Myrsky Energia Oy

Saarijärven Hillonevan tuulivoimahanke

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

11.2.2026

Myrsky Energia Oy
Saarijärven Hillonevan tuulivoimahanke
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Sisällysluettelo

Yhteystiedot 12

Lyhenteet ja sanasto 13

Tiivistelmä 15

1. Johdanto 33

2. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus 34

2.1 Sijainti 34
2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet 37
2.2.1 Kansalliset ja kansainväliset ilmastotavoitteet sekä sähköenergian tarve 37
2.2.2 Hankkeen tausta ja tavoite 37
2.2.3 Hankkeen alueellinen merkitys 38
2.3 Hankealueen rajaus ja vaihtoehtojen muodostaminen 38
2.4 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen 39
2.5 Hankkeen toteutusaikataulu 39
2.6 Tuulivoimaosayleiskaavan laadinta 40
2.7 Hankkeen vaihtoehdot 40

3. Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin 46

3.1 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin 46
3.2 Lähialueen tuulivoimahankkeet 49
3.3 Lähialueen muut hankkeet 53

4. Hankkeen tekninen kuvaus 54

4.1 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet ja maankäyttötarve 54
4.2 Tuulivoimapuisto 54
4.2.1 Tuulivoimalat 54
4.2.2 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat 55
4.2.3 Konehuone 56
4.2.4 Lentoestemerkinnät 57
4.2.5 Tieverkosto ja nostokenttäalueet 57
4.3 Sähkönsiirto 58
4.3.1 Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto 58
4.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto 59
4.3.3 Akkuvarasto 59
4.4 Tuulivoimahankkeen rakentaminen 60

4.4.1 Tuulivoimapuisto 60
4.4.2 Voimajohto 60
4.4.3 Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne 61
4.5 Huolto ja ylläpito 61
4.5.1 Tuulivoimalat ja tuotantoalueen tiestö 61
4.5.2 Voimajohto 61
4.6 Toiminnan päättyminen 61
4.6.1 Tuulivoimaloiden käytöstä poisto 61
4.6.2 Voimajohdon käytöstä poisto 63
4.7 Turvaetäisyydet 63

5. Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset 64

6. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen 69
6.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen 69
6.2 YVA-menettelyn osapuolet 69
6.2.1 Hankkeesta vastaava 69
6.2.2 Hankkeen yhteysviranomainen 70
6.2.3 YVA-työryhmä 70
6.3 YVA-menettelyn vaiheet 71
6.3.1 Ennakkoneuvottelu 72
6.3.2 YVA-ohjelma 72
6.3.3 YVA-selostus 73
6.3.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä 73
6.3.5 YVA:n huomioon ottaminen suunnitelmissa ja päätöksenteossa 74
6.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus 74
6.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen yhteensovittaminen 75
6.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen 77

7. Arviointityön kuvaus 78
7.1 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset 78
7.2 Arvioitavat ympäristövaikutukset 78
7.3 Arviointimenetelmät 79
7.4 Vaikutusalueen ja arvioinnin rajaus 81
7.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi 81
7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 81
7.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät 82
7.8 Vaikutusten seuranta 82

8. Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 83
8.1 Nykytila 83
8.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 83
8.1.2 Maakuntakaava 85

8.1.3 Kuntakaavoitus 95
8.1.4 Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat 103
8.1.5 Maa-alueiden ja kiinteistöjen omistus 103
8.1.6 Asutus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttömuodot 104
8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 107
8.3 Vaikutukset kaavoitukseen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 110
8.3.1 Tuulivoima-alue 110
8.3.2 Sähkönsiirtoreitit 111
8.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 112
8.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 114
8.6 Arvioinnin epävarmuus 115

9. Maisema ja kulttuuriympäristö 116
9.1 Nykytila 116
9.1.1 Maisemamaakunnat 116
9.1.2 Maisemarakenne 118
9.1.3 Maisemakuva 121
9.1.4 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet 123
9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 141
9.2.1 Näkymäalueanalyysin menetelmäkuvaus 142
9.2.2 Kuvasovitteiden menetelmäkuvaus 142
9.2.3 Maisemavaikutusten muodostuminen ja tunnistaminen 143
9.2.4 Vaikutusalueen määrittely 144
9.2.5 Kriteeristö 146
9.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 150
9.3.1 Tuulivoima-alue 150
9.3.2 Sähkönsiirtoreitit 165
9.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 168
9.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 171
9.6 Arvioinnin epävarmuus 171

10. Arkeologinen kulttuuriperintö 173
10.1 Nykytila 173
10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 179
10.2.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit 179
10.3 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 181
10.3.1 Tuulivoima-alue 181
10.3.2 Sähkönsiirtoreitit 181
10.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 182
10.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 184
10.6 Arvioinnin epävarmuus 185

11. Maa- ja kallioperä 186

11.1 Nykytila 186
11.1.1 Tuulivoima-alue 186
11.1.2 Sähkönsiirtoreitit 196
11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 200
11.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään 202
11.3.1 Tuulivoima-alue 202
11.3.2 Sähkönsiirtoreitit 204
11.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 206
11.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 207
11.6 Arvioinnin epävarmuus 208

12. Luonnonvarat 209
12.1 Nykytila 209
12.1.1 Tuulivoima-alue 209
12.1.2 Sähkönsiirtoreitit 217
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 219
12.3 Vaikutukset luonnonvaroihin 222
12.3.1 Tuulivoima-alue 223
12.3.2 Sähkönsiirtoreitit 229
12.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 232
12.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 234
12.6 Arvioinnin epävarmuus 235

13. Pohjavedet ja lähteet 236
13.1 Nykytila 236
13.1.1 Tuulivoima-alue 236
13.1.2 Sähkönsiirtoreitit 236
13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 238
13.3 Vaikutukset pohjavesiin 240
13.3.1 Tuulivoima-alue 240
13.3.2 Sähkönsiirtoreitit 242
13.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 243
13.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 244
13.6 Arvioinnin epävarmuus 245

14. Pintavedet 246
14.1 Nykytila 246
14.1.1 Tuulivoima-alue 246
14.1.2 Sähkönsiirtoreitit 251
14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 252
14.3 Vaikutukset pintavesiin ja lähteisiin 255
14.3.1 Tuulivoima-alue 255
14.3.2 Sähkönsiirtoreitit 258

14.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 259
14.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 261
14.6 Arvioinnin epävarmuus 262

15. Kasvillisuus ja luontotyypit 263

15.1 Nykytila 263
15.1.1 Tuulivoima-alue 264
15.1.2 Sähkönsiirtoreitit 266
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 270
15.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 275
15.3.1 Vaikutusten muodostuminen 275
15.3.2 Tuulivoima-alue 275
15.3.3 Sähkönsiirtoreitit 277
15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 278
15.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 279
15.6 Arvioinnin epävarmuus 280

16. Luonnonsuojelu 281

16.1 Nykytila 281
16.1.1 Tuulivoima-alue 281
16.1.2 Sähkönsiirtoreitit 291
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 291
16.3 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin 293
16.3.1 Vaikutusten muodostuminen 293
16.3.2 Tuulivoima-alue 294
16.3.3 Sähkönsiirtoreitit 295
16.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 296
16.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 297
16.6 Arvioinnin epävarmuus 298

17. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö 299

17.1 Nykytila 299
17.1.1 Viitasammakko 299
17.1.2 Lepakot 300
17.1.3 Liito-orava 302
17.1.4 Susi ja muut suurpedot 304
17.1.5 Saukko 306
17.1.6 Muut huomionarvoiset lajit 307
17.1.7 Ekologiset yhteydet 311
17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 314
17.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön 319
17.3.1 Vaikutusten muodostuminen 319

17.3.2 Tuulivoima-alue 320
17.3.3 Sähkönsiirtoreitit 324
17.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 326
17.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 328
17.6 Arvioinnin epävarmuus 328

18. Linnusto 330
18.1 Nykytila 330
18.1.1 Lähialueen linnustollisesti arvokkaat alueet 330
18.1.2 Pesimälinnusto 333
18.1.3 Muuttolinnusto 339
18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 344
18.2.1 Pesimälinnusto 346
18.2.2 Muuttolinnusto 348
18.2.3 Arviointikriteerit 348
18.3 Vaikutukset linnustoon 351
18.3.1 Vaikutusten muodostuminen 351
18.3.2 Tuulivoima-alue 352
18.3.3 Sähkönsiirtoreitit 363
18.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 364
18.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 365
18.6 Arvioinnin epävarmuus 366

19. Melu 368
19.1 Nykytila 368
19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 368
19.2.1 Tuulivoimalat 368
19.2.2 Laskentamalli 370
19.2.3 Tuulivoimamelun sovellettavat ohjearvot ja toimenpiderajat 373
19.3 Meluvaikutukset 374
19.3.1 Tuulivoima-alue 374
19.3.2 Sähkönsiirtoreitit 378
19.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 378
19.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 379
19.6 Arvioinnin epävarmuus 380

20. Välke 381
20.1 Nykytila 381
20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 381
20.2.1 Välke ilmiönä 381
20.2.2 Vertailuarvot 382
20.2.3 Laskennan lähtötiedot 382
20.2.4 Arviointimenetelmät 383

20.3 Välkevaikutukset 385
20.3.1 Tuulivoima-alue 385
20.3.2 Sähkönsiirtoreitit 391
20.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 391
20.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 393
20.6 Arvioinnin epävarmuus 393

21. Ilmasto 394

21.1 Nykytila 394
21.1.1 Kansalliset, kunnalliset ja maakunnalliset päästötavoitteet 395
21.1.2 Ilmastonmuutos ja sopeutuminen 395
21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 398
21.2.1 Tuulivoimapuiston elinkaaren vaiheet 401
21.2.2 Hiilivarasto ja hiilinielu 403
21.3 Vaikutukset ilmastoon 405
21.3.1 Hiilijalanjälki 405
21.3.2 Hiilikädenjälki 410
21.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 412
21.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 413
21.6 Arvioinnin epävarmuus 414

22. Ilmanlaatu 416

22.1 Nykytila 416
22.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 416
22.3 Vaikutukset ilmanlaatuun 418
22.3.1 Tuulivoima-alue 419
22.3.2 Sähkönsiirtoreitit 422
22.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 423
22.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 424
22.6 Arvioinnin epävarmuus 425

23. Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys 426

23.1 Nykytila 426
23.1.1 Asutus 426
23.1.2 Alueen virkistyskäyttö 429
23.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 431
23.2.1 Asukaskysely 432
23.2.2 Metsästäjähaastattelut 435
23.2.3 Arviointikriteerit 435
23.3 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen 437
23.3.1 Vaikutusten muodostuminen 437
23.3.2 Tuulivoima-alue 437
23.3.3 Sähkönsiirtoreitit 448

23.3.4 Akkuvarasto 450
23.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 450
23.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 453
23.6 Arvioinnin epävarmuus 454

24. Elinkeinot, aluetalous ja työllisyys 455
24.1 Nykytila 455
24.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 456
24.3 Vaikutukset elinkeinoihin, aluetalouteen ja työllisyyteen 458
24.3.1 Vaikutusten muodostuminen 458
24.3.2 Tuulivoima-alue 458
24.3.3 Sähkönsiirtoreitit 465
24.3.4 Kiinteän tai irtaimen omaisuuden käyttö 467
24.3.5 Kokonaisarvio hankkeesta 467
24.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 468
24.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 471
24.6 Arvioinnin epävarmuus 471

25. Liikenne 472
25.1 Nykytila 472
25.1.1 Tuulivoima-alue 472
25.1.2 Maantieliikenne 473
25.1.3 Satamat 475
25.1.4 Rautatie- ja lentoliikenne 475
25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 475
25.3 Vaikutukset liikenteeseen 477
25.3.1 Vaikutusten muodostuminen 477
25.3.2 Tuulivoima-alue 477
25.3.3 Sähkönsiirtoreitit 485
25.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 485
25.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 487
25.6 Arvioinnin epävarmuus 488

26. Tutka- ja viestintäyhteydet 489
26.1 Nykytila 489
26.2 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 494

27. Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit 495
27.1 Nykytila 495
27.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 495
27.3 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin 496
27.3.1 Tuulivoima-alue 496
27.3.2 Sähkönsiirtoreitit 500

27.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 501
27.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 502

28. Yhteisvaikutukset 504
28.1 Maisema 506
28.2 Melu 513
28.3 Välke 520
28.4 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys 522
28.5 Linnusto 523
28.6 Muut yhteisvaikutukset 525

29. 0-vaihtoehdon vaikutukset 531

30. Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus 532
30.1 Hankkeen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus 534

31. Ehdotus seurantaohjelmaksi 536

Lähdeluettelo 537

Liitteet

1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen
3. Havainnekuvat ja näkymäalueanalyysi
4. Arkeologinen inventointi
5. Luonto- ja linnustoselvitykset
6. Natura-selvitys
7. Metsäpeuraselvitys
8. Hillonevan melumallinnus
9. Hillonevan välkemallinnus
10. Hillonevan asukaskyselyn raportti
11. Biodiversiteettisuunnitelma

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Myrsky Energia Oy

Yhteyshenkilö:
Annmarie Kallström
annmarie@myrsky.fi
p. 050 360 1983

YVA-konsultti:

WSP Finland Oy

Projektipäällikkö:
Helena Railo
helena.railo@wsp.com
p. 020 786 411

Yhteysviranomainen:

Lupa- ja valvontavirasto
PL 20
13035 LVV

Yhteyshenkilö:
Jaana Tuppurainen
Jaana.tuppurainen@lvv.fi
p. 029 525 5388

Lyhenteet ja sanasto

Lyhenteet

Lyhenne	Kuvaus
CO_2	Hiilidioksidi
CO_2e	Hiilidioksidiekvivalentti. Hiilijalanjälkiekvivalentti huomioi hiilidioksidipäästöjen lisäksi muut merkittävät kasvihuonekaasut. Hiilijalanjälki raportoidaan useimmiten hiilidioksidiekvivalentteina.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (toiminut vuoden 2025 loppuun)
FINIBA-alue	Kansallisesti tärkeä lintualue
GTK	Geologian tutkimuskeskus
ha	Hehtaari
Hiilijalanjälki	Ihmisen toiminnan aiheuttamat hiilidioksidipäästöt. Hiilijalanjälki voidaan määrittää yritykselle, organisaatiolle, toiminnalle tai tuotteelle.
Hiilikädenjälki	Konsepti, joka kuvaa tuotteen, prosessin tai palvelun ilmastohyötyjä sen käyttäjälle.
Hiilinielu	Prosessi, toiminta tai mekanismi, joka poistaa kasvihuonekaasua, kasvihuonekaasun ensiastetta tai aerosolia ilmakehästä.
htv	Henkilötyövuosi
IBA-alue	Kansainvälisesti tärkeä lintualue
Keskijännite	Sähköverkon jännitetaso 1–36 kV. Keskijänniteverkko siirtää sähkön suurjänniteverkosta pienjänniteverkkoon johtaville jakelumuuntajille (esim. asutuksen läheisyydessä). Pienet voimalaitokset syöttävät sähkönsä keskijänniteverkkoon.
km	Kilometri
kV	Kilovoltti
KVL	Keskivuorokausiliikenne
LULUCF-sektori	Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori
LVV	Lupa- ja valvontavirasto
m	Metri
mmpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MAMA	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
MRKY	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
MWh	Megawattitunti
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
OYK	Osayleiskaava

PRKY	Paikallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Museovirasto 2009)
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue
SOVA	Suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointi
SPA-alue	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
SVE	Sähkönsiirtoreitin toteutusvaihtoehto
VNa	Valtioneuvoston asetus
VAMA	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Ympäristöministeriö 2021)
YM	Ympäristöministeriö
VE	Tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehto
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n uhanalaisuusluokitukset:

Lyhenne	Kuvaus
LC (least concern)	Elinvoimainen
NT (near threatened)	Silmälläpidettävä
VU (vulnerable)	Vaarantunut
EN (endangered)	Erittäin uhanalainen
CR (critically endange-red)	Äärimmäisen uhanalainen
EW (extinct in the wild)	Luonnosta hävinnyt
EX (extinct)	Hävinnyt
DD (data deficient)	Puutteellisesti tunnettu laji
NE (not evaluated)	Arvioimatta jätetty laji

Tiivistelmä

Hankekuvaus

Myrsky Energia Oy suunnittelee tuulivoiman tuotantoaluetta Keski-Suomeen Saarijärven kaupungin Hillonevan alueelle. Tuulivoima-alue sijaitsee Saarijärven kaupungin länsiosassa, noin 22 km Saarijärven keskustasta länteen, Pylkönmäen taajaman läheisyydessä. Alue on kooltaan noin 3200 hehtaaria. Suunniteltujen tuulivoimaloiden korkeus on enintään 300 metriä ja teho enintään 6–10 MW. Tuulivoima-alueen lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea sähkönsiirron reittivaihtoehtoa. Sähkönsiirtovaihtoehtojen pituudet vaihtelevat välillä 9,1–23,7 km ja ne sijoittuvat pääosin Saarijärven kaupungin alueelle mutta osittain myös Multian, Ähtärin, Soinin ja/tai Karstulan kunnan puolelle. Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat osittain jo olemassa olevan voimajohdon yhteyteen.

Hankevaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoimaloiden osalta kahta hankevaihtoehtoa:

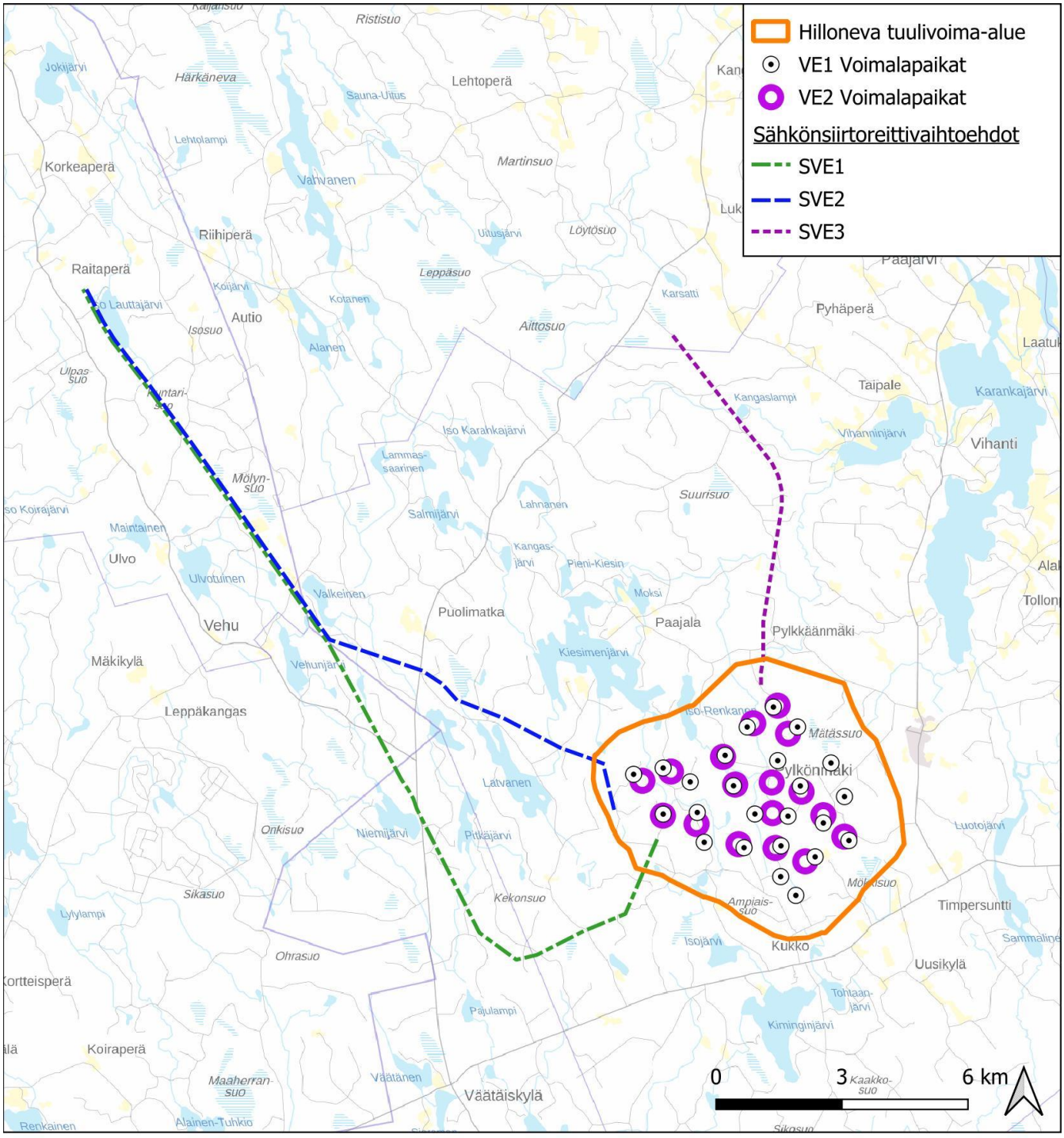
	Voimalamäärä	**Yksikköteho**	**Kokonaisteho**	**Voimalan kokonaiskorkeus**
VE1	24	6–10 MW	240 MW	300 m
VE2	17	6–10 MW	170 MW	300 m

Vaihtoehtona VE0 tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä.

Hankkeen sähköntuotannon kytkemiseksi valtakunnanverkkoon tarkastellaan kolmea vaihtoehtoa:

	Sijoittuminen
SVE1	Tuulivoima-alueelta Alajärvi-Petäjävesi 110 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Noin 24 km, josta 18 km sijoittuu Alajärvi-Petäjävesi 100 kV voimajohdon rinnalle.
SVE2	Tuulivoima-alueelta Alajärvi-Petäjävesi 110 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Noin 19 km, josta 10 km sijoittuu Alajärvi-Petäjävesi 100 kV voimajohdon rinnalle.
SVE3	Tuulivoima-alueelta Vihtavuori-Alajärvi 400 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Noin 9 km, josta noin 4 km sijoittuu Vihtavuori-Alajärvi 400 kV voimajohdon rinnalle.

Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet, sähköasema sekä alueen sisäinen maakaapelointi voimaloiden ja alueen sähköaseman välille. Tuulivoimaloiden sijainnit vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdot on esitetty kuvassa 1.



Tulostettu 10/10/2025, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 1. Tuulivoimaloiden sijainnit vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainnit.

Hankkeen aikataulu

Myrsky Energia Oy on kehittänyt Hillonevan tuulivoimahanketta vuodesta 2021 lähtien. Hankkeen osayleiskaavan laadinta tehdään samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Ympäristövaikutusten arviointiselostus on tarkoitus jättää yhteysviranomaiselle alkuvuodesta 2026. Kuulutus ja nähtävillä olo sekä toinen yleisötilaisuus ajoittuvat kevääseen 2026 ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä saadaan alustavan aikataulun mukaan kesällä 2026.

Hillonevan tuulivoimaosayleiskaava on tarkoitus saada valmiiksi siten, että kaavaehdotus jätetään Saarijärven kunnan käsiteltäväksi vuoden 2026 aikana. Alustavan aikataulun mukaan tuulivoima-alueen rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2027 ja tuotanto aikaisintaan vuonna 2029.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta. Viranomainen ei kuitenkaan saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiselle tai tehdä siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin loppuun saattamista.

YVA-lain (252/2017) liitteen 1 mukaan Hillonevan hankkeelle on suoritettava YVA-menettely hankeluettelon kohdan 7e) mukaisesti, koska kyseessä on tuulivoimalahanke, jonka yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 5 kappaletta, tai kokonaisteho on vähintään 45 megawattia.

Hillonevan YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii lupa- ja valvontavirasto. Yhteysviranomainen antaa arviointiselostuksesta perustellun päätelmän.

YVA-menettely ja osayleiskaavan laadinta toteutetaan erillisinä, mutta mahdollisimman samanaikaisesti ja toisiaan tukien.

YVA-menettelyyn tai osayleiskaavoitukseen osallistuminen ja vuorovaikutus tapahtuu osallistumalla yleisötilaisuuksiin, ottamalla yhteyttä hankkeesta vastaavaan tai kaavoituksen osalta kuntaan tai toimittamalla kannanoton virallisen nähtävillä olon aikana.

YVA-menettelyn tueksi hankkeelle on koottu seurantaryhmä, johon on kutsuttu viranomaistahojen lisäksi hankealueella ja sen ympäristössä toimivien yhdistysten, seurojen ja muiden sidosryhmien edustajia. YVA-menettelyn aikana hankkeelle on myös toteutettu asukaskysely, joka toteutettiin sekä paperisena että verkkokyselynä.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Vaikutukset kaavoitukseen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Hankealueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava ja maakuntakaava 2040. Hillonevan tuulivoima-alueen rajaus on suurempi kuin valmisteilla olevan Keski-Suomen maakuntakaava 2040 2. vaiheen mukainen potentiaalinen tuulivoima-alue. Vaihtoehdossa VE1 viisi voimalaa sijoittuu rajauksen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa VE2 kaikki voimalat sijoittuvat aluerajauksen sisäpuolelle. Vaihtoehtoa VE2 voidaan pitää maakuntakaavan mukaisena.

Tuulivoima-alueen itäosassa on voimassa Pylkönmäen kirkonkylän yleiskaava. Myös Pylkönmäen itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavan alueita sijoittuu tuulivoima-alueelle. Tuulivoimaloiden

rakentamisen aloittaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan lainvoimaisuutta. Osayleiskaava tulee voimaan tulleessaan korvaamaan muut kaavat hankealueella.

Tuulivoima-alueella ei sijaitse asutusta, mutta Pylkönmäen taajama sijaitsee lähimmillään 1,5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Lähialueella sijaitsee runsaasti myös yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Alueella on paikallisia arvoja virkistys- ja metsästyskäytössä.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla metsätalousvaltainen alue muuttuu rakennetuksi alueeksi, mutta suurimmalla osalla tuulivoima-aluetta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoima-alueella ei ole vireillä muita kaavahankkeita eikä tuulivoima-alue ole lähimpien kylä- ja taajama-alueiden laajenemisaluetta.

Vaihtoehto VE2 vaikuttaa vähemmän maankäyttöön kuin VE1, koska VE2:ssa voimaloita on vähemmän ja etäisyys monessa suunnassa nykyisiin asuin- ja lomarakennuksiin on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1. Muilta osin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ei ole juurikaan eroa. Vaikutusten merkittävyys on kummassakin vaihtoehdossa arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi.

Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1-SVE3 alue on suurelta osin rakentamatonta metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Läheisyydessä on kuitenkin jonkin verran sekä loma- että vakituista asutusta ja lähialueilla on paikallista arvoa virkistys- ja metsästyskäytössä. Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat osittain jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja vain osittain uuteen johtokäytävään. Vaihtoehdossa SVE2 uutta johtokäytävää rakennetaan pisin matka. Kaikissa vaihtoehdoissa voimajohtoaukea vaikuttaa metsätaloustoimintaan tuulivoimapuiston rakentamis- ja toiminta-aikana. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin vain kapealle alueelle. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Hankkeen tarkastelualueen (40 km) maisemarakenteessa erottuvat päälinjoina luode-kaakkosuuntainen laaja selänne, jonka päälle hankealue sijoittuu. Hillonevan tuulivoimaloiden ympäristö (ulommalle vaikutusalueelle 20 km voimaloista saakka) on maisemakuvaltaan pääasiassa sulkeutunutta metsämaisemaa. Avoimet maisematilat ovat pääasiassa pienialaisia ja hajanaisesti ympäri aluetta. Tuulivoima-aluetta ympäröivät lukuisat järvet, jotka luovat suurempia avoimia maisematiloja. Hankealue on lähes täysin rakentamatonta, mutta maisema on kuitenkin muilla tavoin suurelta osin ihmisen muovaamaa. Myös hankealueen lähiympäristö on talousmetsävaltaista. Metsien ja soiden peittämä maasto ympäröi hankealuetta.

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu maiseman arvokohteita, rakennushistoriallisesti merkittäviä kohteita, eikä arvokkaita perinnebiotooppeja. Tuulivoima-alueen lähivaikutusalueella (0–8 km tuulivoimaloista) sijaitsee yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Pajumäki), yksi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohde (Pylkönmäen kirkko ja pappila) sekä yksi paikallisesti arvokas perinnebiotooppi (Mäkisen lammaslaidun). Eniten maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sijoittuu hankkeen kaukovaikutusalueelle ja maksiminäkyvyysalueelle.

Tuulivoima-alueen maisemavaikutukset muodostuvat pääasiassa suurikokoisten tuulivoimaloiden näkymisestä ympäristöön. Voimalat voivat näkyä hyvinkin kauas, maaston muodoista, kasvillisuudesta ja muista näkymäesteistä sekä sääolosuhteista riippuen teoriassa jopa 40 kilometrin päähän. Voimalat näkyvät pienempinä etäisyyden kasvaessa, jolloin myös niiden hallitsevuus maisemassa vähenee. Maisemavaikutukset ovat suurimmat tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella (0–1 km), lähivaikutusalueella (1–8 km) sekä ulommalla vaikutusalueella (8–20 km).

Tuulivoimarakentamisen aiheuttama muutos välittömässä lähiympäristössä on suuri. Kapeat metsätiet levenevät, puustoa raivataan ja tuulivoimaloista aiheutuvalla melulla ja välkkeellä on vaikutuksia maisemakokemukseen. Lentoestevalot tuovat uuden valolähteen muuten pimeälle alueelle. Tuulivoimaloiden aiheuttama muutos näkyy maisemassa lähiympäristöä laajemmalle alueelle ja on luonteeltaan pysyvää.

Näkymäalueanalyysin, etäisyysvyöhykeperusteisten tarkempien tarkastelujen ja havainnekuvien perusteella Hillonevan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole havaittavissa eroja siihen, mistä voimaloita näkyy. Vaihtoehtojen suurin ero on siinä, kuinka monta voimalaa voi kerrallaan nähdä. Kummassakin vaihtoehdossa maisemavaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Sähkönsiirron maisemavaikutukset muodostuvat visuaalisista maisemamuutoksista, jotka ovat paikallisia, sillä voimajohdot eivät ole yhtä kookkaita ja kauas näkyviä, kuin tuulivoimalat. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat osittain olemassa oleviin johtokäytäviin, mikä lieventää maisemavaikutuksia. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1-SVE3 maisemavaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan kaikki kiinteät muinaismuistot ovat rauhoitettuja. Hillonevan tuulivoima-alueelle ja sähkönsiirronreittivaihtoehdoille on Mikroliitti Oy toteuttanut arkeologisen inventoinnin kesäkaudella 2023. Ennen inventointia tuulivoima-alueelta ei tunnettu entuudestaan arkeologisia suojelukohteita. Sähkönsiirtoreittien varrelta tunnettiin entuudestaan kaksi kiinteää muinaisjäännöstä, 1. maailmansodan aikainen puolustusvarustus Multia Ropottikangas sekä historiallisen ajan tervahauta Multia Mustalampi. Inventoinnissa tuulivoima-alueelta löytyi yksi uusi arkeologinen kulttuuriperintökohde, historiallisen ajan tervahauta Saarijärvi Parviaisenkangas. Sähkönsiirtoreittien varrelta löytyi yksi uusi arkeologinen kulttuuriperintökohde, historiallisen ajan tervahauta Saarijärvi Sänkineva.

Arkeologisen inventoinnin tulokset on huomioitu tuulivoimaloiden, tuulivoima-alueen sisäisen sähkönsiirron sekä huoltoteiden sijoittelussa. Tuulivoimaloiden pystyttäminen suunnitellaan ja toteutetaan molemmissa vaihtoehdoissa siten, että arkeologinen kohde säilyy koskemattomana. Inventoidut muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet huomioidaan teiden linjauksissa ja rakentamisessa siten, ettei niille aiheuteta vahinkoa. Lähin kiinteä muinaisjäännös sijaitsee 260 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta vaihtoehdossa VE1, ja 300 metrin päässä vaihtoehdossa VE2. Lähin tielinja molemmissa vaihtoehdoissa sijaitsee 10 metrin päässä.

Vaikutusten merkittävyys on siten vähäinen kielteinen. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 varrelle tai välittömään läheisyyteen sijoittuu kiinteitä muinaisjäännöksiä. Lähtökohtaisesti kohteet huomioidaan voimajohtojen pylväspaikkojen suunnittelussa, kohteiden aluerajaukset merkitään maastoon ja huomioidaan rakennustöissä. Tarvittaessa muinaisjäännös tai kulttuuriperintökohde voidaan suojata rakennustöiden ajaksi. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos todennäköisesti näkyy muinaisjäännöksien alueelle, erityisesti kohteen Multia Ropottikangas, joka on laaja-alainen ensimmäisen maailmansodan puolustusvarustus. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3 varrella tai välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tunnettuja arkeologisia suojelukohteita. Linjan SVE3 rakentamisen ei arvioida vaikuttavan arkeologisiin suojelukohteisiin, joten vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankealueen maa- ja kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa ja maaperä on jo nykyisellään laajalti muokattu. Tuulivoima-alueella on paikoin alueita, jotka ovat säilyneet turvetuotannon ja metsätalouden ojituksilta alkuperäisenä suoympäristönä, esimerkiksi osa Hillonevasta. Hillonevan ojittamattomaan

suoympäristöön ei ole suunniteltu rakenteita. Hankealueella on MATTI-rekisterin mukaan yksi pilaantuneita tai mahdollisesti pilaantunut kohde, Mätässuon kaatopaikka tuulivoima-alueen itäosassa. MATTI-kohdemerkintä on kuitenkin pistemäinen paikkatieto eikä kuvaa kokonaisuudessaan pilaantunutta aluetta. Happamuutta tuottavien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä, eikä alueella GTK:n kallioperäaineiston (1:200 000) perusteella esiinny mustaliusketta. Tuulivoima-alueella tai sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueella ei esiinny arvokkaita geologisia kohteita. Lähin arvokas geologinen muodostuma on Hyyrynkankaan arvokas moreenimuodostuma noin 5,7 km lähimmiltä tuulivoimaloilta.

Maaperään ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä tuulivoima-alueen rakentamisen aikana, jolloin tuulivoimaloiden ja alueen tiestön rakentaminen reunaojineen edellyttää maanrakennustöitä. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Kokonaisuudessaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3 hankealueelta kantaverkkoon toteutetaan ilmajohtona, ja vaikutukset maaperään syntyvät lähinnä perustusten kaivamisesta tai kalliomaan louhinnasta. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa maalajien kantavuudella ja siten kaivutarpeella. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksen merkittävyys alueen maa- ja kallioperään on täten vähäinen kielteinen.

Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla maaperäolosuhteet teiden ja voimaloiden sijoittelussa, valitsemalla kunkin voimalan maa-/kallioperälle parhaiten soveltuva perustamistekniikka sekä minimoimalla muualta tuotavien maa-ainesten tarve ja kuljetusmatkat.

Vaikutukset luonnonvaroihin

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Tuulivoima-alueella on useita turpeentuotantoalueita. Osa tuotantoalueista on poistunut käytöstä ja osa on vielä toiminnassa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2 ylittävät joitakin turvetuotantoalueita.

Tuulivoima-alueella sijaitsee kolme GTK:n karttatulkinnan perusteella tunnistettua pohjaveden yläpuolista hiekka- ja soravaltaista maa-ainesmuodostumaa. Näiden alueiden hyödyntämistä Hillonevan hankkeessa tullaan selvittämään hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Hillonevan hankkeessa tarvittava maa- ja kallio-kiviaines tullaan hankkimaan kohtuullisen kuljetusetäisyyden sisältä. Hankkeessa voidaan hyödyntää lisäksi sora- ja hiekanottolupia, joita hankealueen läheisyydessä on useita. Maa-ainestenotto tullaan käsittelemään erillisessä maa-aineslain mukaisessa lupamenettelyssä. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista. Tuulivoima-alueen vesistöissä voi olla virkistyskalastusta.

Tuulivoimahanke aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen tuulivoimaloiden valmistuksen materiaalien ja energian käytön kautta, rakentamiseen vaaditun maa-aineksen ja raivattavan puuston kautta sekä hankealueen estyneen luonnonvarojen käytön kautta. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueella ei ole merkittäviä luonnonvarojen esiintymiä. Hankealueen kokonaispinta-alasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen, ja muilla alueilla luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa kummassakin hankevaihtoehdossa. Vaihtoehdossa VE1 yksi tuulivoimala on suunniteltu rakennettavan Mätässuon turvetuotantoalueelle. Kyseisen voimalan ja nostoalueen kohdalla turvetuotanto tulee kuitenkin päättymään, ja kyseessä on vain pieni osa turvetuotantoalueesta. Muulla Mätässuon alueella turvetuotantoa on mahdollista jatkaa

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan kummassakin vaihtoehdossa vähäiseksi kielteiseksi.

Sähkönsiirtoa varten voimajohdolle raivataan osittain uutta johtoaluetta sekä levennetään jo olemassa olevaa, mistä aiheutuu puiden kaatamista sekä metsänhoidon estymistä johtoalueella.

Sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 rakentaminen vaatii sähkönsiirtoreittien pituuden vuoksi enemmän raaka-aineita voimajohdon valmistamiseen sekä maankaivuuta ja massanvaihtoa kuin SVE3. Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin maankäytön muutoksista. Vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa vähäinen kielteinen.

Vaikutukset pohjavesiin ja lähteisiin

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, eivätkä alueen maaperäolosuhteet ole pohjaveden muodostumiselle tai virtaukselle suotuisia. Lähimmät, eli Hiekkalankankaan ja Rimminkankaan pohjavesialueet sijaitsevat yli 2 km päässä tuulivoima-alueen itäpuolella. Alueen maaperän koostumus painottuu turpeeseen ja sekalajitteisiin maalajeihin, kuten moreeniin. Tuulivoima-alueella on GTK:n Maankamara-karttapalveluun merkittyjä harjuja, joiden karkeammalla maa-aineksella on tyypillisesti parempi pohjaveden muodostamispotentiaali. Tuulivoima-alueella sijaitsee muutamia lähteitä, joiden perusteella olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ja virtaukselle ovat paikoin hyvät. Hankealueella on runsaasti soistumia, joten pohjavesi on todennäköisesti matalassa syvyydessä kauttaaltaan hankealueella.

Vaikutukset painottuvat rakentamisvaiheeseen ja hankealueen rakennusalueille, joita ovat tuulivoimaloiden perustukset ja nostokentät, alueen sisäisen sähkönsiirron maakaapelit ja huoltotiet reunaojineen. Lisäksi rakentamisen vaikutuksia vastaavia seurauksia voi esiintyä muualla hankealueella, jossa suoritetaan maansiirtotöitä, kuten mahdollisilla maa-aineksen otto- tai läjitysalueilla. Maansiirtotyöt saattavat aiheuttaa paikallisia, lyhytaikaisia muutoksia pohjaveden sameudessa tai humuspitoisuudessa.

Pohjavesiin rakennusaikana päätyvä kuormitus jää määrältään pieneksi, paikalliseksi ja lyhytaikaiseksi. Pysyvää pohjaveden laadun heikentymistä tai pinnankorkeuden laskua ei hankkeesta koidu, eivätkä voimalat sijoitu lähelle lähteitä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset pohjavesiin ja lähteisiin arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot eivät ylitä luokiteltuja pohjavesialueita ja kulkevat jo olemassa olevan voimajohdon johtokäytävän vierellä. Joidenkin reittien varrelle sijoittuu lähteitä, mutta ei kuitenkaan välittömään läheisyyteen, eikä sähköpylväiden pystytyksen vaikutukset pohjavesiin ole kauaskantoisia. Lähinnä rakentamisvaiheeseen painottuvat vaikutukset ovat hyvin lieviä. Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen pohjavesivaikutukset arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Vaikutukset pintavesiin

Tuulivoima-alueella sijaitsee useita pintavesistöjä, joista suurin on Iso-Renkainen (42 ha). Suurten vesistöjen lisäksi alueella sijaitsee useita nimeämättömiä lampia, jotka ovat todennäköisesti turvetuotantoalueiden vesiensuojelurakenteisiin liittyviä keinotekoisia vesialtaita. Tuulivoima-alueen länsiosassa kulkee Majoinpuro, joka laskee Kiesimenjärveen alueen ulkopuolella. Lähes koko hankealue sijoittuu suojeltuun valuma-alueeseen (koskiensuojelualue). Hankealueen suoalueiden laajamittaisella ojituksella ja hankealueella harjoitetulla turvetuotannolla on ollut pintavesien laatua ja luonnontilaisuutta heikentävä vaikutus ja alueella on olemassa olevaa tiestöä reunaojineen. Hankealueen vaikutuspiirissä on kuitenkin ekologiseltaan tilaltaan hyviksi määriteltyjä pintavesiä ja osa hankealueella kulkevien purojen uomista on

luonnontilaisia. Lisäksi Rasinpurossa elävä häviämisen partaalla oleva taimenkanta on määritelty geneettisesti alkuperäiseksi.

Suurin osa hankkeen vaikutuksesta pintavesiin liittyy hankeen rakentamis- ja purkamisvaiheessa tapahtuviin maansiirtotöihin. Rakentamisen vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja painottuvat pintavesissäpääasiassa samentumaa aiheuttavaan kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen, kun maanmuokkauksen yhteydessä ja kasvillisuuden poistosta aiheutuvan eroosion vuoksi hulevesien mukana liikkeelle lähtee veteen hienojakoista maa-ainesta ja humusta. Vaikutukset painottuvat hankealueen rakennusalueille. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tehokkaalla hulevesien hallinnalla.

Voimaloiden ja alueelle rakennettavien teiden määrissä ja sijainneissa ei ole merkittäviä eroja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Pintavesiin päätyvä kuormitus jää määrältään pieneksi, paikalliseksi ja lyhytaikaiseksi. Pysyvää haittaa pintavesille ei hankkeesta koidu. Hankkeen vaikutuspiirissä olevien vesistöjen ekologisten tilojen ei arvioida heikentyvän, koska hankkeen vaikutukset esimerkiksi maa- ja metsätalouteen verrattuna ovat lieviä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset pintavesiin arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vaikutuspiiriin ei osu luontoarvoiltaan merkittäviä vesistöjä. Reittivaihtoehtojen alue on ennestään runsaasti ojitettua ja siellä on turvetuotantoalueita. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vaikutukset pintavesiin arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Tuulivoima-alueen metsät ovat suurimmaksi osaksi talouskäytössä olevaa nuorta ja varttunutta mäntyvaltaista kuivahkoa kangasta. Hillonevan suoalueella esiintyy varttuneita kuivan kankaan metsäsaarekkeita, joiden edustavuutta lisäävät kelopuu ja palokannot. Etenkin alueella sijaitsevien purojen varrella esiintyy myös kuusivaltaista tuoretta ja lehtomaista kangasta. Alueen suot ovat pääosin ojitettuja turvekankaita tai entisiä turvetuotantoalueita, mutta myös muutamia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita esiintyy. Näistä Hillonevan alue on pinta-alaltaan suurin, useista eri suotyypeistä koostuva kokonaisuus. Alueen vesistöt ovat pääasiassa suolampia. Lisäksi alueella virtaa kaksi puroa, Ahvenpuro ja Majoinpuro.

Hankealueelle on toteutettu vuosina 2021 ja 2023 maastokartoituksia, joissa tunnistettiin kasvillisuuden kannalta herkät kohteet. Alueen arvokkaat luontokohteet ovat suotyyppejä ja pienvesiä sekä niiden lähiympäristöjä. Erittäin uhanalaisia luontotyyppejä alueella on korpirämettä, aitokorpea, ruohokorpi ja sararäme. Alueella on myös kolme vesilain mukaista lähdettä.

Tuulivoimahankkeen vaikutusmekanismit kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat pääasiassa tuulivoima-alueen rakentamisalueista. Rakentaminen edellyttää kasvillisuuden raivaamista, puuston poistoja sekä maaperän muokkausta, jolloin osa hankealueesta muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi ja luonnonympäristön pinta-ala vähenee kasvillisuuden ja elinympäristöjen tuhoutuessa rakennusalueilta. Suoran luonnonympäristön hävittämisen lisäksi kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaikutuksia muodostuu epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisena ja reunavaikutuksen lisääntymisenä sekä mahdollisesti muuttuvina pinta- ja pohjavesiolosuhteina.

Voimalat ja muut rakenteet sijoitetaan riittävän etäälle kasvillisuuden kannalta herkistä kohteista, siten että kasvillisuudelle ei aiheudu suoria vaikutuksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat eivät sijoitu alle 100 metrin etäisyydelle huomionarvoisista kohteista, tai muutokselle herkistä kasvilajeista, jolloin näille ei synny suoria vaikutuksia. Myös kasvillisuustyyppien pirstoutumien jää hyvin vähäiseksi. Voimaloiden läheisyydessä sijaitsee kuitenkin useita uhanalaisia luontotyyppejä ja neljä vesilain §11 mukaista kohdetta.

Vaikutusten merkittävyys kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat arvokkaat luontokohteet ovat soita tai vesistöjä. SVE1 reitille ja sen välittömään lähiympäristöön sijoittuu kaksi arvokasta luontokohdetta, reitin SVE2 varrelle yksi luontokohde ja reitin SVE3 kohdalle kaksi luontokohdetta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta SVE1 arvioidaan syntyvän suuria kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille reitin välittömällä vaikutusalueella sijaitsevien arvokkaiden suokohteiden takia. Vaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 vaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi. Sähkönsiirtovaihtoehtojen arvokkaat suoalueet voidaan huomioida sijoittamalla pylväät mahdollisimman kauaksi kohteista, jotta ne eivät heikennä alueiden vesitaloutta.

Vaikutukset luonnonsuojeluun

Hillonevan hankealueelle ei sijoitu Natura 2000 -ohjelman kohteita, valtakunnallisiin luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia kohteita (soiden, lintuvesien, harjujen, lehtojen, rantojen ja vanhojen metsien suojeluohjelmat), luonnonsuojelualueita eikä perusteilla olevia luonnonsuojelualueita. Hankealueen läheisyydessä 10 km etäisyydellä sijaitsee kuitenkin useita suojelualueita. Tuulivoima-aluetta lähin suojelukohde on yksityinen luonnonsuojelualue, Yläpirttimäki (YSA271079), sijaitsee noin 1,5 km lähimmistä voimaloista. Lähimmät Natura-alueet ovat Silmäsuo - Kiminginjoki (FI0900127, SAC) sekä Tervaniemen alue (FI0900128, SAC) sijaitsevat alle 5 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Tuulivoima-alueella sijaitsee viisi metsälain erityisen tärkeää elinympäristökuviota, joista kaikista on yli 250 m etäisyys lähimpiin voimalapaikkoihin.

