varsinaisia soidinpaikkoja ei havaittu selvitysalueen sisällä. Petolintujen ja pöllöjen osalta selvitysalueella ei pesimäaikaisilla maastokäynneillä havaittu suojelullisesti huomionarvoisten lajien pesintöjä. Lähtöaineistojen perusteella useiden päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirejä tunnetaan kuitenkin selvitysalueen ympäristössä laajemmalla, useiden kilometrien säteellä, mikä on huomioitu hankkeen vaikutusten arvioinnissa yleistason tarkasteluna.



Kuva 197. Sähkönsiirtolinjojen pesimälinnustoselvitysten (2023, 2025) selvitysalueet. (Ahlman 2023e, Sweco Finland Oy 2025a)

10.6.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

SVEA ilmajohtoreitin varrelta havaittiin yhteensä 14 huomionarvoista pesimälintulajia. Reitillä havaitut huomionarvoiset lajit ovat varsin yleisiä ja runsaslukuisia pesijöitä. Linnuston herkkyys hankkeen vaikutuksille SVEA ilmajohtoreitillä on kohtalainen. SVEA ilmajohtoreitin varrelta ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimalinjojen rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee jonkin verran. Nykyisin metsäiset alueet muuttuvat johtoaukealla avoimeksi ympäristöksi ja rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäisiä elinympäristöjä, jolloin myös reunavaikutus lisääntyy

valon määrän kasvaessa. Reunavaikutuksen lisääntyminen saattaa hyödyttää tiettyjä lintulajeja, jotka käyttävät ruokailualueina reunametsiköitä ja metsän keskellä olevia aukeita paikkoja. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli kasvillisuuden raivaus ja rakennustyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella. Jos nämä toimet tehdään lintujen pesimäkaudella, heikentävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana johtoaukeille kasvava puusto joudutaan säännöllisesti poistamaan ja alue pidetään avoimena, jolloin yhtenäistä metsää vaativa lajisto häviää sähkönsiirtoreitin kohdalta, mutta avoimia ympäristöjä ja reuna-alueita suosivat lajit lisääntyvät. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen ilmajohtona aiheuttaa linnuille törmäysriskin. Törmäysriskiä voidaan pienentää lisäämällä huomiomerkinnät ilmajohtoihin. Toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli huomiomerkinnät lisätään ja säännöllinen puuston poisto toteutetaan linnuston pesimäajan ulkopuolella.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä aiheutuu väliaikaista melu- ja häiriöhaittaa alueen linnustolle. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää johtoaukeat ja metsän palautuessa yhtenäisempää ja varttuneempaa metsää vaativa linnusto palaa alueelle. Purkutöiden aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli purkutyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset linnustoon ovat paikallisia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia heikentäviä vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä talvi- ja syysaikaan lintujen pääasiallisen pesimäajan (1.4.–31.7.) ulkopuolelle. Lintujen törmäysriskiä voidaan pienentää lisäämällä huomiomerkinnät ilmajohtoon koko sen matkalta.

10.6.2 SVEB

Nykytilan kuvaus

SVEB ilmajohtoreitin varrelta havaittiin yhteensä 15 huomionarvoista pesimälintulajia. Reitillä havaitut huomionarvoiset lajit ovat pääasiassa varsin yleisiä ja runsaslukuisia pesijöitä. Linnuston herkkyys hankkeen vaikutuksille SVEB ilmajohtoreitillä on kohtalainen. SVEB ilmajohtoreitin varrelta ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimalinjojen rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee jonkin verran. Nykyisin metsäiset alueet muuttuvat johtoaukealla avoimeksi ympäristöksi ja rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäisiä elinympäristöjä, jolloin myös reunavaikutus lisääntyy valon määrän kasvaessa. Reunavaikutuksen lisääntyminen saattaa hyödyttää tiettyjä lintulajeja, jotka käyttävät ruokailualueina reunametsiköitä ja metsän keskellä olevia aukeita paikkoja. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli kasvillisuuden raivaus ja rakennustyö tehdään lintujen

pesimäajan ulkopuolella. Jos nämä toimet tehdään lintujen pesimäkaudella, heikentävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana johtoaukeille kasvava puusto joudutaan säännöllisesti poistamaan ja alue pidetään avoimena, jolloin yhtenäistä metsää vaativa lajisto häviää sähkönsiirtoreitin kohdalta, mutta avoimia ympäristöjä ja reuna-alueita suosivat lajit lisääntyvät. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen ilmajohtona aiheuttaa linnuille törmäysriskin. Törmäysriskiä voidaan pienentää lisäämällä huomiomerkinnät ilmajohtoihin. Toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli huomiomerkinnät lisätään ja säännöllinen puuston poisto toteutetaan linnuston pesimäajan ulkopuolella.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä aiheutuu väliaikaista melu- ja häiriöhaittaa alueen linnustolle. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää johtoaukeat ja metsän palautuessa yhtenäisempää ja varttuneempaa metsää vaativa linnusto palaa alueelle. Purkutöiden aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli purkutyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset linnustoon ovat paikallisia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia heikentäviä vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä talvi- ja syysaikaan lintujen pääasiallisen pesimäajan (1.4.–31.7.) ulkopuolelle. Lintujen törmäysriskiä voidaan pienentää lisäämällä huomiomerkinnät ilmajohtoon koko sen matkalta.

10.6.3 SVEC

Nykytilan kuvaus

SVEC maakaapelireitin varrelta havaittiin yhteensä 12 huomionarvoista pesimälintulajia. Reitillä havaitut huomionarvoiset lajit ovat varsin yleisiä ja runsaslukuisia pesijöitä. Linnuston herkkyys hankkeen vaikutuksille SVEC maakaapelireitillä on pieni. SVEC maakaapelireitin varrelta ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee jonkin verran niiltä paikoilta, joilla reitti ei kulje nykyisellään olemassa olevan tien reunalla. Nämä nykyisin metsäiset alueet muuttuvat maakaapelin rakennuspaikalta avoimeksi ympäristöksi ja rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäisiä elinympäristöjä, jolloin myös reunavaikutus lisääntyy valon määrän kasvaessa. Reunavaikutuksen lisääntyminen saattaa hyödyttää tiettyjä lintulajeja, jotka käyttävät ruokailualueina reunametsiköitä ja metsän keskellä olevia aukeita paikkoja. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli kasvillisuuden raivaus ja rakennustyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella. Jos nämä toimet tehdään lintujen pesimäkaudella, heikentävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana ei linnustoon aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia. Niissä kohdissa, joissa maakaapelia ei ole asennettu tien reunaan, puusto ja muu kasvillisuus kasvaa vähitellen rakentamista edeltävään tilaan. Toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on hyvin pieni.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä aiheutuu samankaltaisia vaikutuksia kuin maakaapelin rakennusvaiheessa. Purkamisen aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on pieni, mikäli purkutyöt tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

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

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia heikentäviä vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä talvi- ja syysaikaan lintujen pääasiallisen pesimäajan (1.4.–31.7.) ulkopuolelle.

10.6.4 SVED

Nykytilan kuvaus

SVED maakaapelireitin varrelta havaittiin yhteensä 11 huomionarvoista pesimälintulajia. Reitillä havaitut huomionarvoiset lajit ovat varsin yleisiä ja runsaslukuisia pesijöitä. Linnuston herkkyys hankkeen vaikutuksille SVED maakaapelireitillä on pieni. SVED maakaapelireitin varrelta ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee jonkin verran niiltä paikoilta, joilla reitti ei kulje nykyisellään olemassa olevan tien reunalla. Nämä nykyisin metsäiset alueet muuttuvat maakaapelin rakennuspaikalta avoimeksi ympäristöksi ja rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäisiä elinympäristöjä, jolloin myös reunavaikutus lisääntyy valon määrän kasvaessa. Reunavaikutuksen lisääntyminen saattaa hyödyttää tiettyjä lintulajeja, jotka käyttävät ruokailualueina reunametsiköitä ja metsän keskellä olevia aukeita paikkoja. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli kasvillisuuden raivaus ja rakennustyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella. Jos nämä toimet tehdään lintujen pesimäkaudella, heikentävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana ei linnustoon aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia. Niissä kohdissa, joissa maakaapelia ei ole asennettu tien reunaan, puusto ja muu kasvillisuus kasvaa vähitellen rakentamista edeltävään tilaan. Toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on hyvin pieni.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä aiheutuu samankaltaisia vaikutuksia kuin maakaapelin rakennusvaiheessa. Purkamisen aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on pieni, mikäli purkutyöt tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

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

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia heikentäviä vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä talvi- ja syysaikaan lintujen pääasiallisen pesimäajan (1.4.–31.7.) ulkopuolelle.

10.6.5 SVEE

Nykytilan kuvaus

SVEE maakaapelireitin varrelta havaittiin yhteensä 11 huomionarvoista pesimälintulajia. Reitillä havaitut huomionarvoiset lajit ovat varsin yleisiä ja runsaslukuisia pesijöitä. Linnuston herkkyys hankkeen vaikutuksille SVEE maakaapelireitillä on pieni. SVEE maakaapelireitin varrelta ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee jonkin verran niiltä paikoilta, joilla reitti ei kulje nykyisellään olemassa olevan tien reunalla. Nämä nykyisin metsäiset alueet muuttuvat maakaapelin rakennuspaikalta avoimeksi ympäristöksi ja rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäisiä elinympäristöjä, jolloin myös reunavaikutus lisääntyy valon määrän kasvaessa. Reunavaikutuksen lisääntyminen saattaa hyödyttää tiettyjä lintulajeja, jotka käyttävät ruokailualueina reunametsiköitä ja metsän keskellä olevia aukeita paikkoja. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli kasvillisuuden raivaus ja rakennustyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella. Jos nämä toimet tehdään lintujen pesimäkaudella, heikentävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana ei linnustoon aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia. Niissä kohdissa, joissa maakaapelia ei ole asennettu tien reunaan, puusto ja muu kasvillisuus kasvaa vähitellen rakentamista edeltävään tilaan. Toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on hyvin pieni.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä aiheutuu samankaltaisia vaikutuksia kuin maakaapelin rakennusvaiheessa. Purkamisen aikaisten muutosten vaikutus linnuston kannalta on pieni, mikäli purkutyöt tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

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

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia heikentäviä vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä talvi- ja syysaikaan lintujen pääasiallisen pesimäajan (1.4.–31.7.) ulkopuolelle.

10.6.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Kaikki vaihtoehdot sijoittuvat nykyisellään metsäiselle alueelle. Vaihtoehtojen BESS1 ja BESS2 lähistöllä ei ole linnustollisesti arvokkaiksi määriteltyjä alueita, mutta vaihtoehto BESS3 sijoittuu noin 350 metrin päähän Pyöriärimmen linnustollisesti arvokkaasta alueesta. Vaihtoehdon BESS1 välittömässä läheisyydessä ei havaittu huomionarvoisia lintulajeja. Lähimmät havainnot huomionarvoisista lajeista tehtiin noin 300 metrin päässä siitä. Noin 300 metrin säteellä vaihtoehdosta BESS2 havaittiin viisi huomionarvoista lajia. Vaihtoehdon BESS3 lähellä 300 metrin säteellä havaittiin kaksi huomionarvoista lajia.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Energiavaraston rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee ja pirstoutuu jonkin verran. Yhtenäisen metsäisen elinympäristön pirstoutuessa reunavaikutus lisääntyy valon määrän kasvaessa. Reunavaikutuksen lisääntyminen saattaa hyödyttää tiettyjä lintulajeja, jotka käyttävät ruokailualueina reunametsiköitä. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on vähäinen etenkin, mikäli kasvillisuuden raivaus ja rakennustyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana ei linnustoon aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia. Toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on hyvin pieni.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä aiheutuu samankaltaisia vaikutuksia kuin energiavaraston rakennusvaiheessa, mutta vaikutukset ovat vähäisempiä, koska vain hyvin harva laji käyttää sähköaseman kaltaisia ympäristöjä elinympäristönään. Purkamisen aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on vähäinen etenkin, mikäli purkutyöt tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

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

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia heikentäviä vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä talvi- ja syysaikaan lintujen pääasiallisen pesimäajan (1.4.–31.7.) ulkopuolelle.

10.6.7 Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoselvitysten (Ahlman 2023e, Sweco Finland Oy 2025a) ja muiden luontoselvitysten aikana tehtyjen lintuhavaintojen perusteella ilmajohtoreiteiltä SVEA ja SVEB löytyi eniten pesiviä huomionarvoisia lajeja (SVEA 14 lajia, SVEB 15 lajia). Ilmajohtoreiteillä havaittiin keskenään lähes sama määrä huomionarvoisten lajien pareja (SVEA: noin 32 paria, SVEB: noin 31 paria). Maakaapelireiteillä havaittiin huomionarvoisia lajeja seuraavasti: SVEC 12 lajia (27 paria), SVED 11 lajia (22 paria) ja SVEE 11 lajia (16 paria).

Maakaapelin (SVEC, SVED, SVEE) vaikutusalue on huomattavasti kapeampi verrattuna ilmajohtoihin (SVEA, SVEB) eikä maakaapelin rakentamisesta synny linnuille törmäysriskiä. Maakaapelireitin kasvillisuutta ei myöskään tarvitse pitää matalana sen toiminnan aikana. Siten maakaapelin rakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus on pienempi kuin ilmajohdon rakentamisen. Linnustoselvitysten aikana maakaapelireiteillä havaittiin vähemmän huomionarvoisia lajeja ja niiden pareja kuin ilmajohtoreiteillä, joten linnuston herkkyys on maakaapelireiteillä hieman vähäisempi. Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapeleina on siis linnuston kannalta ilmajohtoja parempi vaihtoehto. Yhteenveto energiavarastointialueiden ja sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksista linnustoon on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 67).

Kaikissa sähkönsiirron toteutusvaihtoehdoissa linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisesti heikentäviä, jos rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset toimenpiteet tehdään lintujen pääasiallisen pesimäajan (1.4.–31.7.) ulkopuolella. Jos toimenpiteet tehdään lintujen pesimäaikana, heikentävien vaikutusten suuruusluokka kasvaa kohtalaiseksi. Maakaapelireiteillä toimenpiteiden ajoittamisen vaikutus koskee vain rakentamis- ja toiminnan lopettamisvaiheita, mutta ilmajohtoreiteillä vaikutuksia syntyy myös johtoaukean kasvillisuuden pitämisestä matalana, jos se tehdään lintujen pesimäaikaan.

Linnuston kannalta on suositeltavaa, että kasvillisuuden raivaaminen, rakentaminen, huoltotoimet ja toiminnan lopetus ajoitetaan lintujen pääasiallisen pesimäkauden (1.4.–31.7.) ulkopuolelle. Suositeltavaa on myös asentaa huomiomerkinnät kaikkiin ilmajohtoihin sekä metsäisillä että avoimilla alueilla lintujen törmäysriskin minimoimiseksi.

Taulukko 67. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
+	Vähäisiä positiivisia vaikutuksia avoimen maan linnustolle sekä reunametsän linnustolle.
– / – –	Jos rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset toimenpiteet tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella ja ilmajohtoihin asennetaan huomiomerkinnät, linnustoon kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä. Toimenpiteiden ajoittaminen lintujen pesimäaikaan ja ilmajohtojen jättäminen ilman huomiomerkintöjä aiheuttaa linnustolle kohtalaisesti heikentävät vaikutukset.
SVEB	
+	Vähäisiä positiivisia vaikutuksia avoimen maan linnustolle sekä reunametsän linnustolle.
– / – –	Jos rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset toimenpiteet tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella ja ilmajohtoihin asennetaan huomiomerkinnät, linnustoon kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä. Toimenpiteiden ajoittaminen lintujen pesimäaikaan ja ilmajohtojen jättäminen ilman huomiomerkintöjä aiheuttaa linnustolle kohtalaisesti heikentävät vaikutukset.
SVEC	
– / – –	Jos rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset toimenpiteet tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella, linnustoon kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä.

	Toimenpiteiden ajoittaminen lintujen pesimäaikaan aiheuttaa linnustolle kohtalaisesti heikentävät vaikutukset.
SVED	
– / – –	Jos rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset toimenpiteet tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella, linnustoon kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä. Toimenpiteiden ajoittaminen lintujen pesimäaikaan aiheuttaa linnustolle kohtalaisesti heikentävät vaikutukset.
SVEE	
– / – –	Jos rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset toimenpiteet tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella, linnustoon kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä. Toimenpiteiden ajoittaminen lintujen pesimäaikaan aiheuttaa linnustolle kohtalaisesti heikentävät vaikutukset.
Energiavarastointi	
–	Linnustoon kohdistuvat rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat hyvin vähäisiä.

10.7 Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

Sähkönsiirtoreiteillä on tehty liito-oravaselvityksiä vuosina 2023 ja 2025. Muulle huomionarvoiselle eläimistölle potentiaalisia, sähkönsiirron suunnittelussa huomioitavia alueita ei asiantuntija-arvion perusteella tunnistettu.

Sähkönsiirtolinjan liito-oravaselvityksessä (Ahlman 2023d) inventoitiin noin 17 kilometrin pituinen reitti 50 metriä keskilinjan molemmin puolin. Maastotyöt suoritettiin oikea-aikaisesti toukokuussa 2023. Selvityksessä ei tehty havaintoja liito-oravasta ja lajille soveltuvaa elinympäristöä todettiin olevan hyvin vähän tai ei ollenkaan. Liito-oravaselvityksen yhteydessä tarkasteltiin myös viitasammakkopotentiaalia, mutta tutkitun linjan varrella ei todettu olevan lajille soveliaita lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Huomionarvoisten lajien tiedettyjä esiintymisalueita tarkasteltiin lisäksi lajitietokeskuksen tietokantaan tehdyn tietopyynnön (Suomen Lajitietokeskus 2024a) avulla.

Sähkönsiirtoreiteillä toteutettiin täydentävä liito-oravaselvitys (liite 27, Sweco Finland Oy 2025b), jossa inventoitiin muuttuneiden sähkönsiirtovaihtoehtojen ne alueet, joita ei aikaisemmassa selvityksessä oltu inventoitu. Liito-oravaselvityksen maastotyöt tehtiin keväällä, 24.–27.5.2025. Suunnittelualueelta ei löydetty liito-oravan suosimaa elinympäristöä, koska lajille puustoltaan potentiaaliset metsälaikut ovat pinta-alaltaan erittäin pieniä. Liito-oravaselvityksessä ei löydetty liito-oravan papanoita tai tehty liito-oravareviiriin viittaavia havaintoja, eikä laji taustatietojenkaan perusteella esiinny alueella.

Kaikilla sähkönsiirtoreiteillä voidaan tavata suurpetoja ja metsäpeuroja, joita käsitellään vaihtoehtojen vertailun yhteydessä kappaleessa 9.3. Vaihtoehtojen vertailussa huomioidaan myös vaikutukset ekologisiin yhteyksiin. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat osin sekä Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selvityksissä tunnistetuille ekologisten yhteyksien alueille että niistä hiukan eroaville TUULI-hankkeessa esitetyille ekologisten

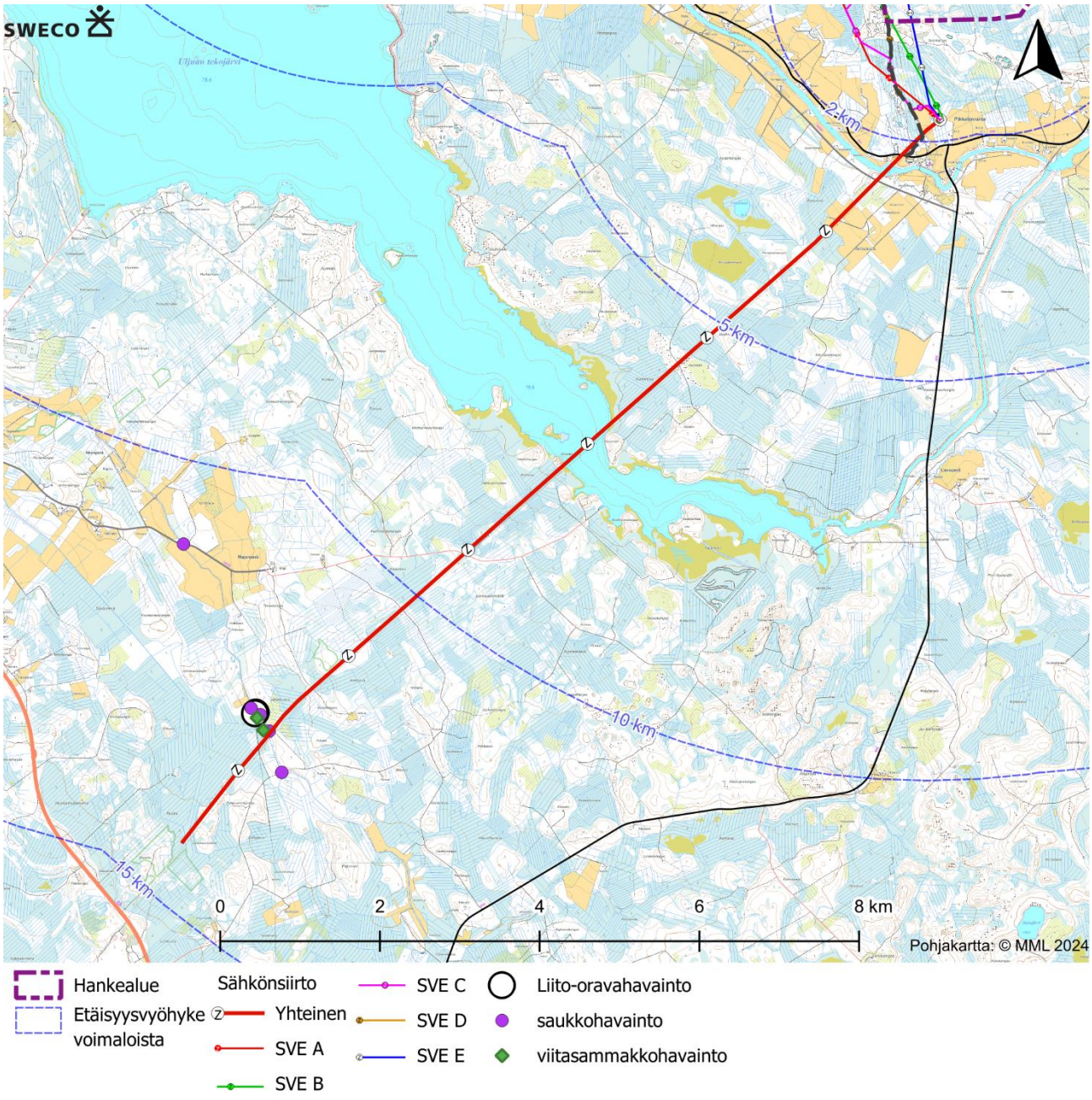
yhteyksien alueille. Hankealueen ja sitä ympäröivien alueiden, eli myös sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueiden, eläimistöä ja ekologisia yhteyksiä laajemmin seudullisella tasolla on käsitelty kappaleissa 9.3 ja 9.4.

10.7.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

Ilmajohdolla toteutettava sähkönsiirtoreitti SVEA on inventoitu maastossa liito-oravaselvityksissä ja kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä, jotka ovat selostuksen liitteet (26 ja 39 liito-oravasta, 36 ja 37 kasvillisuudesta ja luontotyypeistä). Reitiltä ei löydetty liito-oravaselvityksissä merkkejä liito-oravasta, eikä muulle huomionarvoiselle lajistolle erityisen hyvin soveltuvia elinympäristöjä.

Lajitietokeskuksen havaintokantaan (Suomen Lajitietokeskus 2024a, Suomen lajitietokeskus 2025a) on kirjattu kaikille vaihtoehdoille yhteisen reittiosuuden läheisyydestä havaintoja liito-oravasta, viitasammakosta ja saukosta. Liito-orava-havainnot ovat noin 300 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin keskilinjasta (kuva 198). Viitasammakko on havaittu noin 90 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin keskilinjasta. Saukko on havaittu sähkönsiirtoreitin lounaisosassa sijaitsevalla Viitaojalla useammassa kohdassa, ilmajohdon molemmin puolin.



Kuva 198. Havainnot liito-oravasta, saukosta ja viitasammakosta hankkeen sähkönsiirtoreitin läheisyydessä.

Potentiaalia metsäisen luonnon monimuotoisuudelle (ja siten myös suuntaa antavasti potentiaalia uhanalaiselle lajistolle tai direktiivilajeille) tarkasteltiin lisäksi metsien monimuotoisuutta mittaavan zonation -työkalulla tehdyn analyysin (SYKE 2024b) avulla. Zonation -analyysistä ei nouse esille potentiaalisesti erityisen monimuotoisia alueita reitiltä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitiltä raivataan puusto. Rakennettaessa ilmajohto olemassa olevan viereen johtoaukea levenee. Rakentamisen vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia. Rakentamisen aikainen häiriö voi karkottaa eläimiä alueelta, mutta vaikutus on väliaikainen.

Koko reitille yhteisen osuuden osalta rakentamisen aikaisia vaikutuksia saukkoon ei voida poissulkea, joskin on epätodennäköistä, että reitillä, olemassa olevan johtoaukean vieressä, sijaitsee saukon lisääntymis- tai levähdyspaikka. Ilmajohdon rakentaminen pienvesiuoman yli ilman vesistövaikutuksia on mahdollista. Karttatarkastelun perusteella ei voida arvioida, onko samalla alueella merkitystä liito-oravan kulkuyhteyksille ja heikentyvätkö ne jos johtoaukeaa levennetään. Liito-oravahavaintoja on lajitietokeskukseen kirjattu vain sähkönsiirtoreitin pohjoispuolella. Muille lajeille ei arvella aiheutuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin alue on pääosin tavanomaista metsätalousaluetta, jonka herkkyys on vähäistä. Uusi sähkönsiirto-osuus aiheuttaa katkoksen metsäisissä yhteyksissä, mutta ei estä maata pitkin kulkevien eläinten liikkumista. Suuret eläimet, kuten hirvi, voivat helposti kulkea johtoaukean poikki tai sen myötäisesti. Hirvi voi löytää ravintoa johtoaukean vesakoista. Olemassa olevan voimajohdon rinnalle rakennettaessa vaikutus on vähäisempi. Ennalta arvioiden on epätodennäköistä, että ilmajohdon rakentamisesta olisi erityisesti toiminnan aikaisia vaikutuksia huomionarvoiselle lajistolle tai alueen ekologisille yhteyksille.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Ilmajohdon purkamisen jälkeen puusto kasvaa avoimelle johtoaukealle ja alueet metsittyvät. Purkamisvaiheessa ympäristöön aiheutuu väliaikaista häiriötä.

Yhteisvaikutukset

Mahdolliset vähäiset vaikutukset eläimistöön arvioidaan olevan paikallisia. Vähäiset, elinympäristön pirstoutumisen aiheuttamat vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ovat kuitenkin todennäköisiä. Vaikutukset ovat vähäisempiä olemassa olevan voimajohdon rinnalle rakennettaessa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ilmajohdon rakentamisessa tulee huomioida Viitaoja siten, että sen ominaispiirteitä ei muuteta saukon kannalta oleellisin tavoin. Ilmajohtoa voidaan rakentaa uomien yli siten, että uoman morfologia tai vesitalousolosuhteet eivät muutu. Haitallisia vaikutuksia eläimistöön ja yleiseen luonnon monimuotoisuuteen voidaan sähkönsiirtoreitin rakentamisen yhteydessä vähentää tukemalla esimerkiksi hyönteisille tärkeitä avointen paikkojen luontotyyppejä (Hämäläinen, M. Miettinen, S., Pöllänen, N., Turunen, S. 2023), sekä jättämällä kookkaimmat puut johtoaukean ulkopuolelle ja jättämällä lahopuuta sinne missä puita kaadetaan.

10.7.2 SVEB

Tässä osiossa tarkastellaan SVEB reittiä Pihkalanrannan ja hankealueen välissä. Reiteille yhteistä, olemassa olevan johtokäytävän vieressä kulkevaa osuutta tarkastellaan SVEA yhteydessä kappaleessa 10.7.1.

Nykytilan kuvaus

Ilmajohdolla toteutettava sähkönsiirtoreitti SVEB on inventoitu maastossa liito-oravaselvityksissä ja kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä, jonka menetelmiä ja tuloksia kuvataan kappaleessa 10.7 ja jotka ovat

selostuksen liitteet (26 ja 39 liito-oravasta, 36 ja 37 kasvillisuudesta ja luontotyypeistä). Reitiltä ei löydetty liito-oravaselvityksissä merkkejä liito-oravasta, eikä liito-oravalle tai viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä.

Potentiaalia metsäisen luonnon monimuotoisuudelle (ja siten myös suuntaa antavasti potentiaalia uhanalaiselle lajistolle tai direktiivilajeille) tarkasteltiin lisäksi metsien monimuotoisuutta mittaavan zonation -työkalulla tehdyn analyysin (SYKE 2024b) avulla. Potentiaalisesti monimuotoisena nousee esille Karhuviidanojan ympäristö. Karhuviidanoja on osin metsälakikohteeksikin rajattu uoma, jonka läheisyydestä SVEB kulkee. Metsälakikohteet ovat usein keskimääräistä luonnontilaisempia ja lajirikkaampia ja siten oleellisia myös eläimistölle ja ekologisille yhteyksille. Lajitietokeskuksen havaintokantaan ei olla kirjattu huomionarvoista eläinlajistoa sähkönsiirtoreitin SVEB lähialueelta. Kaikille reiteille yhteisen reitin lähialueelta on tavattu saukkoa, liito-oravaa ja viitasammakkoa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitiltä raivataan puusto. Rakennettaessa ilmajohto olemassa olevan viereen johtoaukea levenee. Rakentamisen vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia. Rakentamisen aikainen häiriö voi karkottaa eläimiä alueelta, mutta vaikutus on väliaikainen. Karhuviidanojaa käsitellään pienvesistöjä koskevassa kappaleessa 10.9.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEA.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEA.

Yhteisvaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEA.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ks. vaihtoehto SVEA.

10.7.3 SVEC

Tässä tarkastellaan SVEC reittiä Pihkalanrannan ja hankealueen välissä. Reiteille yhteistä, olemassa olevan johtokäytävän vieressä kulkevaa osuutta tarkastellaan SVEA yhteydessä kappaleessa 10.7.1.

Nykytilan kuvaus

Maakaapelilla toteutettavan SVEC kuvauksessa ei ole ilmajohtoon SVEB verraten merkittävää eroavaisuutta. Karhuviidanojan ympäristö näyttäytyy myös SVEC reitillä potentiaalisesti monimuotoisimpana. Lajitietokeskuksen havaintokantaan ei olla kirjattu huomionarvoista eläinlajistoa sähkönsiirtoreitin SVEC lähialueelta. Kaikille reiteille yhteisen reitin lähialueelta on tavattu saukkoa, liito-oravaa ja viitasammakkoa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitiltä raivataan puusto. Rakentamisen vaikutukset teiden varsilla ovat avohakkuun kaltaisia. Maakaapelireitin rakentamisen aikainen häiriö eläimistölle ei liikennöityjen teiden varsilla ole merkittävää. Maakaapelin rakentamisesta johtuu yleisesti ottaen ilmajohtoon verrattaessa vähäisempiä vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitillä ei arvioida olevan toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimistölle tai ekologisille yhteyksille.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Maakaapelireitin purkamisen aikainen häiriö eläimistölle ei liikennöityjen teiden varsilla ole merkittävää.

Yhteisvaikutukset

Mahdollisten vaikutusten arvioidaan olevan paikallisia etenkin maakaapelireitin osalta.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maakaapelireitin rakentamisessa ei nähdä tarpeelliseksi esittää erityisiä lieventämistoimia. Haitallisia vaikutuksia eläimistöön ja yleiseen luonnon monimuotoisuuteen voidaan myös maakaapelin rakentamisen yhteydessä vähentää tukemalla esimerkiksi hyönteisille tärkeitä avointen paikkojen luontotyyppejä (Hämäläinen, M. Miettinen, S., Pöllänen, N., Turunen, S. 2023), sekä jättämällä kookkaimmat puut johtoaukean ulkopuolelle ja jättämällä lahopuuta sinne missä puita kaadetaan.

10.7.4 SVED

Tässä tarkastellaan SVED reittiä Pihkalanrannan ja hankealueen välissä. Reiteille yhteistä, olemassa olevan johtokäytävän vieressä kulkevaa osuutta tarkastellaan SVEA nykytilan kuvauksen yhteydessä kappaleessa 10.7.1.

Nykytilan kuvaus

Maakaapeliksi suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVED on muilta osin täysin sama kuin reitti SVEC, mutta Selänkankaan kohdalla se ei kierrä lännestä, vaan kulkee Kettukalliontietä seuraten. Nykytilan kuvaus on siis eläimistön kannalta sama kuin vaihtoehdossa SVEC ja SVEB. Karhuviidanojan ympäristö näyttäytyy myös SVED-reitillä potentiaalisesti monimuotoisimpana. Lajitietokeskuksen havaintokantaan ei olla kirjattu huomionarvoista eläinlajistoa sähkönsiirtoreitin SVED lähialueelta. Kaikille reiteille yhteisen reitin lähialueelta on tavattu saukkoa, liito-oravaa ja viitasammakkoa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEC.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEC.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEC.

Yhteisvaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEC.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ks. vaihtoehto SVEC.

10.7.5 SVEE

Tässä tarkastellaan SVEE reittiä Pihkalanrannan ja hankealueen välissä. Reiteille yhteistä, olemassa olevan johtokäytävän vieressä kulkevaa osuutta tarkastellaan SVEA nykytilan kuvauksen yhteydessä kappaleessa 10.7.1.

Nykytilan kuvaus

Maakaapeliksi suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEE kulkee hiukan idempänä kuin SVEB, SVEC ja SVED. Nykytilan kuvaus on eläimistön kannalta sama kuin näissä vaihtoehdossa, sillä luonnonympäristö on karttatarkastelun ja selvitystietojen osalta samankaltaista. Karhuviidanojan ympäristö näyttäytyy myös SVEE reitillä potentiaalisesti monimuotoisimpana. Lajitietokeskuksen havaintokantaan ei olla kirjattu huomionarvoista eläinlajistoa sähkönsiirtoreitin SVEE lähialueelta. Kaikille reiteille yhteisen reitin lähialueelta on tavattu saukkoa, liitooravaa ja viitasammakkoa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEC.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEC.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEC.

Yhteisvaikutukset

Ks. vaihtoehto SVEC.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ks. vaihtoehto SVEC.

10.7.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Kaikki vaihtoehdot sijoittuvat nykyisellään metsäiselle alueelle. Suomen lajitietokeskukseen ei olla kirjattu huomionarvoisia lajihavaintoja (Suomen lajitietokeskus 2024a ja 2025a) alueille, joita tarkastellaan energiavarastointa varten. Lähimmät havaintokantaan kirjatut havainnot ovat saukosta, jota esiintyy vaihtoehdon BESS2 läheisellä Viitaojalla. Metsien monimuotoisuutta kuvaavan zonation -analyysin (SYKE 2024b) perusteella potentiaalisesti monimuotoisimpana näyttäytyy vaihtoehto BESS1, jonka lähellä sijaitsee Karhuviidanoja.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ei ennalta arvioitavia vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ei ennalta arvioitavia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Ei ennalta arvioitavia vaikutuksia.

Yhteisvaikutukset

Ei ennalta arvioitavia vaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ei nähdä tarpeelliseksi esittää erityisiä toimia vaikutusten vähentämiseksi.

10.7.7 Vaihtoehtojen vertailu

Kaikille vaihtoehdoille yhteisellä reittiosuudella on ainoat Suomen lajitietokeskukseen kirjatut havainnot huomionarvoisesta lajistosta, eivätkä ne täten vaikuta vaihtoehtojen vertailussa. Karhunviidanojan monimuotoisuuspotentiaalista johtuen, nähdään SVEA eläimistön ja ekologisten yhteyksien kannalta parempana vaihtoehtona kuin toinen ilmajohtona suunniteltu reitti SVEB, joka risteää Karhuviidanojan kanssa merkittävimmin. Ilmajohdon rakentaminen (uuteen maastokäytävään) aiheuttaa maakaapeliin verraten yleensä enemmän eläinten elinalueiden pirstoutumista ja siten vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin. Kaikki maakaapelina toteutettavat reitit hyödyntävät osin olemassa olevaa tiestöä, mutta myös poikkeavat siltä. Yhteenveto vaikutusten merkittävyyden arvioinnista on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 68).

Taulukko 68. Eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Vähäinen haitallinen vaikutus, joka ennalta arvioiden aiheutunee Viitaojan alueella rakentamisesta, sekä toisaalla uuden ilmajohtoaukean raivaamisesta.
SVEB	
–	Vähäinen haitallinen vaikutus, joka ennalta arvioiden aiheutunee Viitaojan alueella rakentamisesta, sekä toisaalla uuden ilmajohtoaukean raivaamisesta Karhuviitaojan läheisyyteen.
SVEC	
–	Korkeintaan vähäinen haitallinen vaikutus, joka ennalta arvioiden aiheutunee Viitaojan alueella rakentamisesta, sekä toisaalla maakaapelireitin rakentamisesta Karhuviitaojan läheisyydessä.

SVED	
–	Korkeintaan vähäinen haitallinen vaikutus, joka ennalta arvioiden aiheutunee Viitaojan alueella rakentamisesta, sekä toisaalla maakaapelireitin rakentamisesta Karhuviitaojan läheisyydessä.
SVED	
–	Korkeintaan vähäinen haitallinen vaikutus, joka ennalta arvioiden aiheutunee Viitaojan alueella rakentamisesta, sekä toisaalla maakaapelireitin rakentamisesta Karhuviitaojan läheisyydessä.
Energiavarastointi	
0	Ei ennalta arviotavia vaikutuksia eläimistöön tai ekologisiin yhteyksiin.

10.8 Pohjavesivaikutukset

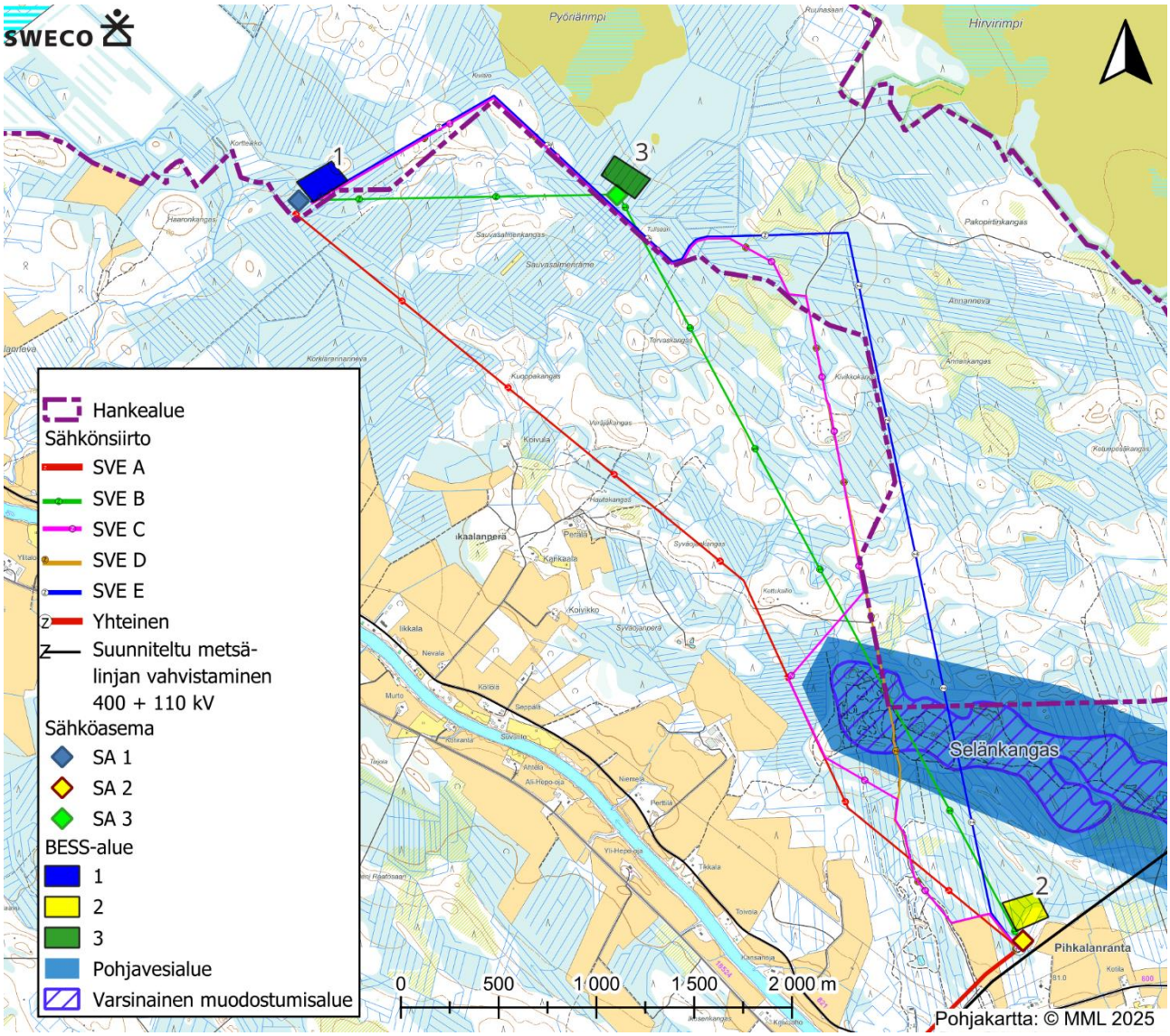
10.8.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEA ilmajohtoreitti kulkee hankealueen eteläpuolelta ja Selänkankaan pohjavesialueen länsipuolelta. Ilmajohtoreitti ei ylitä pohjavesialuetta (kuva 199). Johtoreitti yhdistyy sähköasemavaihtoehtoon SA2 Selänkankaan pohjavesialueen eteläpuolella.

Selänkangas on vedenhankintaa varten tärkeä 1-luokan pohjavesialue. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,66 km^2, josta varsinaista muodostumisaluetta on 1,07 km^2. Pohjaveden määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Selänkankaan pohjavesialueen antoisuusarvio on 700 m^3/d. Pohjavesialue on harjumainen muodostuma, joka rajautuu pääosin ympäröiviin turvealueisiin ja itäpuolella Siikajokeen. Lähimmillään ilmajohtoreitti kulkee noin 50 metrin etäisyydellä pohjavesialueen rajasta.

Sähkönsiirtolinjan ei katsota vaikuttavan Selänkankaan kuilukaivon vedenottoon, koska linja kiertää pohjavesialueen. Karttatarkastelun perusteella ilmalinjan ylittävällä kiinteistöllä on rakennuksia, mutta kiinteistönomistajaan ei saatu yhteyttä kaivokyselyn yhteydessä, joten ei ole tiedossa sijaitseeko kyseisellä kiinteistöllä vedenottokaivoja. Lähtökohtaisesti ilmajohtoreitin ei kuitenkaan katsota vaikuttavan kiinteistöjen vedenottoon toiminnan aikana. Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVEA herkkyys pohjavesien osalta arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi kielteiseksi. Ilmajohtoreitillä ei ole vaikutusta vedenottoon tai pohjavesialueeseen, mutta ilmajohtojen pylväät voivat vaikuttaa paikalliseen pohjaveteen väliaikaisesti ja vähäisesti.



Kuva 199. *Sähkönsiirron reittivaihtoehdot ja läheiset pohjavesialueet. Kartan vasemmassa yläreunassa näkyvä turkoosi alue on osa aurinkovoima-aluetta.*

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEA ilmajohtoreitti ei normaalitilanteessa aiheuta vaikutuksia alueen pohjaveteen. Mahdolliset vaikutukset syntyvät lähinnä pylväiden perustamisesta tai onnettomuustilanteista. Onnettomuustilanteet ilmajohtoreitin rakentamisessa liittyvät tilanteisiin, joissa työkoneista mahdollisesti pääsee vuotamaan öljyä maaperään.

Pylväiden betoniset perustuselementit kaivetaan maahan noin 1,5–2 metrin syvyyteen. Yhden pylvään perustamisen vaatima kaivuala on yhteensä alle 200 m^2. Pehmeiköllä perustusrakenteet ulottuvat pääsääntöisesti kantavaan pohjaan saakka joko paaluttamalla tai massanvaihdolla. Pylväsvälit ovat maaston profiilista riippuen 200–350 metriä. Hienoaineskerrosten alueella harjujen ympäristössä ja alavilla alueilla voi esiintyä paineellista pohjavettä, jonka esiintyminen tulee selvittää ennen rakentamista ja perustamistavan valintaa.

Pohjavesialueilla tai niiden reunaosissa ei tule käyttää perustamistapaa, jonka seurauksena pohjavesi pääsee purkautumaan. Massanvaihdossa tulee käyttää vain puhtaita alueille sopivia maa-aineksia ja välttää perustamistapaa paineellisen pohjaveden alueilla. Pylväiden perustamisella ei yleensä ole vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään muutoin kuin hetkellisesti kaivantojen osalta esimerkiksi veden sameutumisena. Betoniperustusten vaikutus pohjaveden laatuun on merkityksetön. Mikäli pohjaveden pinnantaso on kaivutason yläpuolella, voi pohjavettä hetkellisesti purkautua kaivantoon, jolloin kaivantoa tulee tarvittaessa kuivata. Vaikutus on kuitenkin paikallinen ja lyhytkestoinen.

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

Sähkönsiirtoreitillä ja tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole pohjaveteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirtoa rakennettaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota työkoneiden ja laitteiden ympäristöturvallisuuteen pohjavesialueita ylitettäessä. Mahdollisia onnettomuustilanteista aiheutuvia työkoneiden öljyvuotoja voidaan vähentää käyttämällä asianmukaisesti huollettuja koneita. Lisäksi mahdollisista öljyvuodoista aiheutuvia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä öljynimeytysmateriaalien avulla. Työkoneita ei tule tankata eikä polttoainesäiliöitä varastoida pohjavesialueella. Perustukset ja kaivuutyöt tulee suunnitella siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään ja alueella käytetään maanrakentamisessa vain puhtaita maa-aineksia. Pohjavesialueen välittömään läheisyyteen sijoittuvien pylväsrakenteiden määrää pyritään minimoimaan. Pohjaveden pinnantaso selvitetään jatkosuunnittelussa pylväspaikkojen pohjatutkimusten yhteydessä. Pylväsrakenteiden sijoittelussa tulee huomioida ilmajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevat mahdolliset pohjavesikaivot kiinteistöillä.

10.8.2 SVEB

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirron reittivaihtoehdossa SVEB ilmajohtoreitti kulkee Sauvasalmenrämeen poikki itään päin, jonka jälkeen reittivaihtoehto kääntyy kaakkoon ja kulkee Selänkankaan pohjavesialueen poikki. Yhteensä ilmajohtoreitin pituutta Selänkankaan pohjavesialueen ylittävällä osuudella on noin 860 metriä, ja pohjaveden muodostumisalueella noin 500 metriä. Reittivaihtoehto yhdistyy sähköasemavaihtoehtoon SA2 Selänkankaan pohjavesialueen eteläpuolella.

Ilmajohto SVEB kulkee karttatarkastelun mukaan noin 10–20 metrin etäisyydellä vedenottokaivosta. Ilmajohtojen pylväitä pystytään kuitenkin sijoittamaan harvemmin ja vedenottopaikka tarvittaessa ylittämään. Johtoaukea sen sijaan vaatii enintään 42 metrin levyisen puuttoman alueen, mikä tarkoittaisi vedenottokaivoa ympäröivän puuston todennäköistä harventamista. Ottamon alueella pohjaveden arvioitu todennäköinen virtaussuunta on itään, jolloin ottamo jää pohjaveden virtauksen osalta todennäköisesti ilmajohdon alapuolelle.

Ilmajohto ylittää vedenottamon ohjeellisen suojavyöhykkeen arviolta noin 200 metrin matkalta. Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVEB herkkyys pohjavesien osalta arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti kohtalaiseksi kielteiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEB ilmajohtoreitti ei normaalitilanteessa aiheuta vaikutuksia alueen pohjaveteen. Mahdolliset vaikutukset syntyvät lähinnä pylväiden perustamisesta tai onnettomuustilanteista. Onnettomuustilanteet ilmajohtoreitin rakentamisessa liittyvät tilanteisiin, joissa työkoneista mahdollisesti pääsee vuotamaan öljyä maaperään.

Pylväiden betoniset perustuselementit kaivetaan maahan noin 1,5–2 metrin syvyyteen. Yhden pylvään perustamisen vaatima kaivuala on yhteensä alle 200 m^2. Pehmeiköllä perustusrakenteet ulottuvat pääsääntöisesti kantavaan pohjaan saakka joko paaluttamalla tai massanvaihdolla. Pylväsvälit ovat maaston profiilista riippuen 200–350 metriä. Hienoaineskerrosten alueella harjujen ympäristössä ja alavilla alueilla voi esiintyä paineellista pohjavettä, jonka esiintyminen tulee selvittää ennen rakentamista ja perustamistavan valintaa. Pohjavesialueilla tai niiden reunaosissa ei tule käyttää perustamistapaa, jonka seurauksena pohjavesi pääsee purkautumaan. Massanvaihdossa tulee käyttää vain puhtaita alueille sopivia maa-aineksia ja välttää perustamistapaa paineellisen pohjaveden alueilla. Pylväiden perustamisella ei yleensä ole vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään muutoin kuin hetkellisesti kaivantojen osalta esimerkiksi veden sameutumisena. Betoniperustusten vaikutus pohjaveden laatuun on merkityksetön. Mikäli pohjaveden pinnantaso on kaivutason yläpuolella, voi pohjavettä hetkellisesti purkautua kaivantoon, jolloin kaivantoa tulee tarvittaessa kuivata. Vaikutus on kuitenkin paikallinen ja lyhytkestoinen. Johtoaukean rakentaminen voi vaikuttaa Selänkankaan vedenottamon antoisuuteen ja pohjaveden laatuun, joskin vaikutusten arvioidaan olevan väliaikaisia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitti voi aiheuttaa Selänkankaan vedenottamolla pohjaveden antoisuuden vaihtelua. Vaikutus arvioidaan väliaikaiseksi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron osalta toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtoreitillä ja tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole pohjaveteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirtoa rakennettaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota työkoneiden ja laitteiden ympäristöturvallisuuteen pohjavesialueita ylitettäessä. Mahdollisia onnettomuustilanteista aiheutuvia työkoneiden öljyvuotoja voidaan vähentää käyttämällä asianmukaisesti huollettuja koneita. Lisäksi mahdollisista öljyvuodoista aiheutuvia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä öljynimeytysmateriaalien avulla. Työkoneita ei tule tankata eikä polttoainesäiliöitä varastoida pohjavesialueella. Perustukset ja kaivuutyöt tulee suunnitella siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään ja alueella käytetään maanrakentamisessa vain puhtaita maa-aineksia. Pohjavesialueelle sijoittuvien pylväsrakenteiden määrää voidaan pyrkiä minimoimaan, jotta pohjavesialueelle kohdistuu mahdollisimman vähän kuormitusta. Pohjaveden pinnantaso selvitetään jatkosuunnittelussa pylväspaikkojen pohjatutkimusten yhteydessä. Tarvittaessa pohjaveden pinnan mahdollisia muutoksia voidaan seurata alueen havaintoputkista sekä hyödyntää pohjavesisuojauksia rakentamisen

aikana. Pylväsrakenteiden sijoittelussa tulee huomioida ilmajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevat pohjavesikaivot kiinteistöillä, mikäli sellaisia on.

10.8.3 SVEC

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirron reittivaihtoehdossa SVEC maakaapelireitti kulkee hankealueen etelärajaa myöden turve- ja moreenialueilla, jonka jälkeen se sivuuttaa Selänkankaan pohjavesialueen sen länsipuolelta. Minimissään etäisyyttä reittivaihtoehdon ja pohjavesialueen välillä on noin 10 metriä karttatarkastelun perusteella, mutta pohjavesialueen viralliset rajat eivät ole absoluuttisia, joten on mahdollista, että reittivaihtoehto ylittää pohjavesialueen. Reittivaihtoehto yhdistyy sähköasemavaihtoehtoon SA2 Selänkankaan pohjavesialueen eteläpuolella.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVEC herkkyys pohjavesien osalta arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäisen kielteiseksi. Maakaapelireitti ei lähtökohtaisesti sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla, vaan lähtökohtaisesti kiertää Selänkankaan 1-luokan pohjavesialueen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron reittivaihtoehdossa SVEC maakaapelireitti ei sijaitse lähtökohtaisesti pohjavesialueella. Pohjavesialueen läheisyydessä maakaapelireitti kaivetaan nykyisten teiden luiskiin. Suurjännitekaapeli sijoitetaan noin 1,1 metrin syvyydelle ja keskijännitekaapelit noin 0,7 metrin syvyydelle. Tästä johtuen merkittäviä vaikutuksia viereiselle pohjavesialueelle tai paikalliseen pohjaveteen ei aiheudu. Maakaapelireitin rakentamisesta pohjavesialueeseen kohdistuvat riskit liittyvät mahdollisiin onnettomuustilanteisiin, joissa työkoneista pääsee vuotamaan öljyä maaperään. Maakaapelireiteillä ja niiden läheisyydessä olevat paineellisen pohjaveden alueet, yksityiskaivot sekä vedenottamot tulee selvittää tarkemmin ennen rakentamista.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitti ei aiheuta pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia toiminnan aikana.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron osalta toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtoreitillä ja tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole pohjaveteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia pohjavesivaikutuksia on vähennetty sijoittamalla maakaapelireitti pohjavesialueen ulkopuolelle. Mahdollisia onnettomuustilanteista aiheutuvia työkoneiden öljyvuotoja voidaan vähentää käyttämällä asianmukaisesti huollettuja koneita. Lisäksi mahdollisista öljyvuodoista aiheutuvia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä öljynimeytysmateriaalien avulla. Työkoneita ei tule tankata eikä polttoainesäiliöitä varastoida pohjavesialueella. Kaivuutyöt tulee suunnitella siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään ja alueella käytetään maanrakentamisessa vain puhtaita maa-aineksia.

10.8.4 SVED

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirron reittivaihtoehdossa SVED maakaapelireitti kulkee samaa reittiä hankealueen reunaa myöden kuin SVEC, mutta ei kierrä Selänkankaan pohjavesialuetta vaan kulkee sen poikki yhtyen SA2 sähköasemaan pohjavesialueen eteläpuolella. Reitti kulkee noin 700 metrin matkan pohjavesialueen poikki, josta noin 420 metriä kulkee pohjaveden muodostumisalueella.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVED herkkyys pohjavesien osalta arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi kohtalaiseksi. Maakaapelireitti kulkee Selänkankaalla sijaitsevaan ottamoon nähden pohjaveden virtauksen yläpuolella. Etäisyyttä ottamon ja maakaapelireitin välillä on minimissään noin 40 metriä. Maakaapelit sijoitetaan pääosin olemassa olevien teiden luiskiin.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron reittivaihtoehdossa SVED maakaapelireitti kulkee Selänkankaan pohjavesialueen poikki. Maakaapelireitti kaivetaan nykyisten teiden luiskiin. Suurjännitekaapeli sijoitetaan noin 1,1 metrin syvyydelle ja keskijännitekaapeli noin 0,7 metrin syvyydelle. Pohjaveden pinnankorkeudesta riippuen pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ja pohjaveden laatumuutokset jäävät todennäköisesti väliaikaisiksi ja vähäisiksi. Arvion mukaan pohjaveden pinnan ja maakaapeleiden kaivuusyvyyden väliin jäisi muutaman metrin suojaava maakerros. Laatumuutoksia saattaa syntyä pohjaveteen kiintoaineksen tai samentumisen vaikutuksesta. Maakaapelireitin rakentamisesta pohjavesialueeseen kohdistuvat suurimmat riskit liittyvät mahdollisiin onnettomuustilanteisiin, joissa työkoneista pääsee vuotamaan öljyä maaperään. Maakaapelireiteillä ja niiden läheisyydessä olevat mahdolliset paineellisen pohjaveden alueet sekä yksityiskaivot tulee selvittää tarkemmin ennen rakentamista. Rakentamisen vaikutuksesta alueen vedenottamolla voi näkyä väliaikaisia laatu- ja antoisuuden muutoksia pohjavedessä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitti ei aiheuta pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia toiminnan aikana.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron osalta toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtoreitillä ja tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole pohjaveteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Mahdollisia onnettomuustilanteista aiheutuvia työkoneiden öljyvuotoja voidaan vähentää käyttämällä asianmukaisesti huollettuja koneita. Lisäksi mahdollisista öljyvuodoista aiheutuvia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä öljynimeytysmateriaalien avulla. Työkoneita ei tule tankata eikä polttoainesäiliöitä varastoida pohjavesialueella. Kaivuutyöt tulee suunnitella siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään ja alueella käytetään maanrakentamisessa vain puhtaita maa-aineksia. Pohjavesialueella on mahdollista hyödyntää pohjavesisuojauksia (mm. bentoniittimatto, kuitukangas) etenkin vedenottamon ja maakaapelireitin välillä. Tarvittaessa pohjaveden pinnan mahdollisia muutoksia voidaan seurata alueen havaintoputkista, tai tarvittaessa asentaa havaintoputkia. Vedenottamon vedenlaatua tulisi seurata.

10.8.5 SVEE

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirron reittivaihtoehdossa SVEE maakaapelireitti kulkee pääosin samaa reittiä hankealueella kuin SVEC ja SVED, mutta kääntyy Annannevan kohdalla jyrkästi kaakkoon, jonka jälkeen reitti ylittää Selänkankaan pohjavesialueen edellisiä vaihtoehtoja keskemmältä pohjavesialuetta, jonka jälkeen reitti yhtyy pohjavesialueen eteläpuolella sijaitsevaan SA2 sähköasemavaihtoehtoon. Reitin pituus pohjavesialueella on noin 770 metriä, josta pohjaveden muodostumisaluetta on noin 330 metriä.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVEE herkkyys pohjavesien osalta arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi kielteiseksi. Maakaapelireitti kulkee Selänkankaalla sijaitsevaan ottamoon nähden todennäköisesti pohjaveden virtauksen alapuolella virtauksen ollessa itään päin. Lisäksi maakaapelin ja ottamon välinen etäisyys on arvion mukaan noin 240 metriä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron reittivaihtoehdossa SVEE maakaapelireitti kulkee Selänkankaan pohjavesialueen poikki. Maakaapelireitti kaivetaan nykyisten teiden luiskiin. Suurjännitekaapeli sijoitetaan noin 1,1 metrin syvyydelle ja keskijännitekaapeli noin 0,7 metrin syvyydelle. Pohjaveden pinnankorkeudesta riippuen pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ja pohjaveden laatumuutokset jäävät todennäköisesti väliaikaisiksi ja vähäisiksi. Laatumuutoksia saattaa syntyä esimerkiksi kiintoaineksen tai samentumisen vaikutuksesta. Maakaapelireitin rakentamisesta pohjavesialueeseen kohdistuvat suurimmat riskit liittyvät mahdollisiin onnettomuustilanteisiin, joissa työkoneista pääsee vuotamaan öljyä maaperään. Maakaapelireiteillä ja niiden läheisyydessä olevat paineellisen pohjaveden alueet sekä yksityiskaivot tulee selvittää tarkemmin ennen rakentamista.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitti ei aiheuta pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia toiminnan aikana.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron osalta toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtoreitillä ja tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole pohjaveteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Mahdollisia onnettomuustilanteista aiheutuvia työkoneiden öljyvuotoja voidaan vähentää käyttämällä asianmukaisesti huollettuja koneita. Lisäksi mahdollisista öljyvuodoista aiheutuvia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä öljynimeytysmateriaalien avulla. Työkoneita ei tule tankata eikä polttoainesäiliöitä varastoida pohjavesialueella. Kaivuutyöt tulee suunnitella siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään ja alueella käytetään maanrakentamisessa vain puhtaita maa-aineksia. Pohjavesialueella on mahdollista hyödyntää pohjavesisuojauksia (mm. bentoniittimatto, kuitukangas). Tarvittaessa pohjaveden pinnan mahdollisia muutoksia voidaan seurata alueen havaintoputkista, pohjavesilammista tai tarvittaessa asentaa havaintoputkia.

10.8.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Energiavarastointialueet sijoittuvat suunniteltujen sähköasemien läheisyyteen. Vaihtoehdot 1 ja 3 sijoittuvat hankealueelle, ja vaihtoehto 2 Selänkankaan pohjavesialueen eteläpuolelle. Varastointialueita ei sijoitu pohjavesialueille. Energiavarastointialueet sijaitsevat turvemaa-alueilla, ja energiavarastointialueen 2 alueella sijaitsee myös sekalajitteisia maalajeja maaperäkartan perusteella.

Energiavarastointialueen korkeus on arvion mukaan noin 3–5 metriä. Alueet aidataan. Kasvillisuutta poistetaan varastointialueelta arviolta noin 1,5–2 ha, mikä osaltaan vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen, mutta arviolta vähäisesti.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset liittyvät rakentamisen aikaiseen kuormitukseen, johon liittyy mahdolliset onnettomuustilanteet, joissa työkoneista pääsee vuotamaan öljyä maaperään. Pohjaveden pinnankorkeudesta riippuen pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ja pohjaveden laatumuutokset jäävät todennäköisesti väliaikaisiksi ja vähäisiksi. Laatumuutoksia saattaa syntyä esimerkiksi kiintoaineksen tai samentumisen vaikutuksesta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan väliaikaisiksi ja paikallisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät kasvillisuuden poistoon ja varastointialueen toimintaan. Kasvillisuuden poisto vaikuttanee pohjaveden muodostumiseen ja mahdollisesti pohjaveden virtaussuuntien muutokseen, joiden vaikutusten arvioidaan kuitenkin jäävän paikalliseksi, eivätkä ne vaikuta merkittävästi alueen vesitasapainoon. Mikäli varastointialueella säilytetään öljyä tai muita pohjavedelle ja maaperälle haitallisia aineita, voivat niiden vuodot vaikuttaa pohjaveden laatuun.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan samankaltaisiksi laajuudeltaan kuin rakentamisen vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Energiavarastoalueiden rakentamisella ja niiden toiminnalla ei tunnistettu olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla, mahdollisilla pohjaveden purkautumisen hallinnan toimenpiteillä, sekä työmaaturvallisuudesta huolehtimisella.

10.8.7 Vaihtoehtojen vertailu

Eniten riskejä onnettomuustilanteiden aiheuttamista pohjaveteen kohdistuvista vaikutuksista aiheutuu maakaapelivaihtoehdosta SVED sekä ilmajohtovaihtoehdosta SVEB. Molemmat vaihtoehdot kulkevat Selänkankaan pohjavesialueen poikki, sekä läheltä alueella sijaitsevaa vedenottokaivoa. Vähiten riskejä pohjaveteen kohdistuvista vaikutuksista aiheutuu ilmajohtovaihtoehdosta SVEA ja maakaapelivaihtoehdosta SVEC, jotka

kiertävät Selänkankaan pohjavesialueen. SVED ja SVEB vaihtoehtojen merkittävyyden arviointi on Imperia-mallin mukaisesti kohtalaisen kielteinen ja muiden vaihtoehtojen merkittävyyden arviointi on vähäisen kielteinen. Vaikutukset pohjavesiin sähkönvarastoinnin osalta arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi kielteiseksi.

Yleisesti maakaapelit asennetaan melko lähelle maanpintaa, ja saatujen tietojen perusteella pohjavedenpinta ei sijaitse aivan maanpinnassa. Lisäksi vettä pidättäviä maakerroksia ei ole, mikä vähentää riskiä. Ilmajohtopylväiden vaatima pinta-ala on niin ikään pieni, ja pylväiden välistä asennusetäisyyttä voidaan muokata tarvittaessa. Kuitenkin vaihtoehdossa SVEB ilmajohdon ja ilmajohtoaukean etäisyys vedenottokaivoon on erittäin pieni. Vaikutuksia SVED ja SVEB vaihtoehdoissa voi näkyä Selänkankaan vedenottokaivossa ja veden laadussa. Rakentamisen aikana tulee ottaa huomioon mahdolliset vaikutukset vedenottokaivoon ja hyödyntää pohjaveden suojaustoimenpiteitä pohjavesialueella.