Hankkeen kummassakaan vaihtoehdossa VE1 tai VE2 tuulivoimaloita ei sijoiteta luonnonsuojelualueille tai välittömästi niiden viereen, joten tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin ei kohdistu suoria pinta-alamenetyksiä tai luonnontilan heikentymistä. Voimaloiden rakentamisen aikana lisääntyvä ihmistoiminta ja melu voivat häiritä lähistöllä eläviä eläimiä ja lintuja ja karkottaa ne kauemmas.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja luonnonsuojelualueiden kannalta. Etäisyyksien vuoksi vaikutukset Natura- ja luonnonsuojelualueisiin arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Kummastakaan vaihtoehdosta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia luonnonsuojelualueiden luontoarvoille tai suojeluperusteille.

Sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu suojelualueita. SVE2 ja SVE3 risteävät kahdessa sijainnissa Metsälain 10 §:n tärkeän elinympäristökuvion kanssa (puro ja vähäpuustoinen suo). Suojeltujen luontotyyppien pinta-alan voidaan katsoa pienenevän näillä alueilla. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 arvioidaan aiheuttavan lievää pirstoutumisvaikutusta läheisten Natura-alueiden suojeluperustelajina olevien metsäpeurojen elinympäristöihin tai kulkureitteihin. Sähkönsiirron vaikutukset Natura- ja luonnonsuojelualueisiin arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi.

Vaikutukset luontodirektiivin lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

Tuulivoima-alueella esiintyy viitasammakoita ja alueella on viitasammakoiden lisääntymispaikkoja, joihin lajin yksilöt kokoontuvat soitimella herättyään talvihorroksesta. Suunnitellut voimalat sijaitsevat lähimmillään reilun 100 metrin päässä tunnistetuista lisääntymispaikoista. Rakentamisvaiheessa viitasammakoiden elinympäristöt voivat kärsiä vesistöjen samentumisesta, työkoneiden öljypäästöistä, pintavesistöjen virtauksen muutoksista tai yksilöt voivat menehtyä työkoneiden alle. Toiminnan aikana vaikutukset ovat vähäisempiä, mutta voimaloiden melu voi haitata lajin ääntelyyn perustuvia soidinmenoja voimaloiden lähellä olevilla soidinpaikoilla.

Alueen lepakoille aiheutuu hankkeesta häiriövaikutusta ja törmäysriskin kasvua. Tuoreen tutkimuksen tarkastelemissa tapauksissa 72 % lepakoista siirtyi kauemmas tuulivoimaloista, ja vaikutukset ulottuivat keskimäärin noin yhden kilometrin etäisyydelle. Osa tutkimuksen aineistoista on kerätty olosuhteissa, joissa elinympäristöt ja lajisto ovat erilaisia kuin Suomessa, mikä vaikuttaa osin tulosten yleistettävyyteen. Koska alueella ei vaikuta olevan suurta lepakkopopulaatiota, vaikutukset kohdistuvat pieneen yksilömäärään, eikä alueilla, joihin kohdistuu maankäytön muutosta, ole lepakoille erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

Voimaloiden ja muiden rakenteiden läheisyydessä ei ole tiedossa olevia liito-oravan elinympäristöjä eikä lajille arvioida aiheutuvan hankkeesta vaikutuksia.

Koko hankealue on olemassa olevien tietojen perusteella osana karhun, ilveksen ja ahman reviirejä. Tuulivoima-alueella on myös aiemmin sijainnut susireviiri, mutta reviiri ei ole muutamaan vuoteen ollut käytössä. Susikannan kasvaessa yksilöt hakeutuvat kuitenkin jatkuvasti uusille alueille ja alueelle voi tulevaisuudessa muodostua uusi reviiri. Suurpetojen osalta hankealue kuitenkin kattaa lajien reviireistä vain pienen osan, eikä alue vaikuta havaintojen perusteella olevan alueella esiintyvien lajien ydinreviiriä. Suurpetojen suotuisaan suojelun tasoon ei arvioida kohdistuvan merkittävää heikkenemistä hankkeesta.

Hankealue kuuluu saukon reviiriin ja alueelta on lumijälkiselvityksessä tehty useita havaintoja Majoinpuron varrelta, mutta alueelta ei kuitenkaan löytynyt pesäpaikkoja eikä jälkiä poikasista tai perhelaumasta, joten lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei näin ollen rajattu. Majoinpuro on todennäköisimmin saukolle kulkureitti eikä merkittävä ravinnonlähde. Alustavasti Majoinpuron ylittäneen sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE2 linjausta on muutettu kauemmas purosta, joten vaikutusten merkittävyys saukolle on vähäinen.

Hillonevan hankealue sijoittuu Suomenselän metsäpeurapopulaation elinalueen eteläisimpään kärkeen. Metsäpeurojen esiintyminen alueella keskittyy kesään ja on selvästi vähäisempi talven ja migraation aikana. Suosituimmat esiintymisalueet eivät näytä kuitenkaan sijoittuvan hankealueelle, vaan 5–10 km hankealueesta länteen ja lounaaseen Onkisuon, Ohrasuon ja Maaherransuon ympäristöön. Tuulivoima-alueella liikkuu ajoittain metsäpeuroja, mutta alue ei nykyisten tietojen perusteella ole metsäpeuralle alueellisesti tarkasteltuna erityisen tärkeää elinympäristöä. Alueelta on havaintoja metsäpeuroista useilta vuosilta, mutta laji ei siitä huolimatta ole asettunut vakituisemmin Hillonevan alueelle. Metsäpeurat voivat käyttää tuulivoima-aluetta sen toiminnan aikana, mikäli häiriövaikutukset eivät ole yksilöille liian suuria, eikä hanke estä alueen läpi kulkemista.

Ekologisilla yhteyksillä tarkoitetaan viheraluetta, joita useat eläinlajit käyttävät liikkuessaan ekologisen verkoston osa-alueelta toiselle. Hillonevan alue edustaa kohtalaisen laajaa yhtenäistä metsä- ja suoaluetta Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Suomen rajalla. Etelä-Pohjanmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelu -selvityksessä Hillonevan tuulivoima-alueelle ei ole merkattu ydinalueiden välisiä ekologisia yhteyksiä, lähimmät tunnistetut ekologiset yhteydet alkavat noin 5 km tuulivoima-alueesta länteen.

Laajemmassa mittakaavassa tarkasteltuna Hillonevan alue kuuluu Suomenselän vedenjakajaylängön alueeseen, joka on monien lajien vaellusreitti Venäjän taigaerämaiden ja läntisen Suomen välillä, ja täten kansallisesti merkittävä ekologinen käytävä. Hillonevan tuulivoimahanke ei kuitenkaan estä liikkumista alueiden välillä, sillä tuulivoima-alueen keskelle jää kulkukäytävä, jossa voimaloiden väliset etäisyydet ovat lyhimmilläänkin noin 1 km luokkaa. Tuulivoimalat eivät muodosta estevaikutusta ja tuulivoima-alueen läpi on mahdollista kulkea voimaloiden rakentamisen jälkeen.

Eläinlajistolla tärkeät alueet on tunnistettu ja huomioitu voimaloiden sijoittelussa. Voimalat aiheuttavat kuitenkin vaikutuksia eläimille pirstomalla elinympäristöjä, aiheuttamalla häiriövaikutuksia melulla ja

ihmistoiminnan lisääntymisellä. Direktiivilajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan olevan sekä molempien hankevaihtoehtojen, että kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta kohtalaisen kielteiset.

Eläimistöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää rajoittamalla rakentamistoimenpiteet mahdollisimman pienelle alueelle, jolloin elinympäristöä pirstova vaikutus vähenee. Sähkönsiirtoreittien aiheuttamia suoria vaikutuksia viitasammakoiden ja saukon elinympäristöihin voidaan lieventää siirtämällä reittejä kauemmaksi herkistä lajien käyttämistä elinympäristöistä, erityisesti Majonpuron, Rasinsuon, Suurisuon ja Isonevan länsipuolisella alueella. Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakentamisen ajoittaminen suurpetojen ja metsäpeuran lisääntymisajan ulkopuolelle vähentää lajien lisääntymismenetystä heikentävää häirintävaikutusta. Häirintävaikutus on loppukesällä ja alkusyksyllä vähäisempää kuin keväällä ja alkukesällä, sillä loppukesällä lajista riippuen pennut joko pärjäävät itsenäisesti tai voivat seurata emoaan uusille alueille.

Vaikutuksen linnustoon

Hillonevan hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti eikä kansallisesti tärkeitä lintualueita (Birdlife Suomi, 2024). Tuulivoima-alueella on toteutettu vuosina 2021–2025 linnustoselvityksiä. Havaintojen perusteella selvityksissä tunnistettiin ja määritettiin tuulivoima-alueelta linnustollisesti arvokkaat paikalliset kohteet. Kohteet on huomioitu voimalasijoittelussa.

Pesimälinnustoselvitysten perusteella hankealueen linnustollisesti arvokkaimmat alueet ovat Iso Puolimatkan, Hillonevan ja Ruununkankaan välinen laajahko luonnontilaisen kaltainen soiden ja kangasmetsien alue sekä laajennusosalla sijaitsevat Mätässuo ja pienialainen Salmilampien alue. Myös entisille turvetuotantoalueille Saarekenevalle ja Isosuon pohjoisosalle padotut tekokosteikot nostavat alueen linnustollista merkitystä muun muassa muuton aikaisina levähdyspaikkoina.

Hankealue sijoittuu kurjen syksyiselle päämuuttoreitille. Kevätmuuttoreitti jää hankealueen ulkopuolelle sijoittuen 35 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle sekä lännestä pieneltä osin 10 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle tuulivoima-alueen rajasta. Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita.

Tuulivoiman linnustovaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suoria vaikutuksia ovat törmäysriski ja -kuolleisuus tuulivoimahankkeiden eri rakenteisiin. Epäsuoria vaikutuksia ovat erilaiset häiriö- ja estevaikutukset sekä elinympäristömuutokset.

Hillonevan hankkeessa linnustovaikutusten ei arvioida olevan niin merkittäviä, että lajien suotuisan suojelun taso heikkenisi. Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden vähäisempi määrä sekä linnustolle parempi voimaloiden sijoittelu lieventävät vaikutusten merkittävyyttä vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Lisäksi rakentamisesta aiheutuvat elinympäristöä pirstovat vaikutukset ovat vähäisemmät. Pesimälinnuston osalta vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi (VE1) ja vähäisiksi kielteisiksi (VE2).

Muuttolinnuston osalta muuttomäärät hankealueen läheisyydessä ovat kokonaisuudessaan melko vähäisiä, mikä pienentää myös törmäysriskille altistuvien lintujen määrää. Vaikutukset muuttolinnustolle arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi kummassakin vaihtoehdossa.

Vaikutuksia linnustolle voidaan lieventää välttämällä rakentamisen aloitusta lintujen pesimäaikaan. Lintujen törmäyksiä voimaloihin voidaan ehkäistä lisäämällä voimaloiden näkyvyyttä erottuvammalla värityksellä.

Meluvaikutukset

Hankkeen vaikutusalueella ei nykytilanteessa ole juurikaan melua aiheuttavia toimintoja. Tuulivoimaloiden melupäästön leviäminen ympäristöön riippuu erityisesti tuulisuuden, taustamelun sekä sääilmiöiden vaikutuksesta. Meluvaikutuksia on arvioitu laskennallisen mallinnuksen avulla.

Mallinnuksen tulosten perusteella VnA 1107/2015 mukainen yöaikainen ohjearvo (40 desibeliä) ei ylity Hillonevan tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevissa loma- ja asuinrakennuksissa. Mallinnustulosten perusteella 35–40 dB keskiäänitasovyöhykkeellä sijaitsee kuitenkin useita loma- ja asuinrakennuksia, joilla voimaloiden ääni voi olla ajoittain selvästi havaittavissa, vaikka ohjearvot eivät ylitykään. Mallinnuksen mukaan myöskään pienitaajuisen melun (20–200 Hz) tasot eivät ylitä ulkoalueiden vertailuarvoja.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston lounaan, etelän ja idän puolelle kohdistuva keskiäänitaso on selvästi suurempi vaihtoehtoon VE2 verrattuna. Melutasojen osalta vaihtoehdolla VE2 on vähemmän vaikutuksia hankealueen lounaisetelä- ja itäpuolella sijaitsevaan asutukseen. Meluvaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaisiksi kielteisiksi.

Mikäli tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen syntyy epäilys liian suurista melutasoista tai melun kapeakaistaisuudesta tai impulssimaisuudesta, on melutasoja ja melun erityisominaisuuksia mahdollista todentaa mittauksin. Mikäli melun todetaan mittauksin ylittävän sallittuja ohje- tai raja-arvoja, voidaan yksittäisiä voimaloita ohjelmoinnilla pysäyttää tai rajoittaa tietyissä tuulen suunta- ja nopeusolosuhteissa.

Sähkönsiirrosta ei rakentamisaikaisen työmaamelun lisäksi aiheudu meluvaikutuksia eikä siten muutosta nykytilaan.

Välkevaikutukset

Välkevaikutuksella tarkoitetaan valon ja varjon vilkkumista auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta ja lavan muodosta sekä tuulivoimalan sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua noin 1–3 kilometrin päähän tuulivoimalasta. Vuoden- ja vuorokaudenaika vaikuttavat välkevaikutuksen suuntaan, etäisyyteen ja kestoon. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla.

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Suomessa näyttäisi vakiintuvan käyttöön raja-arvon omaisesti Ruotsin suosituksen mukainen todennäköisen välkkeen vuosiraja, 8 tuntia välkettä vuodessa.

Välkemallinnuksen perusteella välkevaikutuksen alueella on hankevaihtoehdossa VE1 noin 50 ja vaihtoehdossa VE2 noin 35 asuin- tai lomarakennusta. Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää hankevaihtoehdossa VE1 kahden rakennuksen ja yhden rakennuspaikan sekä vaihtoehdossa VE2 yhden rakennuksen osalta 8 tunnin raja-arvon. Välkevaikutuksen merkittävyys hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on arvioitu suureksi kielteiseksi.

Välkehaittaa on mahdollista lieventää teknisin ratkaisuin. Pysäytettynä voimala ei aiheuta välkettä. Välkkeen määrän vähentämiseksi herkissä kohteissa yksittäisiä voimaloita voidaan ohjelmoida pysähtymään välkkeen kannalta kriittisiksi ajoiksi. Välkkeen torjunnan suunnittelussa voidaan hyödyntää selvityksessä esitettyjä arvioita välkkeen esiintyvyydestä vuodenajan ja kellonajan mukaan.

Sähkönsiirrosta ei aiheudu välkevaikutuksia eikä siten muutosta nykytilaan.

Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

Hillonevan hankealueelle on asetettu maakunnallisia ja kansallisia päästötavoitteita. Saarijärven kaupungin oma ilmastosuunnitelma on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 26.5.2025. Ilmastosuunnitelman

mukaan kaupungin tavoite on vähentää kasvihuonekaasupäästöjään 70 % vuoteen 2035 mennessä verrattuna vuoden 2007 tasoon. Lisäksi Suomi on asettanut päästövähennystavoitteita ilmastolaissa vuosille 2030, 2040 ja 2050.

Hankealueella ei esiinny lähiympäristöstä poikkeavia metsävaroja, mutta alueen hiilivarasto ja -nielu voidaan kuitenkin arvioida olevan kohtalainen. Tuulivoima on uusiutuva energiantuotantomuoto, jolla voidaan hillitä ilmastonmuutoksen etenemistä. Hillonevan tuulivoimahankkeella tuotettavan tuulisähkön myötä saavutetaan huomattavat päästövähenemät verrattuna tilanteeseen, jossa vaihtoehtojen vuosituotannon määrä tuotettaisiin Suomen vuoden 2023 keskimääräisellä sähköntuotantotavalla. Lisäksi Saarijärven kaupunki saa kompensaatiota kunnan alueella tuotetusta tuulivoimasta Hinku-laskennassa, sillä kunnan alueella tuotettu tuulivoima vähentää kunnan kokonaispäästöjä ja näin helpottaa kunnan Hinku-tavoitteiden saavuttamista.

Tuulivoimatuotannon ilmastovaikutuksia voidaan tarkastella hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen kautta. Tuulivoimatuotannosta ei synny suoria päästöjä, mutta kasvihuonekaasupäästöjä muodostuu sen elinkaaren aikana materiaali- ja valmistusvaiheessa, rakennusvaiheessa, huollosta sekä lopetusvaiheessa purkamisesta. Elinkaaren hiilijalanjälki syntyy edellä mainituista elinkaaren vaiheista.

Tuulivoimaloiden rakentamisella, kuljettamisella ja toiminnan aikaisilla huolloilla on myös kielteisiä ilmastovaikutuksia, mutta kokonaisvaikutusten merkittävyyden arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 olevan kuitenkin suuri myönteinen. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen, sillä hankkeen osalta ei edistettäisi Saarijärven, Keski-Suomen maakunnan tai Suomen asettamia tavoitteita eikä saavuteta hankkeella saatavaa päästövähenemää.

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat hankkeen rakentamis- ja purkuvaiheen liikenteestä ja sen synnyttämistä päästöistä sekä pölyämisestä. Toimintavaihe ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan vähäisiä huoltokäyntejä lukuun ottamatta. Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä ja siten vähentää ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä. Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vähäisiä myönteisiä.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen ilmastovaikutusten merkittävyys on kohtalainen kielteinen, sillä puustoa poistetaan ja hiilivarastoa menetetään melko laajalta alueelta. Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vaikutukset ihmisiin, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu vakituisia eikä vapaa-ajan kiinteistöjä. Lähimmät yksittäiset vakituisesti asutut kiinteistöt sijaitsevat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja vapaa-ajan kiinteistöt vähintään 1,4 kilometriä tuulivoimaloista. Tuulivoima-alueen lähin taajama-alue on Saarijärveen kuuluva Pylkönmäen kirkonkylä, joka sijoittuu lähimmillään 1,5 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista vaihtoehdossa VE1 ja noin 2 km etäisyydelle suunnitelluista voimaloista vaihtoehdossa VE2. Lähimmät pienkylämäiset asutukset ovat Kukon kylä aivan hankealueen eteläpuolella sekä Paajalan kylä noin 2 km tuulivoima-alueelta luoteeseen. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat luokittelemattomalle tai harvan maaseutuasutuksen alueelle. Tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten koulua tai päiväkotia, palvelutaloa tai sairaalaa.

Aluetta käytetään tällä hetkellä virkistykseen, kuten metsästykseen, kalastukseen, marjastukseen, sienestykseen tai luonnon tarkkailuun. Alueella voi liikkua jokaisenoikeuksien puitteissa.

Tuulivoimalat vaikuttavat toteutuessaan hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Myös voimajohto vaikuttaa lähiseudun asukkaisiin pääosin maisemamuutoksen kautta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana merkittävimmät ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyvät vaikutukset ovat tuulivoima-alueella ja sen läheisyydessä lisääntynyt melu, pöly ja liikenne sekä muutokset maisemassa. Lisäksi tuulivoima-alueella tulee sijaitsemaan työmaa-alueita, joilla liikkumista rajoitetaan rakentamisen aikana. Rajoitukset sääntelevät alueella liikkumista eivätkä alueen asukkaat ja vapaa-ajan asukkaat siten välttämättä voi tehdä asioita, joita tyypillisesti alueella tekisivät. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja paikallisia. Rakentamisvaiheen jälkeen työmaa-alueet vapautetaan normaaliin käyttöön. Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan hankkeen rakentamisen aikana.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat elinoloihin heikentäen alueen viihtyvyyttä maiseman muutoksina ja meluna. Tuulivoimalat sijoittuvat kuitenkin siten, etteivät melun ja välkkeen ohjearvot ylity merkittävästi lähimpien asuin- ja vapaa-ajanrakennusten kohdalla. Terveyteen voi vaikuttaa hankkeen aiheuttama stressi ja huoli, joiden syntymiseen ihmisten negatiivisilla tuntemuksilla ja asenteilla on merkittävä vaikutus.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely kesä-elokuussa 2025. Kysely suunnattiin lähialueen vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille ja toteutettiin sekä posti- että nettikyselynä. Paperinen kyselylomake postitettiin kaikille kotitalouksille viiden kilometrin säteellä. Kyselyyn oli mahdollista vastata paperilomakkeella myös Saarijärven kaupunginkirjastossa. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä haastateltiin paikallisten metsästysseurojen edustajia ja toteutettiin kysely valtion metsästyslupa-asiakkaille.

Lähialueen asukkaat ja alueella liikkuvat ihmiset kokevat tuulivoimaloiden vaikutukset aina yksilöllisesti. Vaikutukset kohdistuvat eniten tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat tuulivoimaloiden ja voimajohdon näkymisen ja maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen, välkkeen tai lentoestevalot häiritsevänä. Asukaskyselyssä kartoitettiin hankealueen nykyistä käyttöä ja lähialueen asukkaiden mielipiteitä Hillonevan tuulivoimahankkeen vaikutuksista elinympäristöönsä sekä suhtautumista tuulivoimaan yleisesti. Asukaskyselyn tulosten perusteella näkemykset hankkeen vaikutuksista elinympäristössään olivat suurimmaksi osaksi erittäin tai melko kielteisiä. Kielteisimmin nähtiin vaikutukset maisemaan, luonnonläheisyyteen sekä luonnon tarkkailuun ja luonnosta nauttimiseen.

Vaihtoehtojen välillä ei ole kokonaisuudessaan suurta eroa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset kohdistuvat kuitenkin pienemmälle alueella ja vähäisempään rakennuskantaan. Hankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen (ml. asuminen ja virkistys) arvioidaan rakentamisen ja toiminnan aikana vaihtoehdon VE1 osalta suuriksi kielteisiksi ja vaihtoehdon VE2 osalta kohtalaisiksi kielteisiksi.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueella on harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, mutta alueella ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten koulua, päiväkotia, sairaalaa tai palvelutaloa. Sähkönsiirron vaikutukset painottuvat voimajohtojen rakentamisvaiheeseen. Toimintavaiheessa vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia, mutta muutos ei ole suuri, sillä reitit sijoittuvat pääosin jo olemassa olevien voimajohtolinjojen yhteyteen. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kohdalla kulkee moottorikelkkaura. Sähkönsiirtoreitti ei kuitenkaan aiheuta moottorikelkkauran siirron tarvetta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan kohtalainen kielteinen. Vaihtoehdon SVE3 vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset ovat usein luonteeltaan subjektiivisia eivätkä ole välttämättä yleistettävissä laajemman ihmisjoukon näkemyksiin. Hankkeen aiheuttamia sosiaalisia vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamisella ja avoimella vuoropuhelulla lähiseudun asukkaiden kanssa. Metsästykseen ja virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää selkeällä tiedottamisella hankkeen etenemisestä.

Vaikutukset elinkeinoelämään

Hankealueen elinkeinotoiminta koostuu pitkälti metsätaloudesta ja turvetuotannosta. Hankkeen elinkeinovaikutukset kohdistuvat Saarijärven lisäksi myös naapurikuntiin, joiden kautta sähkönsiirtolinja toteutetaan.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalous- ja turvetuotantokäytössä olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatima maa-ala poistuu muusta käytöstä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla hankealueesta entinen maankäyttö voi jatkua eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien vaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. Kerrannaisvaikutusten myötä työllisyysvaikutukset leviävät alueelta koko Suomeen. Tuulivoimahanke lisää alueen verotuloja koko elinkaarensa ajalta. Lisäksi toteutuvien hankkeiden tuomat kiinteistöverotulot ovat, etenkin pienille kunnille, merkittäviä tulonlähteitä. Aluetaloudelliset vaikutukset ovat suorassa yhteydessä rakennettavien voimaloiden määrään. Tuulivoimahankkeella on toteutuessaan positiivisia vaikutuksia aluetalouteen ja työllisyyteen.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset arvioidaan työllisyyden ja aluetalouden kannalta vähäisiksi myönteiseksi. Hankealueella on kuitenkin virkistyskäyttöarvoa ja toteutuessaan se vaikuttaa laajemmalti hankealueen ympäristön virkistyskäyttöön ja matkailuarvoon. Näin ollen hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset matkailuliiketoiminnalle sekä vaihtoehdon VE2 vaikutukset metsätaloudelle ja turvetuotannolle arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset turvetuotannolle on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi, sillä yksi voimala sijoittuu keskelle toiminnassa olevalle tuotantoalueelle.

Myös sähkönsiirtoreitillä johtoaukean alue poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä. Puuston kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeellä rajoitettu. Koska sähkösiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat osittain jo olemassa olevan johtoaukean yhteyteen, jäävät vaikutukset vähäisiksi.

Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys matkailuliiketoimintaan, metsätalouteen ja turvetuotantoon arvioidaan kaikkien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen kohdalla olevan vähäinen kielteinen. Työllisyyden ja aluetalouden kannalta sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla ei arvioida olevan vaikutusta, kuin vähäisesti rakentamis- ja purkuvaiheissa. Alueen saavutettavuuden osalta sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla ei katsota olevan vaikutusta, sillä kulkuyhteydet ovat olemassa jo nykyistä sekä rakenteilla olevaa voimalinjaa varten.

Vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoima-alueen eteläpuolella, lähimmillään noin 600 m päässä tuulivoima-aluetta kulkee seututie 633 (Myllymäentie). Noin 4 km etäisyydellä tuulivoima-alueen länsipuolella sijaitsee kantatie 58 (Karstulantie). Tuulivoima-alueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 100 m tuulivoima-alueen rajauksesta sijaitsee yhdystie 16821 (Paajalantie). Tuulivoima-alueen itäpuolella, noin 300 m tuulivoima-alueesta sijaitsee

seututie 636 (Timpersuntintie). Lisäksi tuulivoima-alueella on useita pieniä yksityisiä metsäteitä. Tuulivoima-alueelle kulkuun on etelän suunnasta useita soveltuvia tiereittivaihtoehtoja. Idän suunnasta soveltuva vaihtoehto on todennäköisesti Mätässuontie.

Hankealueen ympäristössä liikennemäärät ovat nykytilanteessa vähäisiä, ja alueella on vain vähän raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa. Huoltoteinä hyödynnetään tuulivoima-alueen kattavaa turvetuotannon tieverkostoa, joka on suunniteltu kestämään ympärivuotista raskasta liikennettä.

Tuulivoima-aluetta lähin soveltuva satama sijaitsee Vaasassa. Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetus satamasta tuulivoima-alueelle tapahtuu mahdollisuuksien mukaan Väyläviraston määrittämiä erikoiskuljetusreittejä pitkin

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole kuljetusten näkökulmasta merkittävää eroa. Tarkastellulle kuljetusreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei myöskään sijoitu juurikaan asutusta eikä lainkaan herkästi häiriintyviä kohteita. Liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden nähdään heikkenevän jonkin verran, mutta liikenteen vaikutukset kohdistuvat vain rakentamisaikaan. Lisäksi hankealueen rakentamisen yhteydessä joitain teitä tai tieosuuksia saatetaan parantaa ja uusia teitä rakentaa, jolloin kulku alueella helpottuu. Vaikutus jää kuitenkin pieneksi, kun vain yksittäisiä teitä tai osuuksia parannetaan ja liikennemäärä alueella on hyvin vähäinen. Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyttä liikenteeseen voidaan pitää vähäisenä kielteisenä.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista kaikki risteävät tai sivuavat maanteitä. Voimajohdon ristetessä tai sivutessa maantietä otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset sekä Väyläviraston ohjeet. Sähkönsiirrolla ei kuitenkaan ole juurikaan vaikutusta liikenteeseen.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla erikoiskuljetuksille vähiten haittaa aiheuttava kuljetusreitti sekä vähiten haittaa aiheuttava kuljetusajankohta. Erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kannalta on liikenneturvallisuuteen tärkeä kiinnittää huomiota. Muiden kuin tuulivoimaloiden komponenttikuljetusten hajautuessa ympäröivällä tiestölle yhteen tiehen tai tienosaan kohdistuva kuormitus vähenee. Yleisesti kaikkien kuljetusten ajankohdan sijoittaminen muun liikenteen ruuhka-aikojen ulkopuolelle, tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetusten osalta mieluiten yöaikaan, lieventää niistä aiheutuvia vaikutuksia.

Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin

Tuulivoima-alueella mahdollisia häiriö- ja onnettomuustilanteita voivat olla esimerkiksi kemikaalivuodot, tulipalot, jään putoamisesta aiheutuva henkilö- tai omaisuusvahinko, voimalan rakenteen vaurioituminen, huoltohenkilöstön tapaturmat, voimalan osien irtoaminen tai voimalan kaatuminen, voimalaan törmääminen tai ilkivalta.

Rakentamisen aikaisia työturvallisuusriskejä ovat muun muassa työkoneiden ja nostokoneiden aiheuttamat riskit, putoamiset, kaatumiset ja liukastumiset. Työturvallisuusriskejä voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla sekä noudattamalla työturvallisuusohjeistuksia. Rakentamisen aikana rakennusalueella liikkuminen on rajoitettua. Tuulivoimaloiden osat sekä niiden pystytykseen tarvittava kalusto kuljetetaan paikalle, joka voi lisätä hetkellisesti riskiä polttoaine- ja kemikaalivuodoille sekä tieliikenneonnettomuuksille. Vaihtoehdossa VE1 on enemmän rakentamistoimintaa ja siihen liittyviä mahdollisia turvallisuus- ja ympäristöriskejä. Hankevaihtoehtojen välinen ero on kuitenkin vähäinen.

Toiminnassa olevan tuulivoimalan rikkoontuessa on olemassa riski, että siitä irtoaa osia. Turvallisuusriski alueella liikkujille on kuitenkin erittäin pieni. Tuulivoimalapalot ovat harvinaisia mutta mahdollisia. Voimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

Tuulivoimaloiden lapoihin voi kertyä jäätä. Pääsääntöisesti irtoava jää putoaa voimalan käynnistymisvaiheessa lapojen alle. Jään lentäminen useamman sadan metrin päähän on poikkeuksellista, mutta mahdollista. Jään heitosta aiheutuva riski on pieni ja Suomen olosuhteissa tästä ei ole aiheutunut vahinkoa. Jään putoamisesta aiheutuvaan riskiin varaudutaan esimerkiksi automaattisella jääntunnistustekniikalla, lapalämmityksellä sekä jään putoamista varoittavien kylttien avulla.

Tuulivoimalapalot ovat harvinaisia mutta mahdollisia. Voimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Tuulivoimalat ja sähköasema voidaan varustaa myös automaattisella sammutuslaitteistolla. Tulipalojen aiheuttamaa riskiä voi hallita säännöllisellä huollolla, ennakoinnilla ja sammutusjärjestelmillä.

Tuulivoimaloissa käytetään kemiallisia aineita, kuten hydrauliikkaöljyä, jäähdytysnestettä ja voiteluaineita. Kemikaalien käyttökohteet ja säiliöt sijaitsevat etävalvotuissa konehuoneissa, kemikaalimääriä ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa ja häiriötilanteen sattuessa tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Tuulivoimalan konehuoneet on suojattu öljyvuotojen varalta valuma-altaalla eikä konehuoneeseen mahdollisesti vuotava öljy pääse valumaan maaperään, ellei voimalaa kohtaa katastrofaalinen onnettomuus, jossa torni kaatuu tai konehuone putoaa. Tätä voidaan pitää erittäin epätodennäköisenä.

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Koska voimajohdot eivät sijoitu asuintalojen läheisyyteen, voidaan arvioida, että niistä ei aiheudu turvallisuusriskejä. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeillä rajoitettu, jotta ne eivät kaatuessaan ulottuisi voimajohtoon.

Maakaapeleiden läheisyydessä työskentelyyn sisältyy aina onnettomuusriksi, koska niitä on haastava havaita. On tärkeää, että kaapelit merkitään ja suojataan riittävän hyvin ja, että maakaapeleiden sijainnit selvitetään aina ennen töiden aloittamista alueella.

Tuulivoima-alueelle rakennettava tieverkosto mahdollistaa palo- ja pelastuslaitoksen pääsyn tuulivoima-alueelle. Hankkeen edetessä tuulivoimapuistolle laaditaan riskienhallinta- ja pelastussuunnitelma, jossa kuvataan, miten erilaisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin on varauduttu.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hillonevan hankkeen vaikutusarvioinnin yhteydessä arvioitiin yhteisvaikutukset lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa, joiden kanssa yhteysvaikutuksia arvioitiin syntyvän. Yhteisvaikutustarkastelussa huomioitiin erityisesti vaikutukset maisemaan, meluun ja välkkeeseen, linnustoon sekä vaikutukset ihmisiin ja maankäyttöön. Merkittävimmät yhteisvaikutukset Hillonevan hankkeella on läheisen Palkkikankaan hankkeiden kanssa, joka sijaitsee alle 3 km etäisyydellä Hillonevan hankealueesta. Lyhimmillään etäisyys Hillonevan voimaloista on noin 4 km Palkkikankaan lähimpään voimalaan.

Yhteisvaikutuksia syntyy paikoitellen maisemaan 20 km etäisyydelle, mutta maaston vaihtelevuuden ja metsäisyyden vuoksi vaikutukset kohdistuvat yleensä suhteellisen pienille alueille. Yhteismallinnuksien mukaan melun ja välkkeen raja-arvot eivät ylity lähimpien hankealueiden kanssa. Yhteisvaikutukset korostuvat asumisviihtyvyyden ja alueen virkistyskäytön osalta ja kasvava voimaloiden määrä eri suunnissa saattaa lisätä hankkeiden aiheuttamaa huolta.

Ihmisten terveydelle on mahdollista aiheutua yhteisvaikutuksia, mikäli tuulivoimahankkeet aiheuttavat yksilössä huolta ja stressiä. Voimakkaat kielteiset tuntemukset tuulivoimahankkeita kohtaan voi aiheuttaa etenkin pitkittyessään terveyshaittoja yksilölle. Ihmisten viihtyvyyteen vaikuttaa eniten tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemamuutokset, jotka korostuvat usean tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksena. Yhteisvaikutukset voivat korostua etenkin, jos ne sijoittuvat useaan suuntaan. Yksilö voi kokea elinympäristönsä muuttuvan teollisempaan suuntaan ja kokea muutoksen häiritsevänä tai kokea huolta jatkuvasti muuttuvasta ympäristöstä ja virkistyskäyttömahdollisuuksien kaventumisesta.

Viereisten hankkeiden sähkönsiirtoreittien mahdollinen sijoittaminen rinnakkain samaan käytävään voi lisätä sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutuksia maisemaan. Tuulivoimahankkeiden myönteisiä yhteisvaikutuksia muodostuu etenkin työllisyydelle, aluetaloudelle sekä liikkumiselle parannettavan tieverkoston johdosta.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Kokonaisuutena tarkasteltuna voimalavaihtoehdoista ei arvioida aiheutuvan sellaisia vaikutuksia, jotka johtaisivat hankkeen toteutuskelvottomuuteen. Tuulivoima-alueen vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat molemmat toteutuskelpoisia. Välkevaikutusten osalta tärkeässä roolissa ovat esitetyt vaikutusten lieventämiskeinot.

Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden, pesimälinnuston ja joidenkin elinkeinojen osalta vaihtoehdon VE2 arvioitiin aiheuttavan vähäisempiä vaikutuksia vaihtoehtoon VE1 nähden. Näiltä osin vaihtoehtoa VE2 voidaan pitää toteutuskelpoisempana. Muiden vaikutustyyppien kokonaisvaikutusten välillä ei arvioitu olevan kovinkaan merkittävää eroa voimalavaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Esitetyt lieventämistoimet huomioiden hankkeen vaikutuksia voidaan edelleen lieventää.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE3 aiheuttaa vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin vaihtoehdot SVE1 ja SVE2. Kaikkia sähkönsiirtovaihtoehtoja pidetään kuitenkin toteuttamiskelpoisina. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 välittömällä vaikutusalueella sijaitsee arvokkaita suokohteita. Vaikutuksia voidaan lieventää mm. sijoittamalla pylväät mahdollisimman kauaksi kohteista, jotta ne eivät heikennä alueiden vesitaloutta. Lisäksi kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksia lieventää se, että ne sijoittuvat osittain jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja vain osittain uuteen johtokäytävään.

1. Johdanto

Myrsky Energia Oy suunnittelee Saarijärven Hillonevan alueelle tuulivoiman tuotantoaluetta. Suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu Saarijärven kaupungin alueelle, Pylkönmäen taajaman länsipuolelle, noin 22 kilometriä Saarijärven keskustasta länteen. Alueelle on suunnitteilla enintään 24 yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus tulisi olemaan maksimissaan 300 metriä. Tuulivoima-alueen pinta-ala on noin 3 200 ha. Tällä hetkellä suunniteltu tuulivoima-alue on pääosin suoaluetta ja metsäistä aluetta. Alueella on joitakin turvetuotantoalueita. Lisäksi alueella on 10 pientä järveä tai lampea.

YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoima-aluetta sekä mahdollisia sähkönsiirtoreittejä (hankealue). Tuulivoimaloiden osalta tarkastellaan vaihtoehtoja VE1, VE2 ja VE0. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle rakennetaan 24 kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metrin ja yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa, jolloin tuulivoima-alueen kokonaisteho on enintään 240 MW. Vaihtoehdossa VE2 alueelle rakennetaan 17 kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metrin ja yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa, jolloin tuulivoima-alueen kokonaisteho on enintään 170 MW. Vaihtoehtona VE0 tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä.

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kolmea eri vaihtoehtoa (SVE1, SVE2 ja SVE3) tuulivoima-alueen sähköverkkoon kytkemiseksi. Vaihtoehdossa SVE1 liittyminen sähköverkkoon toteutetaan tuulivoima-alueelta länteen/luoteeseen noin 23,7 km pitkällä 110 kV voimajohdolla Fingrid Oyj:n Alajärvi-Petäjävesi 110 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Vaihtoehdossa SVE2 liittyminen sähköverkkoon toteutetaan tuulivoima-alueelta länteen/luoteeseen noin 18,9 km pitkällä 110 kV voimajohdolla Fingrid Oyj:n Alajärvi-Petäjävesi 110 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Vaihtoehdossa SVE3 liittyminen sähköverkkoon toteutetaan tuulivoima-alueelta pohjoiseen noin 9,1 km pitkällä 400 kV voimajohdolla Vihtavuori-Alajärvi 400 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle.

Tuulivoimaloiden lisäksi tuulivoima-alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet, sähköasema sekä alueen sisäinen maakaapelointi voimaloiden ja alueen sähköaseman välille. Sähköaseman yhteyteen toteutetaan mahdollisesti sähkön varastointia esimerkiksi akkuvarastointijärjestelmällä. Hankkeen YVA-ohjelmassa oli mainittuna, että kartoitetaan mahdollisuutta perustaa alueelle aurinkovoimala. Tästä suunnitelmasta on YVA-selostusvaiheessa luovuttu.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn lisäksi tuulivoima-alueen perustaminen edellyttää rakentamiseen oikeuttavan tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa. YVA-menettely ja osayleiskaavan laadinta toteutetaan erillisinä, mutta mahdollisimman samanaikaisesti ja toisiaan tukien. Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien selvitysten tietoja sekä ympäristövaikutusten arviointien tuloksia.

Energian tuotannolla on merkittäviä ilmastovaikutuksia ja uusiutuvalla energialla voidaan vähentää energiantuotannosta syntyviä hiilidioksidipäästöjä. Tuulivoima on uusiutuvaa energiaa, jolla on kokonaisuudessaan positiivisia ilmastovaikutuksia. Tuulivoimalla voidaan tuottaa puhdasta sähköä ja välttää päästöjä verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaan energiantuotantoon. Suomi on sitoutunut moniin kansallisiin sekä kansainvälisiin energia- ja ilmastotavoitteisiin. Hillonevan hankkeen tarkoitus on osaltaan edistää näitä ilmastotavoitteita. Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 Saarijärven Hillonevan alue on määritelty tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi.

2. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus

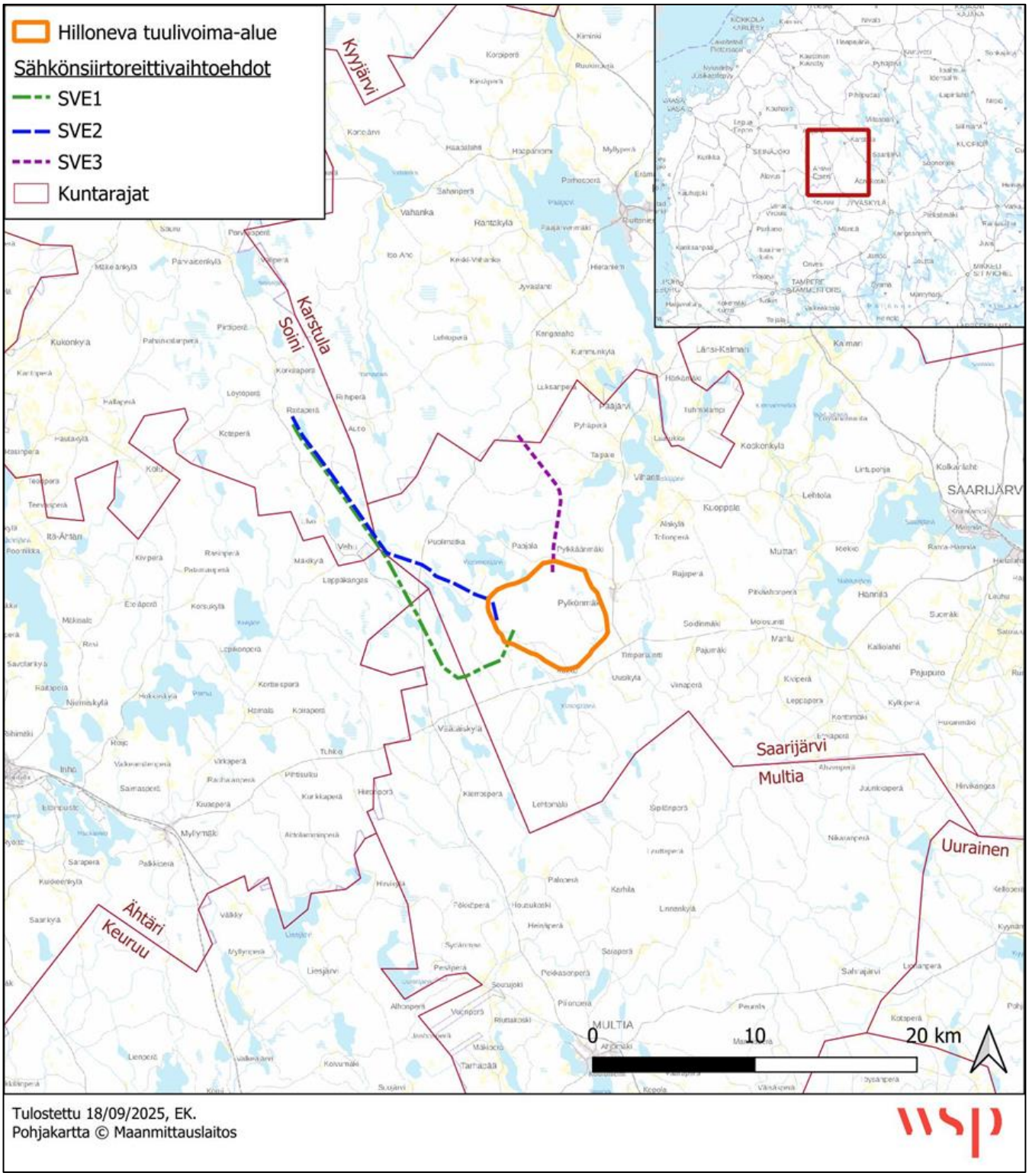
2.1 Sijainti

Hillonevan tuulivoimahanke sijaitsee Saarijärven kaupungin alueella, noin 25 kilometriä Saarijärven keskustasta länteen. Tuulivoima-alueen pinta-ala on noin 3 200 hehtaaria. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen pituudet vaihtelevat välillä 9,1–23,7 km ja ne sijoittuvat pääosin Saarijärven kaupungin alueelle. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain myös Multian, Ähtärin, Soinin ja/tai Karstulan kunnan puolelle. Hillonevan tuulivoimahanke sijoittuu pääosin Keski-Suomen maakuntaan, mutta Ähtäri ja Soini kuuluvat Etelä-Pohjanmaan maakuntaan.

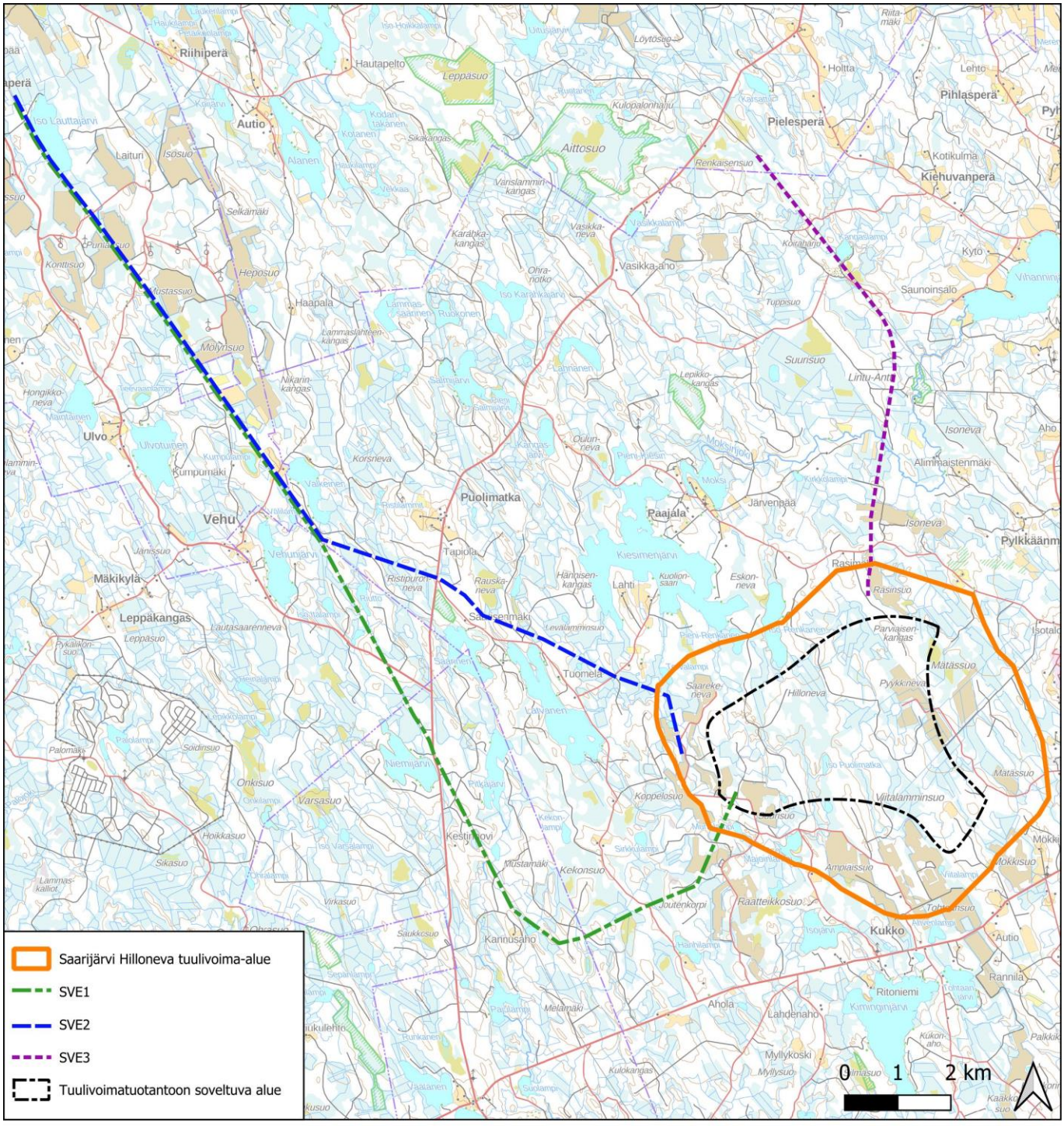
Tuulivoima-alueen itäpuolella noin kilometrin päässä tuulivoima-alueen rajalta sijaitsee Pylkönmäen taajama ja luoteispuolella noin 3 km päässä tuulivoima-alueen rajalta Paajalan kylä. Tuulivoima-alueelta noin 21 kilometrin päässä pohjoisessa sijaitsee Karstulan keskusta, noin 23 kilometrin päässä etelässä Multian keskusta ja noin 30 kilometrin päässä lounaassa Ähtärin keskusta. Hankealueen sijainti on esitetty kartalla (Kuva 2.1).