Ilmajohtojen osalta pylväiden rakentaminen voi vaikuttaa vähäisesti pohjaveden laatuun, sillä maan muokkauksen seurauksena pohjaveteen voi päätyä hetkellisesti kiintoainesta ja aiheuttaa lyhytkestoista pohjaveden samentumaa. Mahdollisia rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan vähentää huomioimalla Selänkankaan ottamo sekä pohjavesialue pylväspaikkojen sijoittelussa. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti teiden luiskiin ja niiden asennussyvyys on vain noin puoli metriä. Väliaikaisia vaikutuksia pohjavedelle voi syntyä esimerkiksi pohjaveden samentumisen myötä.

Vaikutukset pohjavesiin on Imperia-mallin mukaisesti esitetty alla (taulukko 69). Pohjaveden käytettävyyden ei arvioida heikkenevän vaihtoehtojen SVEA, SVEC, SVEE ja sähkövarastoinnin osalta. Mikäli rakentamisen yhteydessä tapahtuisi pohjaveden laadun tai määrän heikkenemistä, vaikutus olisi tilapäinen ja paikallinen. SVEB ja SVED vaihtoehtojen osalta pohjaveden käytettävyydessä saattaa esiintyä väliaikaista haittaa.

Lähtökohtaisesti rakentamisen aikaiset toimenpiteet eivät ole sellaisia, että ne voisivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Kyseeseen tulee lähinnä häiriö- tai onnettomuustilanne, johon ei ole pystytty ennalta varautumaan. Mikäli valittava sähkönsiirtovaihtoehto aiheuttaa pohjavesivaikutuksia tai pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 m^3/vrk, haetaan vesilain mukaista lupaa.

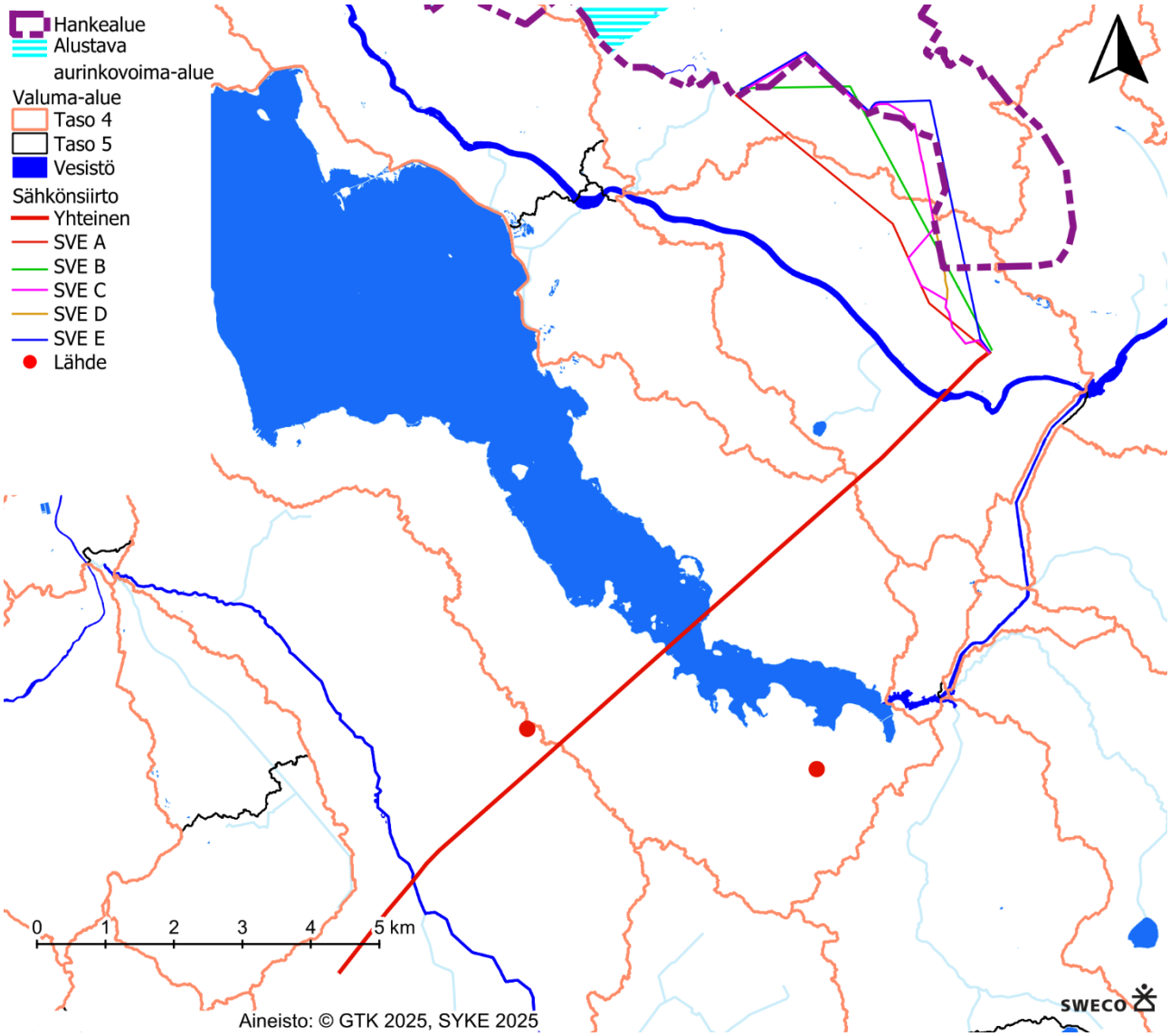
Taulukko 69. Pohjavesivaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Vähäinen mahdollisten onnettomuustilanteiden ja rakentamisen aikaisten päästöjen aiheuttama riski pohjavesille.
SVEB	
– –	Mahdollisten onnettomuustilanteiden ja rakentamisen aikaisten päästöjen aiheuttama vähäinen riski pohjavesille. Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö voi rajoittua jonkin verran. Pohjaveden laadussa voi näkyä muutoksia.
SVEC	
–	Vähäinen mahdollisten onnettomuustilanteiden ja rakentamisen aikaisten päästöjen aiheuttama riski pohjavesille.

SVED	
– –	Mahdollisten onnettomuustilanteiden ja rakentamisen aikaisten päästöjen aiheuttama vähäinen riski pohjavesille. Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö voi rajoittua jonkin verran. Pohjaveden laadussa voi näkyä muutoksia.
SVEE	
–	Vähäinen mahdollisten onnettomuustilanteiden ja rakentamisen aikaisten päästöjen aiheuttama riski pohjavesille.
Energiavarastointi	
–	Mahdollisten onnettomuustilanteiden ja rakentamisen aikaisten päästöjen aiheuttama vähäinen riski pohjavesille. Kasvillisuuden poisto voi vaikuttaa pohjaveden pinnantasoon ja pohjaveden virtaussuuntiin. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja väliaikaisia.

10.9 Pintavesivaikutukset

Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot ylittävät suuren määrän kaivettuja ojia. Kaikissa vaihtoehdoissa ylitetään Siikajoki ja Uljuan tekojärvi (kuva 200).



Kuva 200. Sähkönsiirtovaihtoehdot, valuma-alueet sekä Purohelmi -aineiston uomat.

10.9.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA ylittää useita kaivettuja ojia. Pihkalanrannan kohdalla ja siitä eteenpäin se sijoittuu olemassa olevan sähkönsiirtolinjan vierelle ja ylittää Siikajoen, Uljuan tekojärven ja Viitaojan suoristetun latvauoman sekä useita kaivettuja ojauomia. Viitaoja on Purohelmi (2023) mallin perusteella luonnontilansa täysin menettänyt uoma (Purohelmiluokka 1/5, jossa 1 eniten muuttunut ja 5 vähiten muuttunut). Metsäkeskuksen aineistoihin on merkitty lähde Viitaojan latvauomastoon, noin 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta. Neljännen tason valuma-aluejaossa sähkönsiirtolinja sijoittuu valuma-alueille FI1-57.01.093, FI1-57.01.203, FI1-57.01.218 ja FI1-57.01.110. Siikajoen herkkyys ja Uljuan tekojärven herkkyys on kohtalainen. Muiden vesiluontokohteiden herkkyys on vähäinen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pintavesivaikutuksia voi syntyä ilmajohdon pylväiden kaivuu- ja pystytystöissä. Kaivuutöiden merkittävimmät vesistövaikutukset liittyvät kiintoainespäästöihin, joita voi syntyä työmaavesien valuessa luontoon. Haitallisia vaikutuksia voi aiheutua myös, mikäli työkoneilla ajetaan rannan tuntumassa tai uomassa. Rakennustöissä käytettävistä koneista voi vuotaa haitallisia kemikaaleja lähivesiin esim. onnettomuuden sattuessa. Voitelu- ja moottoriöljyillä ja polttoaineilla on suoria haitallisia vaikutuksia vesieliöstöön. Uomiin kohdistuu vaikutuksia myös johtoaukean raivaamisesta, sillä kasvillisuuden poisto vaikuttaa uoman pienilmastoon ja sen kautta myös vesiympäristöön ja uomassa elävään lajistoon. Tärkeimpiä pintavesikohteita ovat Siikajoki ja Uljuan tekojärvi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana uusia vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Johtoaukean raivaus muuttaa uomien pienilmastoa pysyvästi.

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 kemikaalionnettomuudet). Toiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia syntyy olemassa olevan ilmajohdon kanssa Pihkalanrannan jälkeisellä osuudella. Yhteisvaikutukset liittyvät lähinnä johtoaukean raivaukseen ja siitä aiheutuvaan pienilmaston muutokseen ilmajohdon alapuolelle jäävissä vesiluontokohteissa.

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. Siikajoen rantavyöhykkeellä koneellista työskentelyä tulee välttää ja toteuttaa raivaus mahdollisimman kevyin toimenpitein niin, ettei uomaan aiheudu tarpeetonta vahinkoa.

10.9.2 SVEB

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB ylittää Karhuviidanojan mutkittelevaa osuutta ja useita kaivettuja ojia. Pihkalanrannan kohdalla ja siitä eteenpäin se sijoittuu olemassa olevan sähkönsiirtolinjan vierelle ja ylittää Siikajoen, Uljuan tekojärven ja Viitaojan suoristetun latvauoman sekä useita kaivettuja ojauomia. Viitaoja on Purohelmi (2023) mallin perusteella luonnontilansa täysin menettänyt uoma (Purohelmiluokka 1/5, jossa 1 eniten muuttunut ja 5 vähiten muuttunut). Metsäkeskuksen aineistoihin on merkitty lähde Viitaojan latvauomastoon, noin 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta. Neljännen tason valuma-aluejaossa sähkönsiirtolinja sijoittuu valuma-alueille FI1-57.01.093, FI1-57.01.203, FI1-57.01.218 ja FI1-57.01.110. Karhuviidanojan, Siikajoen ja Uljuan tekojärven herkkyys on kohtalainen. Muiden vesiluontokohteiden herkkyys on vähäinen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pintavesivaikutuksia voi syntyä ilmajohdon pylväiden kaivuu- ja pystytystöissä. Kaivuutöiden merkittävimmät vesistövaikutukset liittyvät kiintoainespäästöihin, joita voi syntyä työmaavesien valuessa luontoon. Haitallisia vaikutuksia voi aiheutua myös, mikäli työkoneilla ajetaan rannan tuntumassa tai uomassa. Rakennustöissä käytettävistä koneista voi vuotaa haitallisia kemikaaleja lähivesiin esim. onnettomuuden sattuessa. Voitelu- ja moottoriöljyillä ja polttoaineilla on suoria haitallisia vaikutuksia vesieliöstöön. Uomiin kohdistuu vaikutuksia myös johtoaukean raivaamisesta, sillä kasvillisuuden poisto vaikuttaa uoman pienilmastoon ja sen kautta myös vesiympäristöön ja uomassa elävään lajistoon. Tärkeimpiä pintavesikohteita ovat Karhuviidanoja, Siikajoki ja Uljuan tekojärvi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana uusia vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Johtoaukean raivaus muuttaa uomien pienilmastoa pysyvästi.

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 kemikaalionnettomuudet). Toiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia syntyy olemassa olevan ilmajohdon kanssa Pihkalanrannan jälkeisellä osuudella. Yhteisvaikutukset liittyvät lähinnä johtoaukean raivaukseen ja siitä aiheutuvaan pienilmaston muutokseen ilmajohdon alapuolelle jäävissä vesiluontokohteissa.

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. Karhuviidanojan ja Siikajoen rantavyöhykkeellä koneellista työskentelyä tulee välttää ja toteuttaa raivaus mahdollisimman kevyin toimenpitein niin, ettei uomaan aiheudu tarpeetonta vahinkoa.

10.9.3 SVEC

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEC (maakaapeli) kulkee Karhuviidanojan läheisyydessä koilliseen ja kääntyy etelän suuntaan Pyöriärimmin kohdalla. Kaapelilinjaus risteää useiden kaivettujen ojien kanssa, mutta luonnontilaisia tai sen kaltaiseksi katsottuja uomia ei kaapelilinjauksen kohdalle sijoitu.

Pihkalanrannan kohdalla ja siitä eteenpäin se kulkee ilmajohtona ja sijoittuu olemassa olevan sähkönsiirtolinjan vierelle ja ylittää Siikajoen, Uljuan tekojärven ja Viitaojan suoristetun latvauoman sekä useita kaivettuja ojauomia. Viitaoja on Purohelmi (2023) mallin perusteella luonnontilansa täysin menettänyt uoma (Purohelmi-luokka 1/5, jossa 1 eniten muuttunut ja 5 vähiten muuttunut). Metsäkeskuksen aineistoihin on merkitty lähde Viitaojan latvauomastoon, noin 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta. Neljännen tason valuma-aluejaossa sähkönsiirtolinja sijoittuu valuma-alueille FI1-57.01.093, FI1-57.01.203, FI1-57.01.218 ja FI1-57.01.110. Siikajoen herkkyys ja Uljuan tekojärven herkkyys on kohtalainen. Muiden vesiluontokohteiden herkkyys on vähäinen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pintavesivaikutuksia voi syntyä maakaapelin kaivuutöissä ja ilmajohto-osuuden pylväiden kaivuu- ja pystytystöissä. Kaivuutöiden merkittävimmät vesistövaikutukset liittyvät kiintoainespäästöihin, joita voi syntyä työmaavesien valuessa luontoon. Haitallisia vaikutuksia voi aiheutua myös, mikäli työkoneilla ajetaan rannan tuntumassa tai uomassa. Rakennustöissä käytettävistä koneista voi vuotaa haitallisia kemikaaleja lähivesiin esim. onnettomuuden sattuessa. Voitelu- ja moottoriöljyillä ja polttoaineilla on suoria haitallisia vaikutuksia vesieliöstöön. Uomiin kohdistuu vaikutuksia myös johtoaukean raivaamisesta, sillä kasvillisuuden poisto vaikuttaa uoman pienilmastoon ja sen kautta myös vesiympäristöön ja uomassa elävään lajistoon. Tärkeimpiä pintavesikohteita ovat Siikajoki ja Uljuan tekojärvi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana uusia vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Johtoaukean raivaus muuttaa uomien pienilmastoa pysyvästi.

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 kemikaalionnettomuudet). Toiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia syntyy olemassa olevan ilmajohdon kanssa Pihkalanrannan jälkeisellä osuudella. Yhteisvaikutukset liittyvät lähinnä johtoaukean raivaukseen ja siitä aiheutuvaan pienilmaston muutokseen voimajohdon alapuolelle jäävissä vesiluontokohteissa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää järkevällä työmaavesien hallinnalla kaivuutöissä. Kaivannot tulee peittää heti kun se on mahdollista. 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. Siikajoen rantavyöhykkeellä koneellista työskentelyä tulee välttää ja toteuttaa raivaus mahdollisimman kevyin toimenpitein niin, ettei uomaan aiheudu tarpeetonta vahinkoa.

10.9.4 SVED

Sähkönsiirtovaihtoehto SVED (maakaapeli) kulkee Karhuviidanojan läheisyydessä koilliseen ja kääntyy etelän suuntaan Pyöriärimmin kohdalla. Kaapelilinjaus risteää useiden kaivettujen ojien kanssa, mutta luonnontilaisia tai sen kaltaiseksi katsottuja uomia ei kaapelilinjauksen kohdalle sijoitu.

Pihkalanrannan kohdalla ja siitä eteenpäin se kulkee ilmajohtona ja sijoittuu olemassa olevan sähkönsiirtolinjan vierelle ja ylittää Siikajoen, Uljuan tekojärven ja Viitaojan suoristetun latvauoman sekä useita kaivettuja ojauomia. Viitaoja on Purohelmi (2023) mallin perusteella luonnontilansa täysin menettänyt uoma (Purohelmiluokka 1/5, jossa 1 eniten muuttunut ja 5 vähiten muuttunut). Metsäkeskuksen aineistoihin on merkitty lähde Viitaojan latvauomastoon, noin 500 m etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta. Neljännen tason valuma-aluejaossa sähkönsiirtolinja sijoittuu valuma-alueille FI1-57.01.093, FI1-57.01.203, FI1-57.01.218 ja FI1-57.01.110.

Siikajoen herkkyys ja Uljuan tekojärven herkkyys on kohtalainen. Muiden vesiluontokohteiden herkkyys on vähäinen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pintavesivaikutuksia voi syntyä maakaapelin kaivuutöissä ja voimajohto-osuuden pylväiden kaivuu- ja pystytystöissä. Kaivuutöiden merkittävimmät vesistövaikutukset liittyvät kiintoainespäästöihin, joita voi syntyä työmaavesien valuessa luontoon. Haitallisia vaikutuksia voi aiheutua myös, mikäli työkoneilla ajetaan rannan tuntumassa tai uomassa. Rakennustöissä käytettävistä koneista voi vuotaa haitallisia kemikaaleja lähivesiin esim. onnettomuuden sattuessa. Voitelu- ja moottoriöljyillä ja polttoaineilla on suoria haitallisia vaikutuksia vesieliöstöön. Uomiin kohdistuu vaikutuksia myös johtoaukean raivaamisesta, sillä kasvillisuuden poisto vaikuttaa uoman pienilmastoon ja sen kautta myös vesiympäristöön ja uomassa elävään lajistoon. Tärkeimpiä pintavesikohteita ovat Siikajoki ja Uljuan tekojärvi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana uusia vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Johtoaukean raivaus muuttaa uomien pienilmastoa pysyvästi.

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 kemikaalionnettomuudet). Toiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia syntyy olemassa olevan ilmajohdon kanssa Pihkalanrannan jälkeisellä osuudella. Yhteisvaikutukset liittyvät lähinnä johtoaukean raivaukseen ja siitä aiheutuvaan pienilmaston muutokseen voimajohdon alapuolelle jäävissä vesiluontokohteissa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää järkevällä työmaavesien hallinnalla kaivuutöissä. Kaivannot tulee peittää heti kun se on mahdollista. 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. Siikajoen rantavyöhykkeellä koneellista työskentelyä tulee välttää ja toteuttaa raivaus mahdollisimman kevyin toimenpitein niin, ettei uomaan aiheudu tarpeetonta vahinkoa.

10.9.5 SVEE

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEE (maakaapeli) kulkee Karhuviidanojan läheisyydessä koilliseen ja kääntyy etelän suuntaan Pyöriärimmin kohdalla. Kaapelilinjaus risteää useiden kaivettujen ojien kanssa, mutta luonnontilaisia tai sen kaltaiseksi katsottuja uomia ei kaapelilinjauksen kohdalle sijoitu.

Pihkalanrannan kohdalla ja siitä eteenpäin se kulkee ilmajohtona ja sijoittuu olemassa olevan sähkönsiirtolinjan vierelle ja ylittää Siikajoen, Uljuan tekojärven ja Viitaojan suoristetun latvauoman sekä useita kaivettuja ojauomia. Viitaoja on Purohelmi (2023) mallin perusteella luonnontilansa täysin menettänyt uoma

(Purohelmiluokka 1/5, jossa 1 eniten muuttunut ja 5 vähiten muuttunut). Metsäkeskuksen aineistoihin on merkitty lähde Viitaojan latvauomastoon, noin 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta. Neljännen tason valuma-aluejaossa sähkönsiirtolinja sijoittuu valuma-alueille FI1-57.01.093, FI1-57.01.203, FI1-57.01.218 ja FI1-57.01.110. Siikajoen herkkyys ja Uljuan tekojärven herkkyys on kohtalainen. Muiden vesiluontokohteiden herkkyys on vähäinen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pintavesivaikutuksia voi syntyä maakaapelin kaivuutöissä ja ilmajohdon pylväiden kaivuu- ja pystytystöissä. Kaivuutöiden merkittävimmät vesistövaikutukset liittyvät kiintoainespäästöihin, joita voi syntyä työmaavesien valuessa luontoon. Haitallisia vaikutuksia voi aiheutua myös, mikäli työkoneilla ajetaan rannan tuntumassa tai uomassa. Rakennustöissä käytettävistä koneista voi vuotaa haitallisia kemikaaleja lähivesiin esim. onnettomuuden sattuessa. Voitelu- ja moottoriöljyillä ja polttoaineilla on suoria haitallisia vaikutuksia vesieliöstöön. Uomiin kohdistuu vaikutuksia myös johtoaukean raivaamisesta, sillä kasvillisuuden poisto vaikuttaa uoman pienilmastoon ja sen kautta myös vesiympäristöön ja uomassa elävään lajistoon. Tärkeimpiä pintavesikohteita ovat Siikajoki ja Uljuan tekojärvi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana uusia vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Johtoaukean raivaus muuttaa uomien pienilmastoa pysyvästi.

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 kemikaalionnettomuudet). Toiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia syntyy olemassa olevan ilmajohdon kanssa Pihkalanrannan jälkeisellä osuudella. Yhteisvaikutukset liittyvät lähinnä johtoaukean raivaukseen ja siitä aiheutuvaan pienilmaston muutokseen voimajohdon alapuolelle jäävissä vesiluontokohteissa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää järkevällä työmaavesien hallinnalla kaivuutöissä. Kaivannot tulee peittää heti kun se on mahdollista. 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. Siikajoen rantavyöhykkeellä koneellista työskentelyä tulee välttää ja toteuttaa raivaus mahdollisimman kevyin toimenpitein niin, ettei uomaan aiheudu tarpeetonta vahinkoa.

10.9.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehto BESS1 sijoittuu tulvaherkän Jousiojan uoman läheisyyteen. Vaihtoehto BESS3 sijoittuu niin ikään Jousiojan valuma-alueelle ja suhteellisen lähelle Karhuviidanojan mutkittelevaa osuutta (valuma-alue FI1-

57.01.093). Vaihtoehto BESS2 sijoittuu Siikajoen lähivaluma-alueelle (FI1-57.01.203). Energiavarastojen kohdalla on tällä hetkellä kaivettua ojastoa ja kaikki vaihtoehdot sijoittuvat turvemaille.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutukset liittyvät rakentamisen aikaiseen kuormitukseen, kun maanmuokkaus heikentää valumavesien laatua. Vaikutusmekanismi on sama kuin kaikessa rakentamisessa tässä hankkeessa. Vaikutuksia on kuvattu kohdassa 9.7 hankkeen rakentamisen aikaisten pintavesivaikutusten arviointiluvussa. Vaikutuksia voi kohdistua rakentamisalueen ojastoon ja Jousiojaan ja Karhuviidanojaan (vaihtoehdoissa BESS1 ja BESS3). Siikajoen virtaama todennäköisesti on niin suuri, ettei vaikutuksia aiheudu.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät veden läpäisykyvyn heikentymiseen rakennetulla alueella ja siitä aiheutuvaan virtaamaolosuhteiden äärevöitymiseen. Vaikutuksia voi aiheutua Jousiojan hydrologiaan (vaihtoehdot BESS1 ja BESS3) ja nämä vaikutukset voivat voimistaa Jousiojan tulvimista. Tulviminen lisää uomaeroosiota ja huuhtoo maalta ravinteita ojauomaan. Siten hydrologisilla vaikutuksilla on suora kytkös myös vedenlaatuun ja sen kautta oikeastaan kaikkeen uomassa elävään lajistoonkin. Vaihtoehdon BESS2 vaikutukset voivat kohdistua lähimpiin ojiin. Siikajokeen ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Lopettamisen vaikutukset ovat arviolta samanlaisia kuin rakentamisaikaiset vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Energiavarastoalueiden rakentamisella ja niiden toiminnalla ei tunnistettu olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutuksia voidaan vähentää hyvällä työmaasuunnittelulla, kuten työmaavesien hyvällä hallinnalla, massojen järkevällä sijoittelulla ja eroosion ehkäisemisellä.

10.9.7 Vaihtoehtojen vertailu

Kaikkien vaihtoehtojen vaikutukset pintavesiin ovat todennäköisesti vähäisiä negatiivisia. Todennäköisesti pienimmät vesistövaikutukset aiheutuvat vaihtoehdosta SVEA (ilmajohto), sillä SVEB (ilmajohto) ylittää mutkittelevan Karhuviidanojan uoman ja maakaapelivaihtoehdoissa maanmuokkausta tehdään ilmajohtovaihtoehtoja enemmän. Kaikissa vaihtoehdoissa sähkönsiirto Pihkalanrannasta eteenpäin (lounaaseen) on samanlainen. Mikään vaihtoehto ei kulje happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskealueiden lähistöllä. Energiavaraston osalta paras vaihtoehto on vaihtoehto BESS2. Yhteenveto energiavarastointialueiden ja sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksista pintavesiin on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 70).

Taulukko 70. Pintavesivaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Rakennustöissä syntyvien työmaavesien (kiintoaines) vaikutusten riski, rantapuuston raivaamisen vaikutus johtokäytävässä.

SVEB	
–	Rakennustöissä syntyvien työmaavesien (kiintoaines) vaikutusten riski, rantapuuston raivaamisen vaikutus johtokäytävässä.
SVEC	
–	Rakennustöissä syntyvien työmaavesien (kiintoaines) vaikutusten riski, rantapuuston raivaamisen vaikutus ilmajohto-osuudella johtokäytävässä.
SVED	
–	Rakennustöissä syntyvien työmaavesien (kiintoaines) vaikutusten riski, rantapuuston raivaamisen vaikutus ilmajohto-osuudella johtokäytävässä.
SVEE	
–	Rakennustöissä syntyvien työmaavesien (kiintoaines) vaikutusten riski, rantapuuston raivaamisen vaikutus ilmajohto-osuudella johtokäytävässä.
Energiavarastointi	
– / 0	Vaihtoehdot BESS1 ja BESS3 voivat aiheuttaa haittaa vedenlaadulle Jousiojassa ja Karhuviidanojassa sekä äärevöittää näiden valumia. Vaihtoehto BESS2 ei aiheuta vaikutuksia.

10.10 Maa- ja kallioperävaikutukset

10.10.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehdon SVEA alueella kallioperä on pegmatiittigraniittia. Maaperä on pääasiassa moreenia ja turvekerroksia. Myös kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen kesken yhtenäinen, olemassa olevan voimajohdon rinnalla kulkeva loppuosa sijoittuu pääosin turve- ja moreenivaltaiselle maaperälle. Sähkönsiirtoreiteille yhteisen loppuosan kallioperä koostuu pegmatiittigraniitista sekä kiille- ja sarvivälkegneissistä. Happamien sulfaattimaiden esiintyvyystodennäköisyys on GTK:n aineistojen mukaan arvioitu korkeintaan pieneksi tai hyvin pieneksi. SVEA kulkee kaikista sähkönsiirtovaihtoehdoista lähimpänä kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden aluetta (noin 400 metrin päässä) sekä kartoituspisteitä, joissa on havaittu sulfidikerros (noin kilometrin päässä). Mustaliuskeita ei sijoitu sähkönsiirtovaihtoehdon lähistölle. Lähistölle ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita. Sähkönsiirtoreitti on esitetty maa- ja kallioperäkartoilla aiemmin hankealueen maa- ja kallioperävaikutusten osiossa. Maa- ja kallioperän osalta ilmajohtoreitin SVEA herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia ja kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Sähkönsiirtolinjan pylväiden perustusten vaatima maan muokkauksen

tarve riippuu alueen pohjaolosuhteista. Perustusten pinta-alat ovat pieniä, joten vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle eikä esimerkiksi merkittäviä massanvaihtoja ole tarpeen tehdä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtolinjalla ei ole toiminnan aikaisia maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavaksi kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Maa- ja kallioperävaikutusten näkökulmasta on positiivista, jos ympäröivien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa pyritään käyttämään esimerkiksi samoja sähkönsiirron rakenteita. Yhteisvaikutuksia voi lisäksi syntyä myös mistä tahansa muusta hankkeesta, jossa maa- tai kallioperään kajotaan. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi rakennushankkeet tai maa-aineksen otto.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirron osalta haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida hyödyntämällä mahdollisimman pitkälle olemassa olevia voimajohtokäytäviä sekä huomioimalla maaston muodot. Happamien sulfaattimaiden osalta noudatetaan opasta *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan* (Autiola et al., 2022).

10.10.2 SVEB

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehdon SVEB alueella kallioperä on pegmatiittigraniittia. Maaperä on pääasiassa moreenia ja turvekerroksia. Reitille osuu myös pieni soistuma-alue sekä karkearakeisempia maalajeja. Myös kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen kesken yhtenäinen, olemassa olevan voimajohdon rinnalla kulkeva loppuosa sijoittuu pääosin turve- ja moreenivaltaiselle maaperälle. Sähkönsiirtoreiteille yhteisen loppuosan kallioperä koostuu pegmatiittigraniitista sekä kiille- ja sarvivälkegneissistä. Happamien sulfaattimaiden esiintyvyystodennäköisyys on GTK:n aineistojen mukaan arvioitu korkeintaan pieneksi tai hyvin pieneksi. Mustaliuskeita ei sijoitu sähkönsiirtovaihtoehdon lähistölle. Lähistölle ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita. Sähkönsiirtoreitti on esitetty maa- ja kallioperäkartoilla aiemmin hankealueen maa- ja kallioperävaikutusten osiossa. Maa- ja kallioperän osalta ilmajohtoreitin SVEB herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia ja kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Sähkönsiirtolinjan pylväiden perustusten vaatima maan muokkauksen tarve riippuu alueen pohjaolosuhteista. Perustusten pinta-alat ovat pieniä, joten vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle eikä esimerkiksi merkittäviä massanvaihtoja ole tarpeen tehdä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtolinjalla ei ole toiminnan aikaisia maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavaksi kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Maa- ja kallioperävaikutusten näkökulmasta on positiivista, jos ympäröivien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa pyritään käyttämään esimerkiksi samoja sähkönsiirron rakenteita. Yhteisvaikutuksia voi lisäksi syntyä myös mistä tahansa muusta hankkeesta, jossa maa- tai kallioperään kajotaan. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi rakennushankkeet tai maa-aineksen otto.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirron osalta haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida hyödyntämällä mahdollisimman pitkälle olemassa olevia voimajohtokäytäviä sekä huomioimalla maaston muodot. Happamien sulfaattimaiden osalta noudatetaan opasta *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan* (Autiola et al., 2022).

10.10.3 SVEC

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehdon SVEC alueella kallioperä on pegmatiittigraniittia. Maaperä on pääasiassa moreenia ja turvekerroksia. Myös kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen kesken yhtenäinen, olemassa olevan voimajohdon rinnalla kulkeva loppuosa sijoittuu pääosin turve- ja moreenivaltaiselle maaperälle. Sähkönsiirtoreiteille yhteisen loppuosan kallioperä koostuu pegmatiittigraniitista sekä kiille- ja sarvivälkegneissistä. Happamien sulfaattimaiden esiintyvyystodennäköisyys on GTK:n aineistojen mukaan arvioitu korkeintaan pieneksi tai hyvin pieneksi. Mustaliuskeita ei sijoitu sähkönsiirtovaihtoehdon lähistölle. Lähistölle ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita. Koska sähkönsiirtovaihto SVEC toteutetaan maakaapelina, kohdistuu pintamaihin vaikutuksia koko reitin pituudelta. Maa- ja kallioperän osalta maakaapelireitin SVEC herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Sähkönsiirtoreitti on esitetty maa- ja kallioperäkartoilla aiemmin hankealueen maa- ja kallioperävaikutusten osiossa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitin rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Maakaapelien asennussyvyys riippuu muun muassa paikallista olosuhteista, tyypillisesti asennussyvyys on keskijännitteisen maakaapelin osalta noin 0,7 metriä. Maakaapelin reitin kohdalla tehtävät kaivuu- ja maansiirtotyöt muokkaavat maaperää, mutta vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti teiden yhteyteen kaivettaviin maakaapeliojiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtolinjalla ei ole toiminnan aikaisia maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavaksi kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Maa- ja kallioperävaikutusten näkökulmasta on positiivista, jos ympäröivien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa pyritään käyttämään esimerkiksi samoja sähkönsiirron rakenteita. Yhteisvaikutuksia voi lisäksi syntyä myös mistä tahansa muusta hankkeesta, jossa maa- tai kallioperään kajotaan. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi rakennushankkeet tai maa-aineksen otto.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirron osalta haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida hyödyntämällä mahdollisimman pitkälle olemassa olevia voimajohtokäytäviä sekä huomioimalla maaston muodot. Maakaapelit pyritään sijoittamaan nykyisten teiden luiskien yhteyteen kaivettaviin maakaapeliojiin. Eroosiovaikutuksia voidaan vähentää täyttämällä maakaapelin vaatimat kaivannot mahdollisimman pian. Happamien sulfaattimaiden osalta noudatetaan opasta *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan* (Autiola et al., 2022).

10.10.4 SVED

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehdon SVED alueella kallioperä on pegmatiittigraniittia. Maaperä on pääasiassa moreenia ja turvekerroksia. Myös kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen kesken yhtenäinen, olemassa olevan voimajohdon rinnalla kulkeva loppuosa sijoittuu pääosin turve- ja moreenivaltaiselle maaperälle. Sähkönsiirtoreiteille yhteisen loppuosan kallioperä koostuu pegmatiittigraniitista sekä kiille- ja sarvivälkegneissistä. Happamien sulfaattimaiden esiintyvyystodennäköisyys on GTK:n aineistojen mukaan arvioitu korkeintaan pieneksi tai hyvin pieneksi. Mustaliuskeita ei sijoitu sähkönsiirtovaihtoehdon lähistölle. Lähistölle ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita. Koska sähkönsiirtovaihto SVED toteutetaan maakaapelina, kohdistuu pintamaihin vaikutuksia koko reitin pituudelta. Maa- ja kallioperän osalta maakaapelireitin SVED herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Sähkönsiirtoreitti on esitetty maa- ja kallioperäkartoilla aiemmin hankealueen maa- ja kallioperävaikutusten osiossa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitin rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Maakaapelien asennussyvyys riippuu muun muassa paikallista olosuhteista, tyypillisesti asennussyvyys on keskijännitteisen maakaapelin osalta noin 0,7 metriä. Maakaapelin reitin kohdalla tehtävät kaivuu- ja maansiirtotyöt muokkaavat maaperää, mutta vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti teiden yhteyteen kaivettaviin maakaapeliojiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtolinjalla ei ole toiminnan aikaisia maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavaksi kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Maa- ja kallioperävaikutusten näkökulmasta on positiivista, jos ympäröivien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa pyritään käyttämään esimerkiksi samoja sähkönsiirron rakenteita. Yhteisvaikutuksia voi lisäksi syntyä myös mistä tahansa muusta hankkeesta, jossa maa- tai kallioperään kajotaan. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi rakennushankkeet tai maa-aineksen otto.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirron osalta haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida hyödyntämällä mahdollisimman pitkälle olemassa olevia voimajohtokäytäviä sekä huomioimalla maaston muodot. Maakaapelit pyritään sijoittamaan nykyisten teiden luiskien yhteyteen kaivettaviin maakaapeliojiin. Eroosiovaikutuksia voidaan vähentää täyttämällä maakaapelin vaatimat kaivannot mahdollisimman pian. Happamien sulfaattimaiden osalta noudatetaan opasta *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan* (Autiola et al., 2022).

10.10.5 SVEE

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehdon SVEE alueella kallioperä on pegmatiittigraniittia. Maaperä on pääasiassa moreenia ja turvekerroksia. Myös kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen kesken yhtenäinen, olemassa olevan voimajohdon rinnalla kulkeva loppuosa sijoittuu pääosin turve- ja moreenivaltaiselle maaperälle. Sähkönsiirtoreiteille yhteisen loppuosan kallioperä koostuu pegmatiittigraniitista sekä kiille- ja sarvivälkegneissistä. Happamien sulfaattimaiden esiintyvyystodennäköisyys on GTK:n aineistojen mukaan arvioitu korkeintaan pieneksi tai hyvin pieneksi. Mustaliuskeita ei sijoitu voimajohtolinjauksen lähistölle. Lähistölle ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita. Koska sähkönsiirtovaihto SVEE toteutetaan maakaapelina, kohdistuu pintamaihin vaikutuksia koko reitin pituudelta. Maa- ja kallioperän osalta maakaapelireitin SVEE herkkyys arvioidaan Imperiamallin mukaisesti vähäiseksi. Sähkönsiirtoreitti on esitetty maa- ja kallioperäkartoilla aiemmin hankealueen maa- ja kallioperävaikutusten osiossa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitin rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Maakaapelien asennussyvyys riippuu muun muassa paikallista olosuhteista, tyypillisesti asennussyvyys on keskijännitteisen maakaapelin osalta noin 0,7 metriä. Maakaapelin reitin kohdalla tehtävät kaivuu- ja maansiirtotyöt muokkaavat maaperää, mutta vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtolinjalla ei ole toiminnan aikaisia maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavaksi kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Maa- ja kallioperävaikutusten näkökulmasta on positiivista, jos ympäröivien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa pyritään käyttämään esimerkiksi samoja sähkönsiirron rakenteita. Yhteisvaikutuksia voi lisäksi syntyä

myös mistä tahansa muusta hankkeesta, jossa maa- tai kallioperään kajotaan. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi rakennushankkeet tai maa-aineksen otto.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirron osalta haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida hyödyntämällä mahdollisimman pitkälle olemassa olevia voimajohtokäytäviä sekä huomioimalla maaston muodot. Maakaapelit pyritään sijoittamaan nykyisten teiden luiskien yhteyteen kaivettaviin maakaapeliojiin. Eroosiovaikutuksia voidaan vähentää täyttämällä maakaapelin vaatimat kaivannot mahdollisimman pian. Happamien sulfaattimaiden osalta noudatetaan opasta *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan* (Autiola et al., 2022).

10.10.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Energiavarastointialueet sijoittuvat pegmatiittigraniittialueelle. Maaperä on hankealueella sijaitsevien vaihtoehtojen (BESS 1 ja BESS3) osalta turvemaata, ja hankealueen ulkopuolella sijaitsevan vaihtoehdon (BESS2) osalta sekalajitteista, eli moreenia. Happamien sulfaattimaiden esiintyvyystodennäköisyys on GTK:n aineistojen mukaan arvioitu korkeintaan pieneksi tai hyvin pieneksi. Mustaliuskeita ei sijoitu energiavarastointialueiden lähistölle. Lähistölle ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Energiavarastointialueen korkeus on arvion mukaan noin 3–5 metriä. Alueet aidataan. Kasvillisuutta poistetaan varastointialueelta arviolta noin 1,5–2 ha, mikä saattaa lisätä eroosiota ja täten heijastua myös pintavesivaikutuksiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät veden läpäisykyvyn heikentymiseen maaperään rakennetulla alueella ja voivat sitä kautta vaikuttaa myös pintavesiin.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavaksi kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Yhteisvaikutukset

Energiavarastoalueiden rakentamisella ja niiden toiminnalla ei tunnistettu olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutuksia voidaan vähentää hyvällä työmaasuunnittelulla kuten massojen järkevällä sijoittelulla ja eroosion ehkäisemisellä. Happamien sulfaattimaiden osalta noudatetaan opasta *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan* (Autiola et al., 2022).

10.10.7 Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirron osalta maa- ja kallioperään kohdistuvien muutoksien suuruus on pieni. Sähkönsiirtovaihtoehtojen (sekä ilmajohtojen että maakaapelien) vaikutukset kohdistuvat pääosin pintamaihin ja käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Maakaapelit sijoittuvat pääsääntöisesti olemassa olevien teiden luiskiin kaivettaviin maakaapeliojiin. Maa- ja kallioperän muokkauksen tarve on sähkönsiirron osalta todennäköisesti suurempi maakaapelointivaihtoehdossa, sillä kaivuutyötä tehdään enemmän. Ilmajohtovaihtoehdoissa taas kasvillisuus poistetaan johtovyöhykkeeltä suuremmalta alueelta, enintään 42 metrin leveydeltä (400 kV). Kasvillisuuden poisto lisää eroosiota ja voi siten aiheuttaa pintamaan eroosiota laajemmalta alueelta verrattuna maakaapelointiin. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja vähäisiä. Käsiteltäviä maamassoja pyritään hyödyntämään esimerkiksi maisemoinnissa. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset kaikkien sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen osalta arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi negatiiviseksi (taulukko 71). Vaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja maa- tai kallioperävaikutusten osalta.

Taulukko 71. Maa- ja kallioperävaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, pylväiden perustusten vaatimat pinta-alat ovat pieniä. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyvyys otettava huomioon.
SVEB	
–	Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, pylväiden perustusten vaatimat pinta-alat ovat pieniä. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyvyys otettava huomioon.
SVEC	
–	Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, maakaapelireitti kulkee pääasiassa nykyisten teiden luiskissa. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyvyys otettava huomioon.
SVED	
–	Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, maakaapelireitti kulkee pääasiassa nykyisten teiden luiskissa. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyvyys otettava huomioon.
SVEE	
–	Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyvyys otettava huomioon.
Energiavarastointi	
–	Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyvyys otettava huomioon.

10.11 Meluvaikutukset

10.11.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääasiassa metsätalousalueelle, jolla on sille tyypillinen äänimaisema. Suunniteltu reitti ylittää teitä, joilla on tieliikennemelua.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana melua aiheutuu pääasiassa maarakennustöistä ja liikenteestä. Melu on lyhytaikaista ja tilapäistä, ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Rakennettu ilmajohtoreitti aiheuttaa toiminnan aikana koronamelua, joka on sirisevää ääntä voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Koronamelua aiheuttaa johtimien tai eristimien pinnalla esiintyvät koronapurkaukset. Ilmiö on ihmiselle harmiton ja sitä esiintyy lähinnä 400 kV:n jännitetasolla. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen eristimien, johtimien tai vastaavien pintojen läheisyydessä. Koronamelu 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.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen sähkönsiirtoreitit voidaan purkaa, mistä aiheutuu samantyyppistä melua kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden hankkeiden kanssa yhtäaikaisesta rakentamisesta. Ilmajohtoreitistä toiminnan aikana aiheutuva melu on todennäköisempää, jos on useita ilmajohtoja rinnakkain.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Melun haitallisia vaikutuksia rakentamisen ja purkamisen aikana voidaan vähentää ajoittamalla melua aiheuttava toiminta päiväaikaan.

10.11.2 SVEB

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääasiassa metsätalousalueelle, jolla on sille tyypillinen äänimaisema. Suunniteltu reitti ylittää teitä, joilla on tieliikennemelua.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana melua aiheutuu pääasiassa maarakennustöistä ja liikenteestä. Melu on lyhytaikaista ja tilapäistä, ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Rakennettu ilmajohtoreitti aiheuttaa toiminnan aikana koronamelua, joka on sirisevää ääntä voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Koronamelua aiheuttaa johtimien tai eristimien pinnalla esiintyvät koronapurkaukset. Ilmiö on ihmiselle harmiton ja sitä esiintyy lähinnä 400 kV:n jännitetasolla. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen eristimien, johtimien tai vastaavien pintojen läheisyydessä. Koronamelu 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.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen sähkönsiirtoreitit voidaan purkaa, mistä aiheutuu samantyyppistä melua kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden hankkeiden kanssa yhtäaikaisesta rakentamisesta. Ilmajohtoreitistä toiminnan aikana aiheutuva melu on todennäköisempää, jos on useita ilmajohtoja rinnakkain.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Melun haitallisia vaikutuksia rakentamisen ja purkamisen aikana voidaan vähentää ajoittamalla melua aiheuttava toiminta päiväaikaan.

10.11.3 SVEC

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääasiassa metsätalousalueelle, jolla on sille tyypillinen äänimaisema. Suunniteltu reitti sijoittuu pääosin olemassa olevan tien varteen ja ylittää teitä, joilla on tieliikennemelua.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana melua aiheutuu pääasiassa maarakennustöistä ja liikenteestä. Melu on lyhytaikaista ja tilapäistä, ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin maakaapeliosuudesta ei aiheudu melua toiminnan aikana. Ilmajohto-osuus aiheuttaa toiminnan aikana koronamelua, joka on sirisevää ääntä voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Koronamelua aiheuttaa johtimien tai eristimien pinnalla esiintyvät koronapurkaukset. Ilmiö on ihmiselle harmiton ja sitä esiintyy lähinnä 400 kV:n jännitetasolla. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen eristimien, johtimien tai vastaavien pintojen läheisyydessä. Koronamelu 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.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen sähkönsiirtoreitit voidaan purkaa, mistä aiheutuu samantyyppistä melua kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden hankkeiden kanssa yhtäaikaisesta rakentamisesta. Ilmajohtoreistä toiminnan aikana aiheutuva melu on todennäköisempää, jos on useita ilmajohtoja rinnakkain.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Melun haitallisia vaikutuksia rakentamisen ja purkamisen aikana voidaan vähentää ajoittamalla melua aiheuttava toiminta päiväaikaan.

10.11.4 SVED

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääasiassa metsätalousalueelle, jolla on sille tyypillinen äänimaisema. Suunniteltu reitti sijoittuu pääosin olemassa olevan tien varteen ja ylittää teitä, joilla on tieliikennemelua.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana melua aiheutuu pääasiassa maarakennustöistä ja liikenteestä. Melu on lyhytaikaista ja tilapäistä, ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin maakaapeliosuudesta ei aiheudu melua toiminnan aikana. Ilmajohto-osuus aiheuttaa toiminnan aikana koronamelua, joka on sirisevää ääntä voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Koronamelua aiheuttaa johtimien tai eristimien pinnalla esiintyvät koronapurkaukset. Ilmiö on ihmiselle harmiton ja sitä esiintyy lähinnä 400 kV:n jännitetasolla. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen eristimien, johtimien tai vastaavien pintojen läheisyydessä. Koronamelu 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.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen sähkönsiirtoreitit voidaan purkaa, mistä aiheutuu samantyyppistä melua kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden hankkeiden kanssa yhtäaikaisesta rakentamisesta.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Melun haitallisia vaikutuksia rakentamisen ja purkamisen aikana voidaan vähentää ajoittamalla melua aiheuttava toiminta päiväaikaan.

10.11.5 SVEE

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääasiassa metsätalousalueelle, jolla on sille tyypillinen äänimaisema. Suunniteltu reitti ylittää teitä, joilla on tieliikennemelua.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana melua aiheutuu pääasiassa maarakennustöistä ja liikenteestä. Melu on lyhytaikaista ja tilapäistä, ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin maakaapeliosuudesta ei aiheudu melua toiminnan aikana. Ilmajohto-osuus aiheuttaa toiminnan aikana koronamelua, joka on sirisevää ääntä voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Koronamelua aiheuttaa johtimien tai eristimien pinnalla esiintyvät koronapurkaukset. Ilmiö on ihmiselle harmiton ja sitä esiintyy lähinnä 400 kV:n jännitetasolla. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen eristimien, johtimien tai vastaavien pintojen läheisyydessä. Koronamelu 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.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen sähkönsiirtoreitit voidaan purkaa, mistä aiheutuu samantyyppistä melua kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden hankkeiden kanssa yhtäaikaisesta rakentamisesta.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Melun haitallisia vaikutuksia rakentamisen ja purkamisen aikana voidaan vähentää ajoittamalla melua aiheuttava toiminta päiväaikaan.

10.11.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Energiavarastointialueen vaihtoehdot sijoittuvat metsätalousalueelle, jolla on sille tyypillinen äänimaisema.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Energiavaraston rakentamisen aikana melua aiheutuu pääasiassa maarakennustöistä ja liikenteestä. Melu on lyhytaikaista ja tilapäistä, ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Energiavaraston toiminnasta voi aiheutua melua, joka syntyy sähkölaitteiden kuten akkujen ja invertterien toiminnasta. Energiavaraston laitteet sijoittuvat konttiin tai kevytrakenteiseen kaarihalliin, jolloin melu rajautuu rakenteiden sisäpuolelle, ja ulkopuolelle kuuluva ääni on hyvin vähäistä. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 400 metrin etäisyydellä energiavarastovaihtoehdosta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen energiavarasto voidaan purkaa, mistä aiheutuu samantyyppistä melua kuin rakentamisen aikana.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden hankkeiden kanssa yhtäaikaisesta rakentamisesta.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Melun haitallisia vaikutuksia rakentamisen ja purkamisen aikana voidaan vähentää ajoittamalla melua aiheuttava toiminta päiväaikaan.

10.11.7 Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen kaikilla sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla on vähäisiä negatiivisia vaikutuksia (taulukko 72). Maakaapelireiteillä ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia. Meluvaikutukset kohdistuvat sähkönsiirtoreitin ja energiavaraston välittömään läheisyyteen eikä lähialueella ole asutusta, johon toiminnasta aiheutuisi melua.

Taulukko 72. Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Vähäisiä meluvaikutuksia rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana.
SVEB	
–	Vähäisiä meluvaikutuksia rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana.
SVEC	
–	Vähäisiä meluvaikutuksia rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana.
SVED	
–	Vähäisiä meluvaikutuksia rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana.
SVEE	
–	Vähäisiä meluvaikutuksia rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana.

Energiavarastointi	
–	Vähäisiä meluvaikutuksia rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana.

10.12 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

10.12.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu ilmajohtoreitti kulkee alkumatkan (noin 5,4 kilometriä) pääosin metsätalouskäytössä olevia metsäalueita pitkin sekä vähäisesti peltoaluetta pitkin kulkien nykyisen Pysäysperä-Nuojuankankaan voimansiirtolinjan kohdalle. Loppumatkan (noin 13,1 kilometriä) suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee ilmajohtoreittinä nykyisen voimajohtokäytävän vieressä suunnitellulle Siikalatvan sähköasemalle. Tällä osuudella suunniteltu ilmajohtoreitti kulkee suurelta osin metsätalouskäytössä olevien metsäalueiden kohdalta sekä ajoittain vesi- ja peltoalueiden kohdilta.

Suunniteltu ilmajohtoreitti SVEA ei kulje maa- ja kiviainesmuodostumien kohdalta eikä sen kohdalle sijoitu voimassa olevia maa-ainesten ottolupia (SYKE 2025g).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Reittivaihtoehdossa SVEA, käyttäen 400 kV:n johtoa, tarvitaan aukeaa tilaa noin 66 ha ja alueelta raivataan 58 ha puustoa. Ilmajohtoreitin rakentamisessa ei lähtökohtaisesti muodostu ylijäämämaita voimansiirtotornien perustusten kaivuun yhteydessä. Kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väliaikaisesti.

Ilmajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Norjalaisen voimajohdon elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat perustuksiin käytettävä betoni ja voimansiirtolinjan komponentteihin käytettävät teräs ja alumiini (EFLA 2018). EFL:n (2018) tekemässä elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut suuntaa antavat materiaalimääräarviot SVEA:n tilanteessa on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 73). Oletuksena laskelmissa on käytetty, että ilmajohtoreitin jokaisella kahden kilometrin matkalla on kuusi tornia (viisi haruksellista ja yksi jännitetorni) ja ilmajohtoreitin pituus on 18,5 kilometriä. Laskelmissa on myös käytetty tasaisen maaston (flat terrain) arvoja ja oletettu tornien olevan täysin terästä ilmoitetun massamäärän verran. Lasketut materiaalimäärät perustuvat elinkaariarviossa (EFLA 2018) esitettyihin materiaaleihin.

Taulukko 73. Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin SVEA tarvittavista materiaalimääristä SVEA:n tilanteessa (koottu ja laskettu EFLA 2018 esitettyjen arvojen perusteella).

	Teräs (t)	Alumiini (t)	Kupari (t)	Lasi (t)	Valu-rauta (t)	Betoni (t)	Pultit (t)	Betoni-teräs (t)
Jännitetornit (sisältää kiinnikkeet ja tukivaijerit)	545							
Perustukset						1 835	7	80
Johtimet	85	235						
Eristeet	15	5		20	16			
Suojalanka	30	11						
Maadoitus-johdot			1,4					

Ilmajohtoreitin rakentamisen aikana kuluu polttoainetta kuljetuksiin ja työkoneisiin. Lisäksi aurinko- ja tuulivoimahankkeen sisäiseen maakaapeloinnin rakentamiseen tarvitaan materiaaleja ja energiaa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA rajoittaa alueen potentiaalista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenotto-alueena. Suunniteltu ilmajohtoreitti SVEA ei sijoitu maa-ainesmuodostumien tai kalliokiviainesalueiden kohdalle (SYKE 2025g). Sähkönsiirtovaihtoehto pienentää myös luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvia alueita ja talousmetsäaluetta puuston raivaamisen takia.

Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää muuhun kuin metsän kasvatukseen. Esimerkiksi tarhamehiläisten pönttöjen sijoittaminen ja joulukuusien viljely ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja voimajohtoalueelle (Fingrid 2024b).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Ilmajohtoreitin elinkaaren päättyessä ilmajohtoreitti puretaan ja sen materiaalit toimitetaan kierrätettäväksi. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Yhteisvaikutukset

Useat samanaikaiset tuuli- ja aurinkovoimahankkeet voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat kasvavat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohtoreittien rakentamiseen tarvittavat materiaalit pyritään tuomaan mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.2 SVEB

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu ilmajohtoreitti SVEB kulkee alkumatkan (noin 5,9 kilometriä) pääosin metsätalouskäytössä olevia metsäalueita pitkin Pysäysperä-Nuojuankankaan voimansiirtolinjan kohdalle. Loppumatkan (noin 13,1 kilometriä) suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee ilmajohtoreittinä nykyisen voimajohtokäytävän vieressä suunnitellulle Siikalatvan sähköasemalle. Tällä osuudella suunniteltu ilmajohtoreitti kulkee suurelta osin metsätalouskäytössä olevien metsäalueiden kohdalta sekä ajoittain vesi- ja peltoalueiden kohdilta.

Suunniteltu ilmajohtoreitti SVEB kulkee Selänkankaan maa-ainesmuodostuman kohdalta (SYKE 2025g).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Reittivaihtoehdossa SVEB, käyttäen 400 kV:n johtoa, tarvitaan aukeaa tilaa noin 68 ha, josta joudutaan raivaamaan noin 60 ha puustoa. Ilmajohtoreitin rakentamisessa ei lähtökohtaisesti muodostu ylijäämämaita voimansiirtotornien perustusten kaivuun yhteydessä. Kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väliaikaisesti.

Ilmajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Norjalaisen voimajohdon elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat perustuksiin käytettävä betoni ja voimansiirtolinjan komponentteihin käytettävät teräs ja alumiini (EFLA 2018). EFLA:n (2018) tekemässä elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut suuntaa antavat materiaalimääräarviot SVEB:n tilanteessa on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 74). Oletuksena laskelmissa on käytetty, että ilmajohtoreitin jokaisella 2 kilometrin matkalla on kuusi tornia (viisi haruksellista ja yksi jännitetorni) ja ilmajohtoreitin pituus on 19 kilometriä. Laskelmissa on myös käytetty tasaisen maaston (flat terrain) arvoja ja oletettu tornien olevan täysin terästä ilmoitetun massamäärän verran. Lasketut materiaalimäärät perustuvat elinkaariarviossa (EFLA 2018) esitettyihin materiaaleihin.

.

Taulukko 74. Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin SVEB tarvittavista materiaalimääristä (koottu ja laskettu EFLA 2018 esitettyjen arvojen perusteella).

	Teräs (t)	Alumiini (t)	Kupari (t)	Lasi (t)	Valu-rauta (t)	Betoni (t)	Pultit (t)	Betoni-teräs (t)
Jännitetornit (sisältää kiinnikkeet ja tukivaijerit)	560							
Perustukset						1 885	7	80
Johtimet	90	245						
Eristeet	15	5		20	20			
Suojalanka	35	11						
Maadoitus-johdot			1,4					

Ilmajohtoreitin rakentamisen aikana kuluu polttoainetta kuljetuksiin ja työkoneisiin. Lisäksi aurinko- ja tuulivoimahankkeen sisäiseen maakaapeloinnin rakentamiseen tarvitaan materiaaleja ja energiaa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB rajoittaa alueen potentiaalista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenottoalueena. Suunniteltu ilmajohtoreitti SVEB kulkee SYKE:n maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun perusteella Selänkankaan maa-ainesmuodostuman kohdalta (SYKE 2025g). Sähkönsiirtovaihtoehto pienentää myös luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvia alueita ja talousmetsäaluetta puuston raivaamisen takia.

Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää muuhun kuin metsän kasvatukseen. Esimerkiksi tarhamehiläisten pönttöjen sijoittaminen ja joulukuusien viljely ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja voimajohtoalueelle (Fingrid 2024b).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Ilmajohtoreitin elinkaaren päättyessä ilmajohtoreitti puretaan ja sen materiaalit toimitetaan kierrätettäväksi. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Yhteisvaikutukset

Useat samanaikaiset tuuli- ja aurinkovoimahankkeet voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat kasvavat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohtoreittien rakentamiseen tarvittavat materiaalit pyritään tuomaan mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.3 SVEC

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu voimansiirtoreitti SVEC kulkee alkumatkan (noin 7,3 kilometriä) maakaapelina pääosin metsätalouskäytössä olevia metsäalueita pitkin, olemassa olevien teiden luiskissa Pysäysperä-Nuojuankankaan voimansiirtolinjan kohdalle. Loppumatkan (noin 13,1 kilometriä) suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee ilmajohtoreittinä nykyisen voimajohtokäytävän vieressä suunnitellulle Siikalatvan sähköasemalle. Tällä osuudella suunniteltu ilmajohtoreitti kulkee suurelta osin metsätalouskäytössä olevien metsäalueiden kohdalta sekä ajoittain vesi- ja peltoalueiden kohdilta.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEC ei kulje maa- ja kiviainesmuodostumien kohdalta eikä sen kohdalle sijoitu voimassa olevia maa-ainesten ottolupia (SYKE 2025g).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Reittivaihtoehdossa SVEC tarvitaan aukeaa tilaa noin 54 ha ja alueelta raivataan noin 46 ha puustoa. Sähkönsiirtoreitin SVEC maakaapeleiden asentamisessa tai ilmajohtotornien perustusten kaivamisessa ei lähtökohtaisesti muodostu ylijäämämaita, mutta kaivutöiden yhteydessä maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väliaikaisesti.

Maakaapelireitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Maakaapelireittiosuuden rakentamiseen tarvittavat materiaalit on arvioitu keskijännitekaapelille tehdyn elinkaariarvion mukaan (Bumby et al. 2009), missä eniten tarvittavia materiaaleja ovat metalli (alumiini, kupari ja teräs) ja PVC-muovi. Maakaapelointi voi vaatia vaikeassa maastossa betonista kaapelikaivoa. Kyseisessä elinkaariarviossa käytettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut materiaalimääräarviot SVEC:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 75). Esitetyt materiaalimääräarviot ovat suuntaa antavia.

Taulukko 75. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalimääristä SVEC:n tilanteessa (Bumby et al. 2019)

	Materiaali	**massa (kg/km)**	**SVEC (t/7,3 km)**
Kaapelit	Alumiini	4 210	35
	Kupari	1 420	15
	Polyetyleeni	4 630	35
Kaapelikelat	Galvanoitu teräs	1 420	15
Raudoitustangot kaapelikaivolle	Teräs	9 950	75
Putket	PVC-muovi	41 900	310

Ilmajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Norjalaisen voimajohdon elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat perustuksiin käytettävä betoni ja voimansiirtolinjan komponentteihin käytettävät teräs ja alumiini (EFLA 2018). EFLA:n (2018) tekemässä elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut suuntaa antavat materiaalimääräarviot SVEC:n tilanteessa on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 76). Oletuksena laskelmissa on käytetty, että ilmajohtoreitin jokaisella kahden kilometrin matkalla on kuusi tornia (viisi haruksellista ja yksi jännitetorni) ja ilmajohtoreitin pituus on 13,1 kilometriä. Laskelmissa on myös käytetty tasaisen maaston (flat terrain) arvoja ja oletettu tornien olevan täysin terästä ilmoitetun massamäärän verran. Lasketut materiaalimäärät perustuvat elinkaariarviossa (EFLA 2018) esitettyihin materiaaleihin.

Taulukko 76. Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin tarvittavista materiaalimääristä SVEC: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)	385							
Perustukset						1300	5	55
Johtimet	60	170						
Eristeet	10	5		15	12			

Suojalanka	25	8						
Maadoitus-johdot			1					

Ilmajohto- ja maakaapelireitin rakentamisen aikana kuluu polttoainetta kuljetuksiin ja työkoneisiin. Lisäksi aurinko- ja tuulivoimahankkeen sisäiseen maakaapeloinnin rakentamiseen tarvitaan materiaaleja ja energiaa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEC rajoittaa alueen potentiaalista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenotto-alueena. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEC ei sijoitu maa-ainesmuodostumien tai kalliokiviainesalueiden kohdalle (SYKE 2025g). Sähkönsiirtovaihtoehto pienentää myös luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvia alueita ja talousmetsäaluetta puuston raivaamisen takia.

Ilmajohtoreittialuetta on mahdollista hyödyntää muuhun kuin metsän kasvatukseen. Esimerkiksi tarhamehiläisten pönttöjen sijoittaminen ja joulukuusien viljely ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja ilmajohtoalueelle (Fingrid 2024b).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Ilmajohtoreittiosuuden elinkaaren päättyessä ilmajohtoreitti puretaan ja sen materiaalit toimitetaan kierrätettäväksi. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Siirtoreitin SVEC maakaapeleiden elinkaaren päättyessä maakaapelit mahdollisesti kaivetaan ylös ja kierrätetään. Maakaapeleiden jättäminen maahan voi joissain tapauksissa olla ympäristövaikutusten kannalta vähemmän haitallista. Tällaisissa tilanteissa maakaapeleiden kierrättämisestä saatava materiaalimäärä on suhteettoman pieni verrattuna materiaalien kaivamisesta ja koko kierrättämisprosessista aiheutuvaan ympäristövaikutukseen.

Yhteisvaikutukset

Useat samanaikaiset tuuli- ja aurinkovoimahankkeet voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat kasvavat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohtoreittien rakentamiseen tarvittavat materiaalit pyritään tuomaan mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.4 SVED

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVED kulkee alkumatkan (noin seitsemän kilometriä) maakaapelina pääosin metsätalouskäytössä olevia metsäalueita pitkin olemassa olevien teiden luiskissa Pysäysperä-Nuojuankankaan voimansiirtolinjan kohdalle. Loppumatkan (noin 13,1 kilometriä) suunniteltu sähkönsiirtolinja kulkee

ilmajohtoreittinä nykyisen voimajohtokäytävän vieressä suunnitellulle Siikalatvan sähköasemalle. Tällä osuudella suunniteltu ilmajohtoreitti kulkee suurelta osin metsätalouskäytössä olevien metsäalueiden kohdalta sekä ajoittain vesi- ja peltoalueiden kohdilta.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitin SVED:n maakaapeliosuus kulkee Selänkankaan maa-ainesmuodostuman kohdalta (SYKE 2025g).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Reittivaihtoehdossa SVED tarvitaan aukeaa tilaa noin 53 ha ja alueelta raivataan 44 ha puustoa. Sähkönsiirtoreitin SVED maakaapeleiden asentamisessa tai ilmajohtotornien perustusten kaivamisessa ei lähtökohtaisesti muodostu ylijäämämaita, mutta kaivutöiden yhteydessä maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väliaikaisesti.

Maakaapelireitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Maakaapelireittiosuuden rakentamiseen tarvittavat materiaalit on arvioitu keskijännitekaapelille tehdyn elinkaariarvion mukaan (Bumby et al. 2009), missä eniten tarvittavia materiaaleja ovat metalli (alumiini, kupari ja teräs) ja PVC-muovi. Maakaapelointi voi vaatia vaikeassa maastossa betonista kaapelikaivoa. Kyseisessä elinkaariarviossa käytettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut materiaalimääräarviot SVED:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 77). Esitetyt materiaalimääräarviot ovat suuntaa antavia.