Alustava voimalasijoittelu on laadittu siten, että tuulivoimaloista on lähimpiin vakituisiin asuinrakennuksiin vähintään 1,5 kilometrin etäisyys.

Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 on esitetty tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet kaavamerkinnällä tv ja annettu niihin liittyen suunnittelumääräyksiä. Maakuntakaava ei vielä ole lainvoimainen, koska valituksia on jätetty. Alueidenkäyttölain (132/1999) 201 §:n mukaan maakuntahallitus voi valitusajan jälkeen määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan valituksista huolimatta jo ennen kuin se on saanut lainvoiman. Keski-Suomen maakuntahallitus päätti Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 voimaan tulemisesta 23.2.2024. Maakuntavaltuuston 8.12.2023 hyväksymä maakuntakaava kumoaa tai muuttaa osittain tällä hetkellä lainvoimaisen Keski-Suomen maakuntakaavan kaavaratkaisuja. Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 Saarijärven Hillonevan alue on määritelty tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi. (Keski-Suomen liitto 2024) Tuulivoimatuotantoon soveltuvan alueen rajaus on esitetty kartalla (Kuva 2.2).



Kuva 2.1 Hankealueen sijainti.



Kuva 2.2 Saarijärven Hillonevan hankealue ja Keski-Suomen maakuntakaava 2040 tuulivoimatuotantoon soveltuva alue nro 17.

2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet

2.2.1 Kansalliset ja kansainväliset ilmastotavoitteet sekä sähköenergian tarve

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Yksi keskeinen keino saavuttaa tavoite on ilmastolaki (423/2022), joka tuli voimaan 1.7.2022 ja sisältää päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050. Lakia on myös laajennettu koskemaan maankäyttösektoria ja siihen on lisätty hiilinielujen vahvistamista koskeva tavoite. (Ympäristöministeriö 2021c)

Suomen kansallinen energia- ja ilmastostrategia (2022) on valmisteltu koordinoidusti keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman kanssa, ja sen keskiössä on vihreä siirtymä ja irtautuminen fossiilisesta energiasta. Strategian linjauksissa on asetettu tavoitteeksi nostaa uusiutuvan energian osuus yli 50 prosenttiin loppukulutuksesta ja kasvattaa energiaomavaraisuus yli 55 prosenttiin. Uusi Suomen kansallinen energia- ja ilmastostrategia on valmisteilla ja tavoiteaikataulun mukaan strategia etenee valtioneuvosten päätöksentekoon syksyn 2025 aikana.

Tuulivoimatuotanto on voimakkaassa kasvussa sekä Suomessa, että maailmanlaajuisesti. Vuonna 2024 tuulivoimalla tuotettiin vuonna 19,8 terawattituntia (TWh) sähköä. Sähkönkulutuksesta katettiin tuulivoimalla 24 prosenttia ja sähköntuotannosta 25 prosenttia. Tuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa on osa ilmastonmuutosta hillitseviä toimia. Kaikkiaan Suomessa oli vuoden 2024 lopussa 1 835 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa, joiden kokonaiskapasiteetti oli 8 358 MW (Tilastokeskuksen julkaisu 2025).

Uusia voimaloita rakennettiin vuoden 2024 aikana 235 kappaletta (1 414 MW) ympäri Suomea. Suomen Tuulivoimayhdistyksen mukaan vuodelle 2025 ennustetaan noin 1 500 MW:n kasvua. (Tuulivoimayhdistys, 2024) Jo tehtyjen investointipäätösten perusteella tiedetään, että tuulivoima tulee kasvamaan Suomen suurimmaksi sähköntuotantomuodoksi tällä vuosikymmenellä. (Tuulivoimayhdistys, 2024).

EU:n energia- ja ilmastopolitiikan linjauksissa ohjataan jäsenmaita ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen. Marraskuussa 2023 voimaan tulleen uusiutuvan energian direktiivin (RED III) linjauksena on, että uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 42,5 % EU-maiden energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Suomen osalta tavoite tulee olemaan noin 60 % (Maa- ja metsätalousministeriö, 2023).

Tarkempi kuvaus hankkeen liittymisestä kansainvälisiin ja kansallisiin energia- ja ilmastostrategioihin ja -suunnitelmiin on esitetty tämän selostuksen kappaleessa 3.1.

2.2.2 Hankkeen tausta ja tavoite

Hillonevan tuulivoimahankkeen voimalasijoittelun perustana on ollut sijoittaa voimalat huomioiden lähialueen ympäristön luontoarvot sekä asutus ja ihmisten elinolot, siten että hankkeen vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Samanaikaisesti lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti kannattavasti.

Hillonevan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa uusiutuvalla energialla tuotettua sähköä Suomen sähköverkkoon. Hillonevan tuulivoimahanke tukee osaltaan kansallisia sekä alueellisia energiantuotantoon ja ilmastoon liittyviä tavoitteita. Tuulivoima on uusiutuva energianlähde, eikä siitä synny tuotannossa suoria päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tuulivoimalla voidaan kasvattaa energiaomavaraisuutta sekä

edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista. Lisäämällä tuulivoimatuotantoa vastataan myös lisääntyneeseen energiantarpeeseen.

Hillonevan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon kotitalouksien ja teollisuuden käyttöön. Toteutuessaan hanke tuottaa kiinteistöverotuloja Saarijärvelle ja maanvuokratuloja alueen maanomistajille. Tuulivoimahanke vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin alueen työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis- ja yhteisöverotuloja.

2.2.3 Hankkeen alueellinen merkitys

Keski-Suomen maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Tiekartassa on määritelty maakunnallisen ilmastotyön tavoitteet, painopisteet ja toimenpiteet.

Keski-Suomen ilmastotyötä ohjaa Keski-Suomen strategian hiilineutraaliustavoite ja sen toteuttamiseksi Keski-Suomen liiton johdolla laadittu Hiilineutraali Keski-Suomi 2030-tiekartta (Keski-Suomen liitto 2024a). Keski-Suomen strategian 2025–2050 keskeisenä ajatuksena on ihmisen, luonnon ja talouden sopusointu, ja strategiatyön konkreettisena tavoitteena on Keski-Suomen hiilineutraalius ja luontokadon pysäyttäminen vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteena on vähentää energiatuotannossa ja liikenteessä öljyn ja turpeen käyttöä sekä kehittää ja investoida polttoon perustumattomiin teknologioihin, kuten tuulivoimaan, aurinkovoimaan, maaperän lämpöön ja hukkalämpöjen hyödyntämiseen.

Hiilineutraali Keski-Suomi 2030 – tiekartassa esitellään viisi teemaa: Elinkeinot, Energia, Liikkuminen, Maatalous ja metsät sekä Yksilö ja yhteisö. Energia teeman alla yhtenä tavoitteena on vähäpäästöinen energiatuotanto, jonka yhtenä toimenpiteenä on uusiutuvan energian tuotanto mm. tuulivoimaloiden rakentaminen. Tiekartan tavoite tarkoittaa -80 % päästövähennystavoitetta kasvihuonekaasupäästöistä vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 2007. Lisäksi tiekartan tavoitteena on olla kokonaiskestävä eli se huomioi niin taloudelliset, ympäristölliset, sosiaaliset kuin kulttuurisetkin näkökulmat tasapainoisesti.

Kuntien rooli Suomen hiilineutraalius tavoitteiden saavuttamiseksi on merkittävä. Saarijärven kaupunki kuuluu kahdeksan kunnan yhteishankkeeseen, jossa muodostetaan Pohjoisen Keski-Suomen ilmastosuunnitelma. Tavoitteena on kuntien ilmastotyön toteuttaminen, sen seuranta ja ilmastonmuutoksen hillintä päästövähennysten avulla. Hillonevan tuulivoimahanke tukee Saarijärveä ilmastotavoitteessa.

2.3 Hankealueen rajaus ja vaihtoehtojen muodostaminen

Hillonevan tuulivoimapuistohankkeen rajaus ja voimalapaikat on pyritty sijoittamaan niin, että ne lähtökohtaisesti aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava.

Hankkeen esisuunnitteluvaiheessa voimaloiden sijoittelussa huomioitiin lähialueen vakituinen ja loma-asutus sekä tiedossa olevat luontoarvot ja muut erityispiirteet. Tuulivoimalat sijoitettiin siten, että voimala-aluetta lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin olisi riittävä etäisyys, eikä melun ohjearvot näissä ylittyneet. Suunnittelussa huomioitiin myös maanvuokrasopimukset.

YVA-asetuksen (277/2017) mukaan ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot ja tuottaa tietoa eri toteutusvaihtoehtojen vaikutusten eroista. Yhtenä vaihtoehtona tulee tarkastella

hankkeen toteuttamatta jättämistä, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Tässä vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoja sekä tuulivoimaloilla tuotetun sähkön valtakunnan verkkoon siirtämisen reittivaihtoehtoja.

Hankkeen esisuunnittelun pohjalta YVA-ohjelmassa esitettiin kaksi voimalasijoitteluvaihtoehtoa ja kolme sähkönsiirron reittivaihtoehtoa. YVA-ohjelmavaiheessa hankkeen toteutusvaihtoehdot olivat VE1, 24 tuulivoimalaa ja VE2, edellistä pienempi, myöhemmin YVA-selostusvaiheessa tarkentuva vaihtoehto.

YVA-ohjelmavaiheessa muodostettiin kolme sähkönsiirtovaihtoehtoa, joista kaksi kulkee voimala-alueen länsireunaan suunnitellulta tuulivoimapuiston sisäiseltä sähköasemalta luoteeseen Fingridin Alajärvi-Petäjävesi 110 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Kolmas sähkönsiirtovaihtoehto kulkee hankealueen sähköasemalta pohjoiseen Vihtavuori-Alajärvi 400 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Kaikissa vaihtoehdoissa uusi voimajohto pyrittiin mahdollisuuksien mukaan sijoittamaan olemassa olevien voimajohtojen viereen, maa-alan tarvetta vähentäen ja arvokkaat ympäristökohteet huomioiden.

2.4 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Hankekehityksen ja YVA-menettelyn aikana tehtyjen selvitysten ja sidosryhmien kanssa käytyjen keskustelujen tulosten pohjalta hankkeen toteutusvaihtoehtoja on muokattu YVA-selostukseen.

Vaihtoehdossa VE1 voimalamäärä (24 voimalaa) ja voimaloiden sijainnit ovat pysyneet ennallaan. Voimalavaihtoehdon VE2 voimalamäärä on tarkentunut. Vaihtoehdossa VE2 alueelle suunnitellaan 17 voimalaa maakuntakaavassa esitetyn rajauksen sisäpuolelle. Voimaloiden sijoitteluun ovat vaikuttaneet muun muassa luonto- ja linnustoselvityksien aikana kartoitetut arvokkaat luontokohteet.

YVA-selostuksessa esitettävät toteutusvaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat keskenään pääasiassa siten, että toteutusvaihtoehdossa VE2 on hankealueen itä- ja eteläosassa vähemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE1. Tällä on pyritty vähentämään etenkin maisemavaikutuksia lähialueen asutukseen. Muilta osin voimalasijainnit vaihtoehtojen välillä eroavat vain vähän.

Sähkönsiirtovaihtoehtoihin ei ole YVA-ohjelman jälkeen tullut muita muutoksia, kuin vaihtoehdossa SVE2 hankealueen sisällä tehty pieni muutos, jolla väistettiin arvokas lintualue. YVA-selostuksen yhteydessä tehdyn melumallinnuksen tulosten perusteella (vaihtoehdon VE1 mukainen voimalasijoittelu) Hillonevan osayleiskaava-alueen ja YVA-selostuksessa esitettävän tuulivoima-alueen rajaukseen tuli pieniä muutoksia. Alueen rajaus päivitettiin vastaamaan melumallinnuksessa saatua 40 dB melurajaa.

Hankkeen YVA-ohjelmassa oli mainittuna, että kartoitetaan mahdollisuutta perustaa alueelle aurinkovoimala. Tästä suunnitelmasta on YVA-selostusvaiheessa luovuttu.

2.5 Hankkeen toteutusaikataulu

Myrsky Energia Oy on kehittänyt Hillonevan tuulivoimahanketta vuodesta 2021 lähtien. Tuulivoima-alueen rajaukseen on tullut muutoksia hankkeen suunnittelun edetessä. Luonto- ja ympäristöselvityksiä hankealueella on toteutettu vuosina 2021, 2023 ja 2024.

YVA-menettely käynnistyi, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle Keski-Suomen ELY-keskukselle. YVA-ohjelma kuulutettiin ja asetettiin nähtäville kuukauden ajaksi

lokakuun 2024 lopulla. Yleisötilaisuus järjestettiin YVA-ohjelman nähtävillä oloajan aikana, 6.11.2024. Seurantaryhmän kokous järjestettiin 17.9.2024.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus on tarkoitus jättää yhteysviranomaiselle alkuvuodesta 2026. Kuulutus ja nähtävillä olo sekä toinen yleisötilaisuus ajoittuvat keväälle 2026 ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä saadaan alustavan aikataulun mukaan kesällä 2026.

2.6 Tuulivoimaosayleiskaavan laadinta

Tuulivoimahankkeen toteuttamiseksi laaditaan tuulivoimaosayleiskaava, jonka nojalla voidaan myöntää tuulivoimaloille rakennusluvat. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Hankkeesta vastaava on toimittanut Hillonevan tuulivoimahankkeen vaatiman osayleiskaavoitusaloitteen Saarijärven kaupungille, joka hyväksyi aloitteen 11.3.2024 (KH 11.03.2024 § 41, 86/10.02.02/2024).

Osayleiskaavan laatimisen prosessi, osalliset, tuleva sisältö ja suhde muihin maankäytön suunnitelmiin ja tavoitteisiin on esitetty tarkemmin erikseen laadittavassa osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa. Tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli nähtävillä samanaikaisesti YVA-ohjelman kanssa. YVA-ohjelmaa ja OAS:ia koskeva yhteinen yleisötilaisuus järjestettiin 6.11.2024.

Hillonevan tuulivoimaosayleiskaava on tarkoitus saada valmiiksi siten, että kaavaehdotus jätetään Saarijärven kunnan käsiteltäväksi vuoden 2026 aikana. Alustavan aikataulun mukaan tuulivoima-alueen rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2027 ja tuotanto aikaisintaan vuonna 2029.

Tuulivoimaosayleiskaavan kaava-alue tulee määräytymään tuulivoimaloiden suunniteltujen sijaintien perusteella. Tuulivoimaloiden melumallinnusten perusteella syntyvä 40 dB:n raja sijoittuu osayleiskaavan rajojen sisäpuolelle. Voimaloiden lopullinen sijainti ja määrä tulevat tarkentumaan YVA-menettelyn aikana kerättävien tietojen ja vaikutusarviointien perusteella. Lopullinen kaava-alue määräytyy toteutettavaksi suunniteltavien voimalasijaintien mukaisesti kaavaehdotusvaiheessa.

2.7 Hankkeen vaihtoehdot

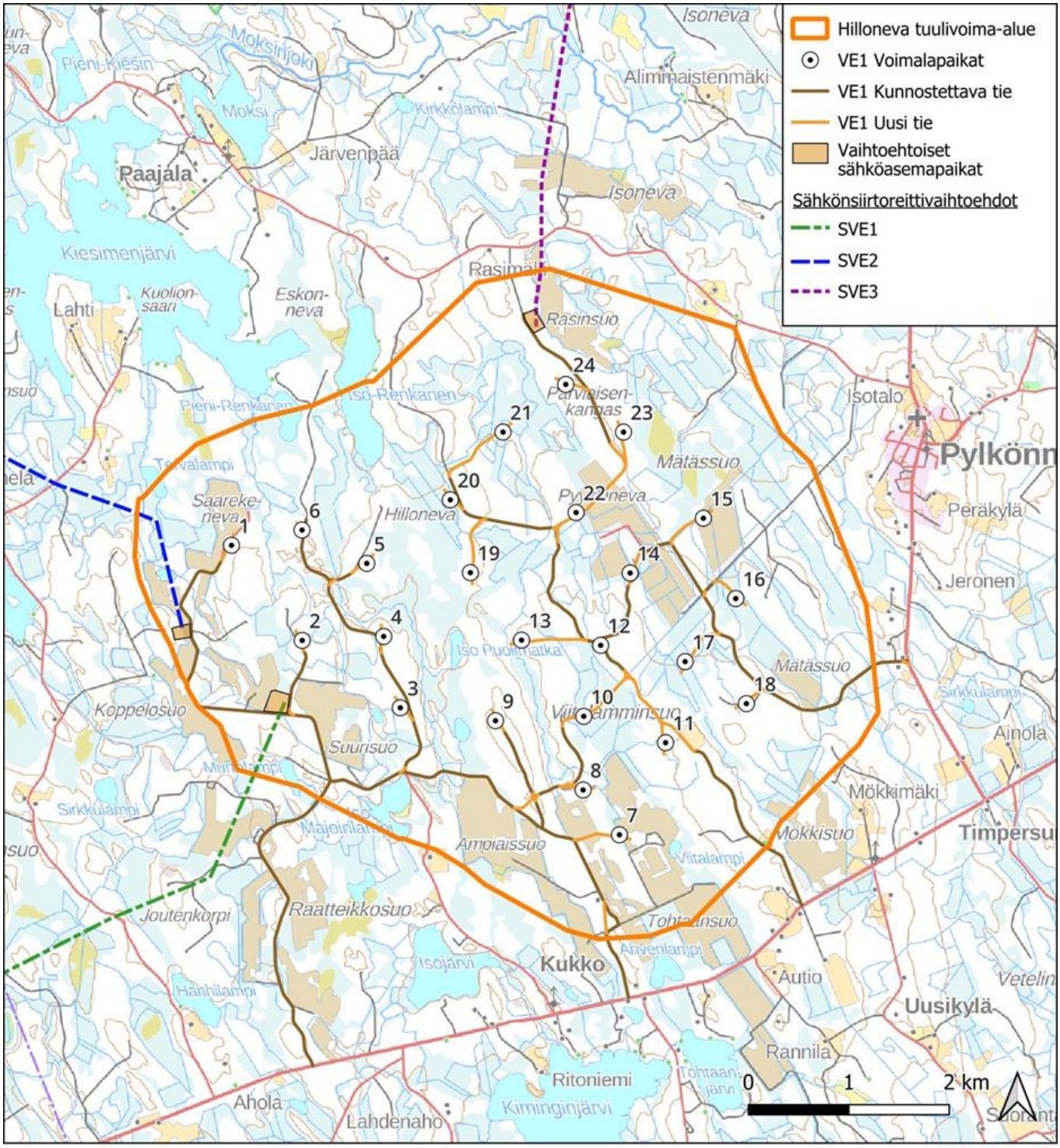
Tuulivoimalat

Hillonevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan tuulivoimaloiden osalta seuraavat vaihtoehdot:

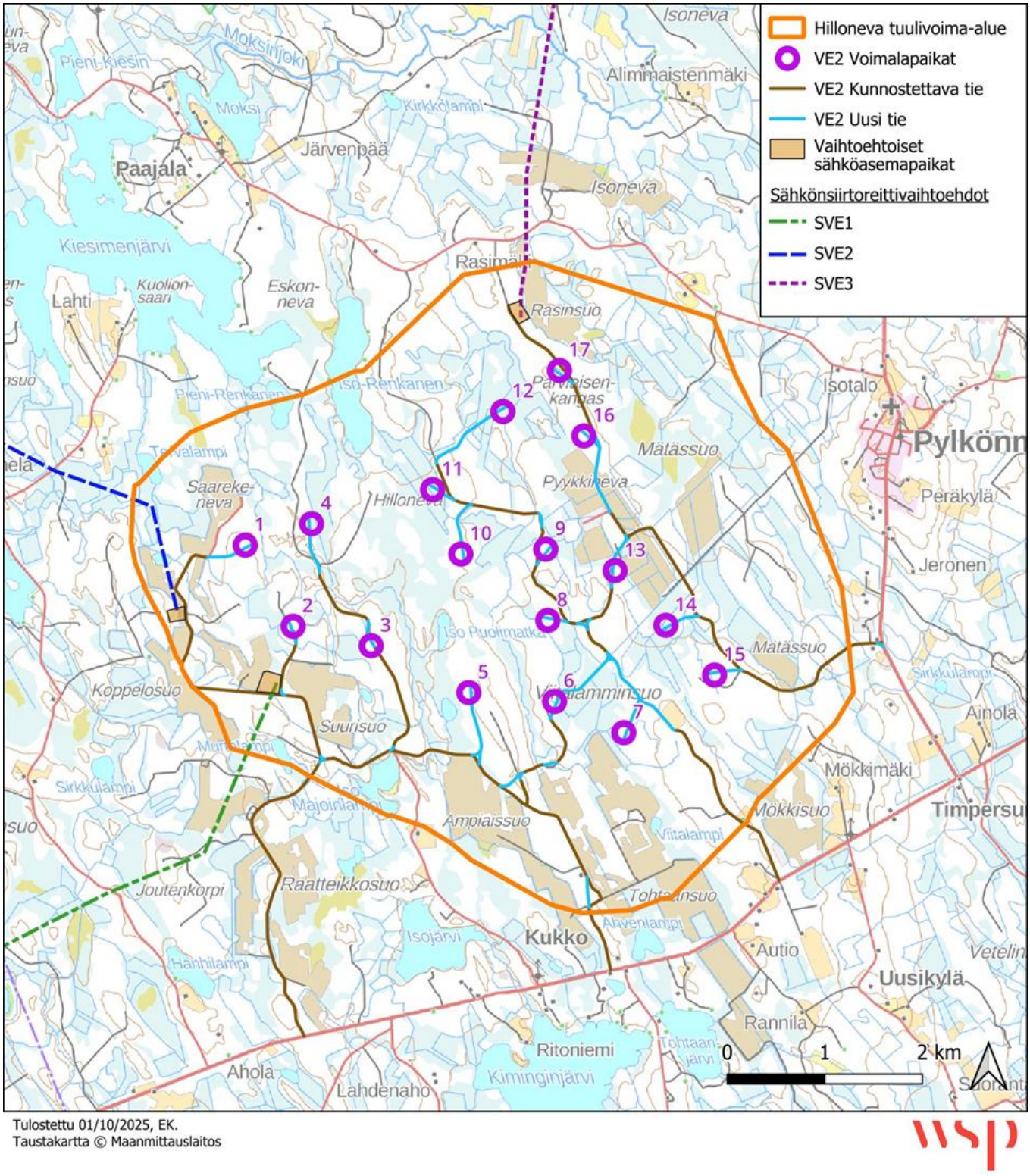
- **Vaihtoehto 0 (VE0):** Hankkeen toteuttamatta jättäminen
- **Vaihtoehto 1 (VE1):** Hillonevan tuulivoima-alueelle rakennetaan 24 yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoimapuiston yhteisteho on noin 240 MW.
- **Vaihtoehto 2 (VE2):** Hillonevan tuulivoima-alueelle rakennetaan 17 yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoimapuiston yhteisteho on noin 170 MW.

Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoima-alueelle rakennetaan tuulivoimaloiden lisäksi sähköasema, akkuvarasto, huoltotiet sekä nostoalueet voimaloiden pystytystä varten. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan tuulivoimaloilta maakaapelein tuulivoima-alueen sähköasemalle. Maakaapelit asennetaan ensisijaisesti huoltoteiden viereen tehtävään kaapeliojaan.

Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2, sähköaseman vaihtoehtoiset sijainnit sekä uudet ja perusparannettavat tiet on esitetty alla kartoilla (Kuva 2.3 ja Kuva 2.4).



Kuva 2.3 Hankevaihtoehto VE1 voimalasijainnit, sähkönsiirtovaihtoehdot sekä sähköaseman vaihtoehtoiset sijainnit sekä huoltotiet.



Kuva 2.4 Hankevaihtoehto VE2 voimalasijainnit, sähkönsiirtovaihtoehdot sekä sähköaseman vaihtoehtoiset sijainnit sekä huoltotiet.

Voimajohdot

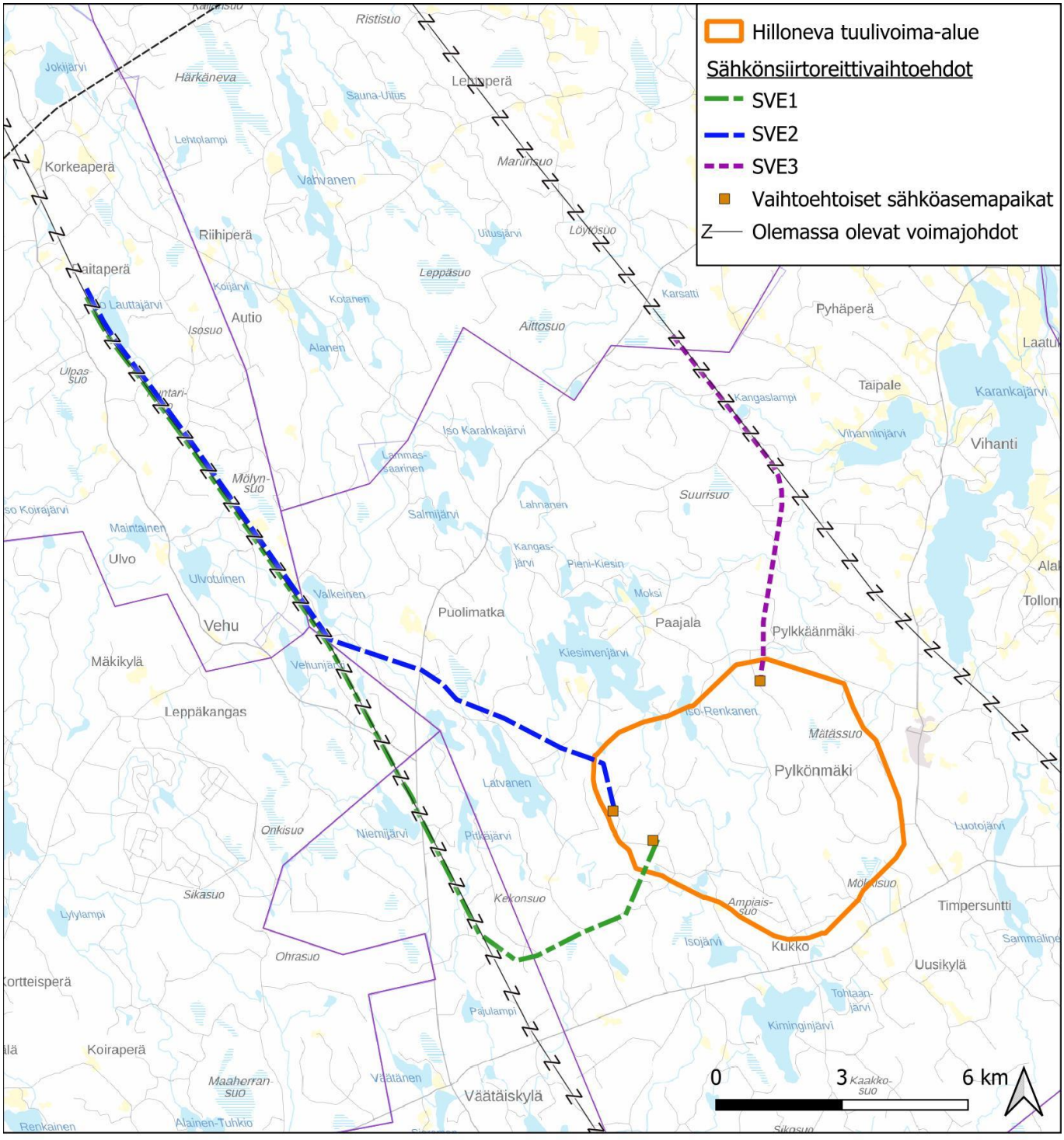
Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kolmea eri vaihtoehtoa (SVE1, SVE2 ja SVE3) tuulivoima-alueen sähköverkkoon kytkemiseksi.

- **Sähkönsiirron vaihtoehto 1 (SVE1):** Tuulivoima-alueen sähköasemalta rakennetaan noin 23,7 km pitkä 110 kV:n voimajohto Fingrid Oyj:n Alajärvi-Petäjävesi 110 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. SVE1 sijoittuu noin 18 km pituudelta Alajärvi-Petäjävesi 100 kV voimajohdon rinnalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan noin 5,7 km.
- **Sähkönsiirron vaihtoehto 2 (SVE2):** Tuulivoima-alueen sähköasemalta rakennetaan noin 18,9 km pitkä 110 kV:n voimajohto Fingrid Oyj:n Alajärvi-Petäjävesi 110 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. SVE2 sijoittuu noin 10,2 km pituudelta Alajärvi-Petäjävesi 110 kV voimajohdon rinnalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan noin 8,7 km.

  Molemmissa vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 viimeisin 10 km on samaa johtokäytävää ja reitti kulkee Fingrid Oyj:n 110 kV Alajärvi-Petäjävesi voimajohdon vieressä.
- **Sähkönsiirron vaihtoehto 3 (SVE3):** Tuulivoima-alueen sähköasemalta rakennetaan noin 9,1 km pitkä 400 kV:n voimajohto Vihtavuori-Alajärvi 400 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. SVE3 sijoittuu noin 3,9 km pituudelta Vihtavuori-Alajärvi 400 kV voimajohdon rinnalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan noin 5,2 km.

Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat osittain olemassa olevien johtokäytävien rinnalle. Voimajohdot tulevat omiin pylväisiin ja näiltä osin olemassa olevaa johtokäytävää tullaan leventämään noin 20–30 m.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot on esitetty alla kartalla (Kuva 2.5).



Tulostettu 10/02/2026, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 2.5 Sähkönsiirtovaihdot SVE1-SVE3 sekä hankkeen kannalta olennaiset olemassa olevat voimajohdot.

3. Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

3.1 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin

Alla olevassa taulukossa on esitetty hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin energia- ja ilmastotavoitteisiin (Taulukko 3.1).

Taulukko 3.1 Tuulivoimahankkeen liittyminen energia- ja ilmastotavoitteisiin.

Kansainväliset energia- ja ilmastotavoitteet	
YK:n ilmastonmuutosta koskeva puitesopimus (UN Framework Convention on Climate Change, UNFCCC, SopS 61/1994)	YK:n ilmastosopimuksen keskeisenä päämääränä on ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuden vakauttaminen vaarattomalle tasolle. Tämä taso tulisi saavuttaa sellaisessa ajassa, että ekosysteemit ehtivät sopeutua ilmastomuutokseen luonnollisella tavalla.
Kioton pöytäkirja (SopS 12/2005, SopS 13/2005)	Pöytäkirjan tavoitteena on ollut rajoittaa teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjä 5,2 % vuoden 1990 tasoon verrattuna. Kioton pöytäkirjan jälkimmäinen velvoitekausi päättyi vuonna 2020, ja tämän jälkeen kansainvälinen ilmastopolitiikka on perustunut Pariisin ilmastosopimukseen.
Pariisin ilmastosopimus (SopS 75–76/2016)	Keskeisenä tavoitteena on pitää ilmaston lämpeneminen selkeästi alle kahdessa asteessa ja pyrkiä korkeintaan 1,5 asteen lämpenemiseen tämän vuosisadan loppuun mennessä. Osapuolten täytyy laatia säännöllisesti, viiden vuoden välein, uusia päästövähennystavoitteita, joiden on oltava aiempia tavoitteita edistyneempiä. Kaikilta osapuolilta odotetaan kunnianhimoisia, vähitellen kiristyviä toimia usean tavoitteen suhteen päästöjen vähentämiseksi, ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi, ilmastorahoituksen lisäämiseksi, teknologian kehittämiseksi ja siirtämiseksi, toimintavalmiuksien vahvistamiseksi sekä läpinäkyvyyden lisäämiseksi.
YK:n ilmastokokous COP28	Marraskuussa 2023 järjestetyn ilmastokokouksen päätöstekstiin kirjattiin, että maita kehotetaan siirtymään pois fossiilisista polttoaineista energiajärjestelmissä vahvistaen ilmastonmuutosta hillitseviä toimia tällä vuosikymmenellä. Päästöjä tulisi vähentää globaalisti 43 % vuoteen 2030 mennessä hallitustenvälisen ilmastopaneeli IPCC:n suositusten mukaisesti. Osapuolet sopivat uusiutuvan energiantuotannon kolminkertaistamisesta ja energiatehokkuuden kaksinkertaistamisesta vuoteen 2030 mennessä, sekä siirtyvänsä vaiheittain pois fossiilisista polttoaineista energia-alalla vuoteen 2050 mennessä.
YK:n kestävän kehityksen globaali toimintaohjelma Agenda2030	Agenda2030 sisältää 17 tavoitetta, jotka YK:n jäsenmaiden tulisi yhdessä saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. Ilmasto ja energia ovat vahvasti edustettuina tavoitteiden joukossa. Suomen hallituksen Agenda2030 -toimeenpanotyötä ohjaa kansallinen toimeenpanosuunnitelma.

Kansainvälinen ilmaston ja puhtaan ilman kumppanuusohjelma CCAC (Climate and Clean Air Coalition to Reduce Short-Lived Climate Pollutants)	CCAC perustettiin niin sanottujen lyhytaikaisten ilmastotekijöiden torjumiseksi vuonna 2012. Sen tehtävänä on edistää lyhytaikaisten ilmastotekijöiden, kuten mustan hiilen (noki), metaanin ja muiden hiukkasten ja kaasujen päästövähennyksiä. Niiden on tarkoitus täydentää, ei korvata, hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen torjuntatoimia.
EU:n energia- ja ilmastotavoitteet	
EU:n tavoiteohjelma Green Deal ja Fit for 55-paketti	Euroopan vihreän kehityksen ohjelman Green Deal:n tavoitteena on tehdä Euroopasta ensimmäinen ilmastoneutraali maanosa. EU-maat ovat sopineet, että EU:sta tulee ilmastoneutraali talous ja yhteiskunta vuoteen 2050 mennessä. EU:n tavoite on vähentää päästöjä vähintään 55 % vuoteen 2030 mennessä.
Taakanjakoasetus (EU) 2018/842	Taakanjakoasetuksen tarkoituksena on varmistaa, että EU saavuttaa tavoitteensa vähentää kasvihuonekaasupäästöjä taakanjakoon kuuluvilla aloilla 30 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tasoihin. Maaliskuussa 2023 parlamentti äänesti kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteen nostamisesta 30 prosentista 40 prosenttiin vuoden 2005 tasoihin verrattuna. Taakanjakoon kuuluvia aloja ovat rakennusten lämmitys, maatalous (muut kuin hiilidioksidipäästöt), jätehuolto ja liikenne (lentoliikennettä ja kansainvälistä meriliikennettä lukuun ottamatta). Taakanjakoasetus on yksi 55-valmiuspaketin lainsäädäntöehdotuksista. Suomen päästövähennysvelvoite on 39 %, mutta EU-komissio on ehdottanut, että taakanjakosektorin (päästökaupan ulkopuoliset alat) päästövähennysvelvoitetta kiristetään koko EU:ssa 10 prosenttiyksiköllä, ja Suomen velvoitteeksi on ehdotettu 50 %.
LULUCF-asetus (EU) 2018/841	Maankäyttöä, maankäytön muutosta ja metsätaloussektoria koskevassa asetuksessa määritellään laskentasäännöt sille, miten maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsänhoidon nielut ja päästöt otetaan huomioon EU:n ilmastotavoitteissa. Jäsenvaltion tulee varmistaa, että LULUCF-sektorista ei aiheudu laskennallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden rakentamisesta voi aiheutua metsäkatoa, joka vaikuttaa hiilinielujen määrään.
Uusiutuvan energian direktiivi (RED III (EU) 2023/2413	Uusiutuvan energian direktiivi RED III tuli voimaan marraskuussa 2023, työ- ja elinkeinoministeriö valmistelee tällä hetkellä direktiivin kansallista toimeenpanoa Suomessa. EU:n yleistavoite on, että uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 42,5 % unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Suomen osalta tavoite tulee olemaan noin 60 % 2030 mennessä. Direktiivi pyrkii myös nopeuttamaan uusiutuvan energian tuotantolaitosten rakentamista. Toistaiseksi suoria tuulivoimahankkeiden lupamenettelyjen kestoon kohdistuvia vaikutuksia ei Suomessa ole aiheutunut.
Energiatehokkuusdirektiivi (EU) 2023/1791	Energiatehokkuusdirektiivillä säädetään EU- ja kansallisen tason energiatehokkuustavoitteista, kansallisesta energiansäästövelvoitteesta ja lukuisista energiatehokkuuden edistämisen toimenpiteistä. Aiempi energiatehokkuusdirektiivi on Suomessa toimeenpantu energiatehokkuuslailla (1429/2014). Työ- ja elinkeinoministeriö on asettanut toukokuussa 2023 työryhmän valmistelemaan uudistetun energiatehokkuusdirektiivin kansallista toimeenpanoa, jonka pitäisi valmistua 31.12.2024 mennessä.

Energiaunioni ja Energiaunionin hallintomalliasetus	Energiaunioni on uusi energiapoliittinen toimenpideohjelma, jonka tarkoituksena on tarjota EU-kansalaisille kohtuuhintaista, varmaa ja kestävää energiaa. Energiaunionistrategiassa on viisi ulottuvuutta; energiaturvallisuuden lisääminen, energia-sisämarkkinoiden syventäminen, energiatehokkuuden parantaminen, vähähiiliseen talouteen siirtyminen sekä tutkimuksen, innovoinnin ja kilpailukyvyn tukeminen. Hallintomalliasetus luo uuden menettelyn jäsenvaltioiden ja komission välille EU:n energia- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden toteutumisen seurannalle. Jäsenmaiden tulee laatia kansallinen energia- ja ilmastosuunnitelma kymmenen vuoden välein, ja raportoida komissiolle toimeenpanon etenemisestä joka toinen vuosi. Lisäksi jäsenmaiden tulee laatia pitkän aikavälin, vähintään vuoteen 2050 asti ulottuva suunnitelma Pa-riisin sopimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi, päästöjen vähentämiseksi sekä hiilinielujen lisäämiseksi.
Kansalliset energia- ja ilmastotavoitteet	
Kansallinen energia- ja ilmastostrategia 2025	Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa (VNS 8/2025 vp) linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Strategia kattaa kaikki kasvihuonekaasupäästölähteet (päästökauppasektori, taakanjakosektori, maankäyttösektori) ja nielut (maankäyttösektori). Strategiassa tarkastellaan energia- ja ilmastopolitiikkaa EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaisesti: vähähiilisyys, energiatehokkuus, energiamarkkinat, energiaturvallisuus sekä tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimet. Lisäksi se sisältää ilmastonmuutokseen sopeutumisen linjaukset, ajantasaiset energia- ja kasvihuonekaasutaseet sekä kattavat vaikutusarviot politiikkatoimista – mukaan lukien ympäristö-, kansantalous-, valtiontalous-, sukupuolten tasa-arvo- sekä sosiaaliset ja alueelliset vaikutukset. Strategian keskeisiä painopisteitä ovat puhtaan siirtymän vauhdittaminen, vetytalouden ja uuden energiainfrastruktuurin kehittäminen, energiajärjestelmän sähköistyminen sekä energiaomavaraisuuden ja huoltovarmuuden vahvistaminen tilanteessa, jossa Suomi on irtautunut lähes kaikesta venäläisestä energiasta. Suomi on ilmoittanut kansalliseksi tavoitteekseen nostaa uusiutuvan energian osuuden 62 %:iin energian loppukulutuksesta vuoteen 2030, mikä täyttää EU:n RED III-direktiivin velvoitteet.
Ilmastolaki 423/2022 (voimaan 1.7.2022)	Laissa säädetään ilmastopolitiikan suunnitelmista. Vuonna 2022 laki laajeni koskemaan maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöjä, ja ensimmäistä kertaa lakiin on kirjattu hiilinielujen vahvistamistavoite. Uudistetussa ilmastolaissa on asetettu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Lisäksi lakiin on kirjattu, että Suomen on oltava hiilineutraali viimeistään vuonna 2035.
KAISU 3- Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma vuoteen	Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ilmastolain mukaisesti, ja se sisältää toimenpideohjelman taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Suomen velvoitteena on vähentää taakanjakosektorin päästöjä 50 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasoon verrattuna, ja suunnitelma esittää toimenpiteet tämän saavuttamiseksi. Suunnitelma on laadittu vastaamaan sekä vuoden 2030 kiristyvää EU-velvoitetta että Suomen ilmastolain mukaista tavoitetta saavuttaa hiilineutraalisuus vuoteen 2035 mennessä ja

	siirtyä sen jälkeen hiilinegatiiviseksi. Sekä energia- ja ilmastostrategia että KAISU annettiin eduskunnalle 4.12.2025 selontekoina.
Suomen pitkän aikavälin strategia kasvihuonekaasujen vähentämiseksi	Pitkän aikavälin strategiassa kuvataan päästövähennysskenaarioita ja niihin liittyviä vaikutusarvioita vuoteen 2050 asti. Laadittujen skenaarioiden lähtökohtana on pyrkimys saavuttaa hiilineutraalius vuonna 2035. Kansallisen pitkän aikavälin strategian laadinta perustuu asetukseen energiaunionin ja ilmastotoimien hallinnosta.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS2030)	KISS2030 on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi 2021 voimaan tullut EU:n ilmastolaki edellyttää jäsenmaita laatimaan kattavia kansallisia sopeutumisstrategioita. Suunnitelma kattaa vuoteen 2030 asti keskeiset tavoitteet ja toimet, joilla varaudutaan ja sopeudutaan muuttuvan ilmaston vaikutuksiin.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman päämääränä on kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastonmuutokseen. Maankäyttösektorilla toteutettavien lisätoimien tavoiteltu vuosittainen nettovaikutus on vähintään kolme miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia vuoteen 2035 mennessä.

3.2 Lähialueen tuulivoimahankkeet

Hillonevan hankealueen läheisyydessä sijaitsee useita tuulivoimahankkeita, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3.2) ja esitetty kartalla (Kuva 3.1). Osa hankkeista on jo toiminnassa, osa suunnitteluvaiheessa.

Hillonevan tuulivoima-alueen eteläpuolella sijaitsee suunnitteluvaiheessa oleva Palkkikankaan hankealue. Kaakkoispuolella sijaitsee Soidinmäen tuotannossa oleva tuulivoima-alue.

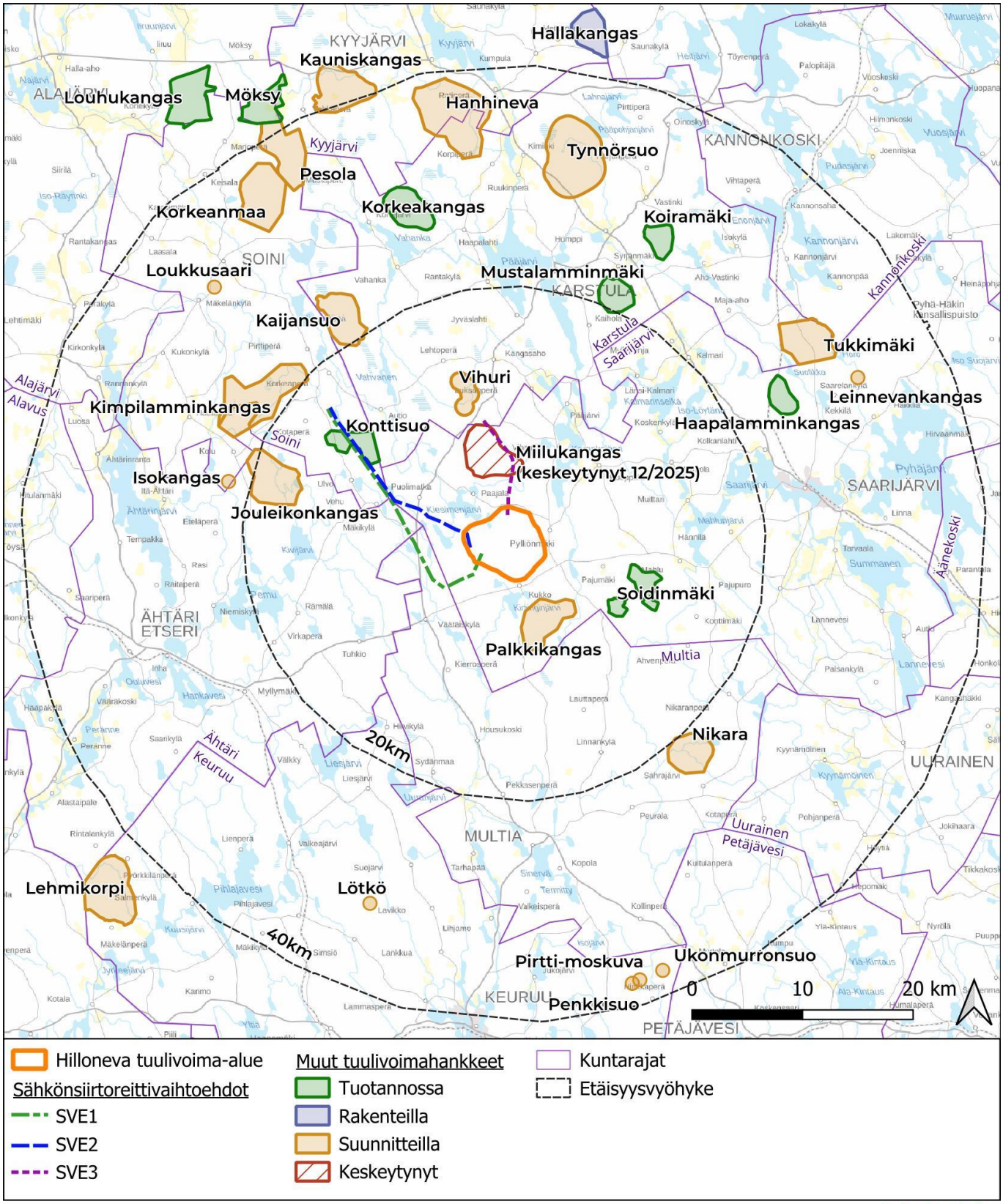
Hillonevan tuulivoimahankkeen sähköverkkoon liittymistä suunnitellaan yhteistyössä muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

Taulukko 3.2 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet 40 km säteellä Hillonevan tuulivoimahankkeesta (Suomen uusiutuvat ry).