Taulukko 77. Esimerkkiarvio maakaapelireittiosuuteen tarvittavista materiaalimääristä SVED:n tilanteessa (Bumby et al. 2019)

	Materiaali	**massa (kg/km)**	**SVED (t/7,0 km)**
Kaapelit	Alumiini	4 210	30
	Kupari	1 420	10
	Polyetyleeni	4 630	35
Kaapelikelat	Galvanoitu teräs	1 420	10
Raudoitustangot kaapelikaivolle	Teräs	9 950	70
Putket	PVC-muovi	41 900	295

Ilmajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Norjalaisen voimajohdon elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat perustuksiin käytettävä betoni ja voimansiirtolinjan komponentteihin käytettävät teräs ja alumiini (EFLA 2018). EFLA:n (2018) tekemässä elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut suuntaa antavat materiaalimääräarviot SVED:n tilanteessa on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 78). Oletuksena laskelmissa on käytetty, että ilmajohtoreitin jokaisella kahden kilometrin matkalla on kuusi tornia (viisi haruksellista ja yksi jännitetorni) ja ilmajohtoreitin pituus on 13,1 kilometriä. Laskelmissa on myös käytetty tasaisen maaston (flat terrain) arvoja ja oletettu tornien olevan täysin terästä ilmoitetun massamäärän verran. Lasketut materiaalimäärät perustuvat elinkaariarviossa (EFLA 2018) esitettyihin materiaaleihin.

Taulukko 78. Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin tarvittavista materiaalimääristä SVED: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)	385							
Perustukset						1 300	5	55
Johtimet	60	170						
Eristeet	10	5		15	12			
Suojalanka	25	8						
Maadoitusjohdot			1					

Ilmajohto- ja maakaapelireitin rakentamisen aikana kuluu polttoainetta kuljetuksiin ja työkoneisiin. Lisäksi aurinko- ja tuulivoimahankkeen sisäiseen maakaapeloinnin rakentamiseen tarvitaan materiaaleja ja energiaa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehto SVED rajoittaa alueen potentiaalista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenottoalueena. Suunniteltu ilmajohtoreitti SVED kulkee SYKE:n maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun perusteella Selänkankaan maa-ainesmuodostuman kohdalta (SYKE 2025g). Sähkönsiirtovaihtoehto pienentää myös luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvia alueita ja talousmetsäaluetta puuston raivaamisen takia.

Ilmajohtoreittialuetta on mahdollista hyödyntää muuhun kuin metsän kasvatukseen. Esimerkiksi tarhamehiläisten pönttöjen sijoittaminen ja joulukuusien viljely ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja ilmajohtoalueelle (Fingrid 2024b).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Ilmajohtoreitin elinkaaren päättyessä ilmajohtoreitti puretaan ja sen materiaalit toimitetaan kierrätettäväksi. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Siirtoreitin SVED maakaapeleiden elinkaaren päättyessä maakaapelit mahdollisesti kaivetaan ylös ja kierrätetään. Maakaapeleiden jättäminen maahan voi joissain tapauksissa olla ympäristövaikutusten kannalta vähemmän haitallista. Tällaisissa tilanteissa maakaapeleiden kierrättämisestä saatava materiaalimäärä on suhteettoman pieni verrattuna materiaalien kaivamisesta ja koko kierrättämisprosessista aiheutuvaan ympäristövaikutukseen.

Yhteisvaikutukset

Useat samanaikaiset tuuli- ja aurinkovoimahankkeet voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat kasvavat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohtoreittien rakentamiseen tarvittavat materiaalit pyritään tuomaan mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.5 SVEE

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEE kulkee alkumatkan (noin seitsemän kilometriä) maakaapelina pääosin metsätalouskäytössä olevia metsäalueita pitkin Pysäysperä-Nuojuankankaan voimansiirtolinjan kohdalle. Loppumatkan (noin 13,1 kilometriä) suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee ilmajohtoreittinä nykyisen voimajohtokäytävän vieressä suunnitellulle Siikalatvan sähköasemalle. Tällä osuudella suunniteltu ilmajohtoreitti kulkee suurelta osin metsätalouskäytössä olevien metsäalueiden kohdalta sekä ajoittain vesi- ja peltoalueiden kohdilta.

Suunniteltu sähkönsiirtovaihtoehdon SVEE:n maakaapeliosuus kulkee Selänkankaan maa-ainesmuodostuman kohdalta (SYKE 2025g).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Reittivaihtoehdossa SVEE tarvitaan aukeaa tilaa noin 53 ha ja alueelta raivataan 46 ha puustoa. Sähkönsiirtoreitin SVEE maakaapeleiden asentamisessa tai ilmajohtotornien perustusten kaivamisessa ei lähtökohtaisesti muodostu ylijäämämaita, mutta kaivutöiden yhteydessä maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väliaikaisesti.

Maakaapelireitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Maakaapelireitin rakentamiseen tarvittavat materiaalit on arvioitu keskijännitekaapelille tehdyn elinkaariarvion mukaan (Bumby et al. 2009), missä eniten tarvittavia materiaaleja ovat metalli (alumiini, kupari ja teräs) ja PVC-muovi. Maakaapelointi voi vaatia vaikeassa maastossa betonista kaapelikaivoa. Kyseisessä elinkaariarviossa käytettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut materiaalimääräarviot SVEE:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 79).

Taulukko 79. Esimerkkiarvio maakaapelireittiosuuteen tarvittavista materiaalimääristä SVEE:n tilanteessa (Bumby et al. 2019)

	Materiaali	**massa (kg/km)**	**SVED (t/7,0 km)**
Kaapelit	Alumiini	4 210	30
	Kupari	1 420	10
	Polyetyleeni	4 630	35
Kaapelikelat	Galvanoitu teräs	1 420	10
Raudoitustangot kaapelikaivolle	Teräs	9 950	70
Putket	PVC-muovi	41 900	295

Ilmajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Norjalaisen voimajohdon elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat perustuksiin käytettävä betoni ja voimansiirtolinjan komponentteihin käytettävät teräs ja alumiini (EFLA 2018). EFLA:n (2018) tekemässä elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut suuntaa antavat materiaalimääräarviot SVEE:n tilanteessa on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 80). Oletuksena laskelmissa on käytetty, että ilmajohtoreitin jokaisella kahden kilometrin matkalla on kuusi tornia (viisi harukselista ja yksi jännitetorni) ja ilmajohtoreitin pituus on 13,1 kilometriä. Laskelmissa on myös käytetty tasaisen maaston (flat terrain) arvoja ja oletettu tornien olevan täysin terästä ilmoitetun massamäärän verran. Lasketut materiaalimäärät perustuvat elinkaariarviossa (EFLA 2018) esitettyihin materiaaleihin. Esitetyt materiaalimääräarviot ovat suuntaa antavia.

Taulukko 80. Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin tarvittavista materiaalimääristä SVEE: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)	385							
Perustukset						1 300	5	55
Johtimet	60	170						
Eristeet	10	5		15	12			

Suojalanka	25	8						
Maadoitus-johdot			1					

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEE rajoittaa alueen potentiaalista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenotto-alueena. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEE kulkee SYKE:n maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun perusteella Selänkankaan maa-ainesmuodostuman kohdalta maakaapeliosuudella (SYKE 2025). Sähkönsiirtovaihtoehto pienentää myös luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvia alueita ja talousmetsäaluetta puuston raivaamisen takia.

Ilmajohtoreittialuetta on mahdollista hyödyntää muuhun kuin metsän kasvatukseen. Esimerkiksi tarhamehiläisten pönttöjen sijoittaminen ja joulukuusien viljely ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja ilmajohtoalueelle (Fingrid 2024b).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Siirtoreitin SVEE:n ilmajohto-osuuden elinkaaren päättyessä ilmajohtoreitti puretaan ja sen materiaalit toimitetaan kierrätettäväksi. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Siirtoreitin SVEE maakaapeleiden elinkaaren päättyessä maakaapelit mahdollisesti kaivetaan ylös ja kierrätetään. Maakaapeleiden jättäminen maahan voi joissain tapauksissa olla ympäristövaikutusten kannalta vähemmän haitallista. Tällaisissa tilanteissa maakaapeleiden kierrättämisestä saatava materiaalimäärä on suhteettoman pieni verrattuna materiaalien kaivamisesta ja koko kierrättämisprosessista aiheutuvaan ympäristövaikutukseen.

Yhteisvaikutukset

Useat samanaikaiset tuuli- ja aurinkovoimahankkeet voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat kasvavat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohtoreittien rakentamiseen tarvittavat materiaalit pyritään tuomaan mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Energiavarastoalueet sijoittuvat metsätalousalueille. Suunniteltujen energiavarastointialueiden pinta-alat ovat noin 2,6–2,7 hehtaaria. Suunnitellut energiavarastointialueet eivät sijoitu maa- ja kiviainesmuodostumien kohdalle eikä niiden kohdalle sijoitu voimassa olevia maa-ainesten ottolupia (SYKE 2025).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Energiavarastointialueet tarvitsevat aukeaa tilaa. Vaihtoehdon BESS1 tilanteessa puustoa raivataan 2,2 hehtaaria, BESS2 tilanteessa 2,7 hehtaaria ja BESS3 tilanteessa 2,6 hehtaaria. Energiavarastointialueiden rakentamisen kaivuutöissä ei arvioida muodostuvan merkittäviä määriä ylijäämämaita. Kaivuutöiden yhteydessä maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väliaikaisesti.

Energiavarastointialueiden rakentamiseen tarvitaan erilaisia materiaaleja. Rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat muun muassa maa- ja kiviainekset, betoni, erilaiset metallit ja muovit. Rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan hankkimaan mahdollisimman lähellä sijaitsevilta maa-ainesten ottoalueilta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Energiavarastoalueet vaikuttavat rakennettuina niiden alueiden luonnonvarojen hyödyntämiseen. Rakennetut varastoalueet rajoittavat esimerkiksi sienestyksen, marjastuksen ja metsän kasvatuksen kyseisillä alueilla. Rajoit-tuvat alueet ovat kuitenkin verrattain pieniä, minkä takia vaikutusten suuruus arvioidaan vähäiseksi (kielteinen).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Energiavarastoalueiden toiminnan loputtua varastoalueet puretaan ja siinä käytetty materiaalit kierrätetään asianmukaisesti. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Yhteisvaikutukset

Useat samaan ajankohtaan sijoittuvat hankkeet voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää rakentamiseen tarvittavista materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat kasvavat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Akkuvarastojen rakentamiseen tarvittavat materiaalit pyritään tuomaan mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.7 Vaihtoehtojen vertailu

Kaikkiin sähkönsiirron vaihtoehtojen rakentamiseen tarvitaan materiaalia ja energiaa, minkä vaikutus arvioidaan vähäisesti negatiiviseksi. Tarvittaviin materiaalimäärin vaikuttaa reitin pituus sekä se, että toteutetaanko sähkönsiirtoreitti kokonaan ilmajohtona vai osittain maakaapelireittinä ja osittain ilmajohtoreittinä. Materiaalia tarvitaan kaikissa vaihtoehdoissa myös mahdolliseen sähkönsyöttöasemaan sekä hankkeen sisäiseen maakaapelointiin.

Kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa poistuu metsätalouteen käytettävissä olevaa pinta-alaa, millä on negatiivinen vaikutus. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVEB, SVEC ja SVEE kulkevat vähäisesti Selänkankaan maa-ainesmuodostuman kohdalta. Millään sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse maa-aineslupia, joten vaikutukset arvioidaan negatiivisesti vähäisiksi (taulukko 81).

Taulukko 81. Luonnonvarojen hyödyntämisen merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Sähkönsiirtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.
SVEB	
–	Sähkönsiirtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.
SVEC	
–	Sähkönsiirtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.
SVED	
–	Sähkönsiirtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.
SVEE	
–	Sähkönsiirtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.
Energiavarastointi	
–	Energiavarastointialueiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä potentiaaliseen maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.

10.13 Ilmastovaikutukset

10.13.1 SVEA

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti on noin 18,5 kilometriä pituudeltaan ja siitä ensimmäiset 5 kilometriä sijoittuu ojitetulle metsätalousalueelle ja entuudestaan rakentamattomalle alueelle. Seuraavat 13 kilometriä reitistä sijoittuu olemassa olevan voimajohtokäytävän viereen. Sähkönsiirto voidaan toteuttaa joko 110 kV tai 400 kV jännitteillä, mutta tässä arvioinnissa on arvioitu vain maksimivaihtoehto 400 kV sähkönsiirtovaihtoehtojen lukumäärän ja selkeyden vuoksi. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan 110 kV jännitteisenä vaikutukset ovat pienemmät.

Mikäli sähkönsiirto toteutetaan 400 kV:n ilmajohtona, on sen alun 42 metrin levyisestä johtoaukeasta ja Metsälinjan vierellä 33 metrin levyisestä johtoaukeasta noin 88 % 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja loput 12 % suurimmaksi osaksi peltoa (4 %), vettä (5 %) ja alle 2 metriä korkeaa kasvillisuutta tai päällystämätöntä tietä (SYKE 2022).

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

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Voimajohdon elinkaarena käytetään tässä arvioinnissa 50 vuotta, vaikka tuuli- ja aurinkovoimahankkeen todennäköinen käyttöikä on lyhempi (noin 35 vuotta). Mikäli voimajohdon rakentaminen päästään aloittamaan esimerkiksi vuonna 2027, olisi sen käyttöiän toinen pää vuonna 2077.

Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuuli- ja aurinkovoiman aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 9.10). Reittivaihtoehdossa SVEA, käyttäen 400 kV:n johtoa, tarvitaan aukeaa tilaa noin 66 ha, josta puustoista 2–20 tai yli 20 metristä kasvillisuutta on noin 58 ha ja tältä alueelta raivataan noin 6 900 m^3 puuta. SYKE:n tuottaman puun korjuu energiaksi -laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 6 400 tCO_2 (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2026b).

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös pintamaan kasvuston raivaamiseen ja tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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.

Sähkönsiirtoreitin SVEA rakentamiseen tarvittavia materiaalimääriä on arvioitu luonnonvarojen hyödyntämisen kappaleessa. Ilmajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2026a) mukaan. Päästöt olisivat koko reitin osalta noin 3 400 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ilmajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Ilmajohdon 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.

Ilmajohdon rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVEA, käyttäen 400 kV:n ilmajohtoa, hiilinielun menetys on noin 178 tCO_2 vuodessa ja 8 900 tCO_2 ilmajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua johtoalueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdon rakentamisella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon alta kaadetun metsän hiilinielun menetystä voidaan kompensoida esimerkiksi muualla tapahtuvalla metsityksellä. Lisäksi rakentamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja laatukriteerit huomioiden sekä käyttövaiheen päättymisen jälkeen kierrättää materiaalit mahdollisimman lähellä kuljetusmatkat minimoiden.

10.13.2 SVEB

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti on noin 18,9 kilometriä pituudeltaan ja siitä ensimmäiset 5,9 kilometriä sijoittuu ojitetulle metsätalousalueelle ja entuudestaan rakentamattomalle alueelle. Seuraavat 13 kilometriä reitistä sijoittuu olemassa olevan johtokäytävän viereen. Ilmajohto voidaan toteuttaa joko 110 kV tai 400 kV jännitteillä, mutta tässä arvioinnissa on arvioitu vain maksimivaihtoehto 400 kV sähkönsiirtovaihtoehtojen lukumäärän ja selkeyden vuoksi. Mikäli ilmajohto toteutetaan 110 kV jännitteisenä, vaikutukset ovat pienemmät.

Mikäli sähkönsiirto toteutetaan 400 kV ilmajohtona, on sen 42 metrin levyisestä johtoaukeasta ja Metsälinjan vierellä 33 metrin levyisestä johtoaukeasta noin 88 % 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja loput 12 % suurimmaksi osaksi vettä (5 %), peltoa (4 %) ja alle 2 metriä korkeaa kasvillisuutta (3 %) tai päällystämätöntä tietä (SYKE 2022).

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

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ilmajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Voimajohdon elinkaarena käytetään tässä arvioinnissa 50 vuotta, vaikka tuuli- ja aurinkovoimahankkeen todennäköinen käyttöikä on lyhempi (noin 35 vuotta). Mikäli voimajohdon rakentaminen päästään aloittamaan esimerkiksi vuonna 2027, olisi sen käyttöiän toinen pää vuonna 2075. Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 9.10). Reittivaihtoehdossa SVEB tarvitaan aukeaa tilaa noin 68 ha, josta 60 ha on puustoista 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja tältä alueelta raivataan noin 7 200 m^3 puuta. SYKE:n tuottaman puun korjuu energiaksi -laskurin avulla arvioituna

tämä määrä puuta energiapuuna vastaa noin 6 600 tCO_2 (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2026b).

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös työkoneista, joita käytetään pintamaan kasvuston raivaamiseen ja puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhempänä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

SVEB rakentamiseen tarvittavia materiaalimääriä on arvioitu luonnonvarojen hyödyntämisen kappaleessa. Ilmajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2026a) mukaan. Päästöt olisivat koko kaapelireitin osalta noin 3 500 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Voimajohdon käyttöturvallisuus varmistetaan raivaamalla johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Pääsääntönä on, että johtoaukealla puut ja pensaat eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä.

Voimajohdon rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVEB, hiilinielun menetys on noin 183 tCO_2 vuodessa ja 9 200 tCO_2 voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdon rakentamisella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon reitiltä kaadetun metsän hiilivaraston ja -nielun menetystä voidaan kompensoida esimerkiksi muualla tapahtuvalla metsityksellä tai mahdollisesti lähialueiden soiden ennallistamisella. Lisäksi rakentamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja laatukriteerit huomioiden sekä käyttövaiheen päättymisen jälkeen kierrättää materiaalit mahdollisimman lähellä kuljetusmatkat minimoiden.

10.13.3 SVEC

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu maakaapelireitti on yhteensä noin 20,3 kilometriä pituudeltaan ja siitä ensimmäiset 7,3 kilometriä rakennetaan maakaapelina. Reitti sijoittuu ojitetulle metsätalousalueelle ja entuudestaan rakentamattomalle alueelle. Seuraavat 13 kilometriä reitistä rakennetaan ilmajohtona, joka sijoittuu olemassa olevan voimajohtokäytävän viereen.

Maakaapelireitin 14 metrin levyisestä johtoaukeasta ja ilmajohtoreitin 33 metrin levyisestä johtoaukeasta noin 85 % on 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja loput 15 % suurimmaksi osaksi vettä (6 %), peltoa (5 %), ja alle 2 metriä korkeaa kasvillisuutta tai päällystämätöntä tietä (SYKE 2022).

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

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Voimajohdon elinkaarena käytetään tässä arvioinnissa 50 vuotta, vaikka tuuli- ja aurinkovoimahankkeen todennäköinen käyttöikä on lyhempi (noin 35 vuotta). Mikäli voimajohdon rakentaminen päästään aloittamaan esimerkiksi vuonna 2027, olisi sen käyttöiän toinen pää vuonna 2075. Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 9.10). Reittivaihtoehdossa SVEC tarvitaan aukeaa tilaa noin 53,7 ha, josta 46 ha on puustoista 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja tältä alueelta raivataan noin 5 400 m^3 puuta. SYKE:n tuottaman puun korjuu energiaksi -laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa noin 5 000 tCO_2 (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2026b).

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös esimerkiksi työkoneiden päästöistä pintamaan kasvuston raivaamisesta ja puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhempänä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Voimajohdon SVEC rakentamiseen tarvittavia materiaalimääriä on arvioitu luonnonvarojen hyödyntämisen kappaleessa 10.12. Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2026a) mukaan. Päästöt olisivat maakaapelireitin osalta noin 1 100 tCO_{2ekv} ja ilmajohtoreitin 2 400 tCO_{2ekv}. Yhteensä päästöt olisivat noin 3 500 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Maakaapelin kohdalta raivataan johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle.

Maakaapelin rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVEC hiilinielun menetys on noin 139 tCO_2 vuodessa ja 7 000 tCO_2 voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdon rakentamisella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon reitiltä kaadetun metsän hiilivaraston ja -nielun menetystä voidaan kompensoida esimerkiksi muualla tapahtuvalla metsityksellä tai mahdollisesti lähialueiden soiden ennallistamisella. Lisäksi

rakentamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja laatukriteerit huomioiden sekä käyttövaiheen päättymisen jälkeen kierrättää materiaalit mahdollisimman lähellä kuljetusmatkat minimoiden.

10.13.4 SVED

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu maakaapelireitti on yhteensä noin 20,3 kilometriä pituudeltaan ja siitä ensimmäiset 7,3 kilometriä rakennetaan maakaapelina. Reitti sijoittuu ojitetulle metsätalousalueelle ja entuudestaan rakentamattomalle alueelle. Seuraavat 13 kilometriä reitistä rakennetaan ilmajohtona, joka sijoittuu olemassa olevan voimajohtokäytävän viereen.

Maakaapelireitin 14 metrin levyisestä johtoaukeasta ja ilmajohtoreitin 33 metrin levyisestä johtoaukeasta noin 83 % on 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja loput 17 % suurimmaksi osaksi vettä (6 %), peltoa (5 %), ja alle 2 metriä korkeaa kasvillisuutta (3 %) tai päällystämätöntä tietä (SYKE 2022).

Imperia-mallin mukainen herkkyys ilmastovaikutuksille 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 on maakaapelireitin kohdalla 14 metriä ja ilmajohto-osuudella 400 kV johdolla 33 metriä. Voimajohdon elinkaarena käytetään tässä arvioinnissa 50 vuotta, vaikka tuuli- ja aurinkovoimahankkeen todennäköinen käyttöikä on lyhempi (noin 35 vuotta). Mikäli voimajohdon rakentaminen päästään aloittamaan esimerkiksi vuonna 2027, olisi sen käyttöiän toinen pää vuonna 2075. Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 9.10). Reittivaihtoehdossa SVED tarvitaan aukeaa tilaa noin 53 ha, josta 44 ha on puustoista 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja tältä alueelta raivataan noin 5 300 m^3 puuta. SYKE:n tuottaman puun korjuu energiaksi -laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 4 900 tCO_2 (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2026b).

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös esimerkiksi työkoneiden päästöistä pintamaan kasvuston raivaamisesta ja puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhempänä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Voimajohdon SVED rakentamiseen tarvittavia materiaalimääriä on arvioitu luonnonvarojen hyödyntämisen kappaleessa 10.12. Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2026a) mukaan. Päästöt olisivat maakaapelireitin osalta noin 1 000 tCO_{2ekv} ja ilmajohtoreitin osalta 2 400 tCO_{2ekv}. Yhteensä päästöt olisivat noin 3 400 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Voimajohdon käyttöturvallisuus varmistetaan raivaamalla johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Pääsääntönä on, että johtoaukealla puut ja pensaat eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä.

Voimajohdon rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVED, hiilinielun menetys on noin 135 tCO_2 vuodessa ja 6 800 tCO_2 voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdon rakentamisella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon reitiltä kaadetun metsän hiilivaraston ja -nielun menetetystä voidaan kompensoida muualla tapahtuvalla metsityksellä tai mahdollisesti lähialueiden soiden ennallistamisella. Lisäksi rakentamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja laatukriteerit huomioiden sekä käyttövaiheen päättymisen jälkeen kierrättää materiaalit mahdollisimman lähellä kuljetusmatkat minimoiden.

10.13.5 SVEE

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti on yhteensä noin 20,3 kilometriä pituudeltaan ja siitä ensimmäiset 7,3 kilometriä rakennetaan maakaapelina. Reitti sijoittuu ojitetulle metsätalousalueelle ja entuudestaan rakentamattomalle alueelle. Seuraavat 13 kilometriä reitistä rakennetaan ilmajohtona, joka sijoittuu olemassa olevan voimajohtokäytävän viereen.

Maakaapelireitin 14 metrin levyisestä ja ilmajohtoreitin 33 metrin levyisestä johtoaukeasta noin 87 % on 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja loput 13 % suurimmaksi osaksi vettä (6 %), peltoa (5 %), ja alle 2 metriä korkeaa kasvillisuutta tai päällystämätöntä tietä (SYKE 2022).

Imperia-mallin mukainen herkkyys ilmastovaikutuksille 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 on maakaapelireitin kohdalla 14 metriä ja ilmajohto-osuudella 400 kV johdolla 33 metriä. Voimajohdon elinkaarena käytetään tässä arvioinnissa 50 vuotta, vaikka tuuli- ja aurinkovoimahankkeen todennäköinen käyttöikä on lyhempi (noin 35 vuotta). Mikäli voimajohdon rakentaminen päästään aloittamaan esimerkiksi vuonna 2027, olisi sen käyttöiän toinen pää vuonna 2075. Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 9.10). Reittivaihtoehdossa SVEE tarvitaan aukeaa tilaa noin 53 ha josta 46 ha on puustoista 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja tältä alueelta raivataan noin 5 500 m^3 puuta. SYKE:n tuottaman puun korjuu energiaksi -laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 5 100 tCO_2 (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2026b).

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös esimerkiksi työkoneiden päästöistä pintamaan kasvuston raivaamisesta sekä puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhempänä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Voimajohdon SVEE rakentamiseen tarvittavia materiaalimääriä on arvioitu luonnonvarojen hyödyntämisen kappaleessa. Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2026a) mukaan. Päästöt olisivat maakaapelireitin osalta noin 1 000 tCO_{2ekv} ja ilmajohtoreitin osalta 2 400 tCO_{2ekv}. Yhteensä päästöt olisivat noin 3 400 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Voimajohdon käyttöturvallisuus varmistetaan raivaamalla johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Pääsääntönä on, että johtoaukealla puut ja pensaat eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä.

Voimajohdon rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVEE, hiilinielun menetys on noin 141 tCO_2 vuodessa ja 7 000 tCO_2 voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdon rakentamisella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon reitiltä kaadetun metsän hiilivaraston ja -nielun menetystä voidaan kompensoida esimerkiksi muualla tapahtuvalla metsityksellä tai mahdollisesti lähialueiden soiden ennallistamisella. Lisäksi rakentamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja laatukriteerit huomioiden sekä käyttövaiheen päättymisen jälkeen kierrättää materiaalit mahdollisimman lähellä kuljetusmatkat minimoiden.

10.13.6 Energiavarastointialueiden vaikutukset

Nykytilan kuvaus

Energiavarastointialueiden maanpeitteen pinta-alojen raivaustarpeet on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 82). Vaihtoehdossa BESS1 puustoista (2 metriä - yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta) aluetta poistuu noin 2,2 hehtaaria, vaihtoehdossa BESS2 noin 2,7 hehtaaria ja vaihtoehdossa 3 noin 2,6 hehtaaria.

Taulukko 82. Poistuva maanpeite energiavarastojen vaihtoehdoissa (Maanpeite 2022).

Maanpeite	BESS1 (ha)	BESS2 (ha)	BESS3 (ha)
kasvillisuus alle 2 m	0,5	–	–
kasvillisuus 2–5 m	0,3	0,01	0,02
kasvillisuus 5–10 m	0,2	0,4	2,1
kasvillisuus 10–15 m	0,5	1,9	0,5
kasvillisuus 15–20 m	0,5	0,3	–
kasvillisuus yli 20 m	0,7	–	–
paljas maa	0,0004	–	–
yhteensä	2,7	2,7	2,6

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Energiavarastojen rakentaminen aiheuttaa päästöjä niin materiaalien, kuljetusten ja työmaatoimintojen osalta. Suurin osa energiavaraston elinkaaren aikana aiheuttamista päästöistä aiheutuu materiaali-, tuote- ja rakentamisvaiheessa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana energiavarastoista ei aiheudu normaalisti merkittäviä suoria päästöjä. Toiminnan aikana varastot saattavat tarvita jäähdytystä ja ilmanvaihtoa, mikä voi kuluttaa jonkin verran sähköä. Lisäksi joissain akuissa käytetään haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC), joita saattaa päästä ympäristöön, mutta niiden määrän arvioidaan olevan hyvin vähäisiä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päättyessä energiavarasto todennäköisesti puretaan, jolloin aiheutuu samankaltaisia päästövaikutuksia kuin rakentamisen vaiheessa. Työkoneista, kuljetuksista, kierrätyksestä ja jätteiden käsittelystä aiheutuu päästöjä. Päästöihin vaikuttavat käytetyt menetelmät purkamisessa ja kierrätyksessä sekä kuljetusmatkat.

Yhteisvaikutukset

Myönteisiä yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun akkuvaraston avulla pystytään tasoittamaan uusiutuvan energian tuotannon vaihtelua ja vähentää tarvetta fossiiliselle säätövoimalle. Kielteisiä yhteisvaikutuksia voi aiheutua rakentamisvaiheessa. Mitä enemmän alueelle rakennetaan, sitä enemmän aiheutuu myös päästöjä ja joudutaan raivaamaan metsäpinta-alaa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Mikäli materiaalit saadaan lähempää, haitallisten vaikutusten kuten kuljetusten päästöjen määrä pienenee. Akut tulee toimittaa hyväksyttyyn kierrätyslaitokseen elinkaaren lopussa ja mahdollisesti käyttää uudelleen toisessa kohteessa ennen kierrätystä. Varasto on myös suositeltavaa suunnitella niin että osien purku ja kierrätys on helppoa.

10.13.7 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. Puustoinen alue vähenee eniten SVEB vaihtoehdossa, mutta muiden vaihtoehtojen välillä on vähäisiä eroja. Vähiten puustoista aluetta vähenee vaihtoehdossa SVED, jonka ero SVEB vaihtoehtoon on noin 16 hehtaaria. Vaihtoehtojen eroa on kuvattu alla olevassa taulukossa (taulukko 83).

Kaikkien vaihtoehtojen osalta vaikutukset alueen hiilivarastoon ja -nieluun arvioidaan olevan merkittävyydeltään vähäinen negatiivinen (taulukko 84).

Sähkönsiirron vaihtoehtojen osien valmistaminen synnyttää lähes saman verran päästöjä jokaisessa vaihtoehdossa. Materiaalien päästöjen osalta vaikutuksen ilmastoon arvioitiin olevan kaikkien vaihtoehtojen osalta vähäinen.

Taulukko 83. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu.

	SVEA 400 kV ilmajohto	**SVEB 400 kV ilmajohto**	**SVEC maakaapeli + ilmajohto**	**SVED maakaapeli + ilmajohto**	**SVEE maakaapeli + ilmajohto**
Reitin pituus, km	n. 18,5	n.18,9	7,3 + 13	6,9 + 13	7 + 13
Vaadittu avoin alue, ha	n. 66	n. 68	n. 54	n. 53	n. 53
Puustoinen alue vaaditusta avoimesta alueesta, ha	n. 58	n. 60	n. 46	n. 44	n. 46
Poistuvan puuston määrä, karkea arvio, m^3	n. 6 900	n. 7 200	n. 5 400	n. 5 300	n. 5 500
Materiaalipäästöt, tCO_2	n. 3 400	n. 3 500	n. 3 500	n. 3 400	n. 3 400
Poistuva puuston hiilivarasto, tCO_2	n. 6 400	n. 6 600	n. 5 000	n. 4 900	n. 5 100
Menetettävä hiilinielu toiminnan (50 vuotta) aikana, t CO_2	n. 8 900	n. 9 200	n. 7 000	n. 6 800	n. 7 000

Taulukko 84. Ilmastovaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVEA	
–	Ilmajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.
SVEB	
–	Ilmajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

SVEC	
–	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.
SVED	
–	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.
SVEE	
–	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.
Energiavarastointi	
+	Energiavaraston avulla voidaan vähentää fossiilisen säätövoiman tarvetta ja lisätä tuuli- ja aurinkovoimasta saatavaa ilmastohyötyä.
–	Kaikista vaihtoehdoista aiheutuu päästöjä rakentamisen ja purkamisen vaiheissa. Vaihtoehdossa BESS1 puustoista aluetta poistuu noin puoli hehtaaria vähemmän kuin vaihtoehdoissa BESS2 ja BESS3.

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 arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

YVA-selostuksessa on esitettävä ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista tosiasiallisista vaikutuksista.

Toiminnan aikaista ympäristövaikutusten seurantaa koskevat sitovat velvoitteet määrätään tarvittaessa hankkeen ympäristölupapäätösten lupaehdoissa ja tällöin ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman. Ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli kunta, jonka alueelle tuuli- ja aurinkovoimaloita suunnitellaan. Tuuli- ja aurinkovoimatoimintaan ei lähtökohtaisesti tarvita ympäristösuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Hankkeen aikana voidaan vapaaehtoisesti seurata merkittävimpiä mahdollisia ympäristövaikutuksia seuraavien ehdotusten mukaisesti.

Muuttolinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan seurata kevät- ja syysmuutonseurannan avulla. Pesimälinnustoa voidaan seurata pesimälinnustoselvityksin, pöllöselvityksin, metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksin ja päiväpetolintujen lentoreittitarkkailun avulla. Myös Suomen Lajitietokeskuksen tietokanta-aineistoa voidaan käyttää hyödyksi vaikutusten seurannassa. Tulevina vuosina vaikutusten seurantaa varten tehtävät linnustoselvitykset tulisi tehdä samoin menetelmin kuin YVA-menettelyn aikana tehdyt selvitykset, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia. Lisäksi selvitysten yhteydessä nähdyt mahdolliset törmäykset on dokumentoitava tarkasti. Petolintujen osalta on tärkeää seurata tunnettujen pesien pesimämenestystä ja pesien käyttöä verrattuna edellisiin vuosiin. Luotettavan tiedon saamiseksi seurantavuosia tulisi olla useita.

Tuulivoiman osalta melu- ja välkemallinnus voidaan tarkastaa vastaamaan lopullista toteutusta. Käytön aikainen melun ja välkkeen seuranta saattaa olla tarpeellista, mikäli melu tai välke koetaan haitallisiksi. Välkettä havainnoidaan aistivaraisesti ja melua voidaan mitata vaikutuksille alttiiden kohteiden lähellä. Mittaukset sovitaan ja suunnitellaan tarvittaessa yhteistyössä kunnan ympäristöviranomaisen kanssa.

Tuuli- ja 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.

Pohjaveden pintoja ja laatua voidaan seurata Selänkankaan pohjavesialueella olevasta vedenottokaivosta, pohjavesilammista tai alueen havaintoputkista. Tarvittaessa voidaan asentaa myös uusia pohjaveden havaintoputkia.

12 Ympäristövaikutusten yhteenveto, vaihtoehtojen vertailu

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa toiminnan ympäristövaikutukset ajoittuvat pääasiassa rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Alla olevassa taulukossa (taulukko 85) on esitetty asteikko, jolla vaikutuksien merkittävyyttä on arvioitu sekä värimaailma, jolla tässä yhteenvetoluvussa havainnollistetaan vaikutuksia.

Taulukko 85. Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikko ja yhteenvetotaulukon havainnollistavat pohjavärit.

+ + + +	**Erittäin suuri**
+ + +	**Suuri**
+ +	**Kohtalainen**
+	**Vähäinen**
0	**Ei vaikutusta**
–	**Vähäinen**
– –	**Kohtalainen**
– – –	**Suuri**
– – – –	**Erittäin suuri**

12.1 Hankevaihtoehdot

Tässä YVA-selostuksessa on vertailtu kolmea eri hankevaihtoehtoa:

- **VE0:** Hanketta ei toteuteta
- **VE1:** Toteutetaan 27 tuulivoimalan hanke ja 180 ha aurinkovoimahanke
- **VE2:** Toteutetaan 19 tuulivoimalan hanke ja 180 ha aurinkovoimahanke.

Jos tuuli- ja 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 tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta saatavat ilmastohyödyt jäävät toteutumatta.

Hankkeen toteuttamisen (VE1 ja VE2) merkittävimmät positiiviset vaikutukset ovat vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuuli- ja aurinkoenergialla korvataan nykyisin käytössä olevia uusiutumattomia energialähteitä. Lisäksi hankkeella on positiivisia 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 luonnonympäristöön kohdistuvat negatiiviset vaikutukset kohdistuvat salassa pidettävään petolintulajiin, johon arvioidaan kohdistuvan suuria heikentäviä vaikutuksia sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2. Suuria heikentäviä vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan myös hankealueelle rajattuihin linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin, etenkin, jos rakentaminen toteutetaan lintujen pesimäaikana.

Muulle eläimistölle aiheutuvat suorat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, mutta molemmista hankevaihtoehdoista aiheutuu haitallisia yhteisvaikutuksia muun suunnitteilla olevan maankäytön kanssa etenkin metsäpeuralle ja ekologisille yhteyksille.

Vähäisiä negatiivisia vaikutuksia aiheutuu myös lähialueelle melu- ja välkevaikutuksien kautta. Alueen virkistyskäyttökokemus voi heikentyä, kun metsäalueesta tulee osittain energiantuotantoalue. Turvetuotantoalueilla muutos on vähäisempi, koska ne eivät ole ennenkään olleet virkistyskäytössä. Hankealue ei nykyisinkään ole kokonaan luonnonympäristöä. Tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia muuttuvaan maisemaan etenkin hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevilta luonnontilaisilta, avoimilta suoalueilta, Siikajokivarren asutuilta ja viljellyiltä alueilta sekä maakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta Pihkalanrannan - Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla.

Kokonaisuudessaan Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdon VE1 vaikutukset, mutta tuulivoiman osalta pienemmän hankekoon vuoksi ovat vähäisempiä tai ne rajautuvat pienemmälle maantieteelliselle alueelle, kuin vaihtoehdon VE1 vaikutukset.

Taulukko 86 sisältää yhteenvedon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arvioiduista vaikutuksista sekä vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavista tekijöistä.

12.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Tässä YVA-selostuksessa sähkönsiirrolle tutkittiin viittä erillistä reittivaihtoehtoa. Sähköverkkoliityntää suunnitellaan Fingridin Metsälinjan varteen suunnitteilla olevalle Siikalatvan sähköasemalle. Suunniteltu sähköasema liittyy Fingridin Metsälinjan vahvistaminen -hankkeeseen (400+110 kV voimajohto). Hankkeessa tarkasteltiin

voimajohtoyhteyttä välille Nuojuankangas-Pysäysperä-Vihtavuori. Käyttöönotto on suunniteltu vuodelle 2030. Tarkasteltava sähkönsiirtoreitti jakautuu alkuosastaan viiteen eri vaihtoehtoon, jotka yhdistyvät Fingridin nykyisen Pysäysperä-Nuojuankangas 110 kV voimajohtolinjan kohdalla ja kulkevat nykyisen johtokäytävän vieressä suunnitellulle Siikalatvan sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitin pituus on yhteensä enimmillään hieman yli 20 kilometriä. Nykyisen voimajohtokäytävän rinnalla kulkevan, kaikille vaihtoehdoille yhteisen ilmajohto-osuuden pituus on noin 13 kilometriä.

- **SVEA**: 110 kV tai 400 kV ilmajohtoreitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 kohdalta ja suuntautuu kohti kaakkoa nykyisen voimajohtolinjan kohdalle. Reitti kiertää pohjavesialueen. Reitin pituus on 5,3 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 18,5 kilometriä.
- **SVEB:** 110 kV tai 400 kV ilmajohtoreitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta, ja suuntautuu SA3 kohdalta kohti kaakkoa nykyisen voimajohtolinjan kohdalle. Reitin pituus on 5,8 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 19,0 kilometriä.
- **SVEC**: 110 kV tai 400 kV maakaapelireitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta, ja suuntautuu SA3 kohdalta kohti kaakkoa Kettukalliontien kohdalle. Reitti kulkee tien vieressä noin 1,5 kilometriä, jonka jälkeen reitti kääntyy lounaaseen ja kiertää pohjavesialueen, yhdistyy sitten Kettukalliontiehen ja kääntyy kaakkoon nykyisen voimajohtoreitin kohdalle. Reitin pituus on 7,3 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 20,5 kilometriä.
- **SVED**: 110 kV tai 400 kV maakaapelireitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta ja kulkee hankealueen rajaa pitkin noin 1,2 kilometriä, jonka jälkeen kääntyy koilliseen. Reitti kulkee nykyisiä tielinjoja pitkin Kettukalliontielle. Reitti kääntyy Kettukalliontien vieressä sijaitsevan pellon kohdalta koilliseen kiertäen pellon reunaa kohti nykyistä voimajohtolinjaa. Reitin pituus on 6,9 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 20,0 kilometriä.
- **SVEE:** 110 kV tai 400 kV maakaapelireitti. Reittivaihtoehto alkaa sähköasemavaihtoehdon SA1 tai SA3 kohdalta ja kulkee hankealueen sisäpuolella suoraa linjaa pitkin hankealueen eteläisimmälle rajalle saakka ja kohti nykyistä voimajohtolinjaa. Reitin pituus on 7 kilometriä, ja yhteisellä ilmaosuudella 20,1 kilometriä.

Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen lisäksi hankkeessa tutkittiin kolmea vaihtoehtoista sijaintipaikkaa 125 megawatin energiavarastolle.

Taulukko 87 sisältää yhteenvedon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen arvioiduista vaikutuksista sekä vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavista tekijöistä.

12.3 Energiavarastointi

Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa varaudutaan rakentamaan energiavarastokokonaisuus, joka koostuu akuista, inverttereistä, konttirakenteista ja niiden sisäisestä integraatiosta, jännitteennostomuuntajista, erilaisista säätimistä ja verkkoliityntälaitteistoista. Energiavarastointi voidaan myös sijoittaa kevytrakenteisten kaarihallien sisälle konttien sijaan. Energiavarastointi mahdollistaa erittäin nopean reagoinnin sähköjärjestelmän muutoksiin ja tukee näin koko sähköverkon toimintaa. Hankkeessa on kolme vaihtoehtoista sijaintipaikkaa energiavarastolle. Näistä kaksi sijaitsee hankealueen sisällä ja kolmas hankealueen eteläpuolella. Yhteenveto on esitetty sähkönsiirtovaihtoehtojen kanssa samassa taulukossa (taulukko 86).

Taulukko 86. Yhteenveto hankevaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (27 tuulivoimalaa, 180 ha aurinkovoima-alue)	VE2 (19 tuulivoimalaa, 180 ha aurinkovoima-alue)
Sosiaaliset vaikutukset	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(+)** Hanke tuottaa työllisyysvaikutuksia niin rakentamis- kuin ylläpitovaiheessa sekä lähikuntiin että laajemmallekin alueelle. **(+)** Kiinteistöveroja kunnalle ja maanvuokratuloja maanomistajille. **(+)** Alueen ja siellä sijaitsevien keräily- ja metsästysmaiden saavutettavuus paranee tiestön rakentamisen ja ylläpidon myötä. **(+)** Toiminnasta poistuville turvetuotantoalueille löydetään sopiva jatkokäyttökohde aurinkoenergiatuotannossa.	**(+)** Hanke tuottaa työllisyysvaikutuksia niin rakentamis- kuin ylläpitovaiheessa sekä lähikuntiin että laajemmallekin alueelle. **(+)** Kiinteistöveroja kunnalle ja maanvuokratuloja maanomistajille. **(+)** Alueen ja siellä sijaitsevien keräily- ja metsästysmaiden saavutettavuus paranee tiestön rakentamisen ja ylläpidon myötä. **(+)** Toiminnasta poistuville turvetuotantoalueille löydetään sopiva jatkokäyttökohde aurinkoenergiatuotannossa.
		(–) Rakentamisajan erikoiskuljetuksista ja maanajosta aiheutuu ajoittaista haittaa asukkaille ja elinkeinonharjoittajille. **(–)** Metsästäminen alueella saattaa hankaloitua hetkellisesti. Luonnonalueet pirstoutuvat ja eläinten liikkuminen saattaa muuttua ja voimalat voivat rajoittaa metsässä kulkemista. **(–)** Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen vähentää metsäalueita voimaloiden ympäristöstä. Lisäksi voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät jonkin verran. Vaikutus voi	**(–)** Rakentamisajan erikoiskuljetuksista ja maanajosta aiheutuu ajoittaista haittaa asukkaille ja elinkeinonharjoittajille. **(–)** Metsästäminen alueella saattaa hankaloitua hetkellisesti. Luonnonalueet pirstoutuvat ja eläinten liikkuminen saattaa muuttua ja voimalat voivat rajoittaa metsässä kulkemista. **(–)** Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen vähentää metsäalueita voimaloiden ympäristöstä. Lisäksi voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät jonkin verran. Vaikutus voi

		muodostua yksittäisille maanomistajille suureksi.	muodostua yksittäisille maanomistajille suureksi.
		(– –) Metsässä liikkuvat voivat kokea maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden äänen kielteisenä, jolloin hanke vähentää luontovirkistysalueiden arvoa ja alueen käyttöä marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja ulkoiluun. Hankealueen lähistöllä sijaitsevan kodan käyttö voi vähentyä. Tuulivoimalat ja erityisesti aurinkovoima-alueet voivat rajoittaa alueella kulkemista. **(– –)** Lähialueiden (erityisesti Vorna, Sipola ja Kestilä) viihtyisyys asuinpaikkana saattaa kärsiä. Alueet ovat tällä hetkellä rauhaisia maalaismaisemia. Moni voi kokea maiseman muutoksen häiritsevänä, ja muutos voi haitata asukkaiden herkkää suhdetta paikkaan ja maisemaan. Voimaloiden suuri määrä ja alueellinen kattavuus korostaa vaikutusta, mutta toisaalta lähialueiden asukkaiden määrä on varsin vähäinen.	**(– –)** Metsässä liikkuvat voivat kokea maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden äänen kielteisenä, jolloin hanke vähentää luontovirkistysalueiden arvoa ja alueen käyttöä marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja ulkoiluun. Tuulivoimalat ja erityisesti aurinkovoima-alueet voivat rajoittaa alueella kulkemista. **(– –)** Lähialueiden (erityisesti Vorna, Sipola) viihtyisyys asuinpaikkana saattaa kärsiä. Alueet ovat tällä hetkellä rauhaisia maalaismaisemia. Moni voi kokea maiseman muutoksen häiritsevänä, ja muutos voi haitata asukkaiden herkkää suhdetta paikkaan ja maisemaan. Voimaloiden suuri määrä ja alueellinen kattavuus korostaa vaikutusta, mutta toisaalta lähialueiden asukkaiden määrä on varsin vähäinen.
Meluvaikutukset	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(–)** Meluvaikutus lähialueella. Melun ohjearvot eivät ylity vakituisissa tai vapaa-ajan asunnoissa.	**(–)** Meluvaikutus lähialueella. Melun ohjearvot eivät ylity vakituisissa tai vapaa-ajan asunnoissa.
Välke- ja heijastusvaikutukset	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(– –)** Välke- ja heijastusvaikutuksia aiheutuu lähialueelle. Mallinnustulosten perusteella	**(– –)** Välke- ja heijastusvaikutuksia aiheutuu lähialueelle. Mallinnustulosten perusteella

		todellinen välkevaikutus ylittää vuotuisen suositusarvon (8 h/v) kahden rakennuksen kohdalla.	todellinen välkevaikutus ylittää vuotuisen suositusarvon (8 h/v) kahden rakennuksen kohdalla.
Terveys-vaikutukset	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(+)** Mikäli tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, esiintyy myönteisiä terveysvaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille päästölähteiden poistuessa.	**(+)** Mikäli tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, esiintyy myönteisiä terveysvaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille päästölähteiden poistuessa.
		(–) Meluvaikutus tuuli- ja aurinkovoimaloiden lähialueella. Vaikutus muun muassa virkistyskokemukseen.	**(–)** Meluvaikutus tuuli- ja aurinkovoimaloiden lähialueella. Vaikutus muun muassa virkistyskokemukseen.
		(–) Aurinkovoima-alueiden mahdollisen aitaamisen tuomat estevaikutukset voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön, millä voi olla välillisiä terveysvaikutuksia virkistysmahdollisuuksien vähenemisen kautta.	**(–)** Aurinkovoima-alueiden mahdollisen aitaamisen tuomat estevaikutukset voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön, millä voi olla välillisiä terveysvaikutuksia virkistysmahdollisuuksien vähenemisen kautta.
		(–) Tuulivoiman aiheuttamat mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään.	**(–)** Tuulivoiman aiheuttamat mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään.
		(–) Ilmanlaatuvaikutukset hankkeen rakentamisen aikana erityisesti sorapäällysteisten kuljetusreittien välittömässä läheisyydessä.	**(–)** Ilmanlaatuvaikutukset hankkeen rakentamisen aikana erityisesti sorapäällysteisten kuljetusreittien välittömässä läheisyydessä.
Turvallisuusvaikutukset	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(–)** Jään lentämisestä aiheutuu vähäinen riski hankealueen läpi kulkevaan moottorikelkkauraan.	**(–)** Kohonnut maastopalojen riski läheisten turvetuotantoalueiden vuoksi.

		(–) Kohonnut maastopalojen riski läheisten turvetuotantoalueiden vuoksi.	**(–)** Aurinkovoima-alueet lisäävät vähäisesti maastopalojen riskiä.
		(–) Aurinkovoima-alueet lisäävät vähäisesti maastopalojen riskiä.	
Liikennevaikutukset	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(+)** Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).	**(+)** Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).
		(0) Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain, jos ne eivät aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.	**(0)** Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain, jos ne eivät aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.
		(–) Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.	**(–)** Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.
		(–) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.	**(–)** Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.
		(– –) Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuusriskiä kohtalaisesti.	**(– –)** Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuusriskiä kohtalaisesti.

Vaikutukset viestintä-verkkoihin	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(0)** Tuulivoimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.	**(0)** Tuulivoimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.
		(–) Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja etenkin radio- ja tv–lähetysasemaan nähden tuulivoima-alueen takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa, vaikka katvealuetta ei ole todettu.	**(–)** Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja etenkin radio- ja tv–lähetysasemaan nähden tuulivoima-alueen takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa, vaikka katvealuetta ei ole todettu.
Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(–)** Vähäisiä vaikutuksia lähivaikutusalueen perinnemaisemakohteille lukuun ottamatta Pihkalanrannan jokiahteiden reuna-aluetta, missä vaikutus on suuri.	**(–)** Vähäisiä vaikutuksia lähivaikutusalueen perinnemaisemakohteille.
		(–) Vaikutukset hankealueen ja sen välittömän lähiympäristön puustoisilla alueilla ovat maaston peitteisyyden vuoksi vähäiset.	**(–)** Vaikutukset hankealueen ja sen välittömän lähiympäristön puustoisilla alueilla ovat maaston peitteisyyden vuoksi vähäiset.
		(–) Vähäisiä vaikutuksia lähivaikutusalueen ja ulomman vaikutusalueen järvien, kuten Uljuan tekojärven, Kurranjärven, Järvitalonjärven ja Viitastenjärven maisemille.	**(–)** Vähäisiä vaikutuksia lähivaikutusalueen ja ulomman vaikutusalueen järvien, kuten Uljuan tekojärven, Kurranjärven, Järvitalonjärven ja Viitastenjärven maisemille.
		(–) Enintään kohtalaisia, mutta todennäköisesti vähäisiä tai ei lainkaan vaikutuksia ulommalla vaikutusalueella sijaitseville valtakunnallisesti arvokkaille rakennetuille kulttuuriympäristöille	**(–)** Enintään kohtalaisia, mutta todennäköisesti vähäisiä tai ei lainkaan vaikutuksia ulommalla vaikutusalueella sijaitseville valtakunnallisesti arvokkaille rakennetuille kulttuuriympäristöille

		sekä valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Rokuanvaaran maisemat.	sekä valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Rokuanvaaran maisemat.
		(–) Vähäisiä vaikutuksia suojelluille rakennuksille sekä ulommalla vaikutusalueella sijaitseville maakunnallisesti arvokkaille alueille ja kohteille.	**(–)** Vähäisiä vaikutuksia suojelluille rakennuksille sekä ulommalla vaikutusalueella sijaitseville maakunnallisesti arvokkaille alueille ja kohteille.
		(– –) Kohtalaisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Mankilan – Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa.	**(– –)** Kohtalaisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Mankilan – Sipolan kulttuurimaisemat Siikajokivarressa. Vaihtoehdoissa ei ole näkyvää eroa.
		(– –) Enintään kohtalaisia vaikutuksia lähimpiin paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin.	**(– –)** Enintään kohtalaisia vaikutuksia lähimpiin paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin.
		(– –) Kohtalaisia vaikutuksia hankealueen välittömän lähiympäristön asutukselle Siikajokivarressa.	**(– –)** Kohtalaisia vaikutuksia hankealueen välittömän lähiympäristön asutukselle Siikajokivarressa. Vaikutukset ovat hieman lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1.
		(– – –) Suuria vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pihkalanrannan – Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla.	**(– –)** Kohtalaisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pihkalanrannan – Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla.
		(– – –) Paikoin suuria vaikutuksia Veneneva-Pelson Natura-alueelta sekä hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevilta	**(– – –)** Paikoin suuria vaikutuksia Veneneva-Pelson Natura-alueelta sekä hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevilta luonnontilaisilta, avoimilta suoalueilta tuulivoimaloiden

		luonnontilaisilta, avoimilta suoalueilta tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkymiin.	suuntaan avautuviin näkymiin. Vaikutukset ovat hieman lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1.
Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(–)** Muinaisjäännöskohteet 6 Jousineva, 8 Kortteikko ja 10 Pakopirtinkangas sijaitsevat niin lähellä alueen sisäisiä parannettavia teitä, että erikoiskuljetusten vaatimat toimet, kuten tien leventäminen, kaarteiden loiventaminen tai puuston poisto, voivat vaikuttaa muinaisjäännöksiin.	**(–)** Muinaisjäännöskohteet 6 Jousineva ja 8 Kortteikko sijaitsevat niin lähellä alueen sisäisiä parannettavia teitä, että erikoiskuljetusten vaatimat toimet, kuten tien leventäminen, kaarteiden loiventaminen tai puuston poisto, voivat vaikuttaa muinaisjäännöksiin.
		(–) Osa muinaisjäännöskohteesta 11 Ryngynkangas sijaitsee aurinkovoima-alueen reunalla, parannettavan tien välittömässä läheisyydessä. Tien parantaminen voi vaikuttaa muinaisjäännökseen.	**(–)** Osa muinaisjäännöskohteesta 11 Ryngynkangas sijaitsee aurinkovoima-alueen reunalla, parannettavan tien välittömässä läheisyydessä. Tien parantaminen voi vaikuttaa muinaisjäännökseen.
		(–) Yksi tuulivoimaloista saattaa sijoittua niin lähelle muinaisjäännöskohdetta 6 Jousineva, että kohteelle aiheutuu vaurioitumisvaaraa jäänheiton vuoksi.	**(–)** Yksi tuulivoimaloista saattaa sijoittua niin lähelle muinaisjäännöskohdetta 6 Jousineva, että kohteelle aiheutuu vaurioitumisvaaraa jäänheiton vuoksi.
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	**(+)** Hankealuetta on mahdollista hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä.	**(++)** Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.	**(++)** Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.
	(0) Hanketta ei toteuteta, joten hankealueen maankäyttö ei muutu eikä	**(+)** Ehkäisee vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista.	**(+)** Ehkäisee vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista.

	yhdyskuntarakenteeseen suoraan kohdistuvia vaikutuksia aiheudu.	**(+)** Tuuli- ja aurinkovoimahanke vahvistaa kunnan elinvoimaa ja tämän myötä maankäytön kehittämismahdollisuuksia.	**(+)** Tuuli- ja aurinkovoimahanke vahvistaa kunnan elinvoimaa ja tämän myötä maankäytön kehittämismahdollisuuksia.
	(– –) Tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta saatavat hyödyt jäävät saamatta.	**(–)** Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.	**(–)** Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.
		(–) Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.	**(–)** Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.
		(– –) Kokonaisuus huomioiden enintään kohtalaiset vaikutukset maakuntakaavan ja yleiskaavan sisältövaatimuksissa mainittuun maiseman ja kulttuuriperinnön vaalimiseen. Suuria vaikutuksia kohdistuu maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pihkalanrannan – Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla. Muiden lähialueen arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen osalta vaikutukset ovat enintään kohtalaisia tai vähäisiä.	**(–)** Kokonaisuus huomioiden vähäiset vaikutukset maakuntakaavan ja yleiskaavan sisältövaatimuksissa mainittuun maiseman ja kulttuuriperinnön vaalimiseen. Kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pihkalanrannan – Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla. Muidenkin lähialueen arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen osalta vaikutukset ovat enintään kohtalaisia tai vähäisiä.
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(–)** Metsätalouskäytössä olevilla alueilla vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää.	**(–)** Metsätalouskäytössä olevilla alueilla vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää.
		(– –) Kolmella huomionarvoisella kohteella vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen.	**(– –)** Kolmella huomionarvoisella kohteella vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen.

Vaikutukset linnustoon	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(–)** Pääosaan hankealueen ja sen lähiympäristön lajeista kohdistuvia vaikutuksia: vähäistä elinympäristöjen häviämistä, hyvin vähäinen törmäysriski sekä muuttolinnuille että pesiville linnuille, vähäinen estevaikutus pesimä- ja muuttolinnustolle, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä.	**(–)** Pääosaan hankealueen ja sen lähiympäristön lajeista kohdistuvia vaikutuksia: vähäistä elinympäristöjen häviämistä, hyvin vähäinen törmäysriski sekä muuttolinnuille että pesiville linnuille, vähäinen estevaikutus pesimä- ja muuttolinnustolle, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä.
		(– / – –) Jos rakentaminen ja toiminnan lopettaminen tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella, näiden toimien aikainen heikentävä vaikutus linnustoon on vähäinen. Jos kyseiset toimet tehdään pesimäkaudella, vaikutus (melu, muu häiriö, pesintöjen suora tuhoutuminen) on kohtalainen.	**(– / – –)** Jos rakentaminen ja toiminnan lopettaminen tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella, näiden toimien aikainen heikentävä vaikutus linnustoon on vähäinen. Jos kyseiset toimet tehdään pesimäkaudella, vaikutus (melu, muu häiriö, pesintöjen suora tuhoutuminen) on kohtalainen.
		(– –) Kohtalaiset heikentävät vaikutukset salassa pidettävälle lajille ja metsäkanalinnuille.	**(– –)** Kohtalaiset heikentävät vaikutukset salassa pidettävälle lajille ja metsäkanalinnuille.
		(– – –) Suuret heikentävät vaikutukset selvitysten perusteella rajattuihin linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin, etenkin, jos hankkeen rakentamis- ja raivaustyöt tehdään lintujen pesimäaikana. Suuri heikentävä vaikutus tietylle päiväpetolintulajille ja kohtalainen heikentävä vaikutus tietyille pöllölajeille. Suurimmalle osalle	**(– – –)** Suuret heikentävät vaikutukset selvitysten perusteella rajattuihin linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin, etenkin, jos hankkeen rakentamis- ja raivaustyöt tehdään lintujen pesimäaikana. Suuri heikentävä vaikutus tietylle päiväpetolintulajille ja kohtalainen heikentävä vaikutus tietyille pöllölajeille. Suurimmalle osalle

		päiväpetolinnuista ja pöllöistä heikentävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi tai vähäisiksi.	päiväpetolinnuista ja pöllöistä heikentävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi tai vähäisiksi.
Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajeihin	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(–)** Vähäinen, ei suoria vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen/toiminta saattaa aiheuttavat häiriötä suurpedoille ja metsäpeuralle.	**(–)** Vähäinen, ei suoria vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen/toiminta saattaa aiheuttavat häiriötä suurpedoille ja metsäpeuralle.
Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(–)** Paikallisesti tarkasteltuna vaikutus tärkeimpiin ekologisiin yhteyksiin arvioidaan vähäiseksi, sillä alueen maankäyttö pirstoo luonnonalueita nykyiselläänkin, eikä voimaloita suunnitella lähimpien luonnonsuojelualueiden välisille alueille. Häiriö voi kutenkin aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla.	**(–)** Paikallisesti tarkasteltuna vaikutus tärkeimpiin ekologisiin yhteyksiin arvioidaan vähäiseksi, sillä alueen maankäyttö pirstoo luonnonalueita nykyiselläänkin, eikä voimaloita suunnitella lähimpien luonnonsuojelualueiden välisille alueille. Häiriö voi kutenkin aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla.
		(– –) Suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset maakunnallisiin ekologisiin yhteyksiin arvioidaan kohtalaiseksi. Hanke sijoittuu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selvityksen mukaan ekologisen yhteyden alueelle.	**(– –)** Suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset maakunnallisiin ekologisiin yhteyksiin arvioidaan kohtalaiseksi. Hanke sijoittuu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selvityksen mukaan ekologisen yhteyden alueelle.
Vaikutukset luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueisiin,	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(0)** Muihin Natura- ja suojelualueisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.	**(0)** Muihin Natura- ja suojelualueisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.
		(– / 0) Haisuntauksen yksityiselle suojelualueelle arvioidaan kohdistuvan enintään vähäisiä	**(– / 0)** Haisuntauksen yksityiselle suojelualueelle arvioidaan kohdistuvan enintään vähäisiä

luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin		vaikutuksia rakentamisen aikaisista pintavesivalunnoista.	vaikutuksia rakentamisen aikaisista pintavesivalunnoista.
		(–) Veneneva-Pelson Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lintulajeihin kohdistuu vähäisiä vaikutuksia.	**(–)** Veneneva-Pelson Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lintulajeihin kohdistuu vähäisiä vaikutuksia.
		(– / – –) Jousinevan yksityiselle suojelualueelle aiheutuu Nevantaustantien vahvistamisesta vähäisiä tai kohtalaisia vaikutuksia riippuen rakentamisratkaisuista.	**(– / – –)** Jousinevan yksityiselle suojelualueelle aiheutuu Nevantaustantien vahvistamisesta vähäisiä tai kohtalaisia vaikutuksia riippuen rakentamisratkaisuista.
		(– – –) Hirvirimmen suojellulle suolle sekä Matinsuon yksityiselle suojelualueelle kohdistuu taustamelun, välkkeen ja estevaikutuksen aiheuttamia vaikutuksia.	**(– – –)** Hirvirimmen suojellulle suolle sekä Matinsuon yksityiselle suojelualueelle kohdistuu taustamelun, välkkeen ja estevaikutuksen aiheuttamia vaikutuksia. Vaikutukset ovat kuitenkin pienempiä kuin VE1:ssä, koska tuulivoimaloita on vähemmän ja ne sijaitsevat pienemmällä alueella.
Vaikutukset pohjavesiin	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(– –)** Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Tiestön peruskorjauksen aikana pohjavedessä voi näkyä pieniä muutoksia Selänkankaan vedenottokaivossa. Korkeampi tienkäyttö johtuen suuremmasta voimalamäärästä. Vähäinen onnettomuusriski.	**(–)** Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Tiestön peruskorjauksen aikana pohjavedessä voi näkyä pieniä muutoksia Selänkankaan pohjavesialueella. Vähäinen onnettomuusriski.
Vaikutukset pintavesiin	**(–)** Vähäinen, nykyinen maankäyttö aiheuttaa (ja on aiheuttanut) kiintoainespäästöjä ja purojen hiekoittumista.	**(– –)** Kohtalainen, liittyy maankäytön muutoksiin. Vaikutuksia lähinnä ojaverkoston vedenlaadulle rakennusvaiheessa. Aurinkovoima-	**(–)** Vähäinen, liittyy maankäytön muutoksiin. Vaikutuksia lähinnä ojaverkoston vedenlaadulle rakennusvaiheessa. Aurinkovoima-

		alueen hydrologiset vaikutukset voivat olla pysyviä.	alueen hydrologiset vaikutukset voivat olla pysyviä.
Vaikutukset maa- ja kallioperään	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(–)** Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden mahdollinen esiintyminen tulee huomioida jatkosuunnittelussa.	**(–)** Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden mahdollinen esiintyminen tulee huomioida jatkosuunnittelussa.
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	**(– –)** Ei lisää uusiutuvan energian tuotantoa.	**(+++)** Tuuli- ja aurinkovoimalla voidaan korvata fossiilisen energian käyttöä.	**(+++)** Tuuli- ja aurinkovoimalla voidaan korvata fossiilisen energian käyttöä.
		(+) Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.	**(+)** Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.
		(–) Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta.	**(–)** Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta.
		(–) Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.	**(–)** Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.

Vaikutukset ilmastoon	**(0)** Ei vaikutuksia. Nykyisen energiantuotannon haittavaikutukset ovat sitä merkittävämpiä, mitä saastuttavammalla tuotantomuodolla energia tuotetaan.	**(+++)** Tuuli- ja aurinkovoiman tuottama energia on lähes päästötöntä.	**(+++)** Tuuli- ja aurinkovoiman tuottama energia on lähes päästötöntä.
		(–) Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. kuljetukset ja materiaalit).	**(–)** Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. kuljetukset ja materiaalit).
		(–) Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.	**(–)** Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

Taulukko 87. Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen ja energiavarastoalueiden vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.

Vaikutus	SVEA	SVEB	SVEC	SVED	SVEE	Energiavarastointialueet
Sosiaaliset vaikutukset	**(–)** Vähentää metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa ja korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä. Ilmajohdolla metsäkiinteistöjä pirstaloivaa vaikutusta.	**(–)** Vähentää metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa ja korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä. Ilmajohdolla metsäkiinteistöjä pirstaloivaa vaikutusta.	**(–)** Vähentää metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa ja korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä.	**(–)** Vähentää metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa ja korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä.	**(–)** Vähentää metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa ja korvaukset maanomistajille nähdään riittämättöminä.	**(–)** Energiavarastointialueen vaihtoehdon BESS2 ympäristössä on vähäistä asutusta. Varastointialueen rakentamistöistä voi aiheutua vähäistä meluhaittaa, jonka lisäksi varastointialueen maiseman muutos ja koetut turvallisuushuolet voivat laskea lähimpien asukkaiden asumisviihtyvyyttä vähäisessä määrin.
	(–) Voimalinja voi vaikuttaa lähialueen asumisen viihtyisyyteen ja virkistyskäyttökokemukseen. Yhteinen osuus voi haitata Pihkalanrannan ja Uljuan tekojärven ympäristön viihtyisyyttä.	**(–)** Voimalinja voi vaikuttaa lähialueen virkistyskäyttökokemukseen. Yhteinen osuus voi haitata Pihkalanrannan ja Uljuan tekojärven ympäristön viihtyisyyttä.	**(–)** Voimalinja voi vaikuttaa lähialueen virkistyskäyttökokemukseen. Yhteinen osuus voi haitata Pihkalanrannan ja Uljuan tekojärven ympäristön viihtyisyyttä.	**(–)** Voimalinja voi vaikuttaa lähialueen virkistyskäyttökokemukseen. Yhteinen osuus voi haitata Pihkalanrannan ja Uljuan tekojärven ympäristön viihtyisyyttä.	**(–)** Voimalinja voi vaikuttaa lähialueen virkistyskäyttökokemukseen. Yhteinen osuus voi haitata Pihkalanrannan ja Uljuan tekojärven ympäristön viihtyisyyttä.	

	(–) Rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne heikentää väliaikaisesti liikenneturvallisuutta ja lisää ilmapäästöjä.	**(–)** Rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne heikentää väliaikaisesti liikenneturvallisuutta ja lisää ilmapäästöjä.	**(–)** Rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne heikentää väliaikaisesti liikenneturvallisuutta ja lisää ilmapäästöjä.	**(–)** Rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne heikentää väliaikaisesti liikenneturvallisuutta ja lisää ilmapäästöjä.	**(–)** Rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne heikentää väliaikaisesti liikenneturvallisuutta ja lisää ilmapäästöjä.	**(0)** Vaihtoehdoilla BESS1 ja BESS3 ei ole ollenkaan tai hyvin vähäisiä sosiaalisia vaikutuksia.
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	**(+)** Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.	**(+)** Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.	**(+)** Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.	**(+)** Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.	**(+)** Reitti hyödyntää osin olemassa olevaa voimajohtokäytävää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.	**(0)** Vaihtoehdoilla BESS1 tai BESS3 ei ole merkittävää vaikutusta.
			(+) Reitti hyödyntää osan matkaa olemassa olevaa tieverkostoa.	**(+)** Reitti hyödyntää osan matkaa olemassa olevaa tieverkostoa.		
	(0) Reitti ei ylitä pohjavesialuetta.	**(–)** Vaihtoehto ylittää pohjavesialueen.	**(0)** Reitti ei ylitä pohjavesialuetta.	**(–)** Vaihtoehto ylittää pohjavesialueen.	**(–)** Vaihtoehto ylittää pohjavesialueen.	**(–)** Vaihtoehdon BESS2 aiheuttama ääni voimistaa vähäisissä määrin

	(–) Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee.	**(–)** Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee.	**(–)** Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee hyvin vähän.	**(–)** Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee hyvin vähän.	**(–)** Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee.	Pihkalanrannan pohjois-osassa havaittavaa melua ja voi aiheuttaa rajoituksia lähikiinteistöjen maankäytölle.
	(–) Voimajohdon alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät. Vaikutus kohdistuu metsätalouteen, maatalouteen ja vähäisissä määrin asutukseen.	**(–)** Voimajohdon alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät. Vaikutus kohdistuu metsätalouteen.	**(–)** Maakaapelin alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät vähäisesti.	**(–)** Maakaapelin alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät vähäisesti.	**(–)** Maakaapelin alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät vähäisesti.	**(–)** Vaihtoehto BESS2 voi vähäisissä määrin vaikuttaa maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen, etenkin mikäli viljelysaukeiden reunapuustoa poistetaan.
	(–) Voi aiheuttaa vähäisiä rajoitteita maankäytön kehittämismahdollisuuksiin yksittäisten asuintalojen tai loma-asuntojen kohdalla Siikajokivarressa.	**(–)** Voi aiheuttaa vähäisiä rajoitteita maankäytön kehittämismahdollisuuksiin yksittäisten asuintalojen tai loma-asuntojen kohdalla Siikajokivarressa.	**(–)** Voi aiheuttaa vähäisiä rajoitteita maankäytön kehittämismahdollisuuksiin yksittäisten asuintalojen tai loma-asuntojen kohdalla Siikajokivarressa.	**(–)** Voi aiheuttaa vähäisiä rajoitteita maankäytön kehittämismahdollisuuksiin yksittäisten asuintalojen tai loma-asuntojen kohdalla Siikajokivarressa.	**(–)** Voi aiheuttaa vähäisiä rajoitteita maankäytön kehittämismahdollisuuksiin yksittäisten asuintalojen tai loma-asuntojen kohdalla Siikajokivarressa.	
	(–) Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle ja asutukselle.	**(–)** Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle ja asutukselle.	**(–)** Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle ja asutukselle.	**(–)** Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle ja asutukselle.	**(–)** Rakentamisen aikana vähäistä haittaa liikenteelle ja asutukselle.	

	(–) Olemassa olevan voimajohtokäytävän leventäminen vaikuttaa vähäisesti maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Johto aiheuttaa vähäisiä maisemavaikutuksia myös metsätalousalueilla ja Kankaalanperän alueella.	**(–)** Olemassa olevan voimajohtokäytävän leventäminen vaikuttaa vähäisesti maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Johto aiheuttaa vähäisiä maisemavaikutuksia myös metsätalousalueilla.	**(–)** Olemassa olevan voimajohtokäytävän leventäminen vaikuttaa vähäisesti maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Maakaapeli aiheuttaa hyvin vähäisiä maisemavaikutuksia myös metsätalousalueilla. Maisemavaikutukset ovat huomattavasti vähäisemmät verrattuna ilmajohtoihin.	**(–)** Olemassa olevan voimajohtokäytävän leventäminen vaikuttaa vähäisesti maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Maakaapeli aiheuttaa hyvin vähäisiä maisemavaikutuksia myös metsätalousalueilla. Maisemavaikutukset ovat huomattavasti vähäisemmät verrattuna ilmajohtoihin.	**(–)** Olemassa olevan voimajohtokäytävän leventäminen vaikuttaa vähäisesti maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Maakaapeli aiheuttaa vähäisiä maisemavaikutuksia myös metsätalousalueilla. Maisemavaikutukset ovat huomattavasti vähäisemmät verrattuna ilmajohtoihin, mutta suuremmat kuin muissa maakaapelivaihtoehdoissa.	
Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset	**(–)** Vähäinen, linjaus metsämaisemassa ja olevaa voimajohtolinjaa myötäillen.	**(–)** Vähäinen, linjaus metsämaisemassa ja olevaa voimajohtolinjaa myötäillen.	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(0)** Vaihtoehdoissa BESS1 ja BESS3 ei vaikutuksia. (**0 / –**) Vaihtoehdon BESS2 energiavarastointirakenteet voivat näkyä maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pihkalanrannan – Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla, jos energiavarastointialueen ja

						viljelysalueiden välissä oleva kapea puustokaistale hakataan.
Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(0)** Ei vaikutuksia.	(**0 / –**) Mahdollisia vaikutuksia yhdelle muinaisjäännökselle (tervahauta). Vaikutukset voidaan estää työmaa-aikaisilla järjestelyillä.	(**0 / –**) Mahdollisia vaikutuksia yhdelle muinaisjäännökselle (tervahauta). Vaikutukset voidaan estää työmaa-aikaisilla järjestelyillä.	**(0)** Ei vaikutuksia.	**(0)** Ei vaikutuksia.
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, suojelualueisiin ja muihin luonnon arvokohteisiin	**(– – –)** Suuri vaikutus kahteen arvoluokan 4 huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen rakentamisen ja toiminnan aikana.	**(– – – –)** Erittäin suuri negatiivinen vaikutus arvoluokan 1 huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen rakentamisen ja toiminnan aikana.	**(–)** Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen negatiivinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.	**(–)** Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen negatiivinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.	**(–)** Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Vaikutus suurempi kuin SVEC:llä ja SVED:llä, koska ei sijoitu hankkeessa vahvistettavien teiden varsille.	BESS1: **(–)** Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Enintään vähäinen vaikutus Karhuviidanojan huomionarvoiseen puro- ja lehtokohteeseen.
	(–) Vähäinen negatiivinen vaikutus tavanomaisiin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen.	**(–)** Vähäinen negatiivinen vaikutus tavanomaisiin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen.				BESS2: **(–)** Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Ei vaikutuksia huomionarvoisiin kasvillisuus- tai luontotyyppikohteisiin.

	(–) Vähäinen negatiivinen vaikutus suojellun Hirvirimmen suoalueen pesimälinnustolle.	**(–)** Vähäinen negatiivinen vaikutus suojellun Hirvirimmen suoalueen pesimälinnustolle.	**(0)** Ei vaikutusta suojelualueisiin.	**(0)** Ei vaikutusta suojelualueisiin.	**(0)** Ei vaikutusta suojelualueisiin.	BESS3: **(–)** Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Vähäinen vaikutus Pyöriärimmen huomionarvoiseen suokohteeseen.
	(– – –) Sähkönsiirron vaihtoehtojen yhteinen osuus: Rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin kolmella kohteella suuri (ml. Hiirenkaarron YSA) ja kolmella kohtalainen.					
	(–) Sähkönsiirron vaihtoehtojen yhteinen osuus: Vähäinen rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, sekä Kaarnan ja Korpin yksityisiin luonnonsuojelualueisiin.					
Linnustovaikutukset	**(+)** Vähäisiä positiivisia vaikutuksia avoimen maan linnustolle sekä reunametsän linnustolle.	**(+)** Vähäisiä positiivisia vaikutuksia avoimen maan linnustolle sekä reunametsän linnustolle.	**(– / – –)** Jos rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset toimenpiteet tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella, linnustoon kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä. Toimenpiteiden ajoittaminen lintujen pesimäaikaan aiheuttaa linnustolle kohtalaisesti heikentävät vaikutukset.	**(– / – –)** Jos rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset toimenpiteet tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella, linnustoon kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä. Toimenpiteiden ajoittaminen lintujen pesimäaikaan aiheuttaa linnustolle kohtalaisesti heikentävät vaikutukset.	**(– / – –)** Jos rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset toimenpiteet tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella, linnustoon kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä. Toimenpiteiden ajoittaminen lintujen pesimäaikaan aiheuttaa linnustolle kohtalaisesti heikentävät vaikutukset.	**(–)** Linnustoon kohdistuvat rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat hyvin vähäisiä.
	(– / – –) Jos rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset toimenpiteet tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella ja ilmajohtoihin asennetaan huomiomerkinnät, linnustoon kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä.	**(– / – –)** Jos rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen aikaiset toimenpiteet tehdään lintujen pesimäkauden ulkopuolella ja ilmajohtoihin asennetaan huomiomerkinnät, linnustoon kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä.				

	Toimenpiteiden ajoittaminen lintujen pesimäaikaan ja ilmajohtojen jättäminen ilman huomiomerkintöjä aiheuttaa linnustolle kohtalaisesti heikentävät vaikutukset.	Toimenpiteiden ajoittaminen lintujen pesimäaikaan ja ilmajohtojen jättäminen ilman huomiomerkintöjä aiheuttaa linnustolle kohtalaisesti heikentävät vaikutukset.				
Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin	**(–)** Vähäinen haitallinen vaikutus, joka ennalta arvioiden aiheutunee Viitaojan alueella rakentamisesta, sekä toisaalla uuden ilmajohtoaukean raivaamisesta.	**(–)** Vähäinen haitallinen vaikutus, joka ennalta arvioiden aiheutunee Viitaojan alueella rakentamisesta, sekä toisaalla uuden ilmajohtoaukean raivaamisesta Karhuviitaojan läheisyyteen.	**(–)** Korkeintaan vähäinen haitallinen vaikutus, joka ennalta arvioiden aiheutunee Viitaojan alueella rakentamisesta, sekä toisaalla maakaapelireitin rakentamisesta Karhuviitaojan läheisyydessä.	**(–)** Korkeintaan vähäinen haitallinen vaikutus, joka ennalta arvioiden aiheutunee Viitaojan alueella rakentamisesta, sekä toisaalla maakaapelireitin rakentamisesta Karhuviitaojan läheisyydessä.	**(–)** Korkeintaan vähäinen haitallinen vaikutus, joka ennalta arvioiden aiheutunee Viitaojan alueella rakentamisesta, sekä toisaalla maakaapelireitin rakentamisesta Karhuviitaojan läheisyydessä.	**(0)** Ei ennalta arvioitavia vaikutuksia eläimistöön tai ekologisiin yhteyksiin.
Pohjavesivaikutukset	**(–)** Vähäinen mahdollisten onnettomuustilanteiden ja rakentamisen aikaisten päästöjen aiheuttama riski pohjavesille.	**(– –)** Mahdollisten onnettomuustilanteiden ja rakentamisen aikaisten päästöjen aiheuttama vähäinen riski pohjavesille. Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö voi rajoittua jonkin verran. Pohjaveden laadussa voi näkyä muutoksia.	**(–)** Vähäinen mahdollisten onnettomuustilanteiden ja rakentamisen aikaisten päästöjen aiheuttama riski pohjavesille.	**(– –)** Mahdollisten onnettomuustilanteiden ja rakentamisen aikaisten päästöjen aiheuttama vähäinen riski pohjavesille. Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö voi rajoittua jonkin verran. Pohjaveden laadussa voi näkyä muutoksia.	**(–)** Vähäinen mahdollisten onnettomuustilanteiden ja rakentamisen aikaisten päästöjen aiheuttama riski pohjavesille.	**(–)** Vähäinen mahdollisten onnettomuustilanteiden ja rakentamisen aikaisten päästöjen aiheuttama riski pohjavesille. Kasvillisuuden poisto voi vaikuttaa pohjaveden pinnantasoon ja pohjaveden virtaussuuntiin. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja väliaikaisia.

Pintavesi-vaikutukset	**(–)** Rakennustöissä syntyvien työmaavesien (kiintoaines) vaikutusten riski, rantapuuston raivaamisen vaikutus johtokäytävässä.	**(–)** Rakennustöissä syntyvien työmaavesien (kiintoaines) vaikutusten riski, rantapuuston raivaamisen vaikutus johtokäytävässä.	**(–)** Rakennustöissä syntyvien työmaavesien (kiintoaines) vaikutusten riski, rantapuuston raivaamisen vaikutus johtokäytävässä.	**(–)** Rakennustöissä syntyvien työmaavesien (kiintoaines) vaikutusten riski, rantapuuston raivaamisen vaikutus johtokäytävässä.	**(–)** Rakennustöissä syntyvien työmaavesien (kiintoaines) vaikutusten riski, rantapuuston raivaamisen vaikutus johtokäytävässä.	**(0 / –)** Vaihtoehdot BESS1 ja BESS3 voivat aiheuttaa haittaa vedenlaadulle Jousiojassa ja Karhuviidanojassa sekä äärevöittää näiden valumia. Vaihtoehto BESS2 ei aiheuta vaikutuksia.
Maa- ja kallioperävaikutukset	**(–)** Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, pylväiden perustusten vaatimat pinta-alat ovat pieniä. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyvyys otettava huomioon.	**(–)** Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, pylväiden perustusten vaatimat pinta-alat ovat pieniä. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyvyys otettava huomioon.	**(–)** Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, maakaapelireitti kulkee pääasiassa nykyisten teiden luiskissa. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyvyys otettava huomioon.	**(–)** Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, maakaapelireitti kulkee pääasiassa nykyisten teiden luiskissa. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyvyys otettava huomioon.	**(–)** Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, maakaapelireitti kulkee pääasiassa nykyisten teiden luiskissa. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyvyys otettava huomioon.	**(–)** Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyvyys otettava huomioon.
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	**(–)** Sähkönsiirtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.	**(–)** Sähkönsiirtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.	**(–)** Sähkönsiirtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.	**(–)** Sähkönsiirtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.	**(–)** Sähkönsiirtoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.	**(–)** Energiavarastointialueen rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
	(–) Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.	**(–)** Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.	**(–)** Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.	**(–)** Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.	**(–)** Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.	**(–)** Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.

Ilmasto-vaikutukset	**(–)** Ilmajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.	**(–)** Ilmajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.	**(–)** Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.	**(–)** Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.	**(–)** Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.	**(+)** Energiavaraston avulla voidaan vähentää fossiilisen säätövoiman tarvetta ja lisätä tuuli- ja aurinkovoimasta saatavaa ilmastohyötyä.
	(–) Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.	**(–)** Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.	**(–)** Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.	**(–)** Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.	**(–)** Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.	**(–)** Kaikista vaihtoehdoista aiheutuu päästöjä rakentamisen ja purkamisen vaiheissa. Vaihtoehdossa BESS1 puustoista aluetta poistuu noin puoli hehtaaria vähemmän kuin vaihtoehdoissa BESS2 ja BESS3.

13 Lähteet

Adira, A.N., Rohith, AN, Cibin, R., McPhillips, L.E. 2022. Evaluating the potential impacts of solar farms on hydrological responses. 2022. ASABE International Meeting Meeting 2201262. doi:10.13031/aim.202201262

Ahlman, S. 2022a: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2022b: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2022c: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023a: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023b: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023c: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2023. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023d: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston voimajohdon liito-oravaselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023e: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston voimajohdon pesimälinnustoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023f: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2023. Salassa pidettävä. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023g: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023h: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kevätseuranta 2023. Salassa pidettävä. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023i: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta 2023. Salassa pidettävä. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023j: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen syysseuranta 2023. Salassa pidettävä. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023k: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen talviseuranta 2023. Salassa pidettävä. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023l: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston pöllöselvitys 2023. Salassa pidettävä. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2024m: Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnus 2024. Sitowise Oy.

Aittokumpu, T. 2018. Uusiomateriaalien ja ylijäämämaiden hyötykäyttöä väylähankkeissa. 15.11.2018. Saatavilla: https://kestavyysloikka.ymparisto.fi/teollisuusjatteet-ja-maa-ainekset-hyotykayttoon-tierakentamisessa/ (luettu 08.08.2024).

Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. Pohjois-Pohjanmaan liitto, B:86, 2016.

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., ym. 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3.

Autoalan tiedotuskeskus 2023. Uusien autojen päästöt ovat vähentyneet selvästi. www.aut.fi/ajankohtaista/tiedotteet/arkisto/2023/uusien_autojen_paastot_ovat_vahentyneet_selvasti. (luettu 29.5.2024).

Avoin tieto 2024. Ympäristöhallinnon avoimet aineistot. Saatavilla: www.syke.fi/avoindata. (Luettu 8.8.2024)

Baiamonte, G., Gristina, L., Palermo, S. 2023. Impact of solar panels on runoff generation process. Hydrological Processes. 2023;37:e15053.

Balotari-Chiebao, F., Brommer, J.E., Niinimäki, T., Laaksonen, T. 2015. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. Animal Conservation, 19 (3). DOI: 10.1111/acv.12238

Band, W., Madders, M. ja Whitfield, D. P. 2007: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.) 2007: Birds and Wind Farms. Risk assessments and mitigation. Lynx editions, Barcelona. s. 259–275.

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. 2021. Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.

Bilotta GS, Brazier RE 2008. Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. Water Research 42:2849-2861.

BirdLife Suomi 2013. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. Saatavilla: http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml (luettu 8.12.2014).

BirdLife Suomi 2023. Suomen runsaimpien lintulajien pesimäkanta pieneni kesällä 2023. Lehdistötiedote 5.7.2023. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/tiedote-20230705/#:~:text=Suomen%20runsaimpien%20lintulajien%20pesim%C3%A4kanta%20pieneni%20kes%C3%A4ll%C3%A4%202023. (luettu 3.3.2025).

BirdLife Suomi 2025a. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/ (Luettu: 3.3.2025).

BirdLife Suomi 2025b. Suomesta tunnistettu yhdeksän uutta IBA-aluetta. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/uudet-iba-alueet-2024/ (Luettu 3.3.2024).

BirdLife Suomi 2025c. Suomen tärkeät lintualueet. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/ (Luettu 3.3.2025).

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.

Brittan, G. G. 2001. Wind, energy, landscape: reconciling nature and technology. *Philosophy & Geography*, vol. 4:2. S. 169–184.

Cabrera-Cruz, S. A., Villegas-Patraca, R. 2016. Response of migrating raptors to an increasing number of wind farms. Journal of Applied Ecology 53(6): 1667-1675.

CFPA 2012. Wind turbines fire protection guideline. The confederation of fire protection associations in Europe. CFPA-E No 22:2012 F.

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. & S. Batel 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.

Digita 2025. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/ (Luettu 10.11.2025).

DTI 2005. Community benefits from wind power: a study of UK practice and comparison with leading European countries, available at /http://www.dti.gov.uk/files/file20497.pdfS.

Dudley, N. 2008. Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. – Gland, Switzerland: IUCN.

EFLA 2018. Life Cycle Assessment For Transmission Towers. A comparative study of three tower types.

Eaip Suomi / Finland 2025. Saatavilla: https://www.ais.fi/eaip/001-2025_2025_01_23/index.html (Luettu 11.2.2026).

Eloranta, A., Eloranta, A. 2016. Rumpurakenteiden ympäristöongelmat. Keski-Suomen ELY-keskus.

Energiateollisuus ry 2026. Sähkövuosi 2025. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2026/01/Sahko-vuosi-2025.pdf (Luettu 11.2.2026).

Enertec 2023. Tuulivoima kasvaa vauhdilla. Saatavilla: https://enertec.fi/tuulivoima-kasvaa-vauhdilla/ (Luettu 28.5.2024).

Electric and magnetic fields and health. (2024). Electric and magnetic fields and health. Saatavilla: https://www.emfs.info/sources/overhead/specific/400-kv/

ELY-keskus 2021. Tuulivoiman yleisopas. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Saatavilla: https://www.motiva.fi/wp-content/uploads/sites/2/2025/09/Tuulivoiman-yleisopas.pdf (Luettu 28.5.2024).

Etha Wind Oy 2016. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitys. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/07_J_a_a_J_n_nvaaraselvitysCG1412221Rev6CG.pdf (Luettu 19.6.2024).

Eurofins Ahma Oy 2022. Siikajoen turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu vuonna 2021.

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 (Luettu 28.5.2024).

Falkdalen, U., Falkdalen Lindahl, L., Nygård, T. 2013. Fågelundersökning vid Storruns vindkraftanläggning Jämtland. Naturvårdsverket. Rapport 6574.

FCG 2022. Siikajoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2022–2031. Siikajoen kalatalousalue. 40 s.

Feltwell, J. 2013. Are photovoltaic solar arrays an influencing factor in avian mortality? The Newsletter of The Kent Field Club. Number 77: 18-27.

Finanssiala, 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. Finanssiala ry

Fingrid 2019. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät – terveysvaikutukset tutkimusten valossa. Saatavilla: www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_/globalassets/dokumentit/… (Luettu 5.2.2026).

Fingrid 2020. Naapurina voimajohto. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf (Luettu 22.10.2025).

Fingrid 2026a. Sähköntuotannon ja -kulutuksen CO2-päästöarviot. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/co2/ (Luettu 11.2.2026).

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.

Gómez-Catasús, J., Morales, M. B., Giralt, D., del Portillo, D. G., Manzano-Rubio, R., Solé-Bujalance, L., Sardà-Palomera, F., Traba, J., & Bota, G., 2024. Solar photovoltaic energy development and biodiversity conservation: Current knowledge and research gaps. Conservation Letters, e13025. https://doi.org/10.1111/conl.13025

Great Plains Institute (2023) Best Practices: Photovoltaic stormwater management research and testing. Great Plains Institute 2023. 18 s.

GTK 2023. GTK:n tutkimustyöraportti 81/2023: Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/81_2023.pdf

GTK 2024a. Suot ja turvemaat -karttapalvelu. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/turvevarojen_tilinpito/ (Luettu 28.5.2024).

GTK 2024b. Maa- ja kallioperä -karttapalvelu. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html. (Luettu 28.5.2024).

GTK 2024c. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html. (Luettu 28.5.2024).

Grünkorn, T., Blew, J., Krüger, O., Potiek, A., Reichenbach, M., von Rönn, J., Timmermann, H., Weitekamp, S., Nehls, G. 2017. A Large-Scale, Multispecies Assessment of Avian Mortality Rates at Land-Based Wind Turbines in Northern Germany. Teoksessa Wind Energy and Wildlife Interactions (s. 43-64). Springer.

Haapanen 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka. Aiheen kuvaus ja riippuvuudet. Raportti:TT-2014-08-11EH, Tuulitaito.

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.

Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S. 2023. Karhukanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 23/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 16 s.

Helle, T. 1981. Habitat and food selection of the wild forest reindeer (Rangifer tarandus fennicus Lönn.) in Kuhmo, Eastern Finland, with special reference to snow characteristics. Research Institute of Northern Finland. A 2: 1–32.

Helsinki, Espoo, Tampere, Turku, Vantaa 2019. Betonimurske kaupunkien julkisessa maisemassa. Ohje. Huhtikuu 2019. Saatavilla: www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/ohjeet/betonimurske.pdf

Holm, P.; Tyynilä, J.; Sainio, K. & Roselius, E. 2021. Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Suomen Tuulivoimayhdistys. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1-2.pdf

Holmala, K. 2018. Ilves. Metsäkustannus.

Holopainen, S., Lehikoinen, A. 2022. Role of forest ditching and agriculture on water quality: connecting the long-term physico-chemical subsurface state of lakes with landscape and habitat structure information. Science of the Total Environment 806:151477.

Hongisto, V., Radun J., Rajala, V., Maula, H., Keränen, J., Saarinen, P. 2020. Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 265.

Hoppa, T. & Metsähallitus 2007. Venenevan–Pelson Natura 2000 -alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. [Vantaa]: Metsähallitus.

Huang, E. 2025. Suurjännitteeseen liitettävän akkupohjaisen energiavarastojärjestelmän rakennuttaminen. Opinnäytetyö, Vaasan ammattikorkeakoulu, sähkötekniikka. 43 s.

Huttunen I, Huttunen M, Piirainen V, et al. (2016) Suomen valuma-alueiden kansallisen mittakaavan ravinnekuormitusmalli – VEMALA. Ympäristömallinnus ja -arviointi 21: 83–109.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus.

Hämäläinen, E. 2019. Yksityisteiden hallinto. Tiekunta ja tieosakas 2019. Kerava: Suomen tieyhdistys.

Hämäläinen, M. Miettinen, S., Pöllänen, N., Turunen, S. 2023. Johtoalueiden luonnon monimuotoisuus. Tapion julkaisu.

Ilmasto-opas 2022. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa (Luettu 11.2.2026).

Ilmatieteen laitos 2009. Suomen Tuuliatlas – tuulitiedot Suomen kartalla. Saatavilla: https://www.ilmatieteen-laitos.fi/tuuliatlas. (Luettu 28.5.2024).

IRENA 2016. End-of-life Management. Solar Phovoltaic Panels. International Renewable Energy Agency and Internation Energy Agency Photovoltaic Power Systems.

IRENA 2017. Renewable Energy Benefits: Leveraging local capacity for solar PV.

Isola, M. 2013. Siikalatvan kunnan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Janhunen, S., Hynynen, K., Grönman, A., Hujala, M., Kuisma, M., Härkönen, P., Rantonen, J. & Kolari, P. 2016. Tuulivoimaloiden äänen häiritsevyys kahdella tutkimuspaikkakunnalla Suomessa. https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-265-982-8.

Juopperi, H. ja Parviala, A. 2023. Moni kunta voisi painaa veroprosenttinsa nollaan tuulivoiman tuottojen ansiosta – katso lista. YLE 12.6.2023. Saatavilla: Moni kunta voisi painaa veroprosenttinsa nollaan tuulivoiman tuottojen ansiosta – katso lista | Talous | Yle

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.

Kawajiri K. & Sakamoto K. 2022. Environmental impact of carbon fibers fabricated by an innovative manufacturing process on life cycle greenhouse gas emissions, Sustainable Materials and Technologies, Volume 31. https://doi.org/10.1016/j.susmat.2021.e00365.

Kastridis, A. 2020. Impact of forest roads on hydrological processes. Forests 11:1201.

Keto, K. 2022. Rantaeroosio ja sen torjunta. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Opas 1/2022.

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. 2022. Ahmakanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 101/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Kojola, I. & Nieminen, M. 2017: Karhu. – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 40–44. Suomen ympäristö 1/2017.

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1–80.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Korkein hallinto-oikeus., 2021: Muu päätös 134/2021 Turvetuotannon ympäristölupaa koskeva valituslupahakemus ja valitus (Siikalatva, Jousineva). Saatavilla: https://www.kho.fi/fi/index/paatokset/muitapaatoksia/1617123774357.html (Luettu 10.9.2025).

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M., Erickson, W. 2020. A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. PLoS ONE 15(4): e0232034.

Koskela, V. & Vähäoja, P., 2016. Tuuli vaatii valvontaa. Saatavilla: https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/tuuli-vaatii-valvontaa.html (Luettu 10.11.2025).

Kuntaliitto 2012. Hulevesiopas. Suomen Kuntaliitto. Helsinki. ISBN 978-952-213-896-5. 298 s. Saatavilla: https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas (Luettu 12.9.2025).

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

Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa P. (toim.) 2004. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., ym. 2018. Sisävedet ja Rannat 4. Suomen Ympäristö 5, osa 2.

Langgemach, T., Dürr, T. 2025. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. – Stand 26.02.2025, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Staatliche Vogelschutzwarte: Nennhausen, Germany; pp. 1–155; viittaus sisältää myös kyseisessä dokumentissa mainitut lähteet.

Lanki 2012. Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Ympäristö ja Terveys, 10/2012.

Lapin liitto 2022. Lapin tuulivoimaselvitys 2022. FCG. Saatavilla: https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2022/12/Lapin-tuulivoimaselvitys-2022_raportti_05122022-1.pdf (Luettu 11.9.2025).

Lehikoinen, A., Below, A., Jukarainen, A., Laaksonen, T., Lehtiniemi, T., Mikkola-Roos, M., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J. & Valkama, J. 2018: Suomen lintujen pesimäkantojen koot. Linnut vuosikirja 2018: 38-45.

Lehtovaara, A., Arvola, L. & Keskitalo, J., 2014. Responses of zooplankton to long-term environmental changes in a small boreal lake. Boreal Environmental Research 19:97–111.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti J., Mikkola-Roos M. & Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Leppänen, J. 2024. Tuulivoimahankkeiden hydrologiset vaikutukset. Sweco Finland 2024. 13 s.

Liikennevirasto, 2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikennevirasto ohjeita 8/2012. ISBN 978-952-255-130-6. Saatavilla: https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2012-08_tuulivoimalaohje_web.pdf (Luettu 20.8.2025).

Liikennevirasto, 2015. Teleliikenteen huomioiminen. Motivan ja Suomen Tuulivoimayhdistyksen järjestämä Tuulivoimaseminaari "Hankekehitysestä tuotantoon" Helsingissä 21.4.2015.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, 2025. Tietoa tuulivoimaloiden rakentajille. Saatavilla: Tietoa tuulivoimaloiden rakentajille | Traficom (Luettu 12.10.2025).

Lipas-tietokanta, 2025. Avoin liikuntapaikkadata. Saatavilla: https://liikuntapaikat.lipas.fi/liikuntapaikat

Liu H, Wu C, Yu Y, Zhao W, Liu J, Yu H, Zhuang Y, Yetemen O. 2023. Effects of solar farms on soil erosion in hilly environments: a modelling study from the perspective of hydrological connectitivyt. Water Resource Research 59: e2023WR035067

Louhi P., Mäki-Petäys A. 2003. Elämää soraikon ulkopuolella ja sisällä: lohen ja taimenen kutupaikan valinta sekä mädin elinympäristövaatimukset. Kalatutkimuksia 191. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, J., Hyvärinen, J. ym. 2023. Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. GTK:n tutkimustyöraportti 81/2023. Geologian tutkimuskeskus.