Hanke	Voimaloiden lkm. (max)	Toimija/ Omistaja	Kehitysvaihe	Etäisyys hankealueelta	Ilmansuunta
Saarijärvi, Palkkikangas	9	WestWind Oy	Luvitus/Selvitykset käynnissä	2,4 km	etelä/kaakko
Saarijärvi, Miilukangas		*Ilmatar Energy Oy*	*SUUNNITTELU KESKEYTYNYT joulukuussa 2025*	*2,9 km*	*pohjoinen*
Saarijärvi, Soidinmäki	7	Tuulivoimapuisto Soidinmäki Oy	Tuotannossa	6,9 km	kaakko

Karstula, Vihuri	4	WestWind Oy	Identifioitu hanke/Esisuunnittelu	9 km	pohjoinen
Soini, Konttisuo	7	Energiequelle Oy	Tuotannossa	10,1 km	luode
Ähtäri, Juoleikonkangas	9	UPM Energy Oy	Luvitus/Selvitykset käynnissä	15,4 km	luode
Karstula, Mustalamminmäki	6	Greenwatt Oy	Tuotannossa	19,5 km	pohjoinen/ koillinen
Karstula, Kaijansuo	8	Vapo Terra Oy, Rabbalshede Kraft AB	Luvitus/Selvitykset käynnissä	19,4 km	pohjoinen/ luode
Soini ja Ähtäri, Kimpilamminkangas	16	Energiequelle Oy	Luvitus/Selvitykset käynnissä	19,8 km	luode
Multia, Nikara	8	Energiequelle Oy	Luvitus/Selvitykset käynnissä	20,1 km	kaakko
Soini, Isokangas	5	Suomen Hyötytuuli Oy	Identifioitu hanke/Esisuunnittelu	noin 22 km	länsi
Saarijärvi, Haapalamminkangas	5	BlackRock Real Assets	Tuotannossa	23,9 km	koillinen
Karstula, Korkeakangas (Vihisuo)	9	OX2	Tuotannossa	26,1 km	pohjoinen/ luode
Karstula, Koiramäki	6	Greenwatt Oy	Tuotannossa	25,8 km	pohjoinen/ koillinen
Karstula, Tukkimäki	9	Pohjan Voima	Luvitus/Selvitykset käynnissä	27,3 km	koillinen
Saarijärvi, Leinnevankangas	15	Pohjan Voima	Identifioitu hanke/Esisuunnittelu	noin 28 km	koillinen
Karstula, Tynnörsuo	9	ABO Energy Suomi Oy	Luvitus/Selvitykset käynnissä	28,7 km	pohjoinen
Keuruu, Lötkö	13	Eolus Finland Oy	Luvitus/Selvitykset käynnissä	noin 30 km	Etelä/ lounas
Soini, Loukkusaari	5	Suomen Hyötytuuli Oy	Identifioitu hanke/Esisuunnittelu	noin 31 km	luode

Karstula / Kyyjärvi, Hanhineva	34	Energieguelle Oy	Luvitus/Selvitykset käynnissä	31,8 km	pohjoinen
Soini, Korkeanmaa	17	OX2 / Korkeamaa Wind Oy	Luvitettu	32,3 km	pohjoinen/ luode
Soini, Pesola	8	Suomen Hyötytuuli Oy	Luvitus/Selvitykset käynnissä	34,3 km	pohjoinen/ luode
Keuruu, Ampiala Penkkisuo	5	Fortum / Penkkisuon Tuulivoima Oy	Identifioitu hanke/Esisuunnittelu	noin 38 km	etelä/kaakko
Keuruu/Petäjävesi/Multia, Pirtti-Moskuva	24	WestiWind Oy	Identifioitu hanke/Esisuunnittelu	noin 38 km	etelä/kaakko
Kyyjärvi, Kauniskangas	8	WestWind Oy	Luvitus/Selvitykset käynnissä	noin 39 km	pohjoinen/ luode



Tulostettu 09/01/2026, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 3.1 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet.

3.3 Lähialueen muut hankkeet

Tuulivoima-alueella on useita turvetuotantoalueita. Tuulivoima-alueen pohjoisosassa sijaitsee Rasinsuon turvetuotantoalue, keskellä ja idässä Mätässuon ja Mökkisuon turvetuotantoalue, etelässä ja lännessä Ampiaissuo-Tohtaansuo ja lännessä Saarekenevan turvetuotantoalueet. Osa tuotantoalueista on poistunut käytöstä ja osa on vielä toiminnassa. Rasinsuolla, Mökkisuolla, Saarekenevalla ja osalla Ampiaissuo-Tohtaansuo turvetuotantoaluetta toiminta on päättynyt. Ahvenlamminsuo-Raatteikkosuo-Saarekeneva ympäristöluvan alaisista alueista jälkihoidossa on noin 24 ha Ahvenlamminsuosta.

Tuulivoima-alueella ei ole harjoitettu maa-ainestenottoa. Lähimmät maa-ainesten ottoluvat ovat Velkaperän kalliokiven ottoalue 3,8 km tuulivoima-alueelta kaakkoon (lupa voimassa 2033 asti) ja Notkolan 6,4 km kalliokiven ottoalue luoteeseen (lupa voimassa 2031 asti). Sähkönsiirtovaihto-ehtojen SVE1 ja SVE2 varrella ei ole maa-ainestenottopaikkoja. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3 ylittää Fingrid Oyj:n 400 kV Vihtavuori-Alajärvi johtokäytävässä Kangasharjun sorahiekan ottopaikat (lupa voimassa 2026 asti).

Kaivoslain mukaiset oikeudet, varausilmoitukset ja hakemusalueet tarkastettiin Kaivosrekisterin karttapalvelusta 15.9.2025 (https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/). Karttapalvelun perusteella hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu malminetsintälupahakemuksia eikä muita kaivoshankkeita.

Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj suunnittelee uutta voimajohtoa Alajärven ja Hikiän (Hausjärvi) sähköasemien välille. Uuden 400+110 kilovoltin voimajohdon suunnittelun lähtökohtana on nykyisten voimajohtojen reittien ja johtoalueiden hyödyntäminen. Tarkasteltavat voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin purettavien voimajohtojen paikalle ja vain osittain nykyisten voimajohtojen rinnalle tai kokonaan uuteen maastokäytävään. Alajärven ja Hikiän välinen voimajohtoyhteys tarvitaan kantaverkolle asetetun käyttövarmuusvaatimuksen turvaamiseksi, kun sähkönsiirto kasvaa tavoiteltaessa hiilineutraalia Suomea vuonna 2035. Rakentamisen edellyttämät maastotutkimukset ja yleissuunnittelu tehdään alustavan aikataulun mukaan vuosien 2024–2025 aikana. Voimajohdon rakentamisen arvioidaan tapahtuvan vuosina 2026–2028. Hillonevan sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 on tarkoitus liittää Alajärvi-Petäjävesi voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Fingridin karttapalvelun mukaan Hillonevan suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 alueella voimalinjan sijaintiin on suunnitteilla vain paikoitellen pieniä muutoksia (Fingridin karttapalvelu, 2025). Hillonevan hankkeen sähkönsiirronsuunnittelua tullaan tekemään yhteistyössä Fingridin kanssa.

4. Hankkeen tekninen kuvaus

4.1 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet ja maankäyttötarve

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat yksityisten sekä yritysten/instituutionaalisten maanomistajien maille. Hankkeesta vastaava tekee vuokrasopimukset tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 3 200 hehtaaria, josta vain pienelle osalle kohdistuu rakentamistoimenpiteitä. Muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus-, kokoamis- ja nostoalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 hehtaaria yhtä voimalaa kohti. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamis- ja nostoalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija riippuu tuulivoimalan koosta ja perustamistavasta ollen noin 22–30 metriä.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien yläpinnan leveys on keskimäärin kuusi metriä leveä ja puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko keskimäärin noin 10–18 metriä leveä.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan sähköasema (esimerkiksi 400/30 kV), jonne johdetaan maakaapelit tuulivoimaloilta. Sähköasemalla muunnetaan tuulivoimaloilta tuleva keskijännitteinen sähkö kantaverkon jännitetasolle, joko 110kV tai 400kV riippuen millä sähkönsiirtovaihtoehdolla edetään. Sähköaseman vaatima maa-ala on korkeintaan 1 hehtaarin.

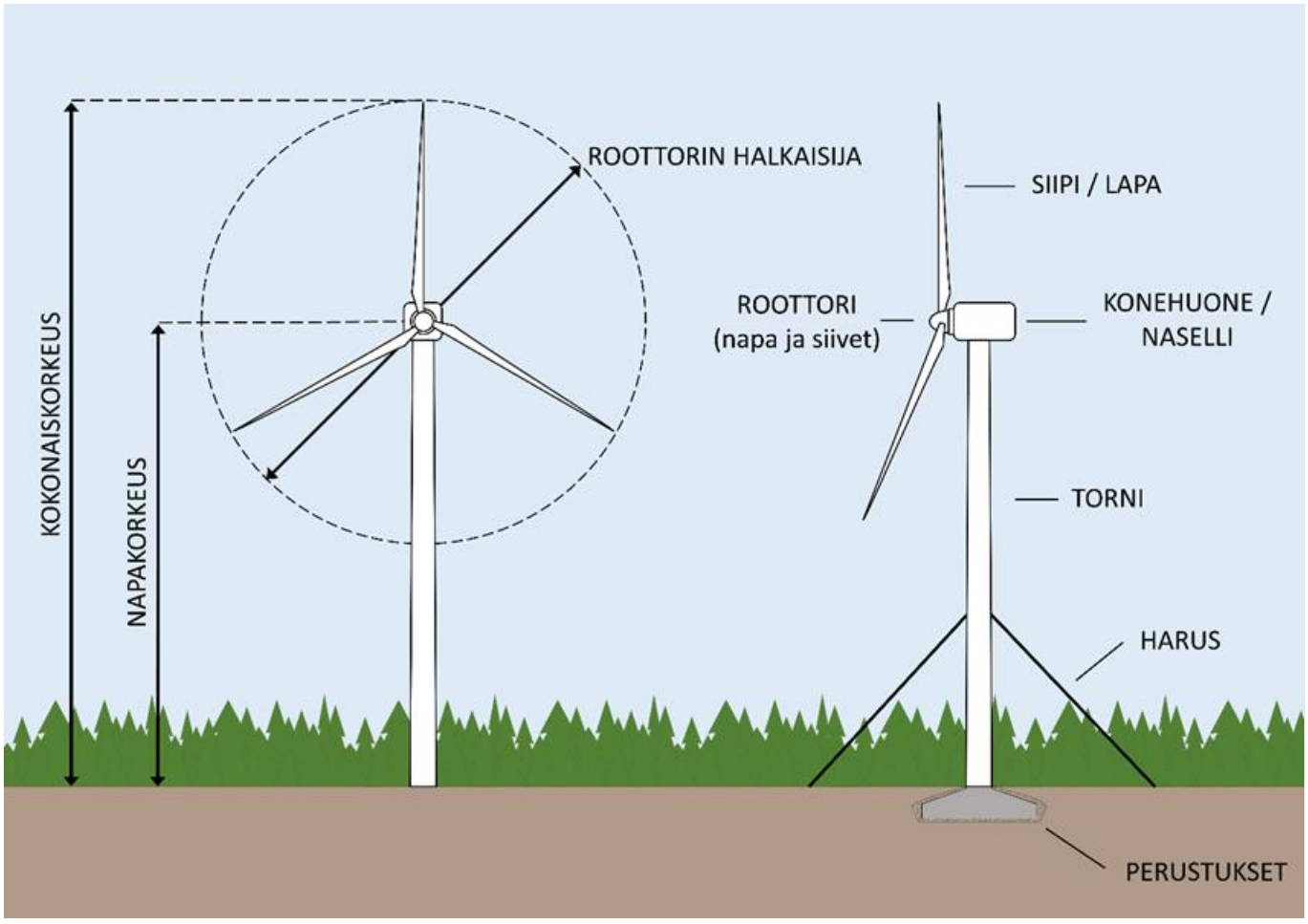
4.2 Tuulivoimapuisto

Tässä kappaleessa kuvataan tuulivoima-alueita ja niiden teknisiä ratkaisuvaihtoehtoja yleisesti. Lopullinen toteutustapa ratkeaa hankkeen suunnittelun edetessä.

4.2.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimalat koostuvat roottorista, konehuoneesta, tornista sekä perustuksista. Roottori koostuu navasta sekä kolmesta lavasta. Hillonevalle suunniteltavissa voimaloissa roottorin halkaisija on enintään 200 metriä, voimalatornien korkeus eli voimalan napakorkeus on korkeintaan 200 metriä ja voimaloiden kokonaiskorkeus eli pyyhkäisykorkeus on näin ollen korkeintaan 300 metriä maanpinnasta. Tuulivoimalan osat on havainnollistettu alla (Kuva 4.1).

Tuulivoimaloiden lavat on valmistettu säätä kestävistä muovikomposiittimateriaaleista. Lavat sisältävät sekoituksen polymeereja sekä balsapuuta, metallia, lasi- ja hiilikuituja. Lieriörakenteinen torni voidaan valmistaa teräksestä, betonista tai näiden yhdistelmänä ja tarvittaessa sitä voidaan tukea myös haruksilla. Haruksia tarvitaan voimalan tukemiseksi, jos tuulivoimala rakennetaan korkealle tai erityisen voimakastuuliselle alueelle. Harukset sijoitetaan roottorien pyörimiskehän ulkopuolelle ja ne vaativat rakentamisvaiheessa puuston kaatamisen laajemmalta alueelta. Tässä hankkeessa rakennettaviin voimaloihin ei todennäköisesti tarvita haruksia.



Kuva 4.1 Havainnekuva tuulivoimalasta.

4.2.2 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Perustamistekniikka määräytyy kunkin tuulivoimalan paikan olosuhteiden, pohjatutkimusten tulosten sekä lopullisen voimalamallin mukaan. Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa kullekin voimalalle valitaan sopivin perustamistapa maaperätutkimusten perusteella. Kaikissa perustustavoissa poistettava maa-aines pyritään käyttämään hankealueella. Rakenteisiin hyödynnetään kaikki soveltuva käyttökelpoinen maa-aines. Rakenteisiin soveltumattomia maa-aineksia voidaan hyödyntää esimerkiksi tie- ja nostoalueiden maisemoinneissa. Perustamistekniikoita on havainnollistettu alla olevassa kuvassa (Kuva 4.2).

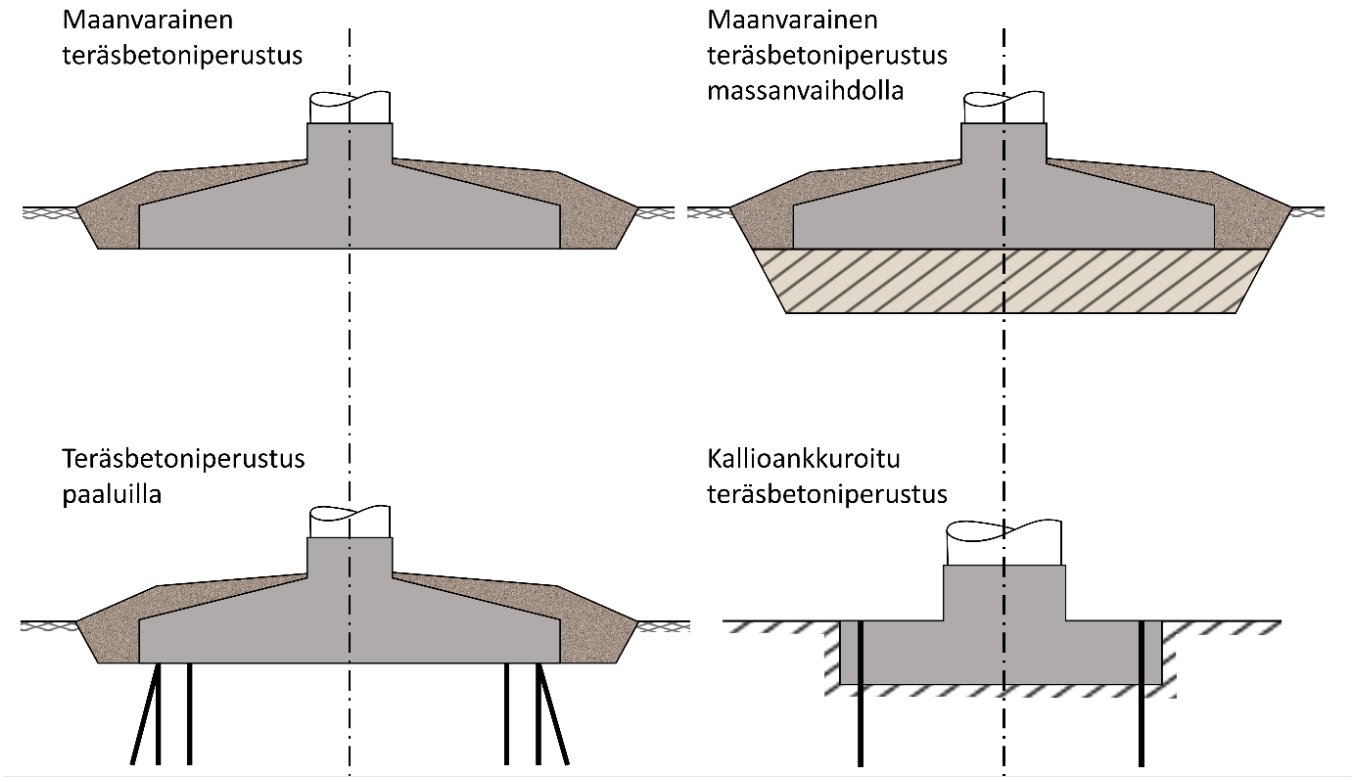
Maanvarainen teräsbetoniperustus vaatii riittävän kantavan maaperän, jotta voimalan paino ja siihen kohdistuvat voimat eivät aiheuta painumia. Perustustavassa orgaanista maa-ainesta sekä pintamaata poistetaan tyypillisesti metrin syvyydeltä. Tämän jälkeen ympyränmuotoinen teräsbetonilaatta valetaan

paikalleen ohuen murske- tai vastaavan täytön päälle. Toteutettavasta voimalamallista ja olosuhteista riippuen perustuksen halkaisija on noin 20–30 metriä, mutta suurin osa siitä ei jää näkyviin, sillä perustus katetaan maa-aineksella.

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla on vaihtoehto, mikäli alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Tällöin perustuksen alta poistetaan enemmän rakenteeseen soveltumatonta maa-ainesta, joka korvataan murskeella tai vastaavalla painumattomalla materiaalilla ja tiivistetään kantavuuden varmistamiseksi. Teräsbetoniperustus valetaan täytön päälle vastaavasti kuin maavaraisessa perustuksessa.

Paalujen varaan tehty teräsbetoniperustus on vaihtoehto silloin, kun massanvaihto ei ole enää kustannustehokasta kantamattomien kerrosten syvyyden vuoksi. Pintamaata poistetaan tarvittava määrä, jonka jälkeen tehdään paalutus ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen päälle.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus on vaihtoehto silloin, kun kalliopinta on näkyvissä tai pintamaata on vain ohuesti sen päällä. Mahdollinen pintamaakerros poistetaan ja tarvittaessa kallio tasataan louhimalla perustuksen valamista varten. Kallioon porataan reiät, joihin perustus ankkuroidaan teräksisillä kallioankkureilla. Kallioankkuriperustuksen halkaisija on noin 10 m, jonka jälkeen teräsbetoniperustus valetaan kallioankkuroinnin päälle. Kallioankkurointi mahdollistaa tyypillisesti muita perustamistapoja pienemmän valun.



Kuva 4.2 Havainnekuva tuulivoimalan perustamistekniikoista.

4.2.3 Konehuone

Konehuone eli naselli sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä. Sen sisällä sijaitsee erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalan roottori voidaan suunnata tuulta kohti pyörittämällä konehuonetta tuulivoimalan tornin akselin ympäri tähän tarkoitetuilla moottoreilla. Myös lapoja voidaan pyörittää niiden akselin ympäri tuulen ja lapojen kohtauskulman säätämiseksi.

Voimalassa käytettävät hydrauliikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyjä voi olla noin 300–1 500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutamia kymmeniä litroja. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Suoravetoinen turbiini voi myös olla kokonaan ilmajäähdytteinen. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotoja varten siten, etteivät mahdolliset nestevuodot pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollisen vuoto pysyy konehuoneessa.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihdon tekee voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

4.2.4 Lentoestemerkinnät

Tuulivoimaloihin on niiden korkeuden vuoksi lisättävä lentoestemääräysten mukaiset lentoestemerkinnät sekä -valot. Tarvittavat merkinnät ja valot määritellään lentoesteluvassa tai -lausunnossa. Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin antaman ohjeen (2020) mukaan konehuoneen päälle tulevan valon tulee päivisin ja hämärällä olla vilkkuva valkoinen valo, mutta öisin valo voi myös olla vilkkuva punainen tai kiinteä punainen. Konehuoneen lisäksi lentoestevalot sijoitetaan tasaisin välein torniin niin, että alimmat valot jäävät puuston yläpuolelle. Lentoestevaloja on myös mahdollista puistotasolla ryhmittää niin, että puiston sisemmissä voimaloissa käytetään pienempitehoisia valoja kuin puiston uloimmissa voimaloissa (Traficom 2020).

4.2.5 Tieverkosto ja nostokenttäalueet

Tuulivoimaloiden rakentamista ja huoltotöitä varten tarvitaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa tarvittavien osien kuljettamisen. Tiet ovat leveydeltään noin kuusi metriä leveitä, mutta mutkissa ja kaarteissa voidaan tarvita jopa kaksi kertaa leveämpää ajoväylää, sillä esimerkiksi roottorien lapojen erikoispitkät kuljetukset vaativat kaarteissa paljon tilaa. Tarvittaessa puustoa kaadetaan teiden ympäriltä niin, että kuljetukset ja työkoneet pääsevät esteettä liikkumaan teitä pitkin. Lisäksi tuulipuiston sisäisiä maakaapeleita pyritään sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen rakennettaviin kaapeliojiin.

Huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä. Raskaan kaluston kuljetukset voivat vaatia merkittäviä parannuksia olemassa olevaan tieverkkoon kantavuuden varmistamiseksi. Nykyisen tiestön kunnostamisen lisäksi on myös rakennettava täysin uusia teitä tuulivoima-alueelle. Teiden rakentamisessa irrotettu maa- ja kiviaines pyritään hyödyntämään alueella rakentamiseen ja maisemointiin. Tuulivoimaloiden käyttövaiheessa tieverkostoa käytetään erilaisiin kunnossapito- ja huoltotoimenpiteisiin.

Tieyhteyden lisäksi jokaiselle voimalapaikalle rakennetaan työskentely- ja nostoalueet voimalan kokoamista varten. Lisäksi voimalapaikan yhteyteen rakennetaan varastointialueet tuulivoimaloiden osien väliaikaista varastointia varten. Yhtä voimalaa kohti noin 1,5–2 hehtaarin kokoinen alue raivataan kasvillisuudesta, tasoitetaan ja vahvistetaan tarvittavin osin. Nostoalue rakennetaan voimalan perustusten viereen ja vahvistetaan erittäin kantavaksi, jotta se kestää nosturin ja nostettavien osien painon.

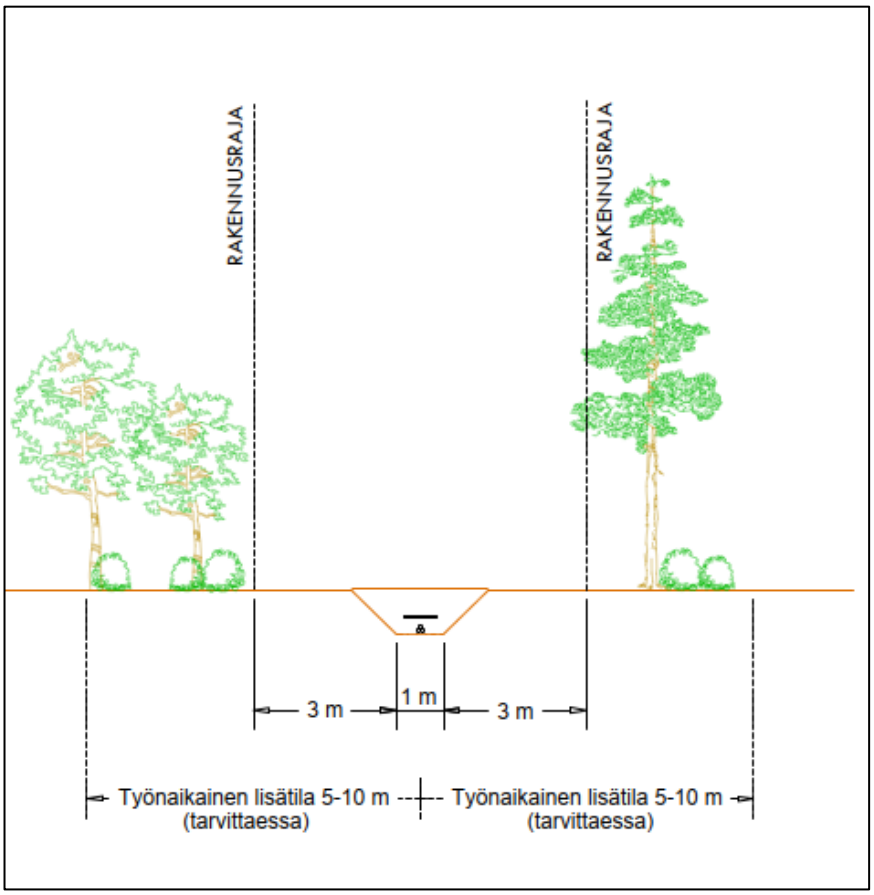
4.3 Sähkönsiirto

4.3.1 Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huolto-teiden yhteyteen, tierakenteen luiskaan. Suojaputkia käytetään tarvittaessa, esimerkiksi teiden alituksissa. Kaapelioja on noin 0,8–1 m syvyinen kaivanto, joka on noin 1 metrin levyinen (Kuva 4.3). Rakennettaessa kaivannon reunat luiskataan, jolloin tilantarve on noin 3 metriä kaivannon kummallekin puolelle. Maakaa-pelialueen kokonaisleveydeksi muodostuu näin ollen noin 7 metriä. Rakentamisaikana puustoa voidaan joutua karsia rakentamisen tieltä noin 5–10 metrin etäisyydeltä kaivannosta. Tuulivoima-alueen sisällä maakaapelit pyritään sijoittamaan tien pientareen rakenteeseen, jolloin tiealueen puustoa ei tarvitse pois-taa leveämmältä alueelta. Tuulivoimalat yhdistetään maakaapeleilla toisiinsa sekä alueelle sijoitettavaan sähköasemaan.

Tuulivoimapuiston sähköasemalle rakennetaan tarvittava määrä tehomuuntajia, joilla muunnetaan voima-loilta maakaapelilla tuleva keskijännite kantaverkon jännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erilli-sessä muuntamokopissa.

Sähköaseman alueelle sijoitetaan tarvittavat muuntajat, kytkinkentät ja mahdollisesti toteutettava akku-energiavarasto. Sähköaseman alue aidataan.



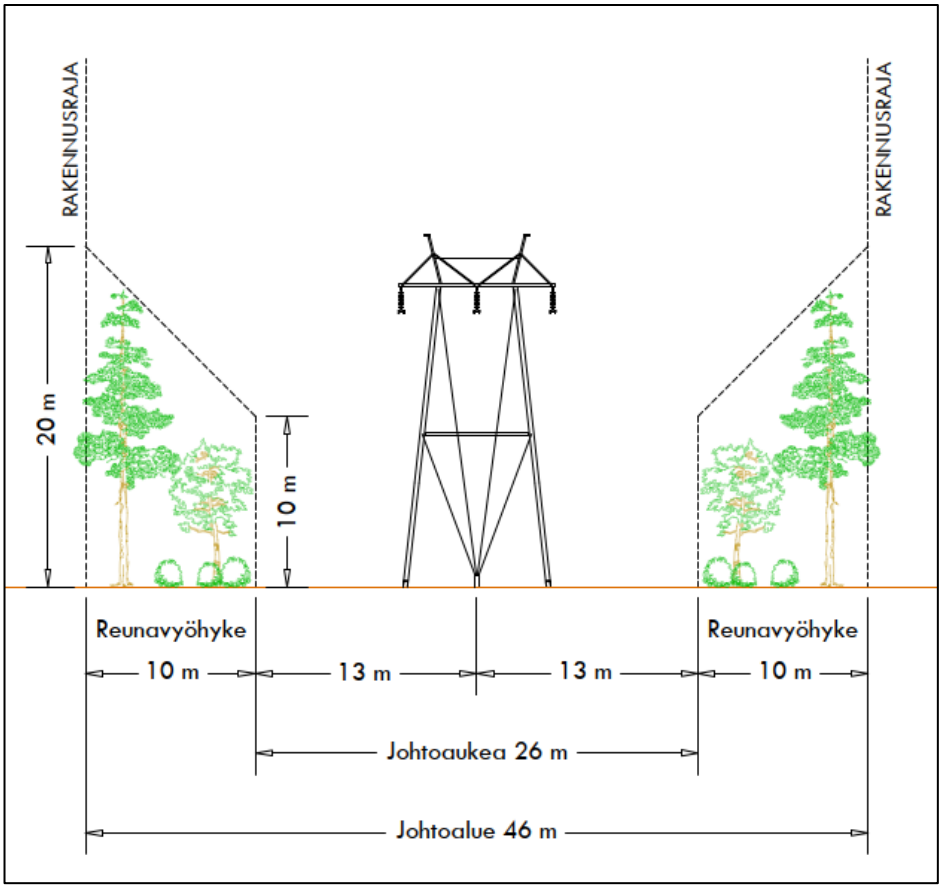
Kuva 4.3 Maakaapelin alustava tilantarve tierakenteen ulkopuolelle sijoitettuna.

4.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Yhteys tuulivoima-alueen sähköasemalta valtakunnan verkkoon suunnitellaan toteutettavaksi 110 kV (SVE1 ja SVE2) tai 400 kV (SVE3) voimajohtona. Johtoalueen leveys vaihtelee johtokohtaisesti. 400 kV voimajohdon johtoalue koostuu noin 42 metriä leveästä johtoaukeasta sekä sen molemmilla puolilla 10 metriä leveistä reunavyöhykkeistä. 110 kV voimajohdon johtoaukea on kapeampi, noin 26 m (Kuva 4.4).

Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat osittain olemassa olevien johtokäytävien rinnalle. Voimajohdot tulevat omiin pylväisiin ja näiltä osin olemassa olevaa johtokäytävää tullaan leventämään noin 20–30 m.

Johtoaukealla puuston kasvua rajoitetaan voimakkaammin kuin reunavyöhykkeellä, jossa puusto voi kasvaa, mutta sen korkeutta säädellään, jotta puita ei kaadu johtimien päälle. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot on kuvattu kappaleessa 2.7.



Kuva 4.4 Voimajohdon (110 kV) alustava tilantarve.

4.3.3 Akkuvarasto

Tuulivoima-alueelle, sähköaseman läheisyyteen suunnitellaan rakennettavaksi sähkön varastointiin tarkoitettu akkuvarasto, jonka vaatima puuton pinta-ala on sähköaseman kanssa 1–3 ha. Akkuvaraston (Battery Energy Storage System, BESS) avulla voidaan varastoida energiaa esimerkiksi ylituotannon aikana ja purkaa sitä käyttöön myöhemmin tarpeen mukaan.

Akkuenergiavarasto sijoitetaan joko lisäalueena sähköaseman kanssa samalle aidatulle alueelle tai erillisenä aidattuna alueena sen välittömään läheisyyteen. Aluevaraus akustoa varten on korkeintaan kaksi hehtaaria, lopullinen pinta-ala riippuu käytettävästä teknologiasta ja varastoitavasta energiamäärästä. Akkuvarasto koostuu litiumakuista ja inverttereistä sekä ohjausohjelmistoista. Akkuvarasto voi koostua useista eri moduuleista, jotka asennetaan kontteihin. Konteissa on ohjelmoitu turvalogiikka suojaamassa komponentteja epäsuotuisalta käytöltä. Muuntajat varustetaan valuma-altailla mahdollisten öljyvuotojen varalta. Akkuvarasto liitetään sähköasemaan maakaapelilla.

4.4 Tuulivoimahankkeen rakentaminen

4.4.1 Tuulivoimapuisto

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Lisäksi voimalapaikoille rakennetaan työskentely-, nosto- ja varastointialueet sekä valetaan maaperään soveltuvat perustukset. Tämän jälkeen tuulivoimalan osat sekä niiden pystytykseen tarvittava kalusto kuljetetaan paikalle. Tuulivoimalan torni kuljetetaan monessa osassa ja pystytys alkaa tornin kasaamisella pala kerrallaan. Tornin päälle nostetaan konehuone, jonka jälkeen roottorin napa ja lavat kiinnitetään konehuoneeseen. Voimalatyypin mukaan lavat voidaan kiinnittää napaan joko maassa tai nostaa yksi kerrallaan voimalan huipulle.

Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

Voimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta ja kaapelien vähintään 30–40 vuotta. Perustukset mitoitetaan tyypillisesti 50 vuoden käyttöiälle. Tuulivoimaloiden käyttöikää on mahdollista pidentää uusimalla niiden koneistoja ja komponentteja, mikäli perustusten ja tornin kunto sen sallivat. Elinkaarensa päähän tultuaan voimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarpeen ja ajantasaisen lainsäädännön mukaan.

4.4.2 Voimajohto

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Työt alkavat uuden voimajohdon tapauksessa puuston poistamisella johtoaukean alueelta. Lisäksi puustoa voidaan lyhentää tai tarvittaessa poistaa reunavyöhykkeen alueelta. Tämän jälkeen pylväille tehdään perustukset, ne kuljetetaan paikalle ja pystytetään. Lopuksi johdin asennetaan, maadoitetaan ja pylväspaikat siivotaan.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko niin sanotun normaalin vetotavan mukaisesti tai kireänä vetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksin. Voimajohdon tekninen käyttöikä on huomattavasti pidempi kuin tuulivoimaloilla, jopa 60–80 vuotta, ja käyttöikää on myös perusparannuksin mahdollista pidentää noin 20–30 vuotta.

4.4.3 Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne

Suurin osuus tuulivoimapuiston rakentamisen liikennetuotoksesta syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osat, torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille alustavan selvityksen mukaan Vaasan satamasta. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on 150–180 kuljetusta riippuen valittavasta voimalatyypistä.

4.5 Huolto ja ylläpito

4.5.1 Tuulivoimalat ja tuotantoalueen tiestö

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan aurattuna myös talvisin.

Voimaloilla tehdään vuosittain huolto, joka kestää 3–4 vuorokautta voimalaa kohti. Tämän lisäksi voidaan olettaa muutamia ennakoimattomia huolto- ja stoppikäyntejä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin viisi käyntiä vuodessa. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään suorittamaan ajankohtana, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa suurempaa asennukseen soveltuvaa nosturia, joka voi olla ajoneuvo- tai tela-alustainen.

4.5.2 Voimajohto

Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkastukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkastukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai raivaussahalla. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut joko kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta. (Fingrid Oyj, 2025a)

4.6 Toiminnan päättyminen

4.6.1 Tuulivoimaloiden käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimaloiden käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoima-alueen käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa, mutta käytöstä poisto kestää merkittävästi lyhyemmän ajan. Tuulivoimalan osat sisältävät muun muassa terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Tuulivoimalan osat ovat pääsääntöisesti kierrätettävissä. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia, joille Suomessa on jo toimivat jatkomarkkinat.

Purkaminen tapahtuu samankaltaisella kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Tuulivoimalan komponentit irrotetaan ja lasketaan nosturilla maahan. Mikäli tuulivoimaloiden torni on toteutettu betoni- tai hybridirakenteisena, betoniosat voidaan murskata tai räjäyttää ja raudoitukset erotellaan. Betoni ja raudoitus kierrätetään. Tarvittaessa ja soveltuvin osin tuulivoimalan osat puretaan pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten. Esimerkiksi roottorin lavat paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi, jolloin niiden pois kuljettaminen ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetusta kuin paikalle kuljettaminen. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Tuulivoimalan lavat

Tuulivoimaloiden lavat ovat polymeereistä (kuten epoksista ja polyestereistä), balsapuusta, metallista ja lasi- sekä hiilikuiduista koostuvaa komposiittimateriaalia. Komposiittimateriaalin kierrättämisen haaste on materiaalien erottaminen toisistaan. Kierrättämistä on viime vuosina tutkittu ja pilotoitu paljon. Vuonna 2023 Vestas ilmoitti uudesta ratkaisustaan, joka tekee epoksipohjaisista tuuliturbiinien lavoista kierrätettäviä ilman tarvetta muuttaa lavan rakennetta tai materiaalin koostumusta. Tämän innovaation ansiosta jo käytössä olevien tuuliturbiinien lavat voidaan kierrättää, ja tulevaisuudessa lavat voivat koostua jopa sata prosenttisesti kierrätysmateriaaleista (Suomen tuulivoimayhdistys 2023).

Vuonna 20226 Euroopan komissio esittelee kiertotalouslain vahvistaakseen kestäviä jätehuoltokäytäntöjä. Tässä yhteydessä Euroopan tuulivoimateollisuus vaatii uusia jätekoodistoja. Euroopan tuulivoimateollisuus on sitoutunut kaatopaikkakieltoon tuulivoimaloiden lavoille 1.1.2026 alkaen (Wind Europe 2025).

Perustukset

Perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa joko osittain tai kokonaan. Purkaminen on tehokkainta räjäyttämällä, sillä toinen vaihtoehto, perustusten lohkominen ja raudoituksen leikkeleminen, on työlästä ja hidasta. Perustuksista tai tornin betonirakenteista saatu betoni ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään.

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Tuulivoimapuiston sisäinen sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavaa jätettä, joka lajitellaan erikseen ja kierrätetään asianmukaisesti. Vaarallista jätettä ovat esimerkiksi erilaiset voiteluöljyt, akut ja jäähdytysnesteet.

Voimalapaikat

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisessa, purkutöissä ja materiaalien kierrättämisessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä. Tuulivoimaloiden kierrätysaste on mahdollista nostaa yli 90 prosenttiin, kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat vuonna 2022 (Uusiouutiset 2022).

4.6.2 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohtoa voidaan tämän jälkeen kunnostaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiana.

4.7 Turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä eikä tuulivoimapuiston alueella liikkumista rajoiteta.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta, eli Hillonevan hankkeessa 320–330 metriä. Turvaetäisyydet on huomioitu hankkeen teknisessä suunnittelussa ja voimaloiden sijoittelussa.

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a), eli Hillonevan hankkeessa 450 metriä. Etäisyysvaatimus on huomioitu hankkeen teknisessä suunnittelussa.

5. Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset

Tuulivoimapuiston perustaminen edellyttää useiden lupien hakemista. Tarvittavat luvat ja menettelyt on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 5.1). Tämä YVA-selostus sekä siitä annettava yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä tullaan liittämään lupahakemuksiin.

Taulukko 5.1 Tuulivoimahankkeen tarvittavat luvat ja menettelyt.

Keskeiset säädökset, tarvittavat luvat ja päätökset	
Kaavoitus	Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan alueidenkäyttölain (132/1999) 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena. Edellytyksenä on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä mm. alueen ympäristöarvot ja maisemakuva huomioivalla tavalla. Hillonevan tuulipuiston alueella osayleiskaavan laadinta ja YVA-menettely etenevät samanaikaisesti. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset, ja vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona. Myös kaavoitusprosessissa esiin tulleet mielipiteet ja tiedot huomioidaan YVA-menettelyssä. Hankkeesta vastaava on toimittanut Hillonevan tuulivoimahankkeen kaavoitusaloitteen Saarijärven kaupungille. Saarijärven kaupunginvaltuusto on hyväksynyt aloitteen 18.3.2024.
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat sekä yksityisten että yritysten/institutionaalisten maanomistajien maille. Hankkeesta vastaava sopii maankäytöstä ja vuokrauksesta alueiden omistajien kanssa.
Rakentamislupa	Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii rakentamislain (751/2023) mukaisen rakentamisluvan. Lupaa haetaan Saarijärven kaupungin rakennusvalvonnasta. Lupaa voidaan hakea, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty ja hankkeen YVA-menettely on päättynyt. Rakentamislupa voidaan myöntää myös ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta. Rakentamisluvan saaminen edellyttää myös, että Ilmailuviranomaiselta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi sekä Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimilta on saatu viimeisin lausunto Hillonevan hankkeen hyväksyttävyydestä kesäkuussa 2024.

Voimajohtoalueen tutkimuslupa ja lunastuslupa	Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten tarvitaan lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) 84 §: n mukainen voimajohtoalueen tutkimuslupa. Luvan tutkimuksen suorittamiseen antaa Maanmittauslaitos. Tutkimusluvan ehdoissa on määritelty tutkimusaikaisten vahinkojen korvausmenettely. Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (LunL 603/1977) mukaista lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määräämiseksi. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto. Lain eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004) tarkoituksena on ehkäistä eräiden sähköjohtojen sekä kaasun, öljyn ja kemikaalien siirtoputkien rakentamisesta ympäristölle aiheutuvia haittoja. Lakiin tulleen muutoksen (1238/2023) johdosta sähkölinjoille tulee seurantavelvoitteita. Uudistuksen myötä lain piiriin kuuluvien energiansiirtohankkeiden (ml. voimajohdot) toteutuksen mahdollistaviin lupiin voidaan liittää aiempaa täsmällisempiä määräyksiä merkittävien ympäristövaikutusten ehkäisemiseen (lain 4 §).
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Koska sähkönsiirron turvaamiseksi on tarpeellista rakentaa vähintään 110 kilovoltin voimajohto, rakentamiseen on pyydettävä Energiavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen.
Erikoiskuljetuslupa	Tuulivoimalakuljetukset hankkeen rakennusaikana vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvissa lupaviranomaisena toimii lupa- ja valvontavirasto. Mikäli suurikokoisten osien kuljetusten vuoksi täytyy tehdä yleisiä teitä koskevia muita toimenpiteitä (esim. liikennemerkkien siirto tai liittymän avartaminen) asiasta sovitaan sen alueen elinvoimakeskuksen liikennevastuualueen kanssa, jossa toimenpiteitä tehdään. Mikäli hankkeen kuljetukset lisäävät merkittävästi jonkin hankkeen tasoristeyksen käyttöä, voi olla tarpeen hakea käytön muutokseen Väyläviraston lupaa. Näiden lupien tarve selviää rakentamissuunnitteluvaiheessa.
Puolustusvoimien hyväksyntä	Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle kaikille tuulivoimahankkeille, jotka ovat kokonaiskorkeudeltaan yli 50 metriä korkeita. Hankkeen suunnittelun aikana selvitetään puolustusvoimilta tuulivoimarakentamisen vaikutukset sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn ja muihin joukkojen ja alueiden käyttöön vaikuttaviin seikkoihin. Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoima-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä.

	Puolustusvoimilta on saatu lausunto Hillonevan hankkeen hyväksyttävyydestä kesäkuussa 2024.
Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle	Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen (tiensuuntaisesti tai poikkisuuntaisesti) maantien tiealueelle tarvitaan aina elinvoimakeskuksen kanssa tehtävä sijoitussopimus. Tiealueelle sijoitettujen johtojen, kaapeleiden ja putkien rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvien töiden tekemiseen haetaan työlupa Elinvoimakeskukselta. Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen noudatetaan Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018). Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle on rakentamisesta haettava laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (LjMTL 2005/503) 47 §: n mukainen poikkeamislupa Elinvoimakeskukselta.
Sähköverkkoon liittyminen	Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Tarkemmat suunnitelmat verkkoliitynnästä sekä verkkoliityntäsopimus tehdään hankkeen edetessä.
Muut mahdollisesti tarvittavat luvat	
Ympäristölupa	Tuulivoimalat saattavat edellyttää ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) mukaista ympäristölupaa, mikäli tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (NaapL 26/1920) mukaista kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia rasitusta aiheuttavia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melu sekä lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon syntyminen (vilkkuminen). Ympäristönsuojelulain mukaisen (YSL 527/2014) ympäristöluvan tarpeesta päättää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, jolta ympäristölupaa myös haetaan tarvittaessa YVA-menettelyn jälkeen. Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella oletetaan, että Hillonevan hankkeen tuulivoimaloille ei tarvita ympäristölupaa. Lisäksi, mikäli alueella tullaan louhimaan ja murskaamaan kalliokiviaineksia, tulee toiminnalle olla ympäristölupa tai tulee tehdä YSL: n 118 §:n mukainen kertaluontoisen toiminnan ilmoitusmenettely (melua ja tärinää aiheuttava tilapäinen toiminta).
Vesilain mukaisen luvan tarve	Maa-alueelle sijoittuva tuulivoimahanke voi edellyttää vesilain (VL 587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), mikäli sen rakentamisella on vesistövaikutuksia. Lupaa on haettava, mikäli hanke aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista (esimerkkinä mm. puron uoman luonnontilan säilymisen

	vaarantuminen tai luonnontilaisen lähteen tilan muuttuminen).
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Joissain tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvissä tapauksissa (kuten lupa erityisesti suojeltavien lajien esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen) on tarpeen hakea poikkeamislupaa luonnonsuojelulain mukaisiin määräyksiin. Mikäli tarvetta poikkeamiseen hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä ilmenee, haetaan tarvittavia poikkeuslupia toimivaltaisilta lupaviranomaisilta.
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulain (LSL 9/2023) 35 § edellyttää, että hankkeiden ja suunnitelmien vaikutukset Natura 2000-suojeluverkostoon on arvioitava. Mikäli hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000-verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Hankkeelle ei saa myöntää lupaa ilman poikkeusmenettelyä, mikäli siitä aiheutuu tai voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteille. Hillonevan YVA-menettelyn yhteydessä ei ole ollut tarvetta laatia Natura-arviota.
Muinaisjäännökseen kajoamiseen liittyvä lupamenettely	Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (MML 295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §: n nojalla kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamislupa voidaan myöntää, jos hankkeen vaikutus muinaisjäännökseen on selvitetty. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella oletetaan, että Hillonevan hankkeen tuulivoimaloille ei tarvita muinaisjäännökseen kajoamiseen liittyvää lupamenettelyä.
Lentoestelupa	Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja –turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkkinä. Ilmailulain 158 § edellyttää, että ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 m korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 m korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoestelupaan hakemista Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Ilmailulaki 864/2014 158 § on muuttunut 1.10.2023 lentoestelupaprosessin osalta. Lentoestelupaprosessiin ei tarvitse enää liittää ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lausuntoa aiotusta lentoesteestä. Liikenne- ja

	viestintävirasto Traficom selvittää lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja lentopaikan pitäjille ja pyytää tarvittavat lausunnot lupahakemukset saatuaan. Lentoestelupahakemus haetaan rakentamislupavaiheessa tai sen jälkeen, kun voimaloiden tekniset tiedot ovat lopulliset. Hillonevan hankealue ei sijoitu lentorajoitusalueelle.
Liittymälupa maantiehen	Maantielain (LjMTL 2005/503) 37 §:n mukaan liittymälupa tarvitaan, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Lupaa haetaan elinvoimakeskukselta.
Maa-aineslupa	Mikäli tuulivoimahankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-ainesenottopaikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen maa-aineslain (MAL 555/1981) mukainen lupa. Maa-aineslain mukaista lupaa haetaan kunnalta. Ottotoimintaan liittyvät toiminnot, esimerkiksi kalliokiviaineksen murskaus, voi edellyttää myös ympäristölupaa (kts. edellä). Maa-aineslaki (MAL 555/1981) velvoittaa hyödyntämään maa-ainesesiintymät säästeliäästi ja taloudellisesti (MAL § 3.4). Jos vuosittainen kiven, soran ja hiekanotto on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa tai louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria, tulee kyseeseen myös YVA-menettely YVA-lain (YVAL 252/2017) hankeluettelon liitteen 1 mukaisesti.
Maa-ainesten läjittäminen	Mikäli hankealueella tehdään massanvaihtoa ja maa-aineksia on tarve läjittää maa-ainesten ottoalueelle, tulee läjittämiselle hakea lupa ympäristönsuojeluviranomaiselta. Ylijäämämaita voidaan käyttää maarakentamisessa ilmoituksella ympäristönsuojeluviranomaiselle.
TV- ja radiolähetykset	Kaavoitusmenettelyn ja ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä pyydetään lausunto Digita Oy:ltä vaikutuksista tv- ja radiolähetyksiin. Hankkeen OAS:ia ja YVA-ohjelmaa koskien lausunnot on jo pyydetty.
Säätutkat	Tuulivoimalat voivat vaikuttaa säätutkien toimintaan, jos tutkat sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita. Ilmatieteen laitokselta pyydetään lausunto kaavoitusmenettelyn ja ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Hankkeen OAS:ia ja YVA-ohjelmaa koskien lausunnot on jo pyydetty.

6. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen

6.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

Arviointimenettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, YVA-laki). YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen osallistumista suunnitteluun ja päätöksentekoon lisäten kansalaisten ja muiden tahojen tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia hankkeen suunnitteluvaiheessa. YVA-menettelyn avulla pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta.

YVA-menettely toteutetaan YVA-lain (252/2017) ja valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA-lain 3 §:n 1. momentin mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-laissa on säädetty arviointimenettelystä, sen osapuolista, asiakirjoista sekä vaiheista. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiselle tai tehdä siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin loppuun saattamista.

YVA-lain (252/2017) liitteen 1 mukaan Hillonevan hankkeelle on suoritettava YVA-menettely hankeluettelon kohdan 7e) mukaisesti, koska kyseessä on tuulivoimalahanke, jonka yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 5 kappaletta, tai kokonaisteho on vähintään 45 megawattia.

6.2 YVA-menettelyn osapuolet

6.2.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava toiminnanharjoittaja on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. YVA-lain mukaisesti hankkeesta vastaavan on selvitettävä hankkeen todennäköiset merkittävät ympäristövaikutukset, ja toimitettava ne toimivaltaiselle viranomaiselle. Hankkeesta vastaava on tässä arvioinnissa Myrsky Energia Oy. Hankkeesta vastaavan edustajana toimii hankekehityspäällikkö Annmarie Kallström.

Myrsky Energia Oy on vuonna 2020 perustettu suomalainen yhtiö, joka on erikoistunut uusiutuvaan energiaan. Myrsky Energia Oy suunnittelee, kehittää, rakentaa ja operoi tuuli- ja aurinkovoimalaitoksia. Yhtiön toiminnan painopiste on tuulivoimassa ja tavoitteena on kasvaa merkittäväksi uusiutuvan energian yhtiöksi Suomessa ja koko Pohjolassa. Yhtiö on käynnistänyt kaavoituksen yli 20 tuulivoimahankkeessa, jotka ovat kapasiteetiltaan yhteensä yli 2 000 megawattia.

Yhtiö kehittää ja investoi myös muuhun uusiutuvaan energiaan. Yhtiön ydinosaamista ovat uusiutuvan energian elinkaaren hallinta hankekehityksestä rahoitukseen, rakentamiseen, operointiin ja aina purkuun asti. Yhtiö työllistää noin 20 työntekijää ympäri Suomen.

6.2.2 Hankkeen yhteysviranomainen

Hillonevan YVA-menettelyn yhteysviranomaisena on toiminut vuoden 2025 loppuun saakka Keski-Suomen ELY-keskus. 1.1.2026 yhteysviranomaistehtävät siirtyivät valtakunnalliselle Lupa- ja valvontavirastolle, joka korvaa osan ELY-keskusten, aluehallintovirastojen ja Valviran tehtävistä. Tämä muutos koskee muun muassa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA), jolloin uusi virasto toimii yhteysviranomaisena YVA-menettelyissä.

Yhteysviranomainen huolehtii siitä, että ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomainen kuuluttaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen sekä kerää hankkeesta annetut lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiohjelmasta sekä perustellun päätelmän arviointiselostuksesta.

6.2.3 YVA-työryhmä

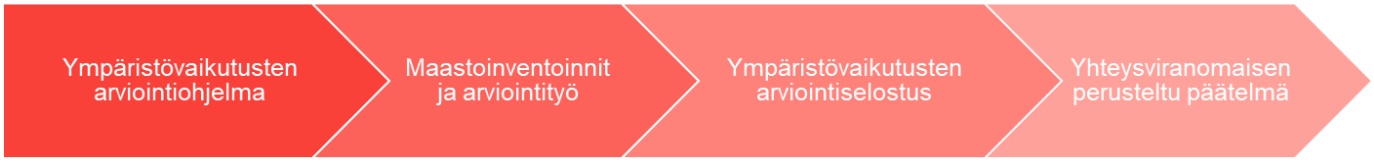
Hillonevan tuulivoimahankkeesta vastaa Myrsky Energia Oy ja ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut WSP Finland Oy. Hankealueen luontoselvityksistä on vastannut FCG Oy ja WSP Finland Oy. Hankealueen linnustoselvityksistä on vastannut FCG Oy (alikonsulttina Ahlman Group Oy) ja Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky. Työryhmään kuuluvat:

Vastuualue	Henkilö	Kokemusvuodet
Projektipäällikkö; projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin, YVA-selostuksen laadinta	FM (ympäristöekologia) Helena Railo	16
YVA-selostuksen laadun varmistus	FM (luonnonmaantiede) Annika Tella-Maurin	10
	DI (Tuotantotalous, liikennetuotanto ja logistiikka) Hannele Kemppi	18
	Restonomi YAMK Petra Niskanen (palveluliiketoiminta	20
	Suunnitteluhortonomi Riikka Söyrinki	18
	FM (ympäristötieteet) Ilkka Niskanen	39
Projektikoordinaattori; yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin, YVA-selostuksen laadinta	Ins. AMK (ympäristötekniikka) Nina Rönnberg	6
Ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointi	DI (vesi- ja ympäristötekniikka) Julia Lehtimäki	6
Maankäytön ja kaavoituksen vaikutusten arviointi	FM (ympäristöekologia) Helena Railo	16
Sosiaalisten vaikutusten arviointi, visuaaliset karttaesitykset	FM (maantiede) Emmi Korhonen	3
Sosiaalisten vaikutusten arviointi ja elinkeinovaikutusten arviointi	Ins. AMK (ympäristötekniikka) Nina Rönnberg	6
Maisemavaikutusten arviointi	Maisema-arkkitehti Vera Rantalainen	4
Arkeologinen inventointi	Hum.Kand. Timo Jussila, Mikroliitti Oy	40

Vaikutusten arviointi arkeologiseen kulttuuriperintöön	FM (geologia) Eveliina Vanhala	3
Maa- ja kallioperävaikutusten arviointi	FM (geologia) Senja Meronen	6
Luonnonvaravaikutusten arviointi	FM (geologia) Senja Meronen	6
Pohjavesivaikutusten arviointi	FM (geologia) Joel Silvennoinen	4
Pintavesivaikutusten arviointi	FM (geologia) Joel Silvennoinen	4
Meluvaikutusten arviointi	Ins. AMK (ympäristötekniikka) Ville-Veikko Kyllönen	3
Välkevaikutusten arviointi	DI (sähkö- ja tietoliikennetekniikka) Julia Turku	17
Liikennevaikutusten arviointi	HM (ympäristöpolitiikka ja aluetiede) Kirsi Venho	5
Liikenneselvitys	Vuorsola Oy	
Kasvillisuus- ja luontotyypit -vaikutusten arviointi	FM (biologia) Anni-Elina Tietäväinen	5
Eläimistö ja suojelualueet -vaikutustenarviointi sekä Natura-selvitys	FM (ympäristötiede) Matti Leinonen	3
Linnustoselvitys	FCG (alikonsulttina Ahlman Group Oy)	
	Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky	
Linnustovaikutusten arviointi	FT (biologia) Kalle Meller	21
	FM (biologia) Sari Leino	2
Osayleiskaavan laadinta	Arkkitehti Tuomas Seppänen, ONE Architects	20+
	Arkkitehti Anni Reinikainen, ONE Architects	20+

6.3 YVA-menettelyn vaiheet

YVA-menettelyssä on kaksi päävaiheetta, joista ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma ja toisessa kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostus. YVA-menettelyn vaiheet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6.1).



Kuva 6.1 YVA-menettelyn vaiheet.

6.3.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen ympäristövaikutusten arviointiohjelman toimittamista tai arviointimenettelyn kuluessa yhteysviranomainen voi omasta aloitteestaan taikka toisen asiaa käsittelevän viranomaisen tai hankkeesta vastaavan pyynnöstä järjestää ennakkoneuvottelun yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa.

Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen eri arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuudenhallintaa ja hankkeesta vastaavan ja eri viranomaisten välistä tiedonvaihtoa, parantaa asiakirjojen ja selvitysten laatua sekä sujuvoittaa arviointimenettelyä.

Hillonevan hankkeesta on järjestetty ennakkoneuvottelu 15.8.2024 hankkeesta vastaavan Myrsky Energia Oy:n pyynnöstä. Ennakkoneuvottelussa edustettuina olivat hankkeesta vastaavan ja yhteysviranomaisen lisäksi seuraavien tahojen edustajat: Saarijärven kaupunki, Ähtärin kaupunki, Multian kunta, Keski-Suomen ELY-keskus, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjoisen Keski-Suomen ympäristöpalvelut, Keski-Suomen liitto, Keski-Suomen museo, Etelä-Pohjanmaan museo, Keski-Suomen pelastuslaitos sekä Länsi- ja Sisä-Suomen AVI. Lisäksi neuvottelussa oli läsnä WSP Finland Oy:n ja Arkkitehtuuritoimisto B&M Oy:n (nykyisin One Architects) edustajat. Neuvottelussa käytiin läpi hankesuunnitelma ja hankealue sekä keskusteltiin YVA-menettelyssä tehtävistä selvityksistä sekä merkittävistä ympäristövaikutuksista ja niiden arviointimenetelmistä.

6.3.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettely tulee vireille yhteysviranomaiselle toimitettavalla arviointiohjelmalla, jossa kuvataan muun muassa hankkeen toteuttamisvaihtoehdot, sekä miten ja mitä vaikutuksia suunnittelun aikana tullaan selvittämään. Lisäksi kuvataan miten arviointi ja siihen liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään.

Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville ja pyytää siitä mielipiteet ja lausunnot. Lausuntoja pyydetään asiaan liittyviltä viranomaisilta ja tarpeen mukaan muilta tahoilta. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta voivat antaa kaikki ne tahot, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle Keski-Suomen ELY-keskukselle lokakuussa 2024. Yhteysviranomainen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta julkisella kuulutuksella 24.10. – 25.11.2024. Kuulutus ja arviointiohjelma julkaistiin ELY-keskuksen verkkosivuilla www.ely-keskus.fi/kuulutukset/keski-suomi ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla https://www.ymparisto.fi/hillonevan-tuulivoimahanke-YVA. Ilmoitus kuulutuksesta on lähetetty Saarijärven ja Ähtärin kaupungeille sekä Multian, Soinin ja Karstulan Kunnille julkaistavaksi niiden verkkosivuilla. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on tiedotettu Sampo-, Viispiikkinen-, Pikkukaupunkilainen-, Sisä-Suomen- ja Keskisuomalaisen lehdissä 28.10.2024 julkaistuilla lehti-ilmoituksilla.

Arviointiohjelma oli nähtävillä 24.10. – 25.11.2024 ympäristöhallinnon verkkosivuilla ja paperiversiona Keski-Suomen ELY-keskuksessa, Saarijärven kaupungintalolla, Pylkönmäen Evästuvalla, Pylkönmäen M-Marketissa, Ähtärin kunnanvirastolla, Soinin kunnanvirastolla, Karstulan kunnanvirastolla sekä Multian kunnanvirastolla.

Hanketta, YVA-menettelyä ja sen kanssa samanaikaisesti alkanutta tuulivoima-alueen osayleiskaavoitusta koskeva esittely- ja yleisötilaisuus pidettiin Saarijärvellä 6.11.2024. Tilaisuuteen pystyi osallistumaan myös etäyhteydellä. Yhteysviranomainen pyysi lausunnot arviointiohjelmasta hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee. Kaikilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä YVA-ohjelmasta. Arviointiohjelmasta annettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 61 lausuntoa ja mielipidettä, joista osassa oli useita allekirjoittajia.

Yhteysviranomainen antoi arviointiohjelmasta oman lausuntonsa 17.1.2025, huomioiden arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet. Lausunnossa kerrotaan mihin arvioinnin osa-alueisiin on erityisesti kiinnitettävä huomiota ympäristövaikutusten arviota tehdessä. Yhteysviranomaisen lausunto on esitetty liitteessä 1 ja lausunnon huomioiminen ympäristövaikutusten arvioinnissa liitteessä 2.

6.3.3 YVA-selostus

Arviointiselostus on laadittu arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointiselostuksessa on esitetty YVA-asetuksen 4 § mukaisesti muun muassa arviointiohjelman tiedot tarkennettuna, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon, arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, vaihtoehtojen vertailu, esitys haitallisten vaikutusten lieventämiseksi sekä yleistajuinen tiivistelmä arviointiselostuksen sisällöstä.

Yhteysviranomainen kuuluttaa ja asettaa YVA-selostuksen nähtäville samalla tavoin kuin arviointiohjelman. Hankkeen YVA-menettelyä varten on avattu oma verkkosivu ympäristöhallinnon verkkopalveluun: Hillonevan tuulivoimahanke, Saarijärvi. Sivustolla olevat hankkeessa valmistellut julkiset aineistot ovat vapaasti kaikkien saatavilla.

Nähtävillä olosta tiedotetaan myös sanomalehdissä. Kunnat julkaisevat tiedon kuulutuksesta. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-selostus on nähtävillä sekä mihin mennessä YVA-selostusta koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa yhteysviranomaisena 1.1.2026 alkaen toimivalle lupa- ja valvontavirastolle.

YVA-selostus on nähtävillä kahden kuukauden ajan seuraavissa paikoissa ao. virastojen normaaleina aukioloaikoina: Lupa- ja valvontavirasto (Cygnaeuksenkatu 1, Jyväskylä), Saarijärven kaupungintalo (Sivulantie 11, Saarijärvi), Pylkönmäen M-Market (Keskustie 26, Pylkönmäki), Ähtärin kunnanvirasto (Ostolantie 17, Ähtäri), Soinin kunnanvirasto (Multiantie 27 A, Soini), Karstulan kunnanvirasto (Virastotie 4, Karstula) sekä Multian kunnanvirasto (Multianraitti 3, Multia).

Kun yhteysviranomainen on kuuluttanut YVA-selostuksen, järjestetään ympäristövaikutusten arvioinnista kaikille avoin yleisötilaisuus. Kuulutus ja nähtävillä olo sekä toinen yleisötilaisuus ajoittuvat kevääseen 2026. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä saadaan alustavan aikataulun mukaan kesällä 2026.

6.3.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Tarkistettuaan arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun, yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen huomioi myös YVA-selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet. Perusteltu päätelmä ja YVA-selostus on otettava huomioon hanketta koskevissa lupamenettelyissä.

6.3.5 YVA:n huomioon ottaminen suunnitelmissa ja päätöksenteossa

Hillonevan tuulivoimahanketta koskeviin lupahakemuksiin on YVA-lain (252/2017) 25 §:n mukaan liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. 26 §:n mukaan lupapäätöksistä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

6.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettelyyn tai osayleiskaavoitukseen osallistuminen ja vuorovaikutus tapahtuu osallistumalla yleisötilaisuuksiin, ottamalla yhteyttä hankkeesta vastaavaan tai kaavoituksen osalta kuntaan tai toimittamalla kannanoton virallisen nähtävillä olon aikana.

Osana YVA-menettelyä järjestettiin hanketta koskeva asukaskysely kesällä 2025. Kysely toteutettiin pääosin netti- ja postikyselynä. Paperinen kyselylomake postitettiin viiden kilometrin säteellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevien vakituisten sekä vapaa-ajan asuntojen omistajille. Osoitepoiminnan perusteella kyselylomakkeita lähetettiin yhteensä 441. Kyselyyn oli mahdollista vastata paperilomakkeella myös Saarijärven kaupunginkirjastossa. Kyselystä tiedotettiin Sampo -lehdessä, Saarijärven kaupungin nettisivuilla ja some-kanavissa sekä Pylkönmäen M-Marketin ilmoitustaululla. Kyselyyn tuli yhteensä 279 vastausta. Nettikyselyyn vastasi 179 vastaajaa, postikyselyyn 95 vastaajaa ja kirjastossa paperilomakkeella 5 vastaajaa. Kyselyyn vastaaminen tapahtui anonyymisti. Kyselyn tuloksia on esitelty kappaleessa 23.

YVA-menettelyn tueksi hankkeelle on koottu seurantaryhmä, johon kutsuttiin viranomaistahojen lisäksi hankealueella ja sen ympäristössä toimivien yhdistysten, seurojen ja muiden sidosryhmien edustajia. Seurantaryhmän tehtävänä on tuoda esille hankealueen ympäristön ominaispiirteitä ja alueen eri toimijoiden intressejä, edistää tiedonvälitystä ja osaltaan varmistaa arvioinnin asianmukaisuus, kattavuus ja laadukkuus. Hillonevan tuulivoimahankkeen ensimmäinen seurantaryhmän kokous järjestettiin arviointiohjelman luonnosvaiheessa 17.9.2024. Toinen seurantaryhmän kokous pidettiin YVA-selostuksen luonnosvaiheessa vuoden 2.12.2025

Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

Viranomaistahot

Keski-Suomen ELY-keskus	Keski-Suomen liitto
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	Etelä-Pohjanmaan liitto
Saarijärven kaupunki	Länsi- ja Sisä-Suomen AVI
Pohjoisen Keski-Suomen ympäristöpalvelut	Metsähallitus
Karstulan kunta	Keski-Suomen museo
Ähtärin kaupunki	K. H. Renlundin museo
Soinin kunta	Metsänhoitoyhdistys Keski-Suomi
Multian kunta	Metsäkeskus, Saarijärvi
Fingrid Oyj	Keski-Suomen pelastuslaitos

Sidosryhmät

Vehun kylä (Vehu, Ulvo ja Leppäkangas)
Lehtolan erämiehet ry
Kuoppalan Eränkävijät r.y.
Mahlun Riistamiehet r.y.
Paajalan Eräveikot ry
Paajalan osakaskunta
Kiminki-Kukon osakaskunta
MTK-Saarijärvi ry
MTK Keski-Suomi
Lions Club Pylkönmäki r.y.
Pylkönmäen Riistanhoitoyhdistys
Saarijärven yrittäjät ry
Keski-Suomen Lintutieteellinen yhdistys ry
Suomenselän lintutieteellinen yhdistys ry (Soini, Ähtäri, Karstula, Multia)
Saarijärven seudun luonnonystävät ry
Suomen luonnonsuojeluliiton Keski-Suomen piiri
Pylkönmäen kylien kehittämisyhdistys Pylkön Ääni ry

Seurantaryhmän ensimmäiseen kokoukseen 17.9.2024 osallistui Myrskyn ja WSP:n edustajien lisäksi 19 henkilöä, jotka edustivat 17 eri tahoa. Kokouksessa käsiteltiin YVA-menettelyä yleisesti sekä esiteltiin Hillonevan YVA-menettelyn aikana toteutettavia selvityksiä sekä vaikutusten arviointeja.

Ohjelmavaiheessa kaikkia erillisselvityksiä ei ollut vielä tehty eikä vaikutuksia arvioitu, joten keskustelua käytiin yleisellä tasolla. Keskustelussa ja kysymyksissä nousi esiin mm. hankealueen rajaus ja yhteisvaikutukset muiden alueelle suunniteltavien hankkeiden kanssa sekä ihmisiin ja luontoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tärkeys.

YVA-selostusvaiheen seurantaryhmän kokous järjestettiin Teams-yhteydellä 2.12.2025, ja siihen osallistui Myrsky Energian ja WSP:n edustajien lisäksi 20 henkilöä, jotka edustivat 14 eri tahoa. Kokouksessa kerrattiin hankkeen tausta ja tavoitteet sekä esiteltiin YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten ja vaikutusten arviointien tuloksia.

Seurantaryhmän kokouksessa keskusteltiin linnustoon ja eläimistöön, erityisesti metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista ja vaikutusten arvioinneissa käytettävästä tutkimustiedosta. Lisäksi keskustelua syntyi tuulivoiman vaikutuksista riistaeläimiin ja metsästysharrastukseen.

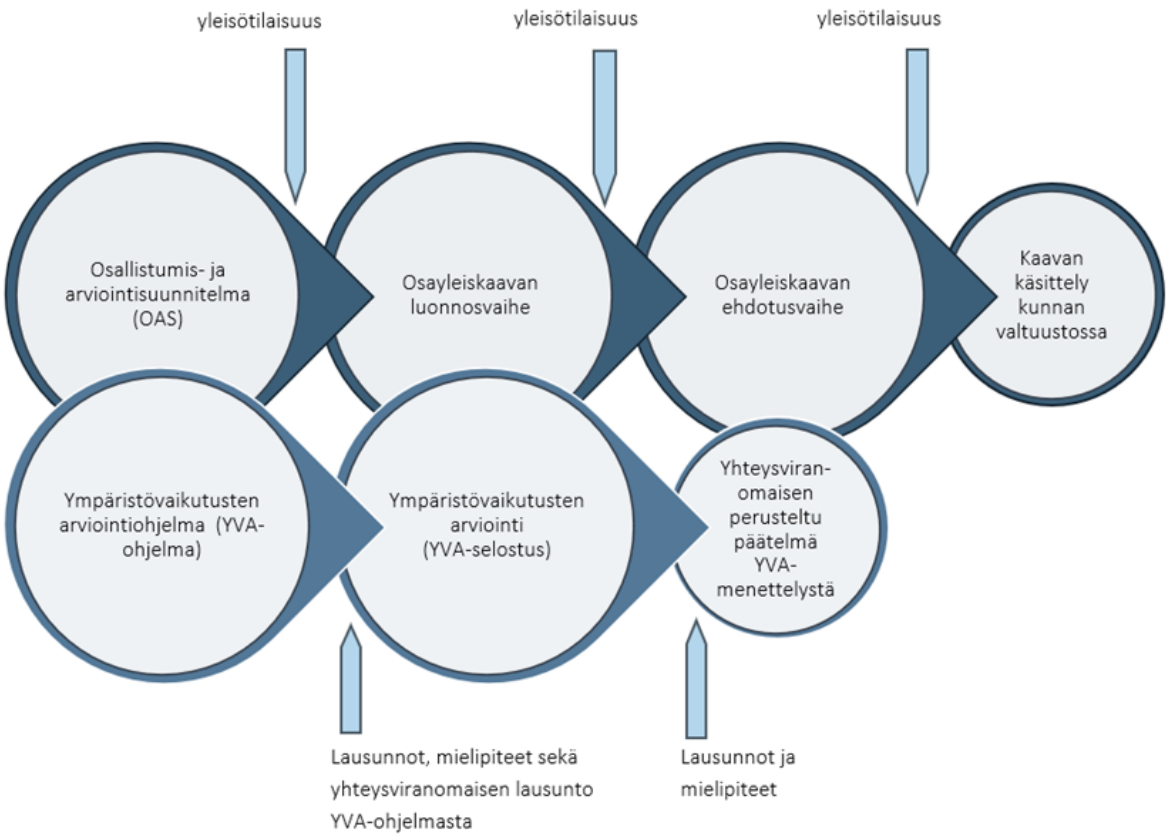
Kokouksessa nousivat esiin myös asukaskyselyn tulosten huomioimisen tärkeys sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa sekä maisemavaikutusten arvioinnin tueksi laadittujen havainnekuvien sijaintipaikat.

6.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen yhteensovittaminen

Tuulivoimahankkeen rakennusluvan myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisen kaavan laatimista. YVA-menettely ja osayleiskaavan laadinta toteutetaan erillisinä, mutta mahdollisimman samanaikaisesti ja toisiaan tukien. Osayleiskaavoituksen selvitystarpeet huomioidaan YVA:ssa, jolloin kaavan voi laatia pääosin YVA:n selvitysten ja ympäristövaikutusten arviointien pohjalta.

Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron ympäristövaikutukset arvioidaan samassa YVA-menettelyssä.

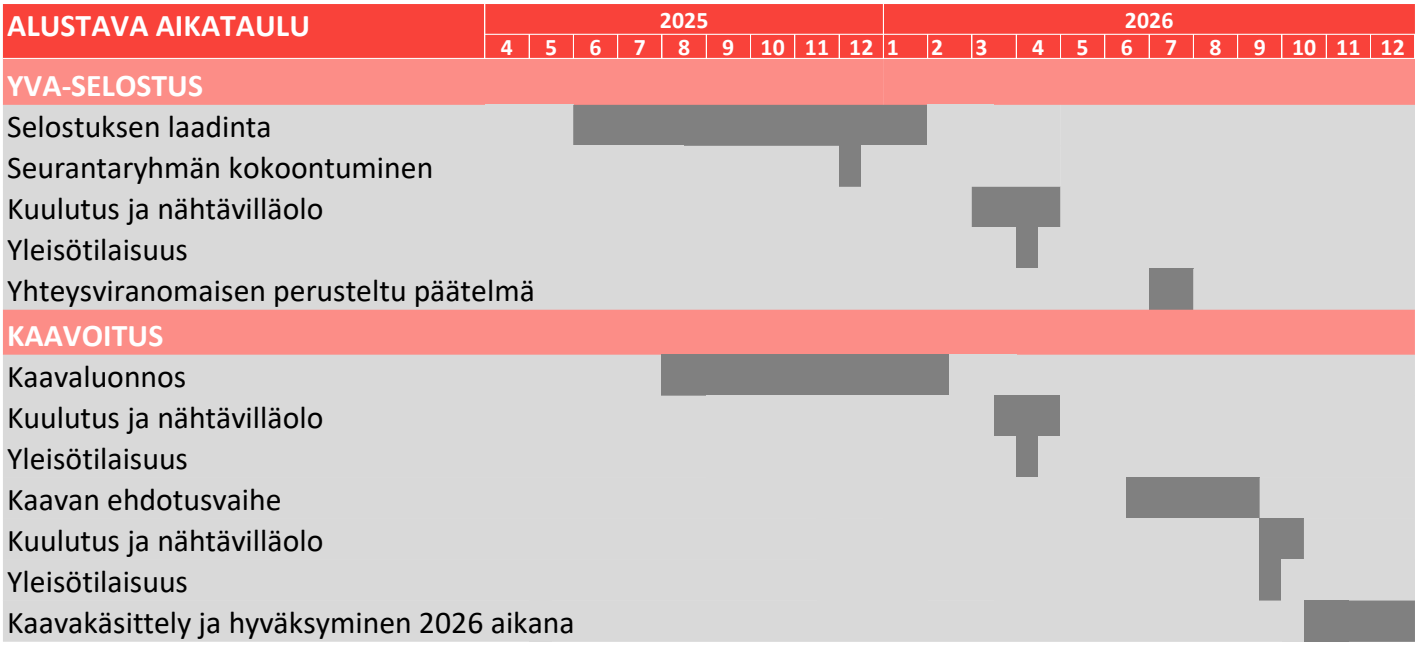
YVA- ja kaavoitusprosessien vaiheet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6.2).



Kuva 6.2 YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen vaiheet.

Hillonevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laadinnan alustava aikataulu on esitelty taulukossa (Taulukko 6.1). Osayleiskaavan hyväksyminen Saarijärvellä tapahtuu kunnan aikataulujen mukaisesti. Osayleiskaavoituksen selvitystarpeet huomioidaan YVA-menettelyssä, jolloin kaavan voi laatia pääosin YVA:n selvitysten pohjalta. Alustavana tavoitteena on, että osayleiskaavaa voitaisiin hyväksyä vuoden 2026 aikana.

Taulukko 6.1 Hillonevan YVA-selostusvaiheen ja kaavoituksen alustava aikataulu.



6.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaiselle toimitettiin YVA-ohjelman kuulemisaikana yhteensä 24 lausuntoa ja 52 mielipidettä. Lausunnot antoivat BirdLife Keski-Suomi ry, Digita Oy, Elenia Verkko Oy, Elisa Oyj, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Etelä-Pohjanmaan liitto, Fingrid, Keski-Suomen museo, Keski-Suomen piiri, Luonnonvarakeskus, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, Metsähallitus, Neova Oy, Pylkönmäen riistanhoitoyhdistys, Saarijärven seudun luonnonystävät, Seinäjoen museot, Suomen Erillisverkot Oy, Suomen luonnonsuojeluliiton Keski-Suomen piiri, Suomen Telia Finland Oy, Vapo Terra Oy.

Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 17.1.2025. Yhteysviranomainen totesi lausunnossaan, että arviointiohjelma täyttää pääsääntöisesti YVA-laissa ja -asetuksessa ympäristövaikutusten arviointiohjelmalle asetetut sisältövaatimukset.

Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmaa koskevassa lausunnossa keskeisimmät esille tuodut asiat sekä niiden huomioiminen hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa ja tehdyssä arviointiselostuksessa on esitetty liitteessä 2.

7. Arviointityön kuvaus

7.1 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeen keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen eli välke. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen: rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkönsiirtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohdoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa. Ilmajohdon ympäristövaikutukset käytön aikana kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön. Tässä hankkeessa sähkönsiirto tuulivoima-alueelta valtakunnanverkkoon on tarkoitus toteuttaa ilmajohdoin ja tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto maakaapeleilla.

7.2 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Tämän YVA-menettelyn tarkoituksena on arvioida Hillonevan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtolinjan aiheuttamia ympäristövaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettely on kuvattu luvussa 6.

Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan YVA-lain mukaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä tai välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- yllä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään hankevaihtoehtojen vaikutukset hankkeen koko elinkaaren ajalta. Vaikutuksien arvioinnissa otetaan huomioon sekä suorat että välilliset vaikutukset. Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä.

Suorat vaikutukset syntyvät hankkeen toimenpiteiden ja vaikutusalueen ympäristön suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset ovat suorista vaikutuksista johtuvia muutoksia alueen ympäristöolosuhteissa. Välillinen vaikutus voi olla esimerkiksi hankealueen ympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksien heikkeneminen.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta keskeiset vaiheet ovat rakennusvaihe sekä tuotantovaihe. Lisäksi hankkeen elinkaareen kuuluu toiminnan lopettaminen.

Hillonevan tuulivoimahankkeessa erityisesti tarkasteltaviksi vaikutuksiksi arvioitiin:

- melu- ja välkevaikutukset
- vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja linnustoon
- vaikutukset luonnonympäristöön ja läheisiin Natura-alueisiin
- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen

Tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen aineistona on käytetty:

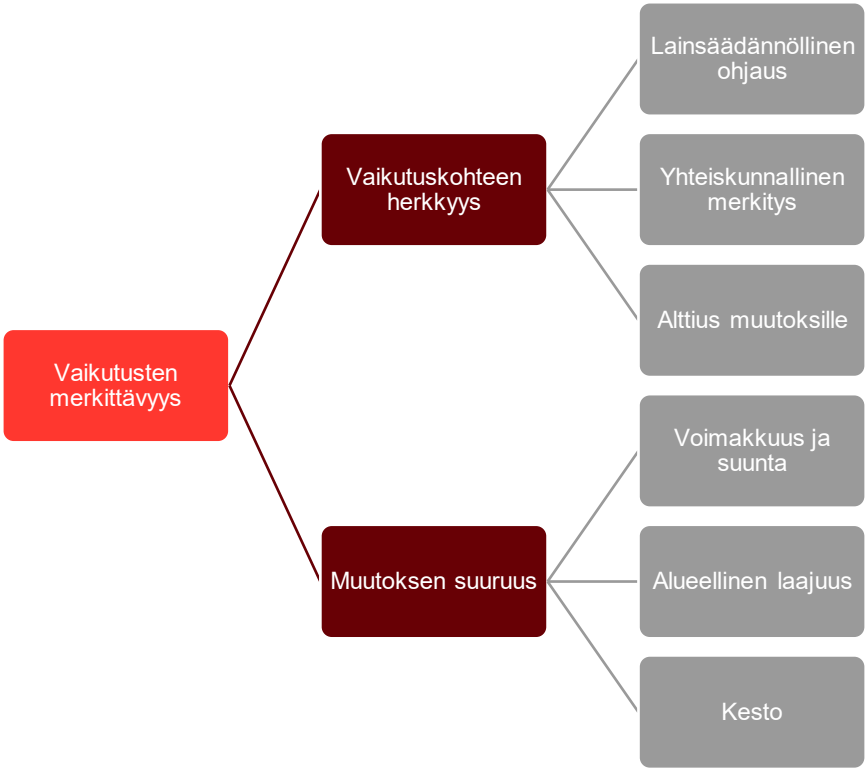
- hanketta koskevia olemassa olevia suunnitelmia
- olemassa olevia tietoja ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana tehtyjä selvityksiä alueen ympäristön nykytilasta ja toiminnoista
- vastaavista hankkeista saatuja kokemuksia
- YVA-ohjelmasta saatuja lausuntoja ja mielipiteitä
- kirjallisuustietoja

7.3 Arviointimenetelmät

Hillonevan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan tuulivoimapuiston sekä siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset. Vaikutusten merkittävyyden arviointi toteutetaan IMPERIA-hankkeessa esitettyjä menetelmiä hyödyntäen (ks. http://imperia.jyu.fi) (Marttunen ym. 2015). Kunkin vaikutustyypin osalta käytettyjä arviointimenetelmiä on kuvattu kyseistä vaikutusta käsittelevässä luvussa.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-lähestymistapaa, jossa arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys nykytilassa ja hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus. Arvio vaikutuksen merkittävyydestä tehdään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden pohjalta. ARVI-lähestymistapa on esitetty kuvassa (Kuva 7.1). Herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellaan erilaisten osa-alueiden avulla, jolloin saadaan vaikutuksen merkittävyydestä arvio. Herkkyyttä tarkasteltiin arvioimalla kohteen lainsäädännöllistä ohjausta, yhteiskunnallista merkitystä tai ominaisuuksien alttiutta muutoksille. Muutos voi olla positiivinen tai negatiivinen sen aiheuttamien muutoksen

ominaispiirteiden mukaisesti. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen voimakkuuden ja suunnan, alueellisen laajuuden ja keston avulla. Kutakin vaikutustyyppiä koskevassa luvussa on esitetty herkkyyden ja vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteerit kyseisille vaikutuksille.



Kuva 7.1 Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytettävä ARVI-lähestymistapa.

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan taulukossa (Taulukko 7.1) esitetyillä kriteereillä. Arvioinnin tulosten perusteella yhteysviranomainen arvioi hankkeen toteutettavuuden ympäristövaikutusten näkökulmasta.

Taulukko 7.1 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

Vaikutusten merkittävyys	
Erittäin suuri ++++	Selvästi havaittava myönteinen ja pysyvä muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri +++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Kohtalainen ++	Selvästi havaittava myönteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Vähäinen +	Myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Ei vaikutusta	Muutos ei ole käytännössä havaittavissa, eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.

Vaikutusten merkittävyys	
Vähäinen -	Kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Kohtalainen - -	Selvästi havaittava kielteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri - - -	Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Erittäin suuri - - - -	Selvästi havaittava kielteinen ja pysyvä muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.

7.4 Vaikutusalueen ja arvioinnin rajaus

Vaikutusalueiden rajaus on tehty kunkin arvioitavan ympäristövaikutuksen ominaisuuksien perusteella. Vaikutusalueet on kuvattu tarkemmin kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Tarkasteltava vaikutusalue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

7.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyypin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa niin selvästi arvoperusteinen, ettei objektiivista yhtä painoarvoa ole mahdollista määrittää. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaan.

Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohtana on ympäristöllisesti parhaiden käytäntöjen periaatteen soveltaminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana on etsitty mahdollisuuksia vähentää hankkeesta aiheutuvia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi tuulivoimalaitosten sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä sähkönsiirron linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut on selvitetty ympäristövaikutusten arvioinnin aikana, ja ne tarkentuvat edelleen jatkosuunnittelussa.

7.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus vaihtelee.

Hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen sekä erillisselvitysraporteissa.

7.8 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelmaehdotus hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Seurantaohjelma tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seurannan avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, minkä perusteella voidaan käynnistää toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi.

Ehdotus vaikutusten seurantaohjelmaksi on esitetty kappaleessa 31.

8. Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

8.1 Nykytila

8.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on 14.12.2017 tehnyt päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Päätös tuli voimaan 1.4.2018. Alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteilla varmistetaan, että valtakunnallisesti merkittävät asiat huomioidaan kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Alueidenkäyttötavoitteiden avulla taitetaan yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvataan luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parannetaan elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Niillä myös sopeudutaan ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin (Ympäristöministeriö).

Tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

Tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Hillonevan tuulivoimahanketta koskevat seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Tavoite: Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
Toteutuminen Hillonevan tuulivoimahankkeessa:
Tuulivoimatuotannon mahdollistaminen on keskeistä vähähiilisten yhdyskuntien luomiselle. Hanke tuo alueelle tuloja sekä maanomistajille että kaupungille kiinteistöverojen muodossa. Lisääntynyt taloudellinen toimeliaisuus edistää osaltaan alueen elinvoimaisuutta.

Tavoite: 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.
Toteutuminen Hillonevan tuulivoimahankkeessa:
Hankkeessa tuulivoimalat sijoitetaan varoetäisyyksiä noudattaen niin, että asuin- tai lomarakennuksille ei aiheudu meluhaittaa tai muita terveyshaittoja. Tuulivoimaloista ei aiheudu käytön aikana päästöjä. Puolustusvoimien hankehyväksyntä takaa, että hanke ei aiheuta haittaa maanpuolustukselle tai rajavalvonnalle.

Tavoite: 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 säilymisestä.
Toteutuminen Hillonevan tuulivoimahankkeessa:
Hankkeen suunnittelussa varmistetaan, että kulttuuri- ja luonnonperinnön keskeisiä arvoja ei vaaranneta. Luonnonvarojen kestävä käyttö edellyttää uusiutuvan energian tehokasta hyödyntämistä. Suomen oloissa tuulivoima on tässä erityisen tärkeässä asemassa.

Tavoite: 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.
Toteutuminen Hillonevan tuulivoimahankkeessa:

Energiahuolto on uudistumassa nopeaa tahtia. Tuulivoimahankkeilla on tässä keskeinen rooli. Hankkeessa keskitetään alueelle useita voimalayksiköitä ja sähkönsiirto toteutetaan yhdessä toisten lähettyvillä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden kanssa.

8.1.2 Maakuntakaava

Maakuntakaava on alueidenkäyttölain mukainen, kartalla esitetty yleispiirteinen suunnitelma alueiden käytöstä maakunnassa. Maakuntakaavoitus ohjaa kuntatason yleiskaavoitusta myös tuulivoimakysymyksissä ja siinä voidaan osoittaa tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet (Ympäristöministeriö).

Hillonevan tuulivoima-alueella ja suurimmalla osalla sähkönsiirtoreittejä on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava ja Keski-Suomen maakuntakaava 2040. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 ja SVE2 sijoittuvat osaksi myös Etelä-Pohjanmaan maakunnan puolelle Soinin ja Ähtärin kunnan alueelle. Näiltä osin sähkönsiirtoreittien alueella on voimassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050.

Keski-Suomen maakuntakaava

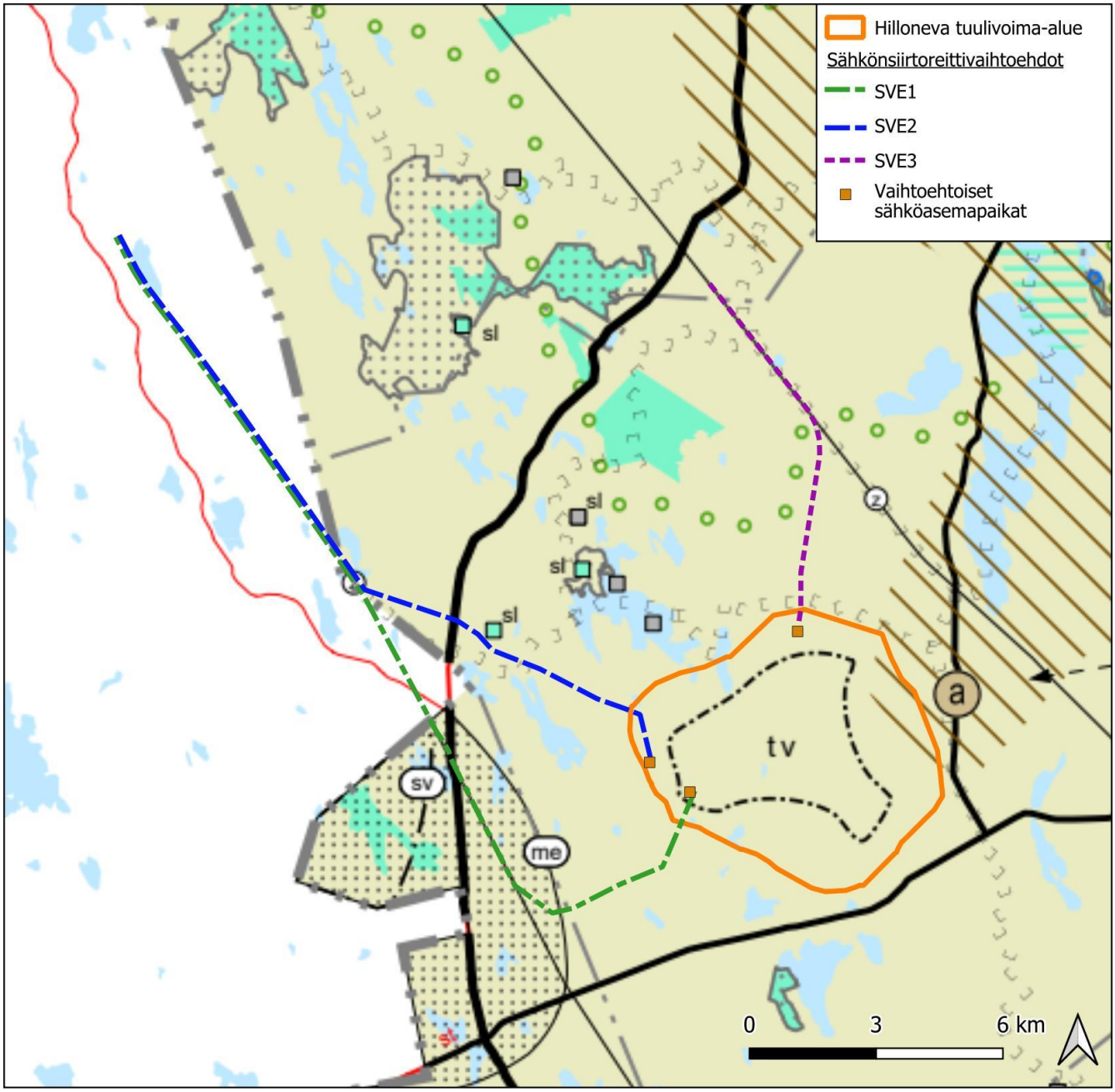
Keski-Suomen maakuntakaava on saanut lainvoiman 28.1.2020. Keski-Suomen maakuntavaltuusto on kokouksessaan 8.12.2023 hyväksynyt Keski-Suomen maakuntakaavan 2040. Maakuntahallitus päätti kokouksessaan 23.2.2024 (§ 11) määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Kaavan voimaantulosta on kuulutettu 19.3.2024. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 on ollut lainvoimainen 1.10.2025 alkaen.

Keski-Suomen maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon ja liikenteen osalta. Lisäksi kaavaprosessin aikana on tarkasteltu hyvinvoinnin aluerakennetta. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 on tarkemmin käsitelty seuraavassa kappaleessa.

Keski-Suomen maakuntakaavassa hankealueelle on osoitettu maakuntakaavan strategian mukainen kehittämisperiaatemerkintä biotalouteen tukeutuvasta alueesta. Pienellä osalla tuulivoima-alueen itäosaa on merkintä kulttuuriympäristön vetovoima-alueesta. Tuulivoima-alueella ei ole maakuntakaavassa osoitettu muita alue- tai osa-aluemerkintöjä. Sähkönsiirtoreittien alueella on merkintä biotalouteen tukeutuvasta alueesta ja SVE1 alueella on merkintä melualueesta. Lisäksi sähkönsiirtoreitit ylittävät ulkoilu- ja moottorikelkkareitiksi merkittyjä alueita.

Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 on annettu koko maakuntaa koskevia uusia yleisiä suunnittelumääräyksiä uusiutuvaan energiaan liittyen. Lisäksi on osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita. Hillonevan alueella on merkintä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue.

Maakuntakaavaote (Keski-Suomen maakuntakaava ja Keski-Suomen maakuntakaava 2040 yhdessä) on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 8.1).



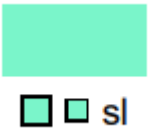
Tulostettu 10/02/2026, EK.
Lähteet: Keski-Suomen maakuntakaavayhdistelmä: Keski-Suomen liitto

Kuva 8.1 Keski-Suomen maakuntakaava ja Keski-Suomen maakuntakaava 2040 ja tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien sijoittuminen.

Alla on esitetty tuulivoima-alueelle ja sähkönsiirtoreittien alueelle osoitetut Keski-Suomen maakuntakaavan kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset.

KAAVAMERKINTÄ	MERKINNÄN SELITYS

	BIOTALOUTEEN TUKEUTUVA ALUE (voimassa: tuulivoima- ja sähkönsiirtoreittien alueella) Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.
	KULTTUURIYMPÄRISTÖN VETOVOIMA-ALUE (voimassa: tuulivoima- ja sähkönsiirtoreittien alueella) Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävää käyttöä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.
	VOIMALINJA (voimassa: sähkönsiirtoreittien alueella) Suunnittelumääräys: Ei suunnittelumääräyksiä
	ULKOILUREITTI (voimassa: sähkönsiirtoreittien alueella) Suunnittelumääräys: Ei suunnittelumääräyksiä
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI (voimassa: sähkönsiirtoreittien alueella) Suunnittelumääräys: Ei suunnittelumääräyksiä
me	MELUALUE (voimassa: sähkönsiirtoreittien alueella) Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston päätöksellä annetut melutason ohjearvot.
sv	SUOJAVYÖHYKE (voimassa: sähkönsiirtoreittien lähialueella) Suunnittelumääräys: Lentoliikennettä palvelevien varalaskupaikkojen ja nousuteiden suojavyöhykkeelle ei tule osoittaa asumista tai muita meluherkkiä toimintoja. Alueen maankäytön suunnittelussa on varauduttava kattavan rinnakkaistiestön toteuttamiseen. Alueelle sijoittuvista rakennushankkeista on pyydettävä puolustusvoimien lausunto.
vt/kt	VALTATIE / KANTATIE (voimassa: sähkönsiirtoreittien alueella) Suunnittelumääräys: Valta- ja kantateitä tulee kehittää käyttäjälähtöiseen palvelutasoajatteluun perustuen siten, että varmistetaan etenkin pitkämatkaisen liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Valtatietä 4 kehitettäessä tulee ottaa huomioon EU:n TEN–T-ydinliikenneverkolle asetut vaatimukset. Teillä tulee varautua kevytväyläjärjestelyihin taajamien ja kylämäisen asutuksen kohdalla sekä linjausmuutoksiin, eritasoliittymiin, rinnakkaistie- ja liittymäjärjestelyihin sekä lisäkaistoihin/ohituskaistoihin, jotka täsmentyvät tarkemman suunnittelun yhteydessä.
st	SEUTUTIE (voimassa: tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien lähialueella) Suunnittelumääräys: Ei suunnittelumääräyksiä

	LUONNONSUOJELUALUE (voimassa: sähkönsiirtoreittien lähialueella) Suunnittelumääräys: Ei suunnittelumääräyksiä. Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan. Naturaan tai suojeluohjelmiin kuulumattomat alueet on eritelty alueluettelossa ja niiden toteutus perustuu vapaaehtoisuuteen.
	KUNTA- / PALVELUKESKUS (voimassa: tuulivoima-alueen lähialueella) Suunnittelumääräys: Ei suunnittelumääräyksiä

Keski-Suomen maakuntakaavassa on annettu koko maakuntaa koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä biotalouteen, turvetuotantoon, vähittäiskaupan suuryksiköihin, uusiutuvaan energiaan, erityistoimintoihin, kulttuuriympäristöihin sekä luonnonvaroihin liittyen. Hillonevan tuulivoimahankkeeseen liittyvät alla olevat yleiset suunnittelumääräykset:

Biotalous

Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että kulloinkin voimassa olevassa Keski-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa esitetyt vesienhoidon tavoitteet saavutetaan.

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita.

Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.

Uusiutuva energia

Asuin-, kauppa-, teollisuus-, työpaikka- tai vapaa-ajan alueita suunniteltaessa on mahdollisuuksien mukaan selvitettävä geoenergian ja puun hyödyntämismahdollisuudet.

Kulttuuriympäristö

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännökset ja maa-kunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.

Luonnonvarat

Pohjavesiluokituksen mukaisia alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila ei niiden vaikutuksesta heikkene. Pohjavesiluokituksen alueet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.

Keski-Suomen maakuntakaava 2040

Keski-Suomen maakuntakaava 2040 käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa ja liikennettä. Hillonevan hankealue on huomioitu seudullisesti merkittävänä tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 (Kuva 8.1).

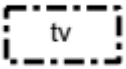
Kaavassa tarkastellaan myös hyvinvoinnin aluerakennetta. Maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää Keski-Suomen maakuntakaavaa näiden teemojen osalta, muilta osin Keski-Suomen maakuntakaava jää voimaan sellaisenaan. Keski-Suomen maakuntavaltuusto on kokouksessaan 8.12.2023 hyväksynyt Keski-Suomen maakuntakaavan 2040. Maakuntakaavan 2040 hyväksymispäätöksestä tehtiin 13 valitusta hallinto-oikeuteen. Maakuntakaavasta jätettiin kuitenkin valituksia. Alueidenkäyttölain 201 §:n mukaan maakuntahallitus voi määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan valituksista huolimatta jo ennen kuin se on saanut lainvoiman.

Maakuntahallitus päätti kokouksessaan 23.2.2024 (§ 11) määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Maakuntakaava tulee voimaan, kun päätöksestä on kuulutettu maakuntakaava-alueeseen kuuluvissa kunnissa. Kuulutus maakuntakaavan voimaantulosta on julkaistu sanomalehti Keskisuomalaisessa ja Keski-Suomen liiton verkkosivuilla 19.3.2024 ja lisäksi kaikissa Keski-Suomen kunnissa.

Keski-Suomen maakuntakaava 2040 on ollut lainvoimainen 1.10.2025 alkaen. Korkeimman hallinto-oikeuden tuoreen päätöksen mukaan valitusluvan myöntämiselle ei löytynyt perusteita, joten Hämeenlinnan hallinto-oikeuden päätös maakuntakaavan lainmukaisuudesta jää voimaan.

Keski-Suomen maakuntakaava 2040 on esitetty kuvassa (Kuva 8.1).

Alla on esitetty tuulivoima-alueelle osoitetut Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 kaavamerkinnät, suunnittelumääräykset ja aluekohtaiset tarkentavat määräykset. Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu kaavamerkintöjä. Tuulivoima-alueelle ja sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu merkintöjä, joilla kumotaan tai muutetaan Keski-Suomen maakuntakaavan merkintöjä.

KAAVAMERKINTÄ	MERKINNÄN SELITYS
	TUULIVOIMATUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tv) (voimassa: tuulivoima-alueella) Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, pinta- ja pohjavesiin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, matkailuun ja muihin elinkeinoihin, luontoon, maakotkaan ja muuhun linnustoon sekä melu- ja välkevaikutukset. Kulttuuriympäristöjen valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilyminen on varmistettava. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvillä. Lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset tulee turvata sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta sekä tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotantoalueiden yhteisvaikutukset.

	Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden liittämisessä sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtokäytäviä. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa luontovaikutusten sekä maa- ja metsätalouden harjoittamisen kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin. Aluekohtaiset tarkentavat määräykset, jotka liittyvät Hillonevan hankkeeseen: Alueiden Hallakangas, Hautakangas, Hilloneva, Lehtomäki ja Uusimo yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Alueella Hilloneva on huomioitava vaikutukset maakotkaan. Alueiden Hallakangas, Hanhineva, Hautakangas, Hilloneva, Kirvesvuori ja Uusimo sekä niihin liittyvän sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava metsäpeuran vaellusreittien ja lisääntymisalueiden häiriintymättömyys. Alueiden Hallakangas, Hanhineva, Hautakangas, Hilloneva, Karhukorpi, Kirvesvuori, Lehmikorpi, Leppäkangas, Liimattala, Mustalamminmäki, Pitkälänvuori ja Uusimo yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista vaikutusta valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Alueella Uusimo on huomioitava maakunnallisesti arvokkaan perinnemaiseman arvojen säilyminen.

Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 on annettu koko maakuntaa koskevia uusia yleisiä suunnittelumääräyksiä uusiutuvaan energiaan liittyen.

Uudet suunnittelumääräykset:

Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, luontoon, pinta- ja pohjavesiin ja eri hankkeiden yhteisvaikutukset sekä vaikutukset ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen.

Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 km:n etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 km:n etäisyydelle varalaskupaikoista.

Osana maakuntakaavan 2040 laatimista seudullisesti merkittävään tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden sijoittumisen suunnittelun tueksi on laadittu seuraavat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit: maakotkaselvitykset, sähkönsiirron selvitys, maiseman herkkyysanalyysi ja maisemavaikutusten arvioinnit, metsäpeuraselvitykset, Natura-tarveharkinnat, Natura-vaikutusten arviointi ja tuulivoiman sosiaaliseen hyväksyttävyyteen liittyvä selvitystyö sekä maakuntakaavan tuulivoimakokonaisuuden kokonaisvaikutusten arviointi. Näitä selvityksiä on hyödynnetty Hillonevan hakkeen vaikutusten arvioinneissa.

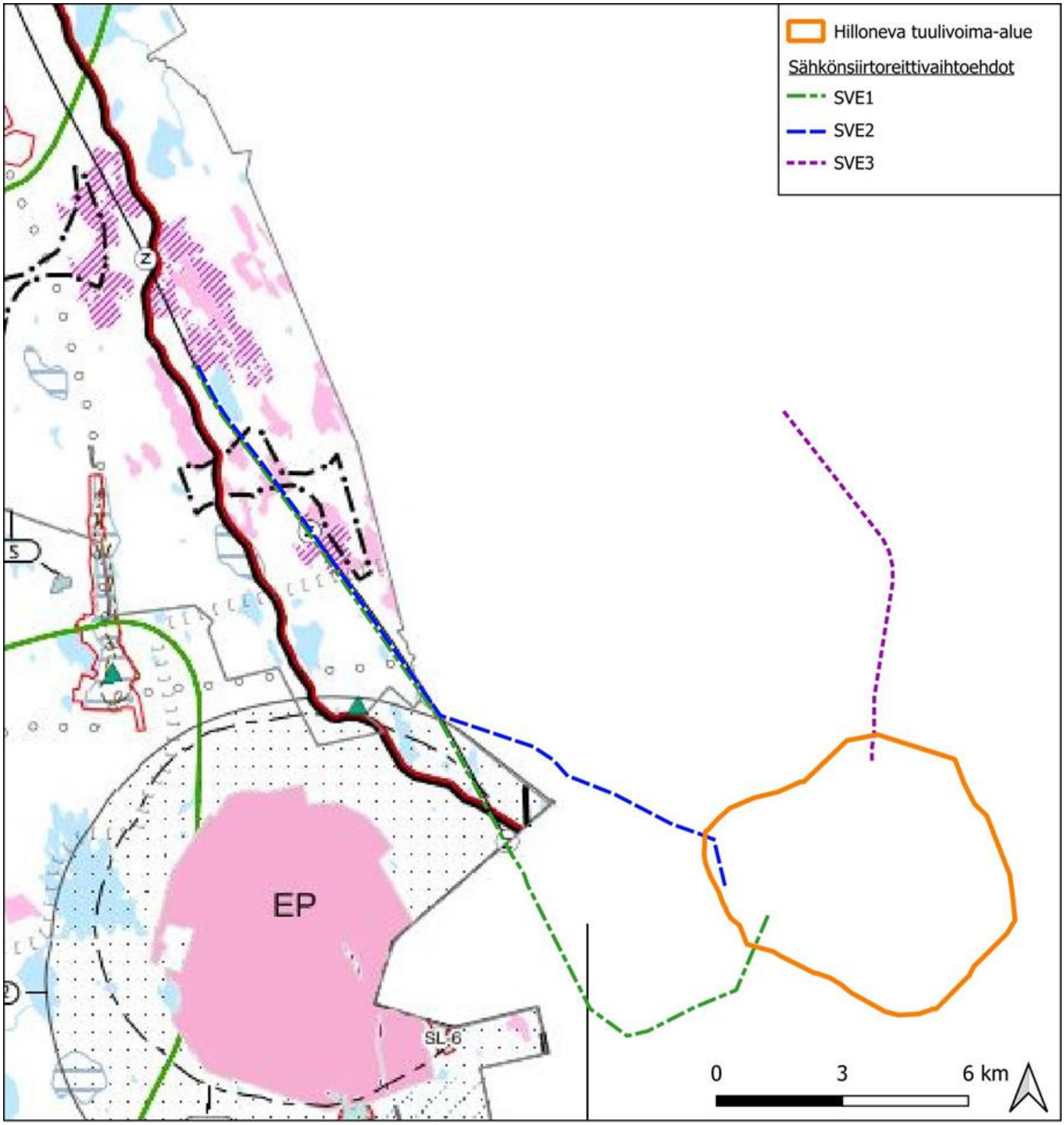
Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on kokonaismaakuntakaava, joka sisältää aluerakenteen, liikenteen ja teknisen huollon verkostojen, viherrakenteen, luonnonvarojen, energiantuotannon ja kulttuuriympäristöjen teemat (Kuva 8.2).

Etelä-Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n kokouksessaan 16.9.2024 (§ 22) ja Etelä-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti kokouksessaan 17.12.2024 maankäyttö- ja rakennuslain (201§) mukaisesti määrätä maakuntavaltuuston hyväksymän Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 tulemaan voimaan.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on kuulutettu voimaan 20.12.2024. Voimaan tultuaan se on kumonnut aiemmin hyväksytyt voimassa olleet Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat kokonaisuudessaan.

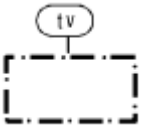
Maakuntakaavasta on jätetty kahdeksan valitusta, joiden käsittelyyn liittyen Vaasan hallinto-oikeus on pyytänyt Etelä-Pohjanmaan liittoa antamaan asiassa lausunnon. Vaasan hallinto-oikeus on antanut 15.10.2025 välipäätöksen Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n valituksiin liittyen. Välipäätöksen mukaan Vaasan hallinto-oikeus hylkää täytäntöönpanon kieltämistä koskevat vaatimukset. Hallinto-oikeus katsoo, että asian käsittelyn tässä vaiheessa ei ole ilmennyt aihetta hyväksymispäätöksen täytäntöönpanon kieltämiselle. Välipäätös tarkoittaa, että maakuntakaavan täytäntöönpanoa voidaan jatkaa.

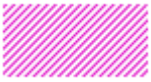


Kuva 8.2 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 ja Hillonevan tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirtoreittien sijoittuminen.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on annettu koko maakuntaa koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä liikenteeseen, vähittäiskauppaan, ekologisiin yhteyksiin, tuulivoimaan, aurinkovoimaan, sähkönsiirtoon, kaasunsiirtoon, turvetuotantoon ja vesiensuojeluun, happamiin sulfaattimaihin, arkeologiseen kulttuuriperintöön ja tulvariskien huomioimiseen liittyen.

Alla on esitetty sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 alueelle osoitetut Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset.

KAAVAMERKINTÄ	MERKINNÄN SELITYS
	VOIMAJOHTO 110 kV (voimassa: sähkönsiirtoreittien alueella) Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV voimajohdot ja olemassa olevissa johtokäytävissä kehitettävät yhteydet. Suunnittelumääräys: Muun maankäytön suunnittelussa on huomioitava voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus
	VOIMAJOHTO, UUSI (voimassa: sähkönsiirtoreittien alueella) Merkinnällä on osoitettu suunnittelun perusteella valitut tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset. Suunnittelumääräys: Toteuttamisessa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset. Muuta maankäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset. Maakuntakaavassa annetaan lisäksi sähkönsiirtoon liittyvä koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	ENERGIAHUOLLON ALUE (voimassa: sähkönsiirtoreittien alueella) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät energiahuoltoa palvelevat laitokset ja kantaverkon muuntamoiden alueet. Suunnittelumääräys: Muuntamoalueelle voidaan sijoittaa muuntamorakenteiden lisäksi muita sähköteknisiä, esimerkiksi varastointiin liittyviä rakenteita. Seinäjoen Voiman voimalaitoksen ja laitosalueen rakentamista ohjataan lupamenettelyllä ja alempiasteisella kaavoituksella. Muuntamoiden alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	OHJEELLINEN ULKOILUREITTI (voimassa: sähkönsiirtoreittien lähialueella) Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja kehitettäviä maakunnallisesti ja seudullisesti merkittäviä ulkoilureittejä. Ohjeellisen ulkoilureitin merkintä ei ota kantaa kulkutapaan, vaan suuri osa reiteistä soveltuu kävelyyn ja maastopyöräilyyn ja osa myös hiihtoon. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on turvattava ulkoilureitin hyödyntäminen ja kehittäminen yleiseen virkistyskäyttöön. Reitin tarkempi sijainti tulee suunnitella yhteistyössä maanomistajien ja viranomaistahojen kanssa.
	MOOTTORIKELKKAILUN RUNKOREITTI (voimassa: sähkönsiirtoreittien alueella) Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan maakunnalliseen runkoverkostoon kuuluvat moottorikelkkailureitit ja -urat. Suunnittelumääräys: Reitin kehittämisessä ja uuden reitin suunnittelussa on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot. Reitin tarkempi sijainti tulee suunnitella yhteistyössä maanomistajien ja viranomaistahojen kanssa.
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE (voimassa: sähkönsiirtoreittien alueella) Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoiman tuotantoon soveltuva alue, jolla tarkoitetaan vähintään seitsemän (7) teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa kokonaisuutta. Alueen tuulivoimaloiden kokonaismäärä ja sijainti, sekä 38 alueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden korkeus ja voimalateho määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys (alue 12 Konttisuo sijaitsee sähkönsiirtoreitillä): Tuulivoimala-alueen 12 yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata metsäpeuran vaellusreittien ja lisääntymisalueiden säilyminen.

	Lisäksi on varmistettava, ettei tuulivoimarakentaminen merkittävästi heikennä valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden tai merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen maisemakuvaa.
	TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (voimassa: sähkönsiirtoreittien alueella) Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Turpeenoton laajuus ja sijainti alueella määräytyy tuotantoaluekohtaisen suunnittelun ja ympäristöluvan perusteella. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida turvetuotannon vaikutukset asutukseen. Alueen käyttöönoton suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen ja valuma-alueella yhtäaikaisesti tuotannossa olevien alueiden määrään siten, että turvetuotanto osaltaan ottaa huomioon vesienhoidon toimenpideohjelmissa asetetut tavoitteet ja edistää niiden toteutumista. Suunnittelussa on huomioitava tuotantoalueiden yhteisvaikutukset vesistöihin ja valuma-alueen kokonaiskuormitus, sekä tarvittaessa vaiheistettava tuotantoa huomioiden alapuolisten vesistöjen tila. Suunnittelussa tulee selvittää happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja suunnitella tuotanto siten, ettei se aiheuta merkittävää hapanta huuhtoumaa.
	SUOJAVYÖHYKE (voimassa: sähkönsiirtoreittien alueella) Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden alueiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan toiminnan vuoksi rajoitettava. Suunnittelumääräys: Suunniteltaessa alueen käyttöä on aina pyydettävä lausunto Puolustusvoimilta. Suojavyöhykkeen alueelle ei saa sijoittaa sairaalaa, vanhainkotia, päiväkotia tai muuta vastaavaa laitosta, jossa olevat ihmiset tarvitsevat ulkopuolista apua liikkumiseen mahdollisessa evakuointitilanteessa. Suojavyöhykkeen alueelle on kiellettyä sijoittaa koulu, kasarmi, vähintään 10 talouden asutustaajama, yksittäinen rakennus, tehdas, tuotantotila, kokoontumispaikka tai huoneisto, jossa ihmisiä oleskelee, palavan nesteen tai kaasun tai myrkyllisen aineen maanpäällinen yhteensä 10m3 varasto, ampumarata, tuotantolaitoksen ulkopuolinen räjähdevarasto, yleinen liikenneväylä tai satama-alue, lentokentän kiitorata tai maakaasun siirtoputkiston paineenvähennysasema, jos Puolustusvoimilta ei ole saatu erikseen myönteistä lausuntoa asiaan.
	MELUALUE (voimassa: sähkönsiirtoreittien lähialueella) Alueen erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä osoitetaan Puolustusvoimien toiminnasta johtuva melualue, jolla melutaso ylittää ulkomelun ohjearvon 55 dB LRden. Suunnittelumääräys: Alueelle ei saa sijoittaa asuinrakennuksia, loma-asuntoja, hoito- ja oppilaitoksia, virkistys- ja leirintäalueita tai muita melulle herkkiä toimintoja. Alueelle ei saa rakentaa uusia asuinrakennuksia, loma-asuntoja, hoito- ja oppilaitoksia tai virkistys- ja leirintäalueita, mutta niiden peruskorjaaminen on sallittua.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE (voimassa: sähkönsiirtoreittien lähialueella) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat keskeinen osa maakunnan ekologista verkostoa. Aluerajaukset ovat yleispiirteisiä ja niiden sisällä voi olla useita eri maankäyttömuotoja. Merkintä sallii mm. maa- ja metsätalouden harjoittamisen, metsästyksen, jokaisenoikeudella tapahtuvan virkistyskäytön ja toiminnan, jolle on myönnetty tai myönnetään ympäristölupa. Alueella on sallittu Puolustusvoimien toiminta ja alueen kehittäminen Puolustusvoimien tarpeisiin. Suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee selvittää ja ottaa huomioon luonnon monimuotoisuusarvot ja edistää niiden säilymistä, sekä välttää luontoympäristön pirstoutumista. Alueen suunnittelussa ja kehittämisessä tulee erityisesti huomioida niiden elinkeinojen turvaaminen, kuten maa- ja metsätalous, jotka toiminnallaan ylläpitävät alueelle ominaisia luontotyyppejä ja edistävät niiden säilymistä.

EP	PUOLUSTUSVOIMIEN ALUE (voimassa: sähkönsiirtoreittien lähialueella) Merkinnällä osoitetaan Puolustusvoimien käytössä olevat alueet. Merkinnällä osoitetulla alueella liikkuminen on yleensä turvallisuus- tai muista syistä rajoitettua. Suunnittelumääräys: Aluetta kehitetään puolustusvoimien erityisalueena siten, että alueiden käytön suunnittelussa otetaan huomioon yleinen turvallisuus, ympäristövaikutukset ja asutukselle aiheutuvat haitalliset vaikutukset.

Maakuntakaavan mukaisuus

Hillonevan alue on huomioitu seudullisesti merkittävänä tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040. Suurin osa Hillonevan suunnitellusta tuulivoima-alueesta sijoittuu tälle maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimatuotantoon soveltuvalle alueelle.

Kaikki Hillonevan hankkeen vaihtoehdon VE2 mukaiset voimalasijainnit sijoittuvat maakuntakaavassa esitetyn rajauksen sisäpuolelle. Vaihtoehdossa VE1 viisi voimalaa sijoittuu maakuntakaavassa esitetyn rajauksen ulkopuolelle.

Tuulipuistojen yleiskaavahankkeissa ja niiden ympäristövaikutusten arviointiprosesseissa tuulivoiman toteutuksen edellytyksiä tutkitaan maakuntakaavaa yksityiskohtaisemmin, jolloin potentiaalia osoittava maakuntakaavan rajaus joustaa ja mahdollistaa myös laajempia hankealueiden toteutuksia. Maakuntakaavan joustamisesta tuulivoima-alueiden yleiskaavoituksessa on olemassa KHO:n vuosikirjapäätös KHO:2023:57. (Pohjois-Savon liitto, 2021)

Yllä esitetyin perustein vaihtoehtoa VE2 voidaan pitää suoraan maakuntakaavan mukaisena, koska kaikki tuulivoimalat sijaitsevat maakuntakaavaan tuulivoima-alueeksi merkityllä alueella. Kummankin voimalavaihtoehdon VE1 ja VE2 vaikutukset arvioidaan tässä YVA-selostuksessa.

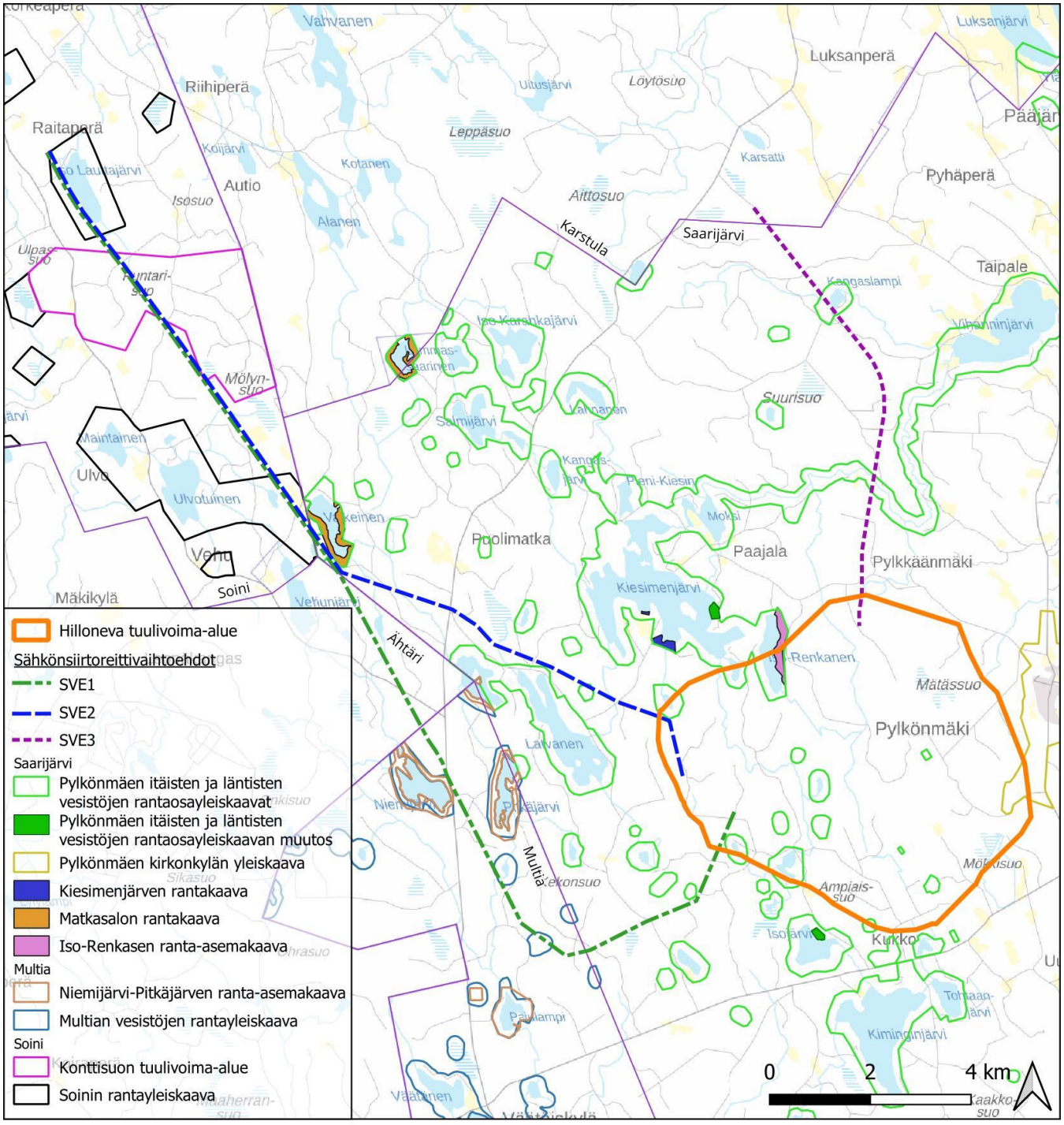
8.1.3 Kuntakaavoitus

Yleiskaavan tarkoituksena on rakentamisen yleispiirteinen ohjaaminen sekä eri toimintojen yhteen-sovittaminen kunnan alueella (Ympäristöministeriö, 2016b).

Tuulivoima-alue ja osa kaikista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista sijoittuvat Saarijärven kaupungin alueelle. Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat osittain Soinin kunnan alueelle ja sähkönsiirtoreitti SVE1 myös Multian kunnan alueelle. Tuulivoima-alueen ja/tai sähkönsiirtoreittien alueelle sijoittuu voimassa olevia kaavoja Saarijärvellä, Soinissa ja Multialla (Kuva 8.3).

Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu osittain Ähtärin kunnan alueelle. Sähkönsiirtoreitin alueelle tai sen lähialueelle ei sijoitu yleiskaavoja, osayleiskaavoja tai asemakaavoja.

Sähkönsiirtoreitti SVE3 sijoittuu osittain Karstulan kunnan alueelle. Sähkönsiirtoreitin alueelle tai sen lähialueelle ei sijoitu yleiskaavoja, osayleiskaavoja tai asemakaavoja.



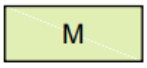
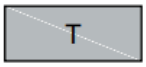
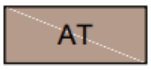
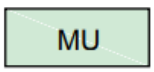
Tulostettu 11/12/2025, EK.
Lähteet: Saarijärven kaavat: Pohjoisen keski-Suomen karttapalvelu, Multian kaavat: Multia-Petäjävesi-Uurainen karttapaikka, Soinin kaavat: Soinin karttapalvelu
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 8.3 Ote Saarijärven, Multian ja Soinin voimassa olevista kaavoista. Tuulivoima-alue esitetty oranssilla rajauksella.

Yleiskaava

Tuulivoima-alue ja osa kaikista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista sijoittuu Saarijärven kaupungin alueelle. Tuulivoima-alueen itäosassa on voimassa Pylkönmäen kirkonkylän yleiskaava (Tullut voimaan 10.12.2012). Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot eivät sijoitu Pylkönmäen kirkonkylän yleiskaavan alueelle.

Saarijärven voimassa olevan Pylkönmäen kirkonkylän yleiskaavamerkinnät tuulivoima-alueella ja lähialueella:

KAAVAMERKINTÄ	KAAVAMÄÄRÄYS
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE (voimassa: Tuulivoima-alueella) Alue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentamine sekä maaseutumainen rakentaminen. Alue on suunnittelutarvealuetta, jonka rakennusoikeutta ei ole tutkittu yleiskaavalla. Alueen rakentamista ohjataan kulloinkin voimassa olevan rakennusjärjestyksen mukaisesti.
	TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE (voimassa: Tuulivoima-alueella) Alue on tarkoitettu monipuolisten teollisuus- ja muiden yritystoimintojen käyttöön. Asemakaavoituksella voidaan ohjata toimintojen luonnetta alueen eri osissa. Alue soveltuu esimerkiksi maa- ja metsätalouden sekä turpeen tai muun maa-ainesten oton liitännäiselinkeinolle.
	UUSI KEVYEN LIIKENTEEN REITTI (voimassa: Tuulivoima-alueella) Kevyen liikenteen uuden turvallisen reitin ohjeellinen yhteystarve taajaman sisällä. Kokonaisuutena kevyen liikenteen verkosto palvelee jalankulkua ja pyöräilyä merkittävimpien julkisten toimintojen ja asuntoalueiden välillä. Kevyen liikenteen verkoston hoidossa, kehittämisessä ja toteutuksessa kiinnitetään huomiota liikenneturvallisuuteen ja katuympäristön viihtyisyyteen. Toteuttamisessa voidaan käyttää monipuolisia turvallisuutta ja viihtyisyyttä parantavia keinoja ympäristön luonteen mukaan (esim. ajoneuvoliikenteen nopeusrajoitukset ja hidasteet, pihakatualueet, korotetut jalkakäytävät tai pyörätiet, jaettu katutila, polkumaiset väylät).
	KOKOOJAKATU (voimassa: Tuulivoima-alueella) Ohjeellinen kokoojakatuyhteys taajaman sisäisessä katuhierarkiassa. Kokoojakatuyhteys on olemassa oleva katu tai tie, joka välittää liikennettä yleisten teiden ja korttelialueiden välillä. Yleisten teiden liikenneturvallisuuden vuoksi taajaman sisäisten korttelialueiden ajoneuvoliikenne pyritään välittämään seutu- ja yhdysteille ensisijaisesti näiden kokoojakatuyhteyksien kautta.
	KYLÄALUE (voimassa: Tuulivoima-alueen lähialueella) Taajamarakenteesta irrallaan oleva alue on tarkoitettu väljäksi, luonnonläheiseksi ja maaseutumaiseksi erillispientalojen alueeksi. Asemakaavoitusta ja rakennustapaa ohjataan luontoon, maisemaan ja maaseutuun sopivalla tavalla.
	MAA- JA METSÄTALOUSALUE, JOLLA ON ULKOILUN OHJAAMISTARVETTA (voimassa: Tuulivoima-alueen lähialueella) Alue on maa- ja metsätalousaluetta, joka on taajaman lähimetsää ja sen vuoksi alueella on ulkoilun ohjaamistarvetta. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen sekä maaseutumainen rakentaminen. Alue on suunnittelutarvealuetta, jonka rakennusoikeutta ei ole tutkittu yleiskaavalla. Alueen rakentamista ohjataan kulloinkin voimassa olevan rakennusjärjestyksen mukaisesti
	ULKOILUN UUSI OHJEELLINEN PÄÄREITTI (voimassa: Tuulivoima-alueen lähialueella) Pitkiä yhteyksiä palvelevan ulkoilureitin yhteystarve, joka palvelee asukkaiden lisäksi myös luontomatkailun tarpeita. Kaavakartalla on osoitettu yhteystarve, sijainti on

	ohjeellinen ja suuntaa antava. Toteutusvaiheessa ulkoilureittejä pyritään sijoittamaan ensisijaisesti olemassa oleville polkupohjille ja metsäteille. Reittien liikkumismuotoa ei ole kaavakartalla eroteltu, mutta ne voivat palvella esimerkiksi kävelyä, juoksua, hiihtoa, maastopyöräilyä ja maastoratsastusta. Käyttötarkoitusta tarkennetaan toteutussuunnittelun yhteydessä.
MT	MAATALOUSALUE (voimassa: Tuulivoima-alueen lähialueella) Alue on viljelykäytössä oleva pelto. Alue tulee mahdollisuuksien mukaan pitää keskeisiltä osin avoimena, esimerkiksi viljelyskäytössä tai laidunalueena. Alueelle saa sijoittaa maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Alue on suunnittelutarvealuetta, jonka rakennusoikeutta ei ole tutkittu yleiskaavalla. Alueen rakentamista ohjataan kulloinkin voimassa olevan rakennusjärjestyksen mukaisesti.

Osayleiskaava

Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat Soinin kunnan puolella osittain Konttisuon tuulivoima-alueen osayleiskaavan alueelle (tullut voimaan 24.8.2015). Konttisuon tuulivoima-alueen osayleiskaava korvaa kunnanvaltuuston 29.12.1999 hyväksymän Soinin rantayleiskaavan em. kaavan alueella.

Konttisuon tuulivoima-alueen osayleiskaavan merkinnät sähkönsiirtoreittien alueella tai niiden lähialueella:

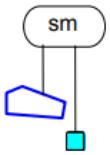
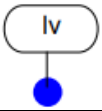
KAAVAMERKINTÄ	KAAVAMÄÄRÄYS
EO	TURVETUOTANTOALUE (voimassa: Sähkönsiirtoreitin lähialueella)
M-1	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE (voimassa: Sähkönsiirtoreittien alueella) Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita, niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamiseen liittyvä rakentaminen.
en	ENERGIAHUOLLON KOHDE (voimassa: Sähkönsiirtoreittien alueella) Merkinnällä on osoitettu tuulivoima-alueen sähköaseman ohjeellinen sijainti.
tv	TUULIVOIMALAN ALUE (voimassa: Sähkönsiirtoreittien lähialueella) Merkinnällä osoitetaan alueet, joille on mahdollista sijoittaa yksi tuulivoimala. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 220 metriä maanpinnasta ja 470 metriä merenpinnasta (N60). Tuulivoimaloiden rakenteet on sijoitettava tv-alueen sisäpuolelle. Suunnittelussa ja rakentamisessa on säilytettävä luonnon- ja kulttuuriympäristön arvot. Tuulivoimaloiden runko tulee toteuttaa lieriörakenteisena. Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea. Tuulivoimalan rakentamisessa on erityisesti huomioitava voimaloiden melun ja välkkeen vaikutus ympäristön loma- ja pysyvään asutukseen. Voimalat tulee olla teknisesti säädettävissä ja pysäytettävissä niin, että haitallisia vaikutuksia ei synny.
1	TUULIVOIMALAN OHJEELLINEN SIJAINTI JA SEN YKSILÖIVÄ NUMERO (voimassa: Sähkönsiirtoreittien lähialueella)
	NYKYINEN SÄHKÖLINJA (voimassa: Sähkönsiirtoreittien alueella)
	OHJEELLINEN UUSI MAAKAAPELI (voimassa: Sähkönsiirtoreittien lähialueella)

	NYKYINEN TAI PARANNETTAVA PÄÄSYTIE (voimassa: Sähkönsiirtoreittien alueella)
	OHJEELLINEN UUSI HUOLTOTIE (voimassa: Sähkönsiirtoreittien lähialueella)
	SUOJELU- / MUINAISMUISTOKOHDE (voimassa: Sähkönsiirtoreittien lähialueella) (numerointi viittaa arkeologiseen selvitykseen ja kaavaselostukseen) Alueella sijaitsee muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitettu kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.

Rantayleiskaavat

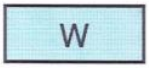
Multian kunnan alueella on voimassa Multian vesistöjen rantayleiskaava (Kunnanvaltuusto hyväksynyt 19.1.2004). Rantayleiskaavan alueita sijoittuu sähkönsiirtoreitin SVE1 alueelle.

Multian rantayleiskaavan merkinnät sähkönsiirtoreitin alueella tai sen lähialueella:

KAAVAMERKINTÄ	KAAVAMÄÄRÄYS
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE (voimassa: Sähkönsiirtoreitin alueella) Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Alueella sallitaan haja-asutusmainen rakentaminen ranta-alueen ulkopuolella. ranta-alueen mahdollinen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti siirretty. Rakennuslupahakemuksessa on osoitettava, että käyttövettä on riittävästi saatavilla ja että vesi-, jätevesi- ja jätehuolto hoidetaan siten, ettei vesistöä eikä pohjavettä saastuteta.
	ALUEEN OSA TAI KOHDE, JOLLA SIJAITSEE MUINAISMUISTOLAILLA RAUHOITETTU KIINTEÄ MUINAISJÄÄNNÖS Maaperän kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman Museoviraston lupaa. (voimassa: Sähkönsiirtoreitin alueella)
	LOMA-ASUNTOALUE, PIENI RAKENNUSOIKEUS (voimassa: Sähkönsiirtoreitin lähialueella) Alue on tarkoitettu loma-asuntojen rakentamiseen. Numero osoittaa alueella sijaitsevien rakennuspaikkojen enimmäismäärän. Rakennusoikeuden enimmäismäärä on 80 kerrosneliötä rakennuspaikkaa kohti. Rakennusten lukumäärä tontilla on enintään 2 kpl ja ne tulee sijoittaa vähintään 30 metrin etäisyydelle rantaviivasta.
	VENEVALKAMA (voimassa: Sähkönsiirtoreitin lähialueella)
	VESIALUE (voimassa: Sähkönsiirtoreitin lähialueella)

Soinin kunnan alueella on voimassa Soinin rantayleiskaava (Kunnanvaltuusto 29.12.1999). Rantayleiskaavan alueita sijoittuu sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 alueille.

Soinin rantayleiskaavan merkinnät sähkönsiirtoreittien alueella tai sen lähialueella:

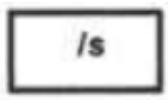
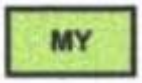
KAAVAMERKINTÄ	KAAVAMÄÄRÄYS
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE (voimassa: Sähkönsiirtoreittien alueella) Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja liitännäiselinkeinojen harjoittamiseen sekä rakennuslain 4§:ssä tarkoitettuun haja-asutusluontoiseen rakentamiseen. - Tässä kaavassa määritelty rantojen lomarakentamisoikeus on siirretty maanomistusyksikkökohtaisesti RA-1, RA-2 ja RM-1 alueille. - Rakennuslain 31 §:n 1 mom perusteella määrätään, että rakennuksia ei saa sijoittaa 150 metriä lähemmäksi rantaviivaa. Määräys ei koske AT-aluevarausmerkinnällä määriteltyä rantasaunan rakennusoikeutta. Erityisestä, esim. maanomistukseen tai perinteisen asutusrakenteen täydentämiseen liittyvästä syystä pysyvä asutus voidaan sijoittaa sm. poiketen.
	VESIALUE (voimassa: Sähkönsiirtoreittien lähialueella)

Rantaosayleiskaavat

Saarijärven kaupungin alueella on voimassa Pylkönmäen itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaava (allekirjoitettu 7.2.2008). Rantaosayleiskaavan alueita sijoittuu tuulivoima-alueelle ja kaikkien sähkönsiirtoreittien alueelle tai niiden läheisyyteen.

Pylkönmäen rantaosayleiskaavan merkinnät hankealueella tai sen lähialueella:

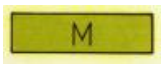
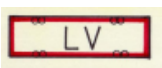
KAAVAMERKINTÄ	KAAVAMÄÄRÄYS
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE (voimassa: Tuulivoima- ja sähkönsiirtoreittien alueella) MRL:n 43 § 2 mom:n perusteella määrätään, että M-alueella on asuin- ja lomarakentaminen kielletty. M-alueilta on rantarakennusoikeus siirretty maanomistajakohtaisesti AM-, AO-, RM- ja RA-alueille sekä sa- ja sa1-merkinnöille. Alueelle rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestyksen määräyksiä, ellei kaavassa ole toisin osoitettu.
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE (voimassa: Tuulivoima-alueella) Aluevarausmerkinnän suluissa oleva lukema osoittaa alueen yleiskaavan suunnittelu- ja mitoitusperusteen mukaisen rantarakennusoikeuden. Alueen rakentaminen tulee järjestää ranta-asemakaavalla.
	VESIALUE (voimassa: Tuulivoima- ja sähkönsiirtoreittien alueella)
	LOMA-ASUNTOJEN ALUE (voimassa: Tuulivoima- ja sähkönsiirtoreittien alueella) Alueelle saadaan muodostaa omarantaisten loma-asuntojen rakennuspaikkoja merkinnän RA oikealla puolella olevalla kauttaviivalla (/) erotetun luvun osoittaman määrän. Uusien rakennuspaikkojen ohjeellinen sijainti sekä sen tilan alue, jolle rakennuspaikka kuuluu, on osoitettu kaavassa avonaisella ympyrällä. Mustat ympyrät osoittavat kaavan laatimishetkellä jo toteutetut rakennuspaikat. Uuden yleiskaavan voimaantulon jälkeen muodostettavan rakennuspaikan pinta-alan tulee olla vähintään 3000 m2 ja rantaan ulottuvan rakennuspaikan rantaviivan pituuden vähintään 40 m.

	Kullekin rakennuspaikalle saa rakentaa yhden loma-asunnon sekä tarpeelliset sauna- ja talousrakennukset. Rakennusten kokonaislukumäärä saa olla korkeintaan viisi. rakennusten yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 200 m2. Mikäli rakennuspaikalla on em. suurempi rakennus, voidaan sitä peruskorjata ja uudelleen rakentaa nykyistä kerrosalaa ylittämättä. Pinta-alaltaan alle 1 ha:n saarilla, joilla on olemassa olevia rakennuksia ja jonne tässä yleiskaavassa on osoitettu rakennusoikeutta, rakennuksia saadaan peruskorjata ja uudestaan rakentaa nykyistä kerrosalaa ylittämättä. Loma-asuntorakennuksen etäisyys keskiveden mukaisesta rantaviivasta tulee olla vähintään 30 m. Rantaan ulottuvalle RA-alueelle voidaan rakentaa yksi erillinen kerrosalaltaan enintään 30 m2:n suuruinen saunarakennus. Saunarakennuksen etäisyys keskiveden mukaisesta rantaviivasta tulee olla vähintään 15 m. Jos RA-alue ei rajaudu rantaviivaan, rakennukset on sijoitettava RA-aluerajauksen määräämälle etäisyydelle rantaviivasta. Alueen rakentamisessa noudatetaan kunnan rakennusjärjestyksen määräyksiä, ellei kaavassa ole toisin osoitettu.
	ALUE, JOLLA YMPÄRISTÖ SÄILYTETÄÄN Alueen olemassa olevat rakennukset ja ympäristö on pyrittävä säilyttämään alueen luonteelle ominaisena. Korjaus ja lisärakentaminen tulee sopeuttaa ympäröivään rakennuskantaan noudattaen alueen rakennusperinnettä.
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINE ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA (voimassa: Tuulivoima- ja sähkönsiirtoreittien alueella) MRL:n 43 §:n 2 mom:n perusteella määrätään, että MY-alueella on asuin- ja lomarakentaminen kielletty. MY-alueilta on rantarakennusoikeus siirretty maanomistajakohtaisesti AM-, AO-, RM- ja RA-alueille sekä sa- ja sa1-merkinnöille.
	SÄHKÖLINJA (voimassa: Sähkönsiirtoreittien alueella)
	VESIALUE (voimassa: Sähkönsiirtoreittien lähialueella)

Ranta-asemakaavat

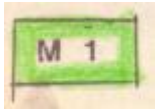
Multian kunnan alueella on voimassa Niemijärvi-Pitkäjärven rantakaava (Keski-Suomen Lääninhallitus vahvistanut 3.8.1993). Rantakaava-alueet sijoittuvat 2004 hyväksytyn Multian vesistöjen rantayleiskaavan alueelle. Rantakaavan alueita sijoittuu sähkönsiirtoreitin SVE1 lähialueelle.

Niemijärvi-Pitkäjärven rantakaavan merkinnät sähkönsiirtoreitin alueella tai sen lähialueella:

KAAVAMERKINTÄ	KAAVAMÄÄRÄYS
	LOMA-ASUNTOJEN KORTTELIALUE (voimassa: Sähkönsiirtoreitin lähialueella)
	MAA- JA METSÄTALOUSALUE (voimassa: Sähkönsiirtoreitin lähialueella)
	VENEVALKAMA (voimassa: Sähkönsiirtoreitin lähialueella)

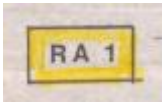
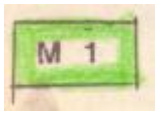
Saarijärvellä on voimassa Iso-Renkasen ranta-asemakaava (Pirttikynnäs tilan rantakaava nro 30, vahvistettu 13.8.1996). Kaava-alueen eteläosa sijoittuu tuulivoima-alueelle.