LUKE 2022 (julkaisematon aineisto). GPS-lähettimillä merkittyjen metsäpeurojen esiintyminen ja liikkeet Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntien alueella vuosina 2010–2021.

LUKE 2023. Kainuun metsäpeurakanta edelleen lievässä kasvussa. Seurantajulkistus 20.03.2023. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/seurannat/kainuun-metsapeurakanta-edelleen-lievassa-kasvussa

LUKE 2024a. Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2021. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/fi/dataset/urn-nbn-fi-att-f8f2ff42-6ab6-45a6-a822-b8d62e48afe8 (Luettu 31.5.2024).

LUKE 2024b. Luonnonvaratieto -karttapalvelu. Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/etusivu (Luettu 4.6.2024).

LUKE 2024c. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Luonnonvarakeskukselta saatu tarkempaan aineistoon (1km x 1km) käyttölupa 5.6.2024.

LUKE 2025. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025 (verkkoraportti). Viitattu 8.10.2025. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/susi/susikanta-suomessa-maaliskuussa-2025

Luonnonhoidon paikkatietoaineistot 2022. Metsäkeskuksen paikkatietopalvelu. https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=9fff2da9d8ed48deb2f28e4ae629bba0#

Luonnontila -verkkopalvelu 2024. https://luonnontila.fi/indikaattorit-elinymparistoittain/ (Luettu 6.3.2024).

Maanmittauslaitos 2023. Korkeusmalli 2 m. Saatavilla: https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/korkeusmalli-2-m (Katsottu 6.3.2025).

Maanmittauslaitos 2025. Pinta-alat kunnittain. Saatavilla: https://www.maanmittauslaitos.fi/tietoa-maanmittauslaitoksesta/organisaatio/tilastot (Katsottu 6.3.2025).

Maa- ja metsätalousministeriö 2023: Kansallinen metsästrategia 2035.

Mansikkamäki, J. 2021. Säätövoima Suomessa ja säätövoimakapasiteetit pohjoismaissa. Kandidaatin työ. Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto.

Marques, A. T., Santos, C. D., Hanssen, F., Muños, A., Onrubia, A., Wikelski, M., Moreira, F., Palmeirim, J. M., Silva, J. P. 2019. Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. Journal of Animal Ecology 89(1): 93-103.

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J. & Hamre, Ø. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution 10: 8927–8935.

May R., Landa A., van Dijk J., Linnell J.D.C. & Andersen R. 2006. Impact of infrastructure on habitat selection of wolverines (Gulo gulo). Wildlife Biology 12:285–295.

McClure, C.J.W., Rolek, B.W., Dunn, L., McCabe, J.D., Martinson, L., & Katzner T.E. 2022. Confirmation that eagle fatalities can be reduced by automated curtailment of wind turbines. Ecological Solutions and Evidence 2022;3:e12173.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Metsähallitus 2020. Metsäpeura - metsäpeuraLIFE. Saatavilla: https://www.suomenpeura.fi/fi/metsapeura-life.html (Luettu 4.6.2024).

Metsäkeskus 2023. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot -karttapalvelu. Saatavilla:https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c (Luettu 4.6.2024).

Mikroliitti Oy 2023. Honkakangas tuulipuiston hankealueen ja voimajohtolinjojen arkeologinen inventointi 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 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (Luettu 20.8.2025).

Museovirasto 2022. Muinaisjäännösrekisteri, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Saatavilla: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (Luettu 20.8.2025).

Motiva 2024. Tuulivoima Suomessa. Saatavilla: https://www.motiva.fi/tietopankki/tuulivoima-suomessa/ (Luettu 17.10.2025).

Motiva 2025. Auringonsäteilyn määrä Suomessa. Saatavilla: https://www.motiva.fi/tietopankki/auringonsateilyn-maara-suomessa/ (Luettu 14.10.2025).

Motiva 2026. Vaikutukset kuntatalouteen. Saatavilla: https://www.motiva.fi/tietopankki/tuulivoiman-ymparisto-ja-muut-vaikutukset/

MTK 2022. Tuulivoimaopas maanomistajille. Saatavilla: MTK:n tuulivoimaopas maanomistajille - MTK (Luettu 3.3.2025).

Muhonen, M. & Savolainen, M. 2013. Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi.

Mäkelä K. & Salo P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2023. 374 s. Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/items/d2c3ab28-1ebe-42a0-9712-0da31675578f

National Academy of Sciences, 2011. Investigating Safety Impacts of Energy Technologies on Airports and Aviation - A Synthesis of Airport Practice. Saatavilla: http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/acrp/acrp_syn_028.pdf

NatureScot 2025. Wind farm impacts on birds - Use of Avoidance Rates in the NatureScot Wind Farm Collision Risk Model. Updated: September 2025, v4. Saatavilla: https://www.nature.scot/doc/wind-farm-impacts-birds-use-avoidance-rates-naturescot-wind-farm-collision-risk-model (Viitattu 30.9.2025) Viittaus sisältää myös kyseisellä verkkosivulla mainitut lähteet.

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. New Zealand Fire Service Commission Research Report Number 18. ISBN 0-908920-61-X

Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Uusiutuvat-lehti. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Saatavilla: https://www.uusiutuvatlehti.fi/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda/ (Luettu 17.10.2025).

Paalatie, H. & Vilkki, M. 2019. Lapojen uusi elämä. Tuulivoima-lehti. Suomen Tuulivoimayhdistys ry ja Coneror Oy. Saatavilla: https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/lapojen-uusi-elama.html (Luettu 17.10.2025).

Paloposki, T., Tillander, K., Virolainen, K., Nissilä, M., Survo K. 2005. Sammutusjätevedet ja ympäristö. VTT Working Papers 40. VTT.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P., Bullman, R. 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology 46(6): 1323-1331.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. Pohjois-Pohjanmaan liitto, B:86.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 2. vaihekaavan selvitys. Kioski-tietokanta,
Saatavilla: https://www.kulttuuriymparisto.fi/kioski.htm. (Luettu 10.10.2025).

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016c. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava. Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/. (Luettu 10.10.2025).

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan taustaselvitys. Saatavilla: https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/5302.pdf (Luettu 10.10.2025).

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018b. Maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke - Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys. Pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022b. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta, 2021–2030. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/A63-.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022c. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava. Hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/1-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022d. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava. Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022e. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/3-vaihemaakuntakaava-voimaan/

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022 f. Pohjois-Pohjanmaan liiton maakuntaohjelma 2022–2025. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/03/PPL_maakuntaohjelma_2022-2025_WEB-2.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023. Ohje tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen. Versio 1.0, Hyväksytty 23.2.2023. Saatavilla: https://pelastustoimi.fi/documents/25266713/144482759/Pohjois-Pohjanmaan+pelastuslaitos,+Tuulivoimaohje+v1.0+23.2.2023.pdf/ed12f745-7af4-470f-7e6e-9f083ce44355/Pohjois-Pohjanmaan+pelastuslaitos,+Tuulivoimaohje+v1.0+23.2.2023.pdf?t=1677753310390 (Luettu 11.2.2026).

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024. Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. https://ppliitto.oncloudos.com/kokous/2024340-7-17885.PDF

Prizztech Oy 2019. Tuuligeneraattorin purkupilotti, toim. Haavisto, M. ja Suominen, P., 31.12.2019. Saatavilla: https://www.prizz.fi/media/teknologiametallit/teknologiametallit-materiaalit/raportti-tuuligeneraattorin-purkupilotti-2020.pdf (Luettu 06.06.2024).

Proett, M., Roberts, S. B., Messmer, T. A. 2022. Columbian sharp-tailed grouse brood success and chick survival in a wind-energy landscape. Journal of Wildlife Management 2022;e22287.

Pudas, A., Haimakka, K. & Ahlman, S. 2023a. Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimavoimapuiston kasvillisuusselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Pudas, A., Haimakka, K. & Ahlman, S. 2023b. Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimavoimapuiston voimajohdon kasvillisuusselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Pulliainen, E., Danilov, P. I., Heikura, K., Erkinaro, E., Sulkava, S. & Lindgren, E. 1986. The familiar area hypothesis and movement patterns of wild forest reindeer in Karelia, Northern Europe. Rangifer, Special issue No. 1: 235–240.

Pulliainen, E. & Rautiainen, L. 1999. Suurpetomme. Karhu, susi, ilves, ahma. Bear, wolf, wolverine, lynx in Nothern Europe. Articmedia, Kajaani.

Puoskari, V. 2017. Metsäpeuran (*Rangifer tarandus fennicus*) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatiossa. Pro gradu - tutkielma. Oulun yliopisto. Luonnontieteellinen tiedekunta.

Purohelmi, 2023. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. Suomen ympäristökeskus. Saatavilla: www.syke.fi/hankkeet/purohelmi.

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.

Pöllänen, A. T., Pakanen, V.-M. & Paasivaara, A. 2023. Survival and cause-specific mortality in adult females of a northern migratory ungulate.

Recycling magazine, 2016. Breakthrough in PV module recycling

Riistakeskus 2024. Karhusaaliit. Saatavilla: https://riista.fi/metsastys/saalisseuranta/karhusaaliit/?_gl=1*c93xiv*_up*MQ..*_ga*OTYzNDcwNjUxLjE3MTAyMjY0Mzg.*_ga_CFR0WDKTCN*MTcxMDIyNjQzNy4xLjAuMTcxMDIyNjQzNy4wLjAuMA. (Luettu 12.3.2024).

Rose, M. & Wylie, J. 2006. Animating landscape. *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 24:4. S. 475–479.

Rosevald, R., Järvekulg, R, Lohmus, A. 2014. Fish assemblages in forest drainage ditches: Degraded small streams or novel habitats? Limnologica 46:37–44.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss - Uppdaterad Syntesrapport 2017.

Savikko, H., Hokkanen, J., Alkula, V-P., Rautiainen, M. & Koutonen, H. 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren vaiheissa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

Savikko, H. ja Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. Saatavilla: https://ilmatar.com/wp-content/uploads/2024/10/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-7.2.2023-3.pdf

Scannell, L. & R. Gifford 2010. Defining place attachment: a tripartite organizing framework. *Journal of Environmental Psychology*, vol. 30:1. S. 1–10.

Senzaki, M., Yamaura, Y., Francis, C. D., Nakamura, F. 2016. Traffic noise reduces foraging efficiency in wild owls. Scientific Reports 6(1):30602.

Siikalatvan kunta 2024. Ilmastosuunnitelma-hanke. Saatavilla: https://siikalatva.fi/ilmastosuunnitelma-hanke/ (Luettu 31.5.2024).

Sillanpää, N., Koivusalo, H. 2015. Stormwater quality during residential construction activities: influential variables. Hydrological Processes 29: 4238-4251.

SLL 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto. Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Saatavilla: https://www.sll.fi/wp-content/uploads/2024/10/sll_tuulivoimaopas_2022_web.pdf

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta 1045/2018. https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20181045.

Stokke, B.G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H.C., May, R. 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecology and Evolution 10, 5670–5679.

Suomen Lajitietokeskus 2023a. Huomionarvoiset, ei petopesät (Tietopyyntö tehty ohjelmavaihetta varten 24.2.2023) Saatavilla:

https://laji.fi/fi/observation/list?administrativeStatusId=MX.finlex160_1997_appendix4_2021%2CMX.finlex160_1997_appendix4_specialInterest_2021%2CMX.finlex160_1997_appendix1%2CMX.finlex160_1997_appendix2a%2CMX.finlex160_1997_appendix3a%2CMX.finlex160_1997_appendix3c%2CMX.finlex160_1997_largeBirdsOfPrey%2CMX.habitatsDirectiveAnnexII%2CMX.habitatsDirectiveAnnexIV%2CMX.primaryInterestInEU%2CMX.habitatsDirectiveAnnexIIExceptionGranted%2CMX.birdsDirectiveStatusAppendix1%2CMX.birdsDirectiveStatusMigratoryBirds%2CMX.finnishEnvironmentInstitute2020protectionPrioritySpecies&redListStatusId=MX.iucnEN%2CMX.iucnVU%2CMX.iucnNT%2CMX.iucnCR&taxonAdminFiltersOperator=OR&time=2013-02-01%2F2023-02-24&collectionIdNot=HR.4051%2CHR.3671&loadedSameOrBefore=2023-02-28&coordinates=64.231266%3A64.587758%3A25.853932%3A26.437207%3AWGS84%3A0.0&coordinateAccuracyMax=1000

Suomen Lajitietokeskus 2023b. Vieraslajit (Tietopyyntö tehty ohjelmavaihetta varten 24.2.2023) Saatavilla: https://laji.fi/fi/observation/list?administrativeStatusId=MX.controllingRisksOfInvasiveAlienSpecies%2CMX.nationalInvasiveSpeciesStrategy%2CMX.euInvasiveSpeciesList&taxonAdminFiltersOperator=OR&time=2013-02-01%2F2023-02-24&loadedSameOrBefore=2023-02-24&coordinates=64.249881%3A64.563091%3A25.904697%3A26.358171%3AWGS84%3A0.0&coordinateAccuracyMax=100&recordQuality=EXPERT_VERIFIED%2CCOMMUNITY_VERIFIED%2CNEUTRAL%2CUNCERTAIN

Suomen Lajitietokeskus 2023c. LajiGIS: Lajin seurantakohteet: Petolinnut (Tietopyyntö tehty ohjelmavaihetta varten 24.2.2023). Saatavilla: https://laji.fi/en/observation/list?time=2000-01-01%2F2023-02-24&collectionId=HR.4051&individualCountMin=0&loadedSameOrBefore=2023-03-09&coordinates=64.216356%3A64.662551%3A25.655235%3A26.627084%3AWGS84%3A0.0

Suomen Lajitietokeskus 2023d. Suojelunarvoiset petopesät (Tietopyyntö tehty ohjelmavaihetta varten 24.2.2023). Saatavilla: https://laji.fi/en/observation/list?collectionId=HR.3671&loadedSameOrBefore=2023-02-24&coordinates=64.216356%3A64.662551%3A25.655235%3A26.627084%3AWGS84%3A0.0

Suomen Lajitietokeskus 2023e. Muut linnut (Tietopyyntö tehty ohjelmavaihetta varten 24.2.2023). Saatavilla: https://laji.fi/fi/observation/list?informalTaxonGroupId=MVL.1&time=2013-02-01%2F2023-02-24&collectionIdNot=HR.48%2CHR.4051%2CHR.3671&loadedSameOrBefore=2023-02-28&coordinates=64.231266%3A64.587758%3A25.853932%3A26.437207%3AWGS84%3A0.0&coordinateAccuracyMax=100

Suomen Lajitietokeskus 2023f. Rengastusrekisteri (Tietopyyntö tehty ohjelmavaihetta varten 24.2.2023). Saatavilla: https://laji.fi/fi/observation/list?informalTaxonGroupId=MVL.1141&time=2000-01-01%2F2023-02-24&collectionId=HR.48&loadedSameOrBefore=2023-02-24&coordinates=64.216356%3A64.662551%3A25.655235%3A26.627084%3AWGS84%3A0.0

Suomen Lajitietokeskus 2024a. Huomionarvoiset, ei petopesät (Tietopyyntö tehty selostusvaihetta varten 29.1.2024) Saatavilla: https://laji.fi/fi/observation/map?administrativeStatusId=MX.finlex160_1997_appendix4_2021%2CMX.finlex160_1997_appendix4_specialInterest_2021%2CMX.finlex160_1997_appendix1%2CMX.finlex160_1997_appendix2a%2CMX.finlex160_1997_appendix3a%2CMX.finlex160_1997_appendix3c%2CMX.finlex160_1997_largeBirdsOfPrey%2CMX.habitatsDirectiveAnnexII%2CMX.habitatsDirectiveAnnexIV%2CMX.primaryInterestInEU%2CMX.habitatsDirectiveAnnexIIExceptionGranted%2CMX.birdsDirectiveStatusAppendix1%2CMX.birdsDirectiveStatusMigratoryBirds%2CMX.finnishEnvironmentInstitute2020protectionPrioritySpecies&redListStatusId=MX.iucnEN%2CMX.iucnVU%2CMX.iucnNT%2CMX.iucnCR&taxonAdminFiltersOperator=OR&time=2013-02-01%2F2024-01-29&collectionIdNot=HR.4051%2CHR.3671&loadedSameOrBefore=2024-02-

02&coordinates=64.231266%3A64.587758%3A25.853932%3A26.437207%3AWGS84%3A0.0&coordinateAccuracyMax=1000

Suomen Lajitietokeskus 2024b. Vieraslajit (Tietopyyntö tehty selostusvaihetta varten 29.1.2024) Saatavilla: https://laji.fi/fi/observation/map?administrativeStatusId=MX.controllingRisksOfInvasiveAlienSpecies%2CMX.nationalInvasiveSpeciesStrategy%2CMX.euInvasiveSpeciesList&taxonAdminFiltersOperator=OR&time=2013-02-01%2F2024-01-29&loadedSameOrBefore=2024-01-30&coordinates=64.249881%3A64.563091%3A25.904697%3A26.358171%3AWGS84%3A0.0&coordinateAccuracyMax=100&recordQuality=EXPERT_VERIFIED%2CCOMMUNITY_VERIFIED%2CNEUTRAL%2CUNCERTAIN

Suomen Lajitietokeskus 2024c. LajiGIS petopesät (Tietopyyntö tehty selostusvaihetta varten 29.1.2024) Saatavilla: https://laji.fi/fi/observation/map?time=2000-01-01%2F2024-01-29&collectionId=HR.4051&individualCountMin=0&loadedSameOrBefore=2024-02-05&coordinates=64.216356%3A64.662551%3A25.655235%3A26.627084%3AWGS84%3A0.0

Suomen Lajitietokeskus 2024d. Suojelunarvoiset petopesät (Tietopyyntö tehty selostusvaihetta varten 29.1.2024) Saatavilla: https://laji.fi/fi/observation/map?collectionId=HR.3671&loadedSameOrBefore=2024-01-29&coordinates=64.216356%3A64.662551%3A25.655235%3A26.627084%3AWGS84%3A0.0

Suomen Lajitietokeskus 2024e. Muut linnut (Tietopyyntö tehty selostusvaihetta varten 29.1.2024) Saatavilla: https://laji.fi/fi/observation/map?informalTaxonGroupId=MVL.1&time=2013-02-01%2F2024-01-29&collectionIdNot=HR.48%2CHR.4051%2CHR.3671&loadedSameOrBefore=2024-02-02&coordinates=64.231266%3A64.587758%3A25.853932%3A26.437207%3AWGS84%3A0.0&coordinateAccuracyMax=100

Suomen Lajitietokeskus 2024f. Rengastusrekisteri (Tietopyyntö tehty selostusvaihetta varten 29.1.2024) Saatavilla: https://laji.fi/fi/observation/map?informalTaxonGroupId=MVL.1141&time=2000-01-01%2F2024-01-29&collectionId=HR.48&loadedSameOrBefore=2024-01-29&coordinates=64.216356%3A64.662551%3A25.655235%3A26.627084%3AWGS84%3A0.0

Suomen lajitietokeskus, 2025a. Lajitietohaun tiedostolataus. http://tun.fi/HBF.112706 (haettu 29.10.2025).

Suomen lajitietokeskus, 2025b. Havaintoerä, silomunuaisjäkälä. Saatavilla: https://laji.fi/view?uri=http:%2F%2Ftun.fi%2FKE.921%2FLGE.208834 (Luettu 7.11.2025).

Suomen lajitietokeskus, 2025c. Silomunuaisjäkälä. Saatavilla: https://laji.fi/taxon/MX.66237 (Luettu 7.11.2025).

Suomen lajitietokeskus, 2025d. Havaintoerä, suovalkku. Saatavilla: https://laji.fi/view?uri=http:%2F%2Ftun.fi%2FKE.921%2FLGE.249707 (Luettu 7.11.2025).

Suomen lajitietokeskus, 2025e. Suovalkku. Saatavilla: https://laji.fi/taxon/MX.40089 (Luettu 7.11.2025).

Suomen uusiutuvat ry 2024. Toiminnassa olevat & puretut voimalat. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/toiminnassa-olevat-ja-puretut-tuulivoimalat/

Suomen uusiutuvat ry 2025a. Aurinkovoiman rakentaminen. Aurinkovoiman rakentaminen - Suomen uusiutuvat ry (Luettu 13.10.2025)

Suomen uusiutuvat ry 2025b. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/ (Luettu 2.10.2025).

Suomen uusiutuvat ry 2025c. Tuulivoiman tilastoja. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima-nousi-suomen-toiseksi-suurimmaksi-sahkontuotantomuodoksi/ (Luettu 2.10.2025).

Suomen uusiutuvat ry 2025d. Tuulivoiman vuositilastot. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-2024-1.pdf (Luettu 2.10.2025).

Suomen uusiutuvat ry 2026a. Tuulivoimatilastot 2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimatilastot-2025/ (Luettu 19.02.2026).

Suomen uusiutuvat ry 2026a. Käytön lopettamisen ympäristövaikutukset. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset/ (Luettu 19.02.2026).

Suomen uusiutuvat ry 2026b. Tuulivoimaloiden purku ja kierrätys. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoimaloiden-purku-ja-kierratys/ (Luettu 19.2.2026)

Suomen uusiutuvat ry 2026c. Jäätäminen. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/jaataminen/ (Luettu 19.2.2026).

Suomen uusiutuvat ry 2026d. Vastauksia tuulivoimasta. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/ymparisto/ (Luettu 19.2.2026).

Suomen uusiutuvat ry 2026e. Faktapaperit tuulivoimasta. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoimaloiden-kiinteistovero/ (Luettu 19.2.2026).

Suomen uusiutuvat ry 2024f. Tuulivoima ja säätövoima. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoima-ja-saatovoima/ (Luettu 19.9.2026).

Suomen uusiutuvat ry 2026g. Tuulivoima ja mikromuovi. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoima-ja-mikromuovi/ (Luettu 19.2.2026).

Suomen uusiutuvat ry 2026h. Tuulivoimaloiden sijoittelu. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/tuulivoimaloiden-sijoittelu/ (Luettu 19.2.2026).

Suomen uusiutuvat ry 2026i. Tuulivoima nousi Suomen toiseksi suurimmaksi sähköntuotantomuodoksi. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima-nousi-suomen-toiseksi-suurimmaksi-sahkontuotantomuodoksi/ (Luettu 26.3.2026).

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistossa. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Suomen ympäristökeskus.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2014. Suomen lepakkolajit. Saatavilla: http://www.lepakko.fi. (Luettu 17.12.2025).

Sutela, T., Vehanen, T., Jounela, P., Aroviita, J. 2021. Species-environment relationships of fish and map-based variables in small boreal streams: linkages with climate change and bioassessment. Ecology and Evolution 11:10457-10467.

Sweco Finland Oy 2025a. Siikalatvan Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen pesimälinnuston lisäselvitys 2025.

Sweco Finland Oy 2025b. Siikalatvan Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liito-oravaselvitys 2025.

Sweco Finland Oy 2025c. Siikalatvan Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen muuttolintujen törmäysmallinnus; ajantasaisilla voimalamäärillä ja -mitoilla päivitetyt laskelmat.

Sweco Finland Oy 2025d. Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnus 2024. Päivitysraportti.

Sweco Finland Oy 2025e. Siikalatvan Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sähkönsiirtoreittien täydennysinventointi.

Sweco Finland Oy 2025f. Siikalatvan Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suurpetoselvitys.

Sweco Finland Oy 2025g. Siikalatvan Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen metsäpeuraselvitys.

Sweco Finland Oy 2025h. Tuuli- ja aurinkovoimahanke Honkakangas Siikalatva. Natura-arviointi – Veneneva-Pelso FI1101002, SAC/SPA. Infinergies Finland Oy.

Sweco Finland Oy 2025i. Honkakankaan tuulivoimahanke. Kuljetusreittiselvitys 2025. Infinergies Finland Oy.

Sweco Finland Oy 2025j. Siikalatvan Honkakankaan tuulivoimapuiston salassa pidettävää lajia koskeva selvitys 2025. Salassapidettävä. Infinergies Finland Oy.

Sweco Infra & Rail Oy 2022. Pitkälänvuoren tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Pitkälänvuoren Tuulipuisto Oy. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/pitkalanvuorentuulivoimahankeYVA.

SYKE 2020. Elinkaarilaskennalla energiantuotannon ytimeen: aurinko-, geo-, tuuli-, vesi- ja ydinvoima puhtaimpia energialähteitä. https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen_laskennalla_energiant(58629).

SYKE 2021. Uusi laskuri auttaa puunkorjuun ilmastovaikutusten arvioimisessa. https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uusi_laskuri_auttaa_puunkorjuun_ilmastov(60152)

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 2023. Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA. Suomen ympäristökeskuksen verkkosivu. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma__VEMALA

SYKE 2024a. Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI. Saatavilla: https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maaperan-tilan-tietojarjestelma-matti

SYKE, 2024b. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Zonation -kartta-aineisto. Saatavilla: https://paikkatiedot.ymparisto.fi/geoserver/syke_monimuotoisuudelletarkeatmetsaalueetzonation/wms (Paikkatietoaineiston rajapintalinkki, hyödynnetty 6.3.2024).

SYKE 2024c. Avoin tieto. Hertta-tietokanta. Pohjavedet. Saatavilla: https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp.

SYKE 2024d. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi (Luettu 4.6.2024).

SYKE 2024e. Uusi valuma-aluejako. Suomen ympäristökeskus. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Vesi/Tietoaineistot_ja_jarjestelmat/Valumaaluejarjestelma/Uusi_valumaaluejako (Luettu 18.3.2024).

SYKE 2024h. Natura 2000 -alueiden karttapalvelu. Valtioneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a. (Luettu 18.3.2026).

SYKE 2024g. Yhdyskuntarakenteen aluejako. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a.

SYKE 2025. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422 (Luettu 06.11.2025).

SYKE 2026a. Kansallinen päästötietokanta CO2data. Saatavilla: https://co2data.fi.

SYKE 2026b. Puun korjuu energiaksi. Saatavilla: https://laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/nielu (Luettu 19.2.2026).

THL, 2021. Päätösten vaikutusten ennakkoarviointi. Saatavilla: https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johtaminen/hyvinvointijohtaminen/paatosten-vaikutusten-ennakkoarviointi (Luettu 17.10.2022).

THL 2023. Tuulivoima ja melu. Saatavilla: https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu. (Luettu 3.11.2021).

Tieteen termipankki 2022. NIMBY-ilmiö. Saatavilla: https://tieteentermipankki.fi/wiki/Nimitys:NIMBY-ilmiö (Luettu 1.12.2022).

Tilastokeskus 2025. Kuntien avainluvut -tietokanta. Saatavilla: https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html (Luettu 6.3.2025).

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi T. 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, 14.5.2014.

Tolonen, J., Leka, J., Yli-Heikkilä, K. ym. 2019. Pienvesiopas. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 36/2019.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. *Biological Conservation*, vol. 288, 110382.

Torzewski M. 2016. The Impact of Wind Farms on The Prices of Nearby Houses in Poland: a Review and Synthesis, Real Estate Management and Valuation, Vol. 24, No. 2, pp. 13-24.

Traficom 2023. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. Saatavilla: https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf (Luettu 4.11.2025).

Trenouth, W., Gharabaghi, B. 2015. Event-based soil loss models for construction sites. Journal of Hydrology 524:780-788.

TUKES 2024. Aurinkosähköjärjestelmät. https://tukes.fi/sahko/sahkotyot-ja-urakointi/aurinkosahkojarjestelmat (Luettu 14.2.2025).

Turunen J, Marttila H, Kämäri M, Saari M. ym. 2019. Kiintoaineen eroosio ja sedimentaatio virtavesissä – luonnollisesta prosessista virtavesien ongelmaksi. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 46/2019.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2022. EU:n uusiutuvan energian tavoitteet ja lainsäädäntö. Saatavilla: https://tem.fi/eu-lainsaadanto

Työ- ja elinkeinoministeriö 2023. Uusiutuvan energian direktiivistä saavutettu kunnianhimoinen sopu EU:n trilogineuvotteluissa. Saatavilla: https://tem.fi/-/uusiutuvan-energian-direktiivista-saavutettu-kunnianhimoinen-sopu-eu-n-trilogineuvotteluissa

Umar, A., S., Khalid Hamid, Y. 2023. Summaries of Causes, Effects and Prevention of Solar Electric Fire Incidents. International Journal of Engineering and Applied Physics 3: 663–672.

UNECE 2021. Life Cycle Assessment of Electricity Generation Options. United Nations Economic Comission for Europe. United Nations, Geneva 2021. 108 s.

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.

Valtanen, M., Paavilainen, P., Jalonen, J., Sopanen, S., Suvanto, S., Haapalainen, J. 2023. Selvitys hulevesien laadusta. Vesiensuojelun tehostamisohjelma. Ympäristöministeriö, 96 s.

Vaikre, M., Remm, L., Rannap, R. 2020. Forest ditch maintenance improvishes the fauna of aquatic invertebrates: opportunities for mitigation. Journal of Environmental Management 274: 111188.

Valtioneuvoston kanslia, 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.

Valtioneuvosto 2021. Kuvallisia nostoja kuntien ja hyvinvointialueiden rahoituksesta. Soteuudistus.fi.

Valtonen, M. Herrero, A., Mäntyniemi S., Helle, I. & Holmala, K., 2023. Ilveskanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.

VAMA 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021), Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet

Vento, M. 2021. Pääkirjoitus: Tuulivoimala tuo voimaa kuntatalouteen. Kuntalehti 12/2021. Saatavilla: Pääkirjoitus: Tuulivoimala tuo voimaa kuntatalouteen | Kuntalehti

Vestas 2023a. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an Onshore V162-6.2 MW Wind Plant. Ver. 1.0, 31.01.2023, Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, Aarhus N, 8200, Denmark.

Vestas 2023b. Vestas unveils circularity solution to end landfill of turbine blades. https://www.vestas.com/en/sustainability/blade-circularity

Vesterinen, J. 2017. Littoral energy pathways in highly humic boreal lakes. Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science 329.

Vilminko, H., Auranne, J., Korhonen, A., Leskinen, P., Honkala, N. ym. 2023. Työmaavesien laadunhallinta haltuun – Opas kaupungeille ja kunnille. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 148.

Voigt, C. 2021. Insect fatalities at wind turbines as biodiversity sinks. Conservation Science and Practice 3(5): e366.

Väylävirasto 2022. Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa. Väyläviraston ohjeita 20/2022.

Väylävirasto 2023. Tieliikenteen liikennemäärät 2012–2020. Saatavilla: https://paikkatieto.vaylapilvi.fi/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=9303658f44134d5bb82d7e7d55e11644

Väylävirasto 2023b. Väylärakenteisiin soveltuvia uusiomateriaaleja. 30.5.2023. Saatavilla: https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/uusiomateriaalit/lista.pdf (Luettu 08.08.2024)

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 5/2006.

Whitfield, D.P., Ruddock, M. & Bullman, R. 2008. Expert opinion as a tool for quantifying bird tolerance to human disturbance. Biological conservation 141: 2708–2717.

WindEurope 2020. Accelerating Wind Turbine Blade Circularity. https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity.pdf

WindEurope 2021. Wind industry calls for Europe-wide ban on landfilling turbine blades. Press release 16.6.2021. https://windeurope.org/newsroom/press-releases/wind-industry-calls-for-europe-wide-ban-on-landfilling-turbine-blades

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.

Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2025. Veneneva-Pelso. Linkki: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/veneneva-pelso (Viitattu 3.3.2025).

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 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8

Ympäristöministeriö 2016a. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 6/2016. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4

Ympäristöministeriö 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 1/2016. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4487-5

Ympäristöministeriö 2016c. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3

Ympäristöministeriö 2016d. Yhteenveto tuulivoimaloiden melupäästön takuuarvon käyttämisestä meluselvityksissä liittyvästä kyselystä. Dnro. YM9/5511/2016.

Ympäristöministeriö 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163178

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

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Kainuu. VAMA 2021. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_17%20Kainuu.pdf

Ympäristöministeriö 2022. Uuden ilmastolain keskeinen sisältö (PP-esitys), Saatavissa: https://ym.fi/ilmastolain-uudistus.

Ympäristöministeriö 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024. Ympäristöministeriö Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-176-4.

Zwart, M. C., Dunn, J. C., McGowan, P. J. K., Whittingham, M. J. 2016. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. Behavioural Ecology 27(1): 101-108.