Iso-Renkasen ranta-asemakaavan merkinnät tuulivoima-alueella:

KAAVAMERKINTÄ	KAAVAMÄÄRÄYS
	MAA- JA METSÄTALOUSALUE (voimassa: Tuulivoima-alueella) Alueelle ei saa rakentaa muita kuin maa- ja metsätalouskäyttöä palvelevia varasto- tai vastaavia rakennuksia.

Saarijärvellä on voimassa Matkasalon rantakaava (Matkasalon tila rn 2:11, osia, vahvistettu 29.9.1999). Kaava-alueen länsiosa sijoittuu sähkönsiirtoreittien läheisyyteen.

Matkansalon rantakaavan merkinnät sähkönsiirtoreitin lähialueella:

KAAVAMERKINTÄ	KAAVAMÄÄRÄYS
	LOMA-ASUNTOJEN KORTTELIALUE (voimassa: Sähkönsiirtoreitin lähialueella) Kullekin rakennuspaikalle saa rakentaa yhden yhdenperheen loma-asunnon kerrosalaltaan enintään 80 m2. Rakennusten on oltava 1 kerroksisia. Loma-asunnon etäisyys rannasta tulee olla vähintään 30 m. Lisäksi saa rakentaa yhden saunarakennuksen kokonaisalaltaan enintään 25 m2. Saunan etäisyys rannasta tulee olla vähintään 20 m. Muut määräykset koskevat mm. rakennuspaikalle rakennettavan rakennuksen materiaaleja, ulkonäköä, sijoitusta sekä vesi- ja jätehuolto.
	MAA- JA METSÄTALOUSALUE (voimassa: Sähkönsiirtoreitin lähialueella) Alueella ei saa rakentaa muita kuin maa- ja metsätalouskäyttöä palvelevia varasto- tai vastaavia rakennuksia.

Saarijärvellä on voimassa Kiesimenjärven rantakaava (Koponen 9:18 sekä Honkaniemi 9:36, vahvistettu 19.6.2000). Kaava-alue sijoittuu tuulivoima-alueen luoteisosan sekä sähkönsiirtoreitti SVE2:n läheisyyteen.

Kiesimenjärven rantakaavan merkinnät hankealueen lähialueella:

KAAVAMERKINTÄ	KAAVAMÄÄRÄYS
	LOMA-ASUNTOJEN KORTTELIALUE (voimassa: Hankealueen lähialueella) Kaavassa esitetty rakennuspaikkakohtaiset rakennusoikeudet. Kullekin rakennuspaikalle saa rakentaa enintään kolme eri rakennusta. Loma-asunnon etäisyys rannasta tulee olla vähintään 30 m ja saunan 15 m. Muut määräykset koskevat mm. rakennuspaikalle rakennettavan rakennuksen materiaaleja, ulkonäköä, sijoitusta sekä vesi- ja jätehuolto.
	MAA- JA METSÄTALOUSALUE (voimassa: Hankealueen lähialueella) Alueelle rakentaminen on kielletty lukuun ottamatta erillispalstalle tulevaa saunarakennusta: avohakkuut kielletty ja vesirajaan jätettävä riittävä suojapuusto.

Saarijärvellä on voimassa Pylkönmäen länsiosien rantakaava, Saarinen-Latvasen osa-alue (RN:OT 7:5 ja 7:10 alueet, vahvistettu 14.3.1990). Kaava-alue sijoittuu sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE2:n läheisyyteen.

Pylkönmäen länsiosien rantakaavan merkinnät sähkönsiirtoreitti SVE2:n lähialueella:

KAAVAMER-KINTÄ	KAAVAMÄÄRÄYS
	LOMA-ASUNTOJEN KORTTELIALUE (voimassa: sähkönsiirtoreitti SVE2:n lähialueella) Kaavassa esitetty rakennuspaikkakohtaiset rakennusoikeudet. Muut määräykset koskevat mm. rakennuspaikalle rakennettavan rakennuksen materiaaleja, ulkonäköä, sijoitusta sekä vesi- ja jätehuolto.
	MAA- JA METSÄTALOUSALUE (voimassa: sähkönsiirtoreitti SVE2:n lähialueella) Alueelle rakentaminen on kielletty.
	MAA- JA METSÄTALOUSALUE (voimassa: sähkönsiirtoreitti SVE2:n lähialueella) Alueelle ympäristö säilytetään.

Asemakaava

Tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue on Pylkönmäellä. Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu asemakaavoja.

Rakennuskieltoalueet

Hillonevan alueella on käynnistynyt kaavoitus. Hillonevan tuulivoimayleiskaavan alue on rakennuskiellossa. Päätös kv 18.3.2024 §19, rakennuskielto voimassa 18.3.2024-18.3.2029, Peruste MRL 38 §.

8.1.4 Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat

Tuulivoima-alueella ei ole tällä hetkellä vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja.

Hillonevan hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan alueidenkäyttölain (132/1999) 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Tuulivoimaloiden rakentamisen aloittaminen edellyttää osayleiskaavan lainvoimaisuutta, sekä muiden tarvittavien lupien, selvitysten ja mahdollisten tarvittavien poikkeamispäätösten myöntämistä. Osayleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena. Edellytyksenä on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä mm. alueen ympäristöarvot ja maisemakuva huomioivalla tavalla. Osayleiskaava tulee voimaan tulleessaan korvaamaan koko kaupungin yleiskaavan hankealueella.

8.1.5 Maa-alueiden ja kiinteistöjen omistus

Suunnitellut tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat yksityisten sekä yritysten/instituutionaalisten maanomistajien maille. Hankkeesta vastaava tekee maanomistajien kanssa voimaloiden, teiden ym. hankkeeseen liittyvien rakenteiden sijoittamiseen tarvittavat sopimukset.

Kaava-alue on pääosin metsätalouskäytössä. Tuulivoimaloita sekä niitä varten tarvittavaa infraa ja rakenteita suunnitellaan ainoastaan kiinteistöille, joiden käytöstä tehdään maanvuokrasopimus.

8.1.6 Asutus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttömuodot

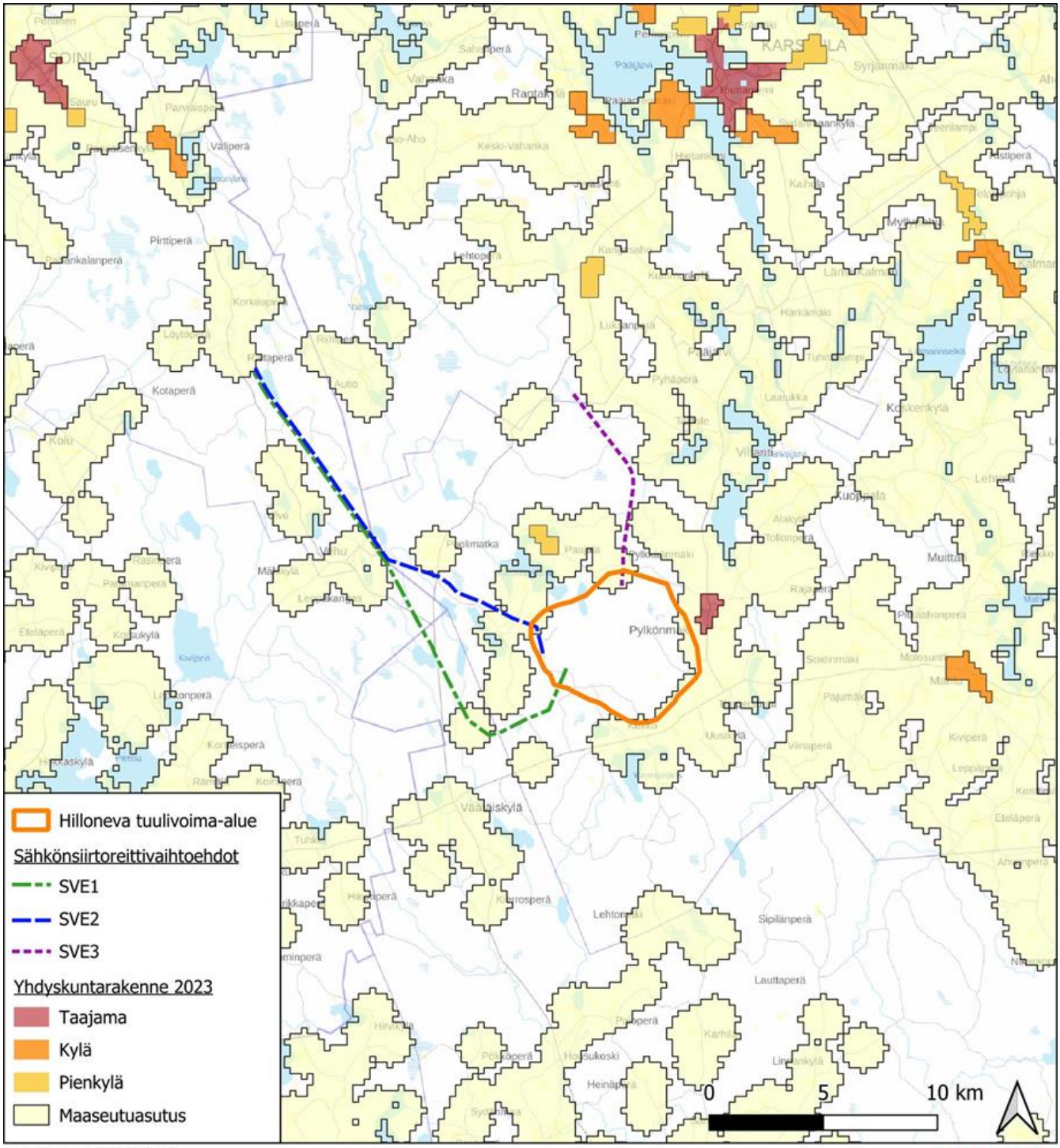
Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu vakituisia eikä vapaa-ajan kiinteistöjä (Maanmittauslaitos 2025). Alustavat voimalapaikat on sijoitettu siten, että vakituisesti asuttuihin rakennuksiin on vähintään 1,5 km etäisyys tuulivoimaloista ja vapaa-ajan rakennuksiin vähintään 1,4 km etäisyys tuulivoimaloista.

Suomen ympäristökeskuksen Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2023 perusteella tuulivoima-alue sijaitsee taajama-alue, kylä- ja pienkylät -vyöhykkeiden ulkopuolella. Tuulivoima-alue sijoittuu paikoin harvan maaseutuasutuksen vyöhykkeelle (Kuva 8.4). Tuulivoima-alueella tai välittömässä lähiympäristössä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten kouluja tai päiväkoteja, palvelutaloja tai sairaalaa.

Tuulivoima-aluetta lähin taajama on Pylkönmäen keskusta, joka sijaitsee lähimmillään noin 1,5 km itään lähimmiltä suunniteltuilta voimalapaikoilta (VE1). Pylkönmäellä sijaitsee hankealuetta lähin koulu ja päiväkoti noin 2,5 km päässä lähimmästä voimalapaikasta.

Lähin pienkylämäinen asutus sijaitsee Paajalan ja Katajamäen alueella, joka sijaitsee tuulivoima-alueelta luoteeseen. Lähimmät alustavasti suunnitellut tuulivoimalat sijaitsevat noin 3,5 km päässä Paajalan ja Katajamäen alueesta. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat luokittelemattomalle tai harvan maaseutuasutuksen alueelle. Yhdyskuntarakenteen aluejaot on esitetty kartalla (Kuva 8.4).



Kuva 8.4 Yhdyskuntarakenteen aluejako hankealueella.

Tällä hetkellä suunniteltu tuulivoima-alue on pääosin rakentamatonta metsä- ja suoaluetta. Alueen metsät ovat suurimmaksi osaksi metsätalouskäytössä. Alueella on joitakin turvetuotantoalueita ja niille johtavaa tiestöä. Lisäksi alueella on lampia.

Tuulivoima-alue sijaitsee topografialtaan melko tasaisella alueella. Maanpinnantaso vaihtelee noin +185…+220 välillä. Alavimmat alueet sijoittuvat tuulivoima-alueen koillisosiin. Korkeimmat kohdat ovat tuulivoima-alueen eteläosassa.

Tuulivoima-alueella sijaitsee kuusi metsälain 10 §: n tarkoittamaa erityisen arvokasta elinympäristöä. Tuulivoima-alueella ei ole luonnonsuojelualueita tai Natura-alueita eikä alueelle sijoitu maiseman arvokohteita, rakennushistoriallisesti merkittäviä kohteita, eikä perinneympäristöjä.

Tuulivoima-alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia ovat ulkoilu ja retkeily, marjastus, sienestys ja luonnon tarkkailu. Koko alueella saa liikkua jokaisen oikeuksien puitteissa. Jyväskylän yliopiston (2024) LIPAS-tietokannan mukaan tuulivoima-alueella ei kuitenkaan sijaitse virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä. Tuulivoima-alueella toimii useita metsästysseuroja.

Kelkkareitit.fi -sivuston mukaan tuulivoima-alueen pohjoispuolella kulkee itä-länsisuuntainen ja itäpuolella pohjois-eteläsuuntainen moottorikelkkaura. Pohjoispuolelta kulkeva kelkkareitti sijoittuu lähimmillään 1,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Itäpuolella kulkeva kelkkareitti sijoittuu lähimmillään 1,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta.

Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin Saarijärven kaupungin alueelle, mutta osittain myös Multian, Ähtärin, Soinin ja/tai Karstulan kuntien puolelle.

Vaihtoehdossa SVE1 tuulivoima-alueen liittyminen sähköverkkoon toteutetaan tuulivoima-alueen sähköasemalta länteen/luoteeseen noin 23,7 km pitkällä 110 kV voimajohdolla Fingrid Oyj:n Alajärvi-Petäjävesi 110 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan noin 5,7 km.

Vaihtoehdossa SVE2 tuulivoima-alueen liittyminen sähköverkkoon toteutetaan tuulivoima-alueen sähköasemalta länteen/luoteeseen noin 18,9 km pitkällä 110 kV voimajohdolla Fingrid Oyj:n Alajärvi-Petäjävesi 110 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan noin 8,7 km. Molemmissa vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 viimeisin 10 km on samaa johtokäytävää ja reitti kulkee Fingrid Oyj:n 110 kV Alajärvi-Petäjävesi voimajohdon vieressä. Olemassa olevaa johtokäytävää tullaan leventämään noin 20–30 m.

Vaihtoehdossa SVE3 tuulivoima-alueen liittyminen sähköverkkoon toteutetaan tuulivoima-alueen sähköasemalta pohjoiseen noin 9,1 km pitkällä 400 kV voimajohdolla Vihtavuori-Alajärvi 400 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. SVE3 sijoittuu noin 3,9 km pituudelta Vihtavuori-Alajärvi 400 kV voimajohdon rinnalle. Olemassa olevaa johtokäytävää tullaan leventämään noin 20–30 m. Uutta johtokäytävää rakennetaan noin 5,2 km.

Suomen ympäristökeskuksen Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2023 perusteella sähkönsiirtoreitit sijaitsevat pääosin taajama-alue, kylä- ja pienkylät -vyöhykkeiden ulkopuolella. Paikoin reitit sijoittuvat harvan maaseutuasutuksen vyöhykkeelle (Kuva 8.4). Sähkönsiirtoreittien alueella ei ole rakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat yli 100 m päässä kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa.

Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten päiväkoteja, oppilaitoksia tai hoitolaitoksia, joiden käyttäjät tai asukkaat tulisi erityisesti huomioida. Luvussa 23 on esitetty hankealueen läheisyydessä olevat asuin- ja lomarakennukset (Kuva 23.1).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä oleville maille. Fingrid Oyj:n 110 kV Alajärvi-Petäjävesi ja siten sen viereen suunnitellut sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2 ylittävät muutamia peltoalueita Valkeisessa sekä Mölyssä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE3 ei ylitä peltoalueita. Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät myös turvetuotantoalueita.

Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot risteävät yhden tai useamman moottorikelkkauran kanssa.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3 ylittää olemassa olevan Fingridin Vihtavuori-Alajärvi 400 kV voimajohdon kohdalla metsälain 10 §:n suoelinympäristön. Lisäksi sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsee useita metsälain 10 §:n tarkoittamia erityisen arvokkaita elinympäristöjä.

8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointia varten selvitettiin hankealueen ja sen lähiympäristön nykyinen maankäyttö, voimassa ja vireillä olevat kaavat, sekä muut maankäyttöä ohjaavat suunnitelmat. Arvioinnissa tarkasteltiin, onko Hillonevan hanke maakuntakaavan mukainen ja kuinka hankkeen toteutuminen vaikuttaisi voimassa olevien kaavojen toteuttamiseen ja ympäröivien alueiden maankäyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa. Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa saatu palaute huomioitiin. Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen liittyvät asutus, vapaa-ajan asutus, elinkeinot ja virkistyskäyttö sekä tieyhteydet on arvioitu tarkemmin erikseen tämän YVA-selostuksen luvuissa 23 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys, 24 Elinkeinot, aluetalous ja työllisyys ja 25 Liikenne.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa selvitettiin, miten tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Vaikutuksia tarkasteltiin tuulivoima-alueella ja sen lähiympäristössä noin 5 km etäisyydelle. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia maankäyttöön tarkasteltiin noin 500 metrin etäisyydeltä voimajohdon keskilinjasta. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkasteltiin hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Arviointi suoritettiin asiantuntijatyönä.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 8.1) on kuvattu hankkeessa käytettyjä herkkyyskriteerejä ja taulukossa (Taulukko 8.2) on esitetty vaikutusten suuruuden määrittely, joiden perusteella on tehty kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä. Muutoksen suuruutta on arvioitu tarkemmin luvussa 8.4.

Taulukko 8.1 Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö - Vaikutustyypin herkkyyden kriteerit (Ikäheimo 2015 mukaillen).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Hankealueen kaavoitus on kokonaisuudessaan tai lähes kokonaisuudessaan suunnitellun hankkeen mukaista. Tarvittavat muutokset kaavaan ovat melko pieniä tai vain vähän työläitä, jos uusia toimintoja halutaan tuoda kaavaan.	Hankealuetta ei ole kaavoitettu tai kaavoitus ei ole suunnitellun hankkeen mukaista, mutta muutokset ovat suhteellisen helposti tehtävissä kaavaan. Tarvittavat muutokset kaavaan ovat kohtalaisen suuria tai kohtalaisen työläitä, jos uusia	Vaikutusalue on kaavoitettu osittain vaativaan maankäyttöön kuten asumiseen tai virkistyskäyttöön Tarvittavat muutokset kaavaan ovat suuria tai työläitä, jos uusia toimintoja halutaan tuoda kaavaan.	Vaikutusalue on kaavoitettu kokonaisuudessaan vaativaan maankäyttöön kuten asumiseen tai virkistyskäyttöön Tarvittavat muutokset kaavaan ovat hyvin suuria tai erittäin työläitä, jos uusia toimintoja halutaan tuoda kaavaan.

	toimintoja halutaan tuoda kaavaan.		
Alueella on vain vähän virkistyskäyttöä, luontokohteita tai häiriöille herkkiä toimintoja.	Alue, jolla on jonkin verran virkistyskohteita ja mahdollisesti maakunnallisesti tai paikallisesti tärkeä maisema-, kulttuuri- tai luontokohde, kuten luonnonsuojelualue.	Alue, jolla on maakunnallisesti tai valtakunnallisesti tärkeitä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita. Alueella on virkistys- tai matkailukohteita.	Alue, jolla on runsaasti, useita tai laajoja maakunnallisesti tai valtakunnallisesti tärkeitä maisema-, kulttuuri- tai luonto- kohteita. Alue, jolla sijaitsee runsaasti käytössä olevia virkistys- tai matkailukohteita.
Alueella on vain vähän asutusta.	Alueella on jonkin verran asutusta.	Alueella on paljon asutusta.	Alueella on hyvin runsaasti asutusta.
Alue, jolla ei sijaitse häiriintyviä toimintoja tai niitä on vain vähän. Esim. teollisuus-, turvetuotanto- tai metsätalouskäytössä oleva alue. Liikenne- ja teollisuusympäristöt tms. itse häiriötä aiheuttavien toimintojen alueet, joilla ei ole suuressa määrin asutusta, virkistyskäyttöä tai muuta häiriöille herkkiä toimintoja.	Ennestään rakentamaton alue, johon kohdistuu jonkin verran melu- tai muita häiriöitä. Ennestään rakennetut alueet, joiden asukasmäärä on vähäinen; ennestään rakentamattomat alueet, joilla on jonkin verran melu- tai muita häiriöitä; alueet, joilla virkistysalueita on runsaasti tai virkistysreitit helposti korvattavissa toisilla.	Asuinalueet, niiden välittömät lähiympäristöt, luontokohteet sekä lähivirkistysalueet ja muut viherverkoston kohteet, joiden riittävyys käyttäjämääriin suhteutettuna on heikko. Alueilla on käyttäjämääriin nähden niukasti virkistysalueita tai muutoin heikot mahdollisuudet osoittaa korvaavia virkistysreittejä ja -alueita.	Asuinalueet, niiden välittömät lähiympäristöt, luontokohteet sekä lähivirkistysalueet ja muut viherverkoston kohteet, joiden riittävyys käyttäjämääriin suhteutettuna on hyvin heikko. Alueilla on käyttäjämääriin nähden hyvin niukasti virkistysalueita tai muutoin erittäin heikot mahdollisuudet osoittaa korvaavia virkistysreittejä ja -alueita.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 alueen nykytilan herkkyys on arvioitu herkkyyskriteerien mukaan **kohtalaiseksi**. Tarkastelualue on metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jolla on paikallisia arvoja virkistys- ja metsästyskäytössä. Tuulivoima-alueella ei sijaitse asutusta, mutta lähin taajama (Pylkönmäki) sijaitsee lähimmillään 1,5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Tarkastelualueella sijaitsee runsaasti myös yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia.

Hillonevan tuulivoima-alueen rajaus on suurempi kuin valmisteilla olevassa Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 esitetty potentiaalinen tuulivoima-alue. Vaihtoehdon VE1 mukainen voimalasijoittelualue on kuitenkin vain hieman laajempi kuin maakuntakaavassa esitetty potentiaalinen tuulivoima-alue ja vain viisi voimalaa sijoittuu maakuntakaavassa esitetyn aluerajauksen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa VE2 kaikki voimalat sijoittuvat aluerajauksen sisäpuolelle.

Tuulivoima-alueen itäosassa on voimassa Pylkönmäen kirkonkylän yleiskaava. Myös Pylkönmäen itäisten ja läntisten vesistöjen rantaosayleiskaavan alueita sijoittuu tuulivoima-alueelle. Tuulivoimaloiden rakentamisen aloittaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan lainvoimaisuutta. Osayleiskaava tulee voimaan tulleessaan korvaamaan muut kaavat hankealueella.

Sähkönsiirtolinjojen alue on suurelta osin rakentamatonta metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Läheisyydessä on kuitenkin jonkin verran sekä loma- että vakituista asutusta ja lähialueilla on paikallista arvoa virkistys- ja metsästyskäytössä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE3 ylittää olemassa olevan voimajohdon

kohdalla metsälain 10 §:n suoelinympäristön. Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueen nykytila on arvioitu herkkyyskriteerien mukaan kokonaisuutena **kohtalaiseksi**.

Taulukko 8.2 Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö - Vaikutustyypin muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on erittäin myönteistä. Hanke muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta tai maankäyttöä erittäin paljon myönteiseen suuntaan. Maankäytön laatu paranee hyvin paljon. Hanke parantaa erittäin selvästi alueen kaavoitusedellytyksiä.
Suuri +++	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on myönteistä. Muutos muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta tai maankäyttöä paljon myönteiseen suuntaan. Maankäytön laatu paranee paljon. Hanke parantaa selvästi alueen kaavoitusedellytyksiä.
Kohtalainen ++	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on melko myönteistä. Hankkeesta aiheutuu kohtalaista myönteisiä muutoksia alueen maankäytölle tai yhdyskuntarakenteelle. Maankäytön laatu paranee jossain määrin. Hanke parantaa jonkin verran alueen kaavoitusedellytyksiä.
Pieni +	Toiminnan luonne on jossain määrin myönteistä. Hankkeesta aiheutuu vähäisiä myönteisiä muutoksia alueen maankäytölle tai yhdyskuntarakenteelle. Maankäytön laatu paranee vähäisissä määrin. Hanke parantaa vähän alueen kaavoitusedellytyksiä.
Ei vaikutusta	Hanke ei ole vaikuta kaavoitukseen, yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön.
Pieni -	Muutoksen myötä alueen toiminnot eivät juuri muutu. Nykyisiä toimintoja täydennetään vastaavanlaisilla ja ne tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Muutos on vähäisessä määrin ristiriidassa olemassa olevan kaavan kanssa, ja voi vaatia pieniä kaavamuutoksia, joiden laatiminen ei herätä vastarintaa osallisissa. Toiminnan luonne on jossain määrin kielteistä. Maankäytön laatu heikentyy vain vähäisissä määrin.
Kohtalainen - -	Muutos tuo alueelle uusia, nykyisestä käytöstä poikkeavia toimintoja tai toiminnot vaativat uuden infrastruktuurin rakentamista. Muutos edellyttää alueen kaavoitusta tai kaavamuutosta asema- tai yleiskaavatasolla. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on melko kielteistä. Hankkeesta aiheutuu kohtalaista muutosta alueen maankäytölle tai yhdyskuntarakenteelle tai maankäytön laatu heikentyy.
Suuri - - -	Muutos estää suuren osan alueelle tai sen ympäristöön sijoittuneiden tai sinne aikaisemmin suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos on ristiriidassa olemassa olevan kaavan kanssa, tai vaatii kaavamuutosta maakuntakaavatasolla. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on kielteistä. Muutos muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta paljon.
Erittäin suuri - - - -	Muutos estää täysin alueelle tai sen ympäristöön sijoittuneiden tai sinne suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos edellyttää uutta maakuntakaavaa. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on erittäin kielteistä. Hanke muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta erittäin paljon.

8.3 Vaikutukset kaavoitukseen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

8.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa 0 (VE0) tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia kaavoitukseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Hankealuetta tultaisiin jatkossakin käyttämään pääasiassa metsätalousalueena.

Hankevaihtoehdossa 1 (VE1) tuulivoima-alueelle rakennetaan 24 tuulivoimalaa. Vaihtoehdossa 2 (VE2) rakennetaan 17 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden vaatima maa-ala on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 8.3). Laskennassa on käytetty tilantarpeena 2 hehtaaria / voimala.

Taulukko 8.3 Voimaloiden vaatima maa-ala.

Voimalat	Voimaloiden vaatima maa-ala, hehtaaria
VE1, 24 voimalaa	48
VE2, 17 voimalaa	34

Metsätalouden käytössä olevan maa-alan poistuma tuulivoima-alueelta on vaihtoehdossa VE1 1,5 % ja hankevaihtoehdossa VE2 1 % koko tuulivoima-alueen pinta-alasta (noin 3200 ha).

Tuulivoimaa varten parannetaan olemassa olevia teitä ja rakennetaan uusia huoltoteitä, jotka ovat myös maanomistajien käytössä ja parantavat alueen saavutettavuutta.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla metsätalousvaltainen alue muuttuu rakennetuksi alueeksi, mutta suurimmalla osalla tuulivoima-aluetta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimaloita rakennettaessa alueelle raivataan puustosta vapaita pystytys- ja huoltoalueita sekä huoltotieverkosto. Osa raivatusta alueesta palautuu metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Hankealueen reuna-alueet ovat pääasiassa tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Hankealuetta käytetään myös ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun sekä metsästykseen. Hankkeen rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä ajoittain rajoittamaan tuulivoima-alueella sekä huoltotiestöllä. Liikkumisen rajoittaminen koskee yleensä tiettyä hankealueen osaa kerrallaan ja on lyhytkestoista. Metsästyksen ajankohtana metsästysseurojen kanssa sovitaan alueella liikkumisesta erikseen.

Tuulivoiman rakentaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Alueesta käytetään tuulivoimarakentamiseen vain pieni osa. Muu osa tuulivoima-alueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella uutta maankäyttöä. Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset sijoittuvat eniten voimaloiden ja tiestön rakennusalueelle. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat pienemmälle alueelle ja tuulivoima-alueen etelä- ja itäosassa kauemmas tuulivoima-alueen ulkorajasta. Vaihtoehto VE2 vaikuttaa vähemmän maankäyttöön kuin VE1, koska VE2:ssa voimaloita on vähemmän ja alueen länsi- ja pohjoispuolella etäisyys nykyisiin asuin- ja lomarakennuksiin on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maankäyttöön kohdistuvat tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät ensisijaisesti rakentamattomien metsäalueiden muuttumiseen energiantuotannon alueiksi ja uusiksi teiksi. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan aluetta. Vaikutukset liittyvät myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistys- ja metsästyskäyttöön. Muiden metsätalousalueiden tavoin tuulivoima-aluetta käytetään todennäköisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun sekä metsästykseen. Nämä käyttömuodot voivat jatkua toiminnan aikana, mutta tuulivoimalat voivat heikentää alueen vetovoimaisuutta virkistysalueena. Hankkeen vaikutuksia elinkeinoihin ja virkistykseen on käsitelty tarkemmin luvuissa 23 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys sekä 24 Elinkeinot, aluetalous ja työllisyys.

Tuulivoimapuiston toiminta-aikana VE2 vaikuttaisi vähemmän maankäyttöön kuin VE1, koska VE2:ssa laajempi alue jää tuulivoiman osalta rakentamattomaksi. Muilta osin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole juurikaan eroa. Molemmissa vaihtoehdoissa suurin osa tuulivoimapuiston alueesta säilyy metsätalousalueena. Hillonevan tuulivoima-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita. Hillonevan tuulivoimahanke ei vaikuta mainittavasti Saarijärven kaupungin yhdyskuntarakenteeseen kummassakaan vaihtoehdossa.

Hankkeen toteutuminen rajoittaa maankäyttömuotoja uusien rakennuspaikkojen osalta, sillä tuulivoimaosayleiskaava-alueelle ei voi osoittaa uusia rakennuspaikkoja. Maanomistajien on mahdollista käyttää omistamiaan kiinteistöjä metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Elinkaarensa lopuksi tuulivoimalat puretaan. Perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa joko osittain tai kokonaan. Voimalapaikkojen lisäksi myös nostoalueet ja alueelle rakennetut tiet voidaan tarvittaessa maisemoida. Hankkeella ei ole kummassakaan vaihtoehdossa (VE1 ja VE2) toiminnan lopettamisen jälkeen vaikutuksia maankäyttöön, mikäli kaikki rakenteet poistetaan. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

8.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Uuden voimajohdon rakentaminen aiheuttaa lyhytaikaisia rakentamistoimenpiteistä aiheutuvia vaikutuksia. Rakentamisaikana liikkumista kulloinkin rakennettavana olevalla osuudella joudutaan rajoittamaan väliaikaisesti. Rajoitus poistuu heti rakentamisen päätyttyä. Rakentamisen aikaisista työvaiheista voi aiheutua vähäistä haittaa metsätaloudelle. Työkoneet voivat vaurioittaa maaperää, puustoa ja teitä.

Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat osittain jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja vain osittain uuteen johtokäytävään. Olemassa olevaa johtoaluetta levennetään 20-30 m.

Koska uusi voimajohto rakennetaan kaikissa vaihtoehdoissa osittain vanhan voimajohdon viereen, on johtoalueen vaatima maa-ala pienempi, sillä tällöin nykyistä johtoaluetta voidaan hyödyntää. Vaihtoehdoissa SVE2 uutta johtokäytävää rakennetaan enemmän, jolloin rakentamisen vaikutuksia on hieman enemmän kuin muissa vaihtoehdoissa.

Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät turvetuotantoalueita ja sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 ylittävät joitakin peltoalueita. Alueet säilyvät turvetuotanto- ja maatalouskäytössä, mutta rakentamisen aikana osa alueista voi olla pois käytöstä pylväiden rakentamisen ja johtojen asentamisen aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreiteissä hyödynnetään valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti suurelta osin olemassa olevaa johtoaluetta, jolloin muutoksen suuruus jää vähäisemmäksi kuin sellaisessa tilanteessa, jossa voimajohdot olisivat pelkästään uudessa johtokäytävässä. Sähkönsiirtoreittien vaikutukset ovat pitkäkestoisia, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan aluetta, johtoalueelle. Voimajohto rajoittaa rakentamis- ja metsätaloustoimintaa johtoaukealla. Johtoaukean kasvillisuus joudutaan pitämään toiminta-aikana matalana. Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua vaaraa voimajohdon käytölle ja kunnossa pysymiselle. Johtoaukealle ja sen välittömään läheisyyteen ei saa ilman erityistä lupaa rakentaa rakennuksia eikä sijoittaa korkeita rakenteita tai laitteita. Metsästystä alueella voidaan jatkaa, mutta metsästäjien tulee huomioida voimajohtorakenteet ampumasuuntien ja -linjojen osalta.

Sähkönsiirtoreitillä peltoalue säilyy maatalouskäytössä, ja ainoastaan hyvin pieni osa pellosta jää pois käytöstä pylväsrakenteiden kohdalla. Pylväsrakenteiden estevaikutukset ovat mahdollisia. Peltoa esiintyy vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2.

Voimajohtojen ja pylväiden sijainti suunnitellaan siten, että johtoalue ei sijoitu talon tai pihan kohdalle, ja näin ollen voimajohdoilla ei ole välittömiä vaikutuksia kiinteistöihin. Hankkeen toteutuminen rajoittaa maankäyttömuotoja uusien rakennuspaikkojen osalta, sillä johtoalueelle ei saa rakentaa uusia rakennuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Pidemmän elinkaarensa ansiosta voimajohdon käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan niiden käyttöiän päättyessä ja sähköntuotanto alueella jatkuu tai jos voimajohdolle on muuta käyttöä. Käyttöikänsä päätteeksi voimajohto voidaan purkaa ja kierrättää. Perustukset voidaan joko jättää paikoilleen tai purkaa ja kierrättää. Voimajohtovaihtoehdoilla ei ole poiston jälkeen vaikutuksia maankäyttöön, mikäli kaikki rakenteet poistetaan.

8.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia alueen kaavoitukseen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Hankealuetta tultaisiin jatkossakin käyttämään pääasiassa metsätalousalueena.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 alueen nykytilan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Alue on tällä hetkellä metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jolla on paikallisia arvoja virkistys- ja metsästyskäytössä. Tuulivoima-alueella ei sijaitse asutusta, mutta lähin taajama (Pylkönmäki) sijaitsee lähimmillään 1,5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Tarkastelualueella sijaitsee runsaasti myös yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia.

Hillonevan tuulivoima-alueen rajaus on suurempi kuin valmisteilla olevassa Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 esitetty potentiaalinen tuulivoima-alue. Vaihtoehdon VE1 mukainen voimalasijoittelualue on kuitenkin vain hieman laajempi kuin maakuntakaavassa esitetty potentiaalinen tuulivoima-alue ja vain viisi

voimalaa sijoittuu maakuntakaavassa esitetyn aluerajauksen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa VE2 kaikki voimalat sijoittuvat aluerajauksen sisäpuolelle.

Muutoksen suuruus molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä muutos tuo alueelle uusia, nykyisestä käytöstä poikkeavia toimintoja ja toiminnot vaativat uuden infrastruktuurin rakentamista. Tuulivoimahanke edellyttää alueen kaavoitusta osayleiskaavatasolla. Tuulivoima-alueella ei ole vireillä muita kaavahankkeita eikä tuulivoima-alue ole lähimpien kylä- ja taajama-alueiden laajenemisaluetta. Vaihtoehto VE2 vaikuttaa maankäyttöön vähemmän kuin VE1, koska VE2:ssa voimaloita on vähemmän ja tuulivoimalat sijoittuvat pienemmälle alueelle sekä tuulivoima-alueen etelä- ja itäosissa kauemmas tuulivoima-alueen ulkorajasta. Tuulivoima-alueen pinta-alaan verrattuna molemmat vaihtoehdot kuitenkin vievät vain pienen osan tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta ja molemmissa vaihtoehdoissa suurimmalla osalla alueesta maankäyttö voi jatkua nykykäytössä.

Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa alueen nykytilan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Sähkönsiirtolinjojen alue on suurelta osin rakentamatonta metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Läheisyydessä on kuitenkin jonkin verran sekä loma- että vakituista asutusta ja lähialueilla on paikallista arvoa virkistys- ja metsästyskäytössä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE3 ylittää olemassa olevan voimajohdon kohdalla metsälain 10 §:n suoelinympäristön.

Muutoksen suuruus on kaikissa reittivaihtoehdoissa arvioitu pieneksi kielteiseksi, sillä kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat osittain jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja vain osittain uuteen johtokäytävään. Kun tarkempaan suunnitteluun valittu voimajohtoreitti on päätetty, selvitetään sähkönsiirron yhteistyömahdollisuudet muiden alueen toimijoiden kanssa. Kaikissa vaihtoehdoissa voimajohtoaukea vaikuttaa metsätaloustoimintaan tuulivoimapuiston rakentamis- ja toiminta-aikana. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin vain kapealle alueelle. Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 voimajohto sijoittuu osittain peltoalueelle. Peltoalueet säilyvät maatalouskäytössä, ja ainoastaan hyvin pieni osa pellosta jää pois käytöstä pylväsrakenteiden kohdalla.

Uuteen johtokäytävään rakennettavalla voimajohto-osuudella voi tapahtua kiinteistöjen ja metsäalueiden pirstoutumista enemmän kuin alueella, jossa vanhaa johtokäytävää laajennetaan. Vaihtoehdossa SVE2 uutta johtokäytävää rakennetaan pisin matka.

Sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys on kaikille vaihtoehdoille arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankevaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys kaavoitukseen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty yhteenvetona alla olevassa taulukossa (Taulukko 8.4).

Taulukko 8.4 Toteutusvaihtoehtojen vaikutus kaavoitukseen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2	SVE1 SVE2 SVE3	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

8.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Sähkönsiirtoreiteillä pylväiden sijoittelun suunnittelussa otetaan huomioon johtokäytävän alueelle sijoittuvat arvokkaat luontoalueet, rakennukset, pellot ja tiestö. Rakennettaessa olemassa olevan voimajohdon viereen, käytetään mahdollisuuksien mukaan aikaisempia pylväspaikkoja. Rakennustöiden ajoittaminen talviaikaan vähentää koneilla liikkumisesta aiheutuvia vaikutuksia maapohjaan ja vähentää häiriötä linnustoon.

Hankkeen suunnittelussa on huomioitu alueen läheisyydessä sijaitseviin rakennuksiin kohdistuvat melu-, välke- ja maisemavaikutukset. Rakentamisen ajoituksella ja koordinoinnilla metsästäjien kanssa voidaan vaikuttaa siihen, miten paljon rakentamisvaihe häiritsee virkistyskäyttöä, kuten esimerkiksi marjastusta tai metsästystä.

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta vaihtoehdot ovat perustusten poistaminen tai paikoilleen jättäminen. Hankkeella ei ole purkamisen jälkeen vaikutuksia maankäyttöön, mikäli kaikki rakenteet poistetaan. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

8.6 Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnissa käytetyt tuulivoima-alueen sijoitussuunnitelmat voivat vielä suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapeleiden ja uusien huoltoteiden linjauksia. Muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

9. Maisema ja kulttuuriympäristö

9.1 Nykytila

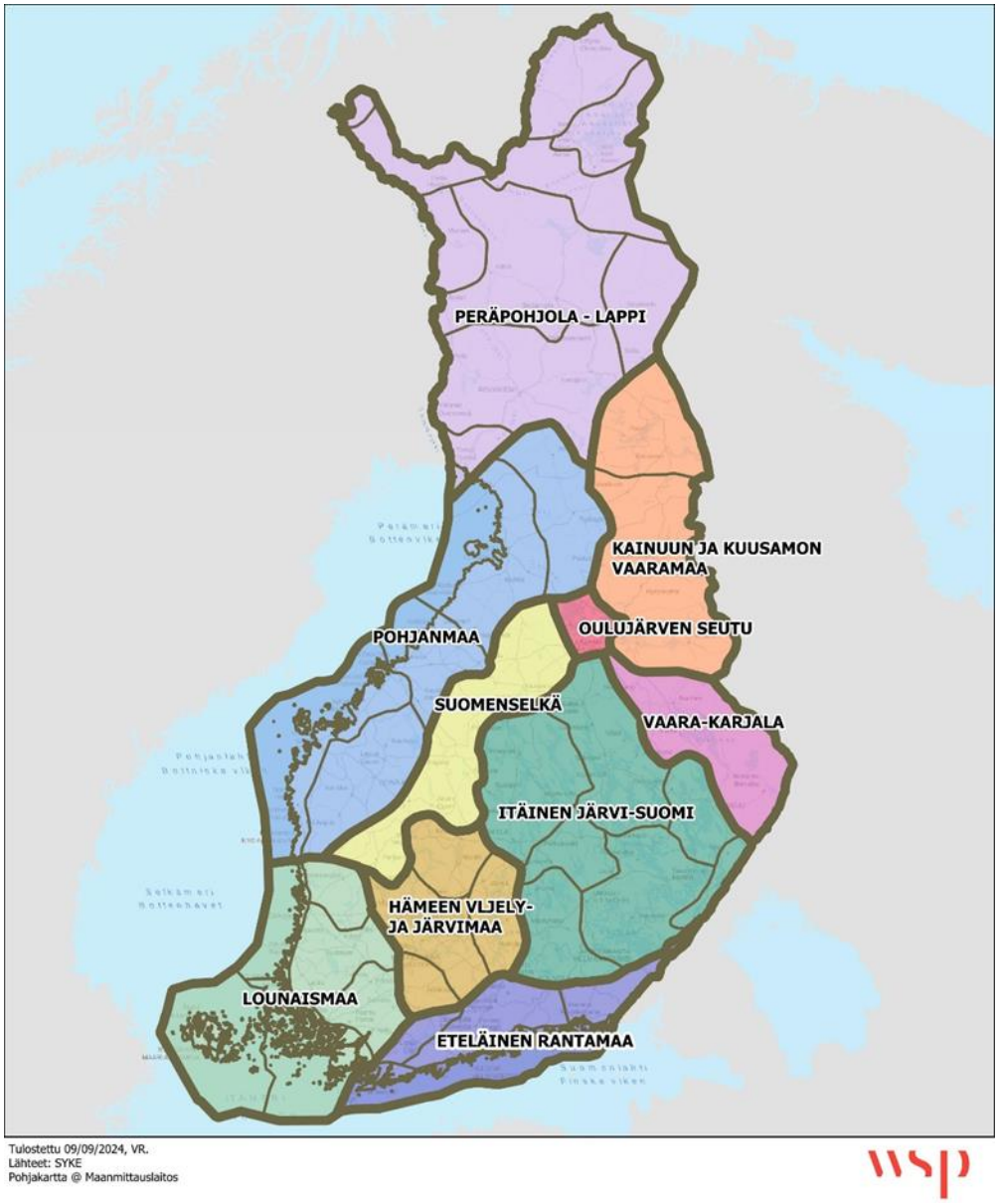
9.1.1 Maisemamaakunnat

Suomi on jaettu kymmeneen maisemamaakuntaan (Kuva 9.1), joista osa jakautuu pienempiin maisema-seutuihin (Maisema-aluetyöryhmän mietintö Osa I, Maisemanhoito. Ympäristöministeriön mietintö 66/1992). Hankealue sijoittuu Suomenselän maisemamaakuntaan. Hankkeen vaikutusalue (40 km voimaloista) ylettyy myös Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakunnan alueelle, Keski-Suomen Järviseudulle. Vaikutusalueen eteläisimmät osat yltävät hieman Hämeen viljely- ja järvimaan maisemamaakuntaan, Pohjois-Hämeen järviseudulle (Kuva 9.2)

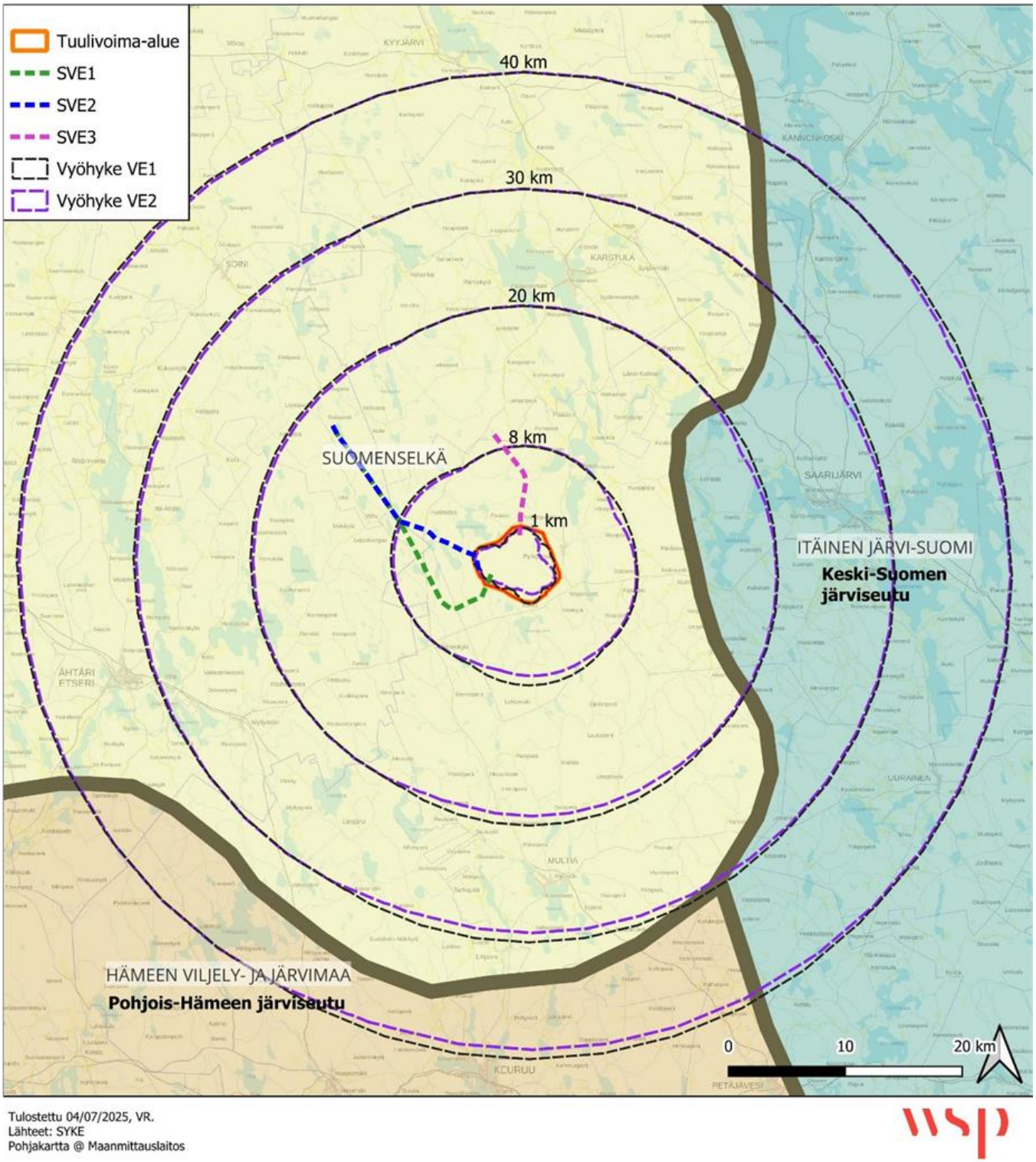
Suomenselkä on maisemaltaan karu ja laakea vedenjakajaseutu. Korkeuserot ovat pieniä ja maasto on joko tasaista tai kumpuilevaa. Mannerjäätikkö on kuluttanut alueen maan ja maa on yleensä moreenin peitossa. Paikoin alueella on myös drumliinikenttiä. Kasvillisuus on karua, pääasiassa mäntykankaita ja lehtipuuta pohjoisosissa. Suuri osa alueesta on soita, erityisesti Pohjanmaan aapasoita, mutta alueella on myös pienehköjä järviä sekä ruskeavetisiä suolampareita ja puroja. Asutus on harvaa ja viljelysmaata on vähän. Pienet kylät sijaitsevat laaksoissa, vesistöjen tuntumassa ja rinteillä. Perinteistä mäki- ja vaara-asutusta on Suomenselän keskiosiin asti, mutta vanhaa rakennuskantaa on vähän, koska monet kylät rakennettiin pika-asutuksen aikana. Tyypillisiä maisemia ovat järvenrantakylät, mäki- ja vaara-asutus, pienet kylät jokilaaksojen latvoilla ja asutustoiminnan seurauksena syntyneet kylät. (Ympäristöministeriö 1992)

Keski-Suomen järviseutu käsittää laajoja järvialtaita, polveilevia vesireittejä ja kumpuilevia moreenimaita. Maisemaa etelässä rikastuttaa Sisä-Suomen reunamuodostuma, joka kulkee pohjois-eteläsuunnassa. Tähän muodostumaan liittyvät luoteesta kaakkoon suuntautuvat harjujaksot. Kallioperän murtumat ja järvien muodot noudattavat tätä samaa luode-kaakko-rytmiä. Metsillä on suuri merkitys maisemakuvassa kaikkialla. Pohjoisessa, Suomenselkää lähestyttäessä, soiden määrä lisääntyy. Viljelysmaat sijaitsevat usein rantojen tuntumassa. Asutus on perinteisesti sijoittunut joko laaksoihin vesistöjen äärelle tai mäkien harjanteille. Karujen pohjoisosien uudemmalle asutukselle ovat tyypillisiä osittain soille raivatut pika-asutuskylät. (Ympäristöministeriö 1992)

Pohjois-Hämeen järviseutu on Hämeen viljelymaiden ja Suomen karujen vedenjakajamaiden vaihettumisvyöhykettä. Maasto on vaihtelevaa, ja alueella on ruhjelaaksoja ja harjujaksoja. Alueen tyypillisimpiä piirteitä ovat suuret järvialtaat sekä lukuisat pienemmät järvet. Metsäteollisuudelle hyvät perusedellytykset tarjoavat reittivedet ja sankat kuusimetsät ovat maisemalle tunnusomaisia. (Ympäristöministeriö 1992)



Kuva 9.1 Suomen maisemamaakunnat ja hankkeen sijainti.



Kuva 9.2 Hillonevan hankealueen sijoittuminen maisemamaakuntajakoon.

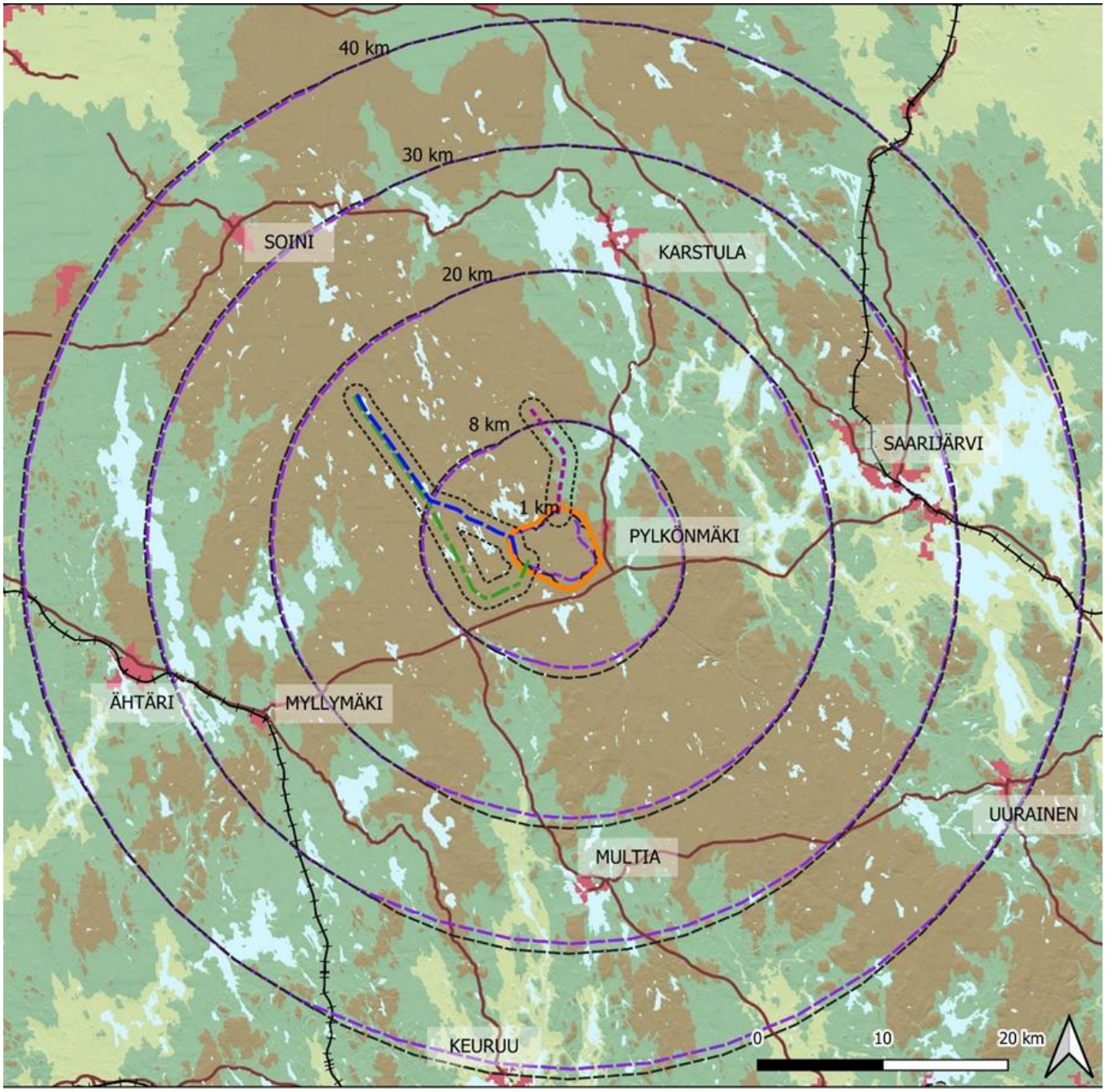
9.1.2 Maisemarakenne

Hankkeen tarkastelualueen (40 km) maisemarakenteessa erottuvat päälinjoina luode-kaakkosuuntainen laaja selänne, jonka päälle hankealue sijoittuu (Kuva 9.3). Järvet rikkovat muutoin melko selkeää

maisemarakennetta. Selänne laskeutuu lounaan ja koillisen suuntiin vaihettumisvyöhykkeiksi ja pieniksi järvilaaksoiksi.

Hankealueen ja Pylkönmäen itäpuolelta maasto laskeutuu hieman kohti Karankajärveä. Selänteen ja vaihettumisvyöhykkeen maasto on metsäistä ja maastonmuodoiltaan melko tasaista ja kevyesti kumpuilevaa.

Tuulivoima-alueen korkeustaso vaihtelee noin +185…+240. Maasto laskee idän ja koillisen suuntaan, Selänpäänjokea ja Karankajärveä kohti. Korkein kohta sijaitsee tuulivoima-alueen eteläosassa. Sähkönsiirtoreitit, etenkin tuulivoima-alueen länsipuolelta kulkeva reitti SVE1, kulkee useamman korkeamman kumpareen yli. Maastossa on jonkin verran vaihtelua ja korkeuseroja, jotka lisääntyvät tuulivoima-alueen ja tarkastelualueen länsiosia kohti mentäessä. Maasto on soista ja metsäistä, ja tuulivoima-alueella sijaitsee useampia turvetuotantoalueita. Alueella on myös pieniä järviä ja lampia.



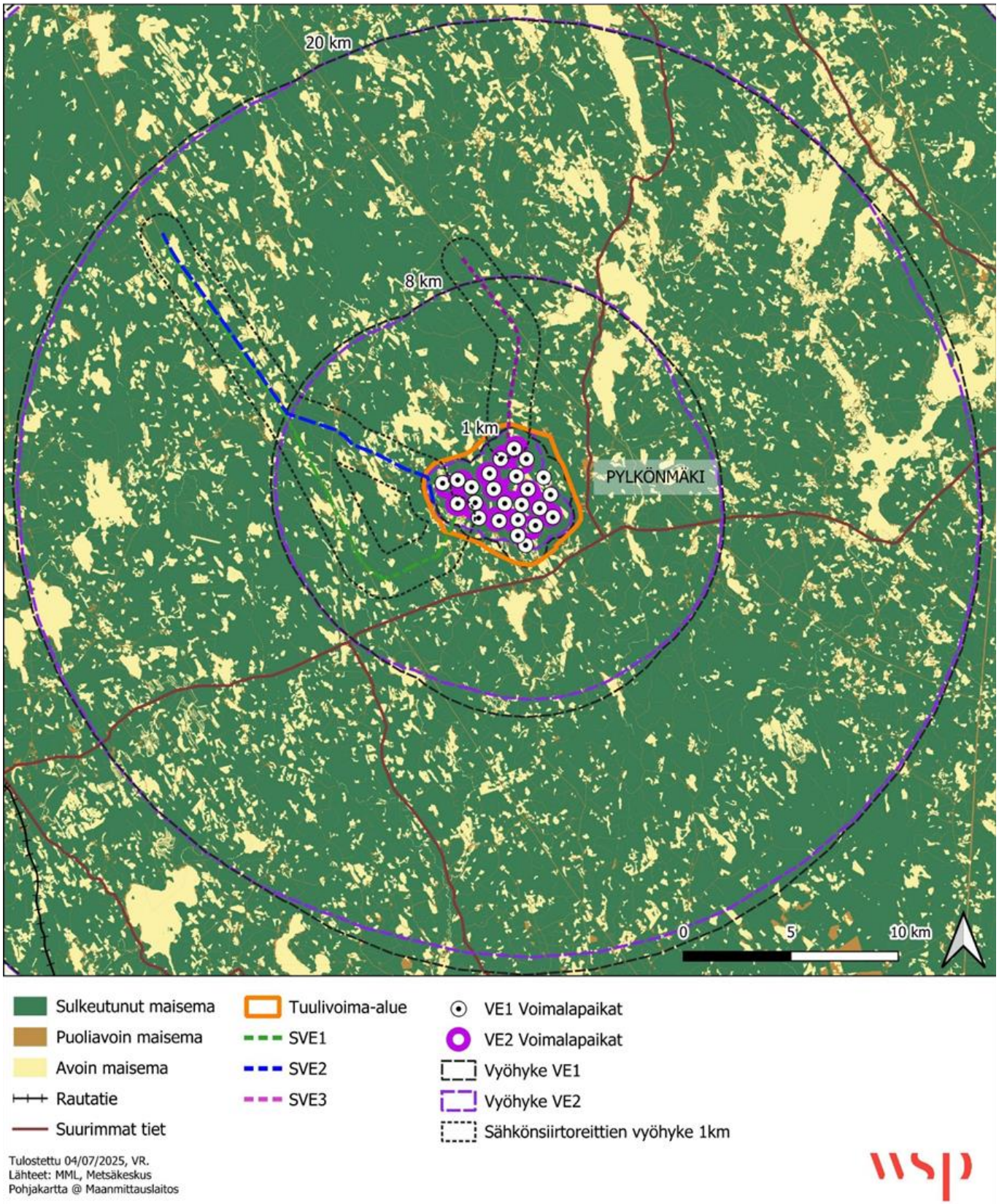
Kuva 9.3 Hillonevan tuulivoima-alueen sijoittuminen osaksi maisemarakennetta.

9.1.3 Maisemakuva

Hillonevan tuulivoimaloiden ympäristö (ulommalle vaikutusalueelle 20 km voimaloista saakka) on maisemakuvaltaan pääasiassa sulkeutunutta metsämaisemaa (Kuva 9.4). Avoimet maisematilat ovat pääasiassa pienialaisia ja hajanaisesti ympäri aluetta. Tuulivoima-aluetta ympäröivät lukuisat järvet, jotka luovat suurempia avoimia maisematiloja. Koillisessa Karankajärvi Vihannissa, idässä ja kaakossa Luotojärvi ja Sammalinen, etelässä Kiminginjärvi, Tohtaanjärvi ja Isojärvi sekä lännessä ja luoteen ja pohjoisen suunnalla Latvanen, Kiesimenjärvi ja osittain tuulivoima-alueelle sijoittuva Iso-Renkanen. Peltoja sijoittuu erityisesti järvien ympärille.

Hankealue on lähes täysin rakentamatonta, mutta maisema on kuitenkin muilla tavoin suurelta osin ihmisen muovaamaa – talousmetsää ja ojitettuja soita sekä turvetuotantoalueita. Alueen halki kulkee myös joitakin teitä. Alueella on myös nykyisiä voimajohtoja, joiden yhteyteen Hillonevan sähkönsiirto sijoittuisi. Myös hankealueen lähiympäristö on talousmetsävaltaista. Metsien ja soiden peittämä maasto ympäröi hankealuetta.

Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua. Lähin taajama, Pylkönmäki, sijaitsee tuulivoima-alueen itäpuolella vain noin kilometrin päässä tuulivoima-alueesta. Pohjoispuolella, noin kahden kilometrin päässä tuulivoima-alueesta sijaitsee Paajalan pienkylä.



Kuva 9.4 Hillonevan tuulivoima-alueen sijoittuminen osaksi maisemakuvaa.

9.1.4 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu maiseman arvokohteita, rakennushistoriallisesti merkittäviä kohteita, eikä arvokkaita perinnebiotooppeja. Tuulivoima-alueen lähivaikutusalueella (0–8 km tuulivoimaloista) sijaitsee yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, yksi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohde ja yksi paikallisesti arvokas perinnebiotooppi.

Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet, perinnebiotoopit sekä niiden etäisyydet tuulivoima-alueesta on esitetty kartoilla (Kuva 9.5 - Kuva 9.8) ja taulukoissa (Taulukko 9.1 - Taulukko 9.5). Tarkemmin on kuvattu valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä lähivaikutusalueella ja ulommalla vaikutusalueella (0–20 km) sijaitsevat kohteet.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA) ovat edustavimpia esimerkkejä maaseudun kulttuurimaisemista. Alueiden arvo perustuu monimuotoiseen ja kulttuurivaikutteiseen luontoon, hyvin hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Alueet perustuvat alueidenkäyttölain (132/1999) valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT), jotka edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuri- ja luonnonympäristöjen arvojen säilymisestä huolehditaan. Sama edellytys sisältyy myös uuteen alueidenkäyttölain luonnokseen (Alueidenkäyttölaki, luonnos 30.9.2024). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa tarkoitettuja viranomaisten laatimia inventointeja, ja ympäristöministeriö on vahvistanut VAMA-aluejaon vuonna 2021. Tuulivoima-alueesta 40 kilometrin etäisyydelle ulottuvalle tarkastelualueelle sijoittuu kolme valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, joista lähin, Saarijärven reitin kulttuurimaisemat, sijaitsee noin 13 km päässä tuulivoimaloista.

Taulukko 9.1 Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden etäisyydet tuulivoima-alueesta. (Suomen ympäristökeskus 2021)

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA)	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta	Sijaintikunta
Kohteet ulommalla vaikutusalueella	**8–20 km**	
1. Saarijärven reitin kulttuurimaisemat	noin 13 km VE1 ja VE2	Saarijärvi ja Karstula
Kohteet maksiminäkyvyysalueella	**30–40 km**	
2. Ähtärin reitin maisemat	noin 36 km VE1 ja VE2	Ähtäri ja Virrat
3. Lehtimäen mäkiasutus	noin 40 km VE1 ja VE2	Alajärvi

Kohteiden kuvaukset ovat Ympäristöministeriön raporteista (2021) Keski-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja Etelä-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

1. Saarijärven reitin kulttuurimaisemat

”Saarijärven reitin maisemakuva on vaihteleva ja pienipiirteinen. Luonnonmaiseman keskeinen elementti on vaihteleva reittivesistö. Vesistöjä reunustavat kalliomaat kohoavat korkeina vesireitin molemmin puolin. Alueen metsät ovat pääosin mäntyvaltaisia, mutta vuorten rinteitä peittävät tummat kuusikot. Rannoilla on

myös lehti- ja sekametsiä. Asutus ja viljelykset ovat perinteisesti sijoittuneet vesistön varsille ranta-alueiden savikoiden äärelle.

Alueen tunnusmaisimmat näkymät avautuvat kohtalaisen kauas järvien selille yli rantaviljelysten. Viljely- ja vesistömaisemia voi ihailla esimerkiksi viljelyaloja seurailevien teiden varsilta. Alueella on jonkin verran asutusta myös mäkien lakialueilla.

Kokonaisuudessaan Saarijärven reitin kulttuurimaisemat ovat tasapainoisia ja edustavia. Paikoin maisemassa näkyy rapistuneita rakennuksia ja käytöstä poistettuja viljelyaloja. Saarijärven yli kulkee voimalinja.”

2. Ähtärin reitin maisemat

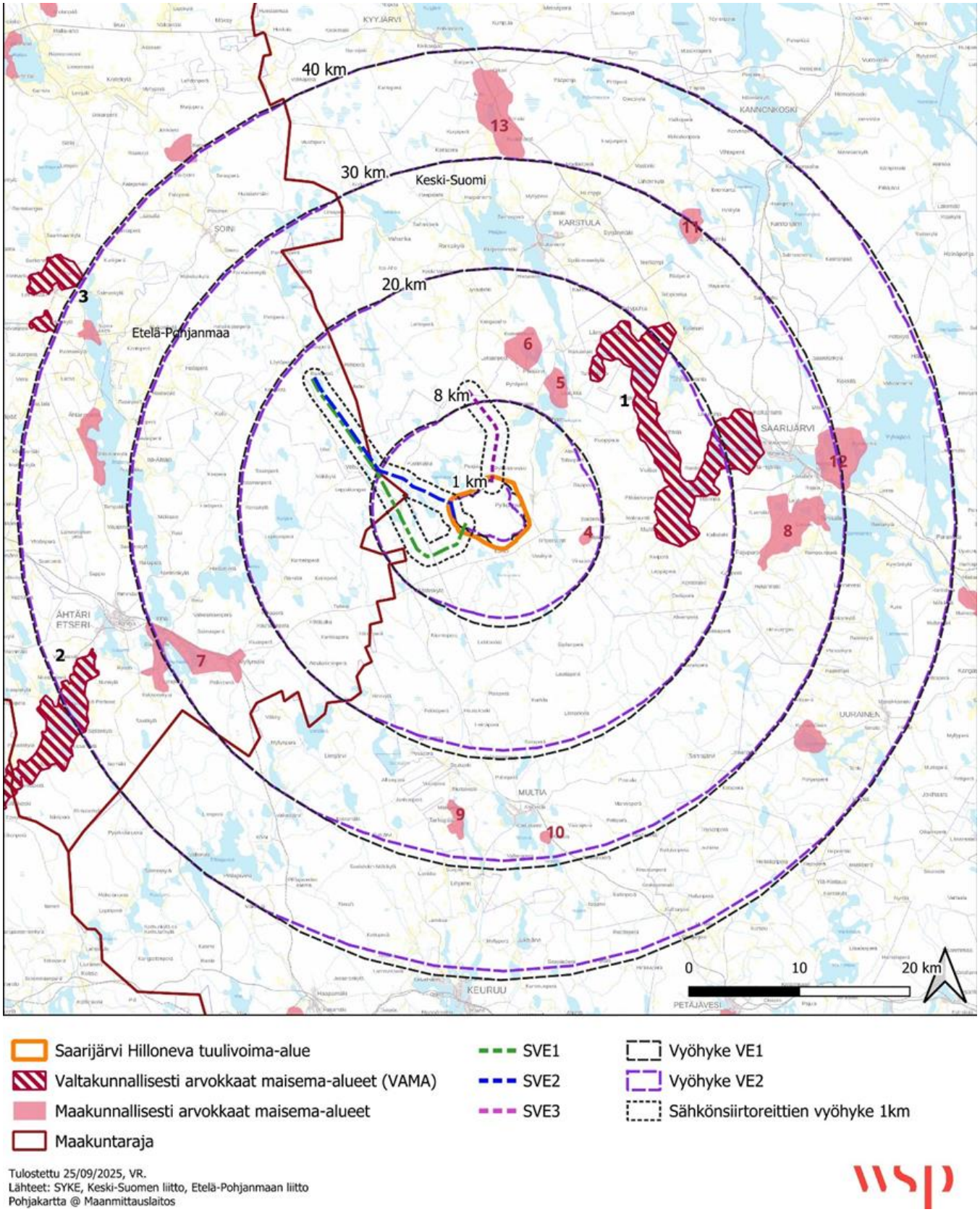
”Ähtärin reitin maisemat ovat muodostuneet rikkonaisen ja korkeussuhteiltaan vaihtelevan suo- ja metsämaaston keskelle. Yleiskuvaltaan metsäisen alueen havumetsät ulottuvat monin paikoin järvien rantaan. Usein myös viljelysten ja rannan välissä on puuvyöhyke. Alueen asutus pienine viljelyksineen on keskittynyt suuren Perännejärven sekä pienempien reittijärvien ja -jokien rannoille. Viljelymaisema on vakiintunutta ja maisemallisesti monivivahteista, mutta perinteistä rakennuskantaa on jäljellä melko vähän. Osa alueen tiloista on lopettanut maataloustuotannon.

Maisema-alueen luonnonoloja luonnehtivat ympäröivien metsäalueiden erämaisuus sekä eteläisen ja pohjoisen kasvillisuuden vaihtelu. Maiseman ytimenä ovat alueen vesistöt, joille aukeaa näkymiä viljelmien yli. Järvien rannoilla on paikoin tiivistä loma-asutusta. Alueen teolliset keskittymät ovat sijainneet alueen etelä- ja pohjoisreunassa Killinkosken ja Vääräkosken ympärillä, ja niiden yhteydessä on edelleen jäljellä vanhojen teollisuusyhdyskuntien työväen asuinrakennuksia.”

3. Lehtimäen mäkiasutus

”Lehtimäen mäkiasutus edustaa Etelä-Pohjanmaalle harvinaista asutustyyppiä. Suokonmäki on kauas maisemaan näkyvä kiintopiste, jonka profiili erottuu taivaanrannasta etenkin pohjoisesta tultaessa. Maisema-alueen asutus sijoittuu peltojen keskelle Suokonmäen ja Kirkonmäen huuhtoutumattomille lakialueille. Alueen viljelyksiä rajaavat alavilta kohdiltaan soistuneet metsäiset rinteet, joiden juurille kerrostuneita turvemaita on raivattu viljelykseen. Alueen luontoa rehevöittävät runsaat lähdealueet ja puronvarsien lehtokasvillisuus. Suokonmäen näkötornista ja Livonkylän pelloilta avautuu vaikuttavia näkymiä ympäröivään metsämaisemaan sekä maisema-alueen itäpuolella sijaitsevalle Ruokosen järvelle.

Rakennetun ympäristön arvot nousevat parhaiten esiin Kirkonmäellä sekä Rasinmäen, Suokonmäen ja Livonkylän vanhoissa kyläkeskuksissa. Alueen vanhimmat kantatilat ja rakennukset sijaitsevat Suokonmäellä. Lehtimäen kirkko ympäristöineen on puolestaan säilyttänyt asemansa vaikuttavana maisemallisena maamerkkinä. Kokonaisuutena alueen rakennuskanta on suhteellisen uutta ja tyyliltään kirjavaa. Maisemassa on myös autiotaloja, rapistuvia rakennuksia ja pusikoituvia peltoja. Syvälle kirkkomäkeen pureutuva Kuortaneentien linjaus rikkoo kirkonseudun maisemakuvaa.”



Kuva 9.5 Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat maakunnan sisäisiä maiseman erityispiirteitä. Ne voivat olla harvinaisia tai hyvin säilyneitä kulttuurimaisemakohteita, jotka kuvaavat maakunnan identiteettiä ja sisäistä monimuotoisuutta. Alueilla eivät välttämättä täyty yhtä useat arviointikriteerit, kuin valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on määritelty Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 sekä Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040.

Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista on tarkasteltu tuulivoima-alueesta enintään 30 km etäisyydelle sijoittuvat kohteet, kuten YVA-ohjelmassa. Tällä etäisyydellä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on yhteensä 10. Näistä lähin kohde, Pajumäki, sijaitsee noin 6 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (MAMA)	**Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta**	**Sijaintikunta**
Kohteet lähivaikutusalueella	**1–8 km**	
4. Pajumäki	noin 6 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
Kohteet ulommalla vaikutusalueella	**8–20 km**	
5. Pääjärvi-Hokkalanmäki	noin 9 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
6. Luksanjärvi	noin 11 km VE1 ja VE2	Karstula ja Saarijärvi
Kohteet kaukovaikutusalueella	**20–30 km**	
7. Ähtärinseudun kulttuurimaisemat; Inha – Myllymä ja Nyyssola	noin 24 km VE1 ja VE2	Ähtäri
8. Pajupuro-Tarvaala	noin 22 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
9. Tarhapää	noin 24 km VE1 noin 25 km VE2	Multia
10. Kopolankylä	noin 27 km VE1 noin 28 km VE2	Multia
11. Aho-Vastinki	noin 28 km VE1 ja VE2	Karstula
12. Rahkola	noin 28 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
13. Kiminki-Oikari	noin 30 km VE1 ja VE2	Karstula ja Kyyjärvi

Kohteiden kuvaukset ovat Keski-Suomen liiton raportista (2016) Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016.

4. Pajumäki

”Rinnemailla kulkeva maantie ja tienvarren talot muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden. Maisemakuvassa ei ole tapahtunut muutoksia. Tien varressa kasvaa hienoa lehtipuustoa. Myös tilarajojen lehtipuusto on säilynyt. Pajumäki on aktiivinen, maisemallisesti eheä mäkikyläkokonaisuus. Pitkät kulttuurivaikutteet näkyvät, rakennuskanta on hyvin hoidettua, pellot ovat aktiivisessa käytössä ja karjaa on laitumilla. Rakennuskanta sopii maisemaan ja sijoittuu perinteisille vyöhykkeille. Kyseessä on hieno esimerkki Pylkönmäen seudun mäkikyläasutuksesta.”

5. Pääjärvi-Hokkalanmäki

”Maisemakuvassa ei ole tapahtunut suuria muutoksia. Hokkalan maamerkkimäinen pohjalaispäärakennus on jäänyt hieman piiloon korkean puuston taakse. Jakolan tilan tuntumassa pieni urheilukenttä ja hieman epäsiistit varastorakennukset eivät oikein istu maisemaan. Karajoen sillalta aukeava elävä jokinäkymä ja joen kivirakenteet ovat hieno elementti maisemassa. Kylätien varren ”mummonmökit” ovat säilyneet hyväkuntoisina, ilmeisesti osittain kesämökkeinä. Mulikan rinnepelloista valtaosa on edelleen viljelyssä eikä peltoalueelle ole rakennettu.”

6. Luksanjärvi

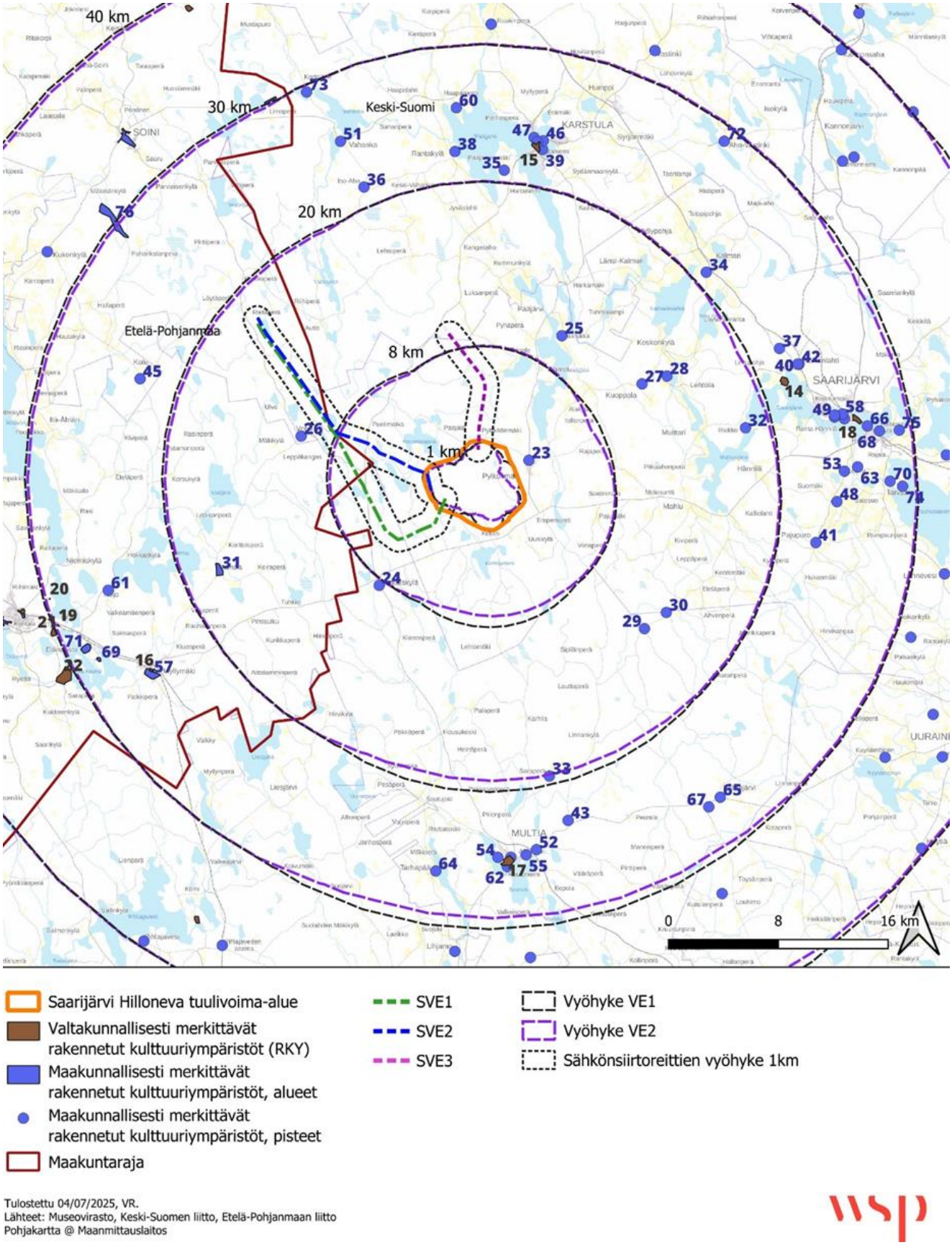
”Näkymät ovat pitkiä ja maasto kumpuilevaa. Suuret tilakeskukset hallitsevat maisemaa. Tilat ovat joko tien varressa tai mäkipaikoilla peltojen keskellä. Paikoitellen rannat ovat melko suljetut rantaniittyjen umpeutumisesta johtuen. Taustametsät ovat ehjät. Maisemassa ei juuri ole pienipiirteistä vaihtelua. Pieniä kesannoituvia peltoja on viljelyksestä jääneiden pientilojen/torppien läheisyydessä. Maisemakuvassa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Rantaniityt eivät enää ole viljelykäytössä. Tärkeimmät näkymät järven yli ovat kuitenkin edelleen avoimet.

Kyseessä on aktiivinen, maisemallisesti eheä kokonaisuus, jolla on pitkät kulttuurivaikutteet. Osa vanhasta rakennuskannasta on huonossa kunnossa. Yleisilmeeltään alue on kuitenkin hyvin hoidettua, pellot ovat aktiivisessa käytössä, karjaa on laitumilla. Kylällä ei ole omaa koulua eikä esimerkiksi kylätaloa. Uudempi rakennuskanta sopii maisemaan ja sijoittuu perinteisille vyöhykkeille. Viimeisen kymmenen vuoden ajalta ei juuri ole uudisrakentamista.”

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) kuvaavat monipuolisesti rakentamisen kehitystä eri aikakausina. Kohteet perustuvat VAMA-alueiden tapaan alueidenkäyttölain (132/1999, MRL) valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT), jotka edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuri- ja luonnonympäristöjen arvojen säilymisestä huolehditaan. Sama edellytys sisältyy myös uuteen alueidenkäyttölain luonnokseen (Alueidenkäyttölaki, luonnos 30.9.2024). Nykyinen aluejako on otettu käyttöön 1.1.2020. RKY-kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Alueiden rakenne ja kylä- tai kaupunkikuva pyritään turvaamaan sekä säilyttämään jo olemassa olevia rakennuksia ja ympäristöjä. Lisäksi tavoitteena on mukauttaa mahdollinen täydennysrakentaminen ja muut muutokset arvokkaan kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin. Arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt on käsitelty YVA-ohjelman tavoin hankkeen kaukovaikutusalueelle saakka (0–30 km).

Tuulivoima-alueelle tai sen lähietäisyydelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Tuulivoimaloiden lähivaikutusalueella tai ulommalla vaikutusalueella ei sijaitse yhtäkään RKY-kohdetta. Lähin kohde, Kolkanniemen pappila, sijoittuu noin 21–22 km päähän tuulivoimaloista.



Kuva 9.6 Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.

Taulukko 9.2 Valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen (Museovirasto 2024) etäisyydet tuulivoima-alueesta.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta	Sijaintikunta
Kohteet kaukovaikutusalueella	**20–30 km**	
14. Kolkanniemen pappila	noin 21 km VE1 noin 22 km VE2	Saarijärvi
15. Karstulan kirkonkylä	noin 23 km VE1 ja VE2	Karstula
16. Myllymäen rautatieasema ja asemanseudun kauppa- ja liikerakennukset	noin 25 km VE1 ja VE2	Ähtäri
17. Multian vanha keskusta	noin 25 km VE1 ja VE2	Multia
18. Saarijärven vanha osa	noin 26 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
19. Inhan rautatieasema	noin 30 km VE1 ja VE2	Ähtäri
20. Tuomarniemen metsäopisto, Miilumaja	noin 30 km VE1 ja VE2	Ähtäri
21. Tuomarniemen metsäopisto	noin 30 km VE1 ja VE2	Ähtäri
22. Inhan ruukkiyhdyskunta	noin 30 km VE1 ja VE2	Ähtäri

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt edustavat maakunnalle tyypillistä rakennuskantaa eri aikakausilta. Pääpaino on arvokkaalla rakennusperinnöllä, mutta kohteilla on usein myös kaupunki- tai kyläkuvallinen merkitys. Arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt on käsitelty YVA-ohjelman tavoin hankkeen kaukovaikutusalueelle saakka (0–30 km).

Tuulivoima-alueelle ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Lähivaikutusalueella (<8 km) sijaitsee yksi kohde, Pylkönmäen kirkko ja pappila. Suurin osa kohteista sijaitsee kaukovaikutusalueella (20–30 km).

Taulukko 9.3 Maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen etäisyydet tuulivoima-alueesta (Etelä-Pohjanmaan liitto 2024, Keski-Suomen liitto 2024).

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta	Sijaintikunta
Kohteet lähivaikutusalueella	**1–8 km**	
23. Pylkönmäen kirkko ja pappila	noin 2,3 km VE1 noin 3 km VE2	Saarijärvi

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta	Sijaintikunta
Kohteet ulommalla vaikutusalueella	**8–20 km**	
24. Väätäisen koulu	noin 8 km VE1 ja VE2	Multia
25. Pylkönmäen Mulikka-Laatukka -tienvarsi	noin 10 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
26. Vehun vanhan kansakoulu, Mäntykangas I	noin 10 km VE1 ja VE2	Soini
27. Pylkönmäen Lauttamäki	noin 12 km VE1 noin 13 km VE2	Saarijärvi
28. Lehtolan seurantalo	noin 14 km VE1 noin 15 km VE2	Saarijärvi
29. Kulhanlinna	noin 14 km VE1 ja VE2	Multia
30. Pirttijoen mylly	noin 14 km VE1 ja VE2	Multia
31. Rämälän kylä	noin 17 km VE1 ja VE2	Ähtäri
32. Riekonkoski-Taipaleenlahti	noin 18 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
33. Saramäki-Mäkisara-Kortemäki	noin 19 km VE1 noin 20 km VE2	Multia
Kohteet kaukovaikutusalueella	**20–30 km**	
34. Iso-Ahola	noin 21 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
35. Haarala	noin 21 km VE1 ja VE2	Karstula
36. Mattila	noin 21 km VE1 ja VE2	Karstula
37. Saarijärven reservikomppanian kasarmialue, entinen Kolkanlahden metsäoppilaitos	noin 22 km VE1 noin 23 km VE2	Saarijärvi
38. Tupala, Harju	noin 22 km VE1 ja VE2	Karstula
39. Mustaniemen vankiföörarin talo	noin 23 km VE1 ja VE2	Karstula
40. Kolkanlahden säätyläiskotimuseo	noin 23 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
41. Puromäki	noin 23 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
42. Kolkanlahden entinen vanhainkoti	noin 23 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
43. Tiihalan pihapiiri	noin 23 km VE1	Multia

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta	Sijaintikunta
	noin 24 km VE2	
44. Kruukkilan pihapiiri ja Karstulan kunnantalo	noin 23 km VE1 ja VE2	Karstula
45. Kolun entinen koulu	noin 23 km VE1 ja VE2	Soini
46. Karstulan koulukeskus	noin 23 km VE1 ja VE2	Karstula
47. Karstulan pitäjänmakasiinimuseo	noin 24 km VE1 ja VE2	Karstula
48. Kiusamylly, Sahakosken mylly	noin 24 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
49. Saarijärven ortodoksinen rukoushuone eli tsasouna	noin 24 km VE1 noin 25 km VE2	Saarijärvi
50. Saarijärven museo	noin 25 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
51. Vahangan kylänraitti	noin 25 km VE1 ja VE2	Karstula
52. Uitamonkosken mylly	noin 24 km VE1 noin 25 km VE2	Multia
53. Leuhun ala-aste	noin 25 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
54. Multianniemi	noin 25 km VE1 noin 26 km VE2	Multia
55. Ahjola, kirkonkylän työväentalo	noin 25 km VE1 noin 26 km VE2	Multia
56. Multi-Motelli	noin 25 km VE1 noin 26 kmVE2	Multia
57. Myllymäen asemakylä	noin 25 km VE1 ja VE2	Ähtäri
58. Sivula	noin 25 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
59. Päiväkummun päiväkoti ja kansalaisopisto	noin 25 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
60. Ent. Haapaniemen koulu	noin 25 km VE1 ja VE2	Karstula
61. Reijon mylly	noin 25 km VE1 ja VE2	Ähtäri
62. Multian keskustan postmodern. rak.per: kirjasto-kuntotalo, Kissaniemen päiväkoti, palvelukeskus Poukama, Multian terveysasema	noin 25 km VE1 noin 26 km VE2	Multia

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta	Sijaintikunta
63. Juhola	noin 26 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
64. Tarhapään kylä	noin 26 km VE1 noin 27 kmVE2	Multia
65. Sahrajärven seurantalo	noin 26 km VE1 noin 27 km VE2	Multia
66. Saarijärven rautatieaseman kulttuuriympäristö	noin 27 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
67. Valkola	noin 26 km VE1 noin 27 km VE2	Multia
68. Pajuniemi	noin 28 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
69. Moksun rälssitila	noin 28 km VE1 ja VE2	Ähtäri
70. Tarvaalan oppilaitosalue, entinen maatalousoppilaitos, Pohjoisen Keski-Suomen ammattiopisto	noin 28 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
71. Hotelli Mesikämmen ja Eläinpuisto	noin 28 km VE1 ja VE2	Ähtäri
72. Aho-Vastingin kylä	noin 29 km VE1 ja VE2	Karstula
73. Juhola ja Järvelä	noin 29 km VE1 ja VE2	Karstula
74. Hotelli Summassaari	noin 29 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
75. Rahkolan kylän raitti	noin 29 km VE1 ja VE2	Saarijärvi
76. Pahankalantien asutus ja Vahtilan puromylly (osittain RKY1993)	noin 28 km VE1 noin 29 km VE2	Soini

Kohteiden kuvaukset ovat Keski-Suomen liiton (2016) raportista Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016 ja Etelä-Pohjanmaan liiton (2019) raportista Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016-2017.

23. Pylkönmäen kirkko ja pappila

”Pylkönmäen kirkko valmistui vuonna 1860. Sen suunnitteli kirkonrakentaja Jaakko Kuorikoski. Länsitornillinen pitkäkirkko on poikkeus kirkonrakentajan laajassa ristikirkkotuotannossa. Arkkitehti Alvar Aallon suunnittelema kirkon kunnostus toteutettiin vuosina 1926-1927. Tuolloin kirkon terävähuippuista tornia lyhennettiin, ulkoseinät vuorattiin pystylaudoituksella ja korkeat ikkunat muutettiin kaksiosaisiksi. Kirkkoa korjattiin uudelleen vuosina 1967-1968 arkkitehti Erkki Kantosen ja Niilo Hartikaisen suunnitelmin.

Pappila valmistui vuonna 1907 rakennusmestari J.H. Vidgreniltä tilattujen piirustusten mukaisesti. Talon rakensi keuruulainen Samuli Winstén. Nikkarivaikutteita sisältävä kertaustyylinen pappila sijaitsee seurakuntatalon vuodelta 1971 ja vanhan kirkon vieressä. Pappila on suurehko hirsirakennus. Siinä on mm. rombilasinen kuisti, päätykoristeet ja koristeelliset ikkunakehykset. Piharakennukset on purettu uuden seurakuntatalon valmistuttua. Pappilan puutarha ympäröi rakennusta ja pihaan johtaa vanha koivukuja. Rakennushistoriallisesti arvokkaalla pappilalla on historiallista merkitystä kirkonkylän merkittävänä keskuspaikkana. Rakennus on tärkeä maisemallinen osa kirkonkylän raittia."

24. Väätäisen koulu

"Perinteisen kuusiaidan rajaama koulurakennus sijaitsee Multia-Väätäiskylä -maantien varressa. Väätäisen koulu on valmistunut vuonna 1908 ja se edustaa tyypillistä 1900-luvun alun jugendtyylistä kyläkoulua. Punavalkoinen koulurakennus on satulakattoinen ja kaksi sisäänkäyntiä käsittävä hirsirakennus, jossa on moniruutuiset ikkunat. Koulu toimi vuoteen 1971 asti. Sen jälkeen rakennus on ollut asuinkäytössä ja kylätoiminnan keskuksena."

25. Pylkönmäen Mulikka-Laatukka -tienvarsi

"Mulikka-Laatukka –tienvarren arvokas alue alkaa pienen Karajoen rannoilla. Karajoen rannalle on rakennettu mylly vuonna 1935. Sen kaksi turbiinia tuottivat myös sähköä kyläkunnalle vuosina 1939–1960, jolloin seutu liitettiin Keski-Suomen Valo Oy:n sähköverkkoon. Myllyn yhteydessä toimi myös pieni metallisorvi ja raamisaha. Vuodesta 1950 verstaaksi muutetussa osassa oli pieni maatalouskorjaamo. Jauhatus loppui myllyssä vuonna 1960. Nykyinen mylly toimii lähinnä varastona. Karajoen myllyn pihapiirissä on Lonttola-niminen tila, jonka päärakennuksen peruskorjaussuunnitelmat vuodelta 1939 ovat rakennusmestari Jalmari Kurosen käsialaa. Pihapiirissä on myös aitta- ja varastorakennuksia.

Paikallistien varressa on lisäksi kuuden pientilan muodostama tiivis alue. Rakennukset ovat 1900luvun alun ja 1920-luvun välisenä aikana rakennettuja. Ne ovat paikallisille pieneläjille tarkoitettuja asuntoja ja talousrakennuksia. Rukoushuone sijoittuu mökkikylän välittömään läheisyyteen. Hokkalan pohjalaistyyppinen päärakennus pihapiireineen sijaitsee kohdealueen pohjoisosassa. Tilalla on ollut aikanaan suuri vaikutus kylässä ja se tulee edelleen esiin vanhan rakennuskannan näyttävyydessä ja sijainnissa. Tienvarsikokonaisuuden lähistöllä sijaitsee Kouheroisensalmen silta Pylkönmäeltä Karstulaan vievän tien varrella. Kaksikaarinen ja lähes 40 m pitkä silta on rakennettu lohkotuista luonnonkivistä vuonna 1911."

26. Vehun vanha kansakoulu, Mäntykangas I

Kohdekuvaus puuttuu lähdeaineistoista.

27. Pylkönmäen Lauttamäki

"Lauttamäen neliömäisessä pihapiirissä on 1880-luvulla valmistunut päärakennus, vuonna 1890 rakennettu asuintalo, 1900-luvun alun hirsinavetta, kolme 1800-luvun hirsiaittaa, kaksi saunaa, vanha paja, lato, riihi ja maakellari. Asuinkäytössä ja maatilamatkailukäytössä olevalla tilalla on kunnostettu vanhaa rakennusperintöä perinteisellä hirsirakennustekniikalla mutta myös uudistaen. Pihapiiristä on tuhoutunut tulipalossa 1880-luvun kookas autotalliksi muutettu aittarakennus päärakennusta vastapäätä. Pihapiirin asuinrakennukset ovat näyttäviä pohjalaistyylisiä hirsirakennuksia hienoine puusepäntyön yksityiskohtineen. Rakennushistoriallisesti arvokas pihapiiri edustaa vaurasta talonpoikaistilaa, joka sijaitsee näyttävällä mäkiasutusta hyvin kuvaavalla paikalla kyläkuvassa."

28. Lehtolan seurantalo

”Lehtolan nuorisoseura perustettiin vuonna 1900. Seurantalo valmistui Keski-Suomen maanviljelysseuran rakennusmestari K.A. Korjan piirustusten mukaan vuonna 1923. Jugendtyylinen rakennus on aumakattoinen ja rakennusta koristavat pieniruutuiset ikkunat. Seurantalo on tyypillinen 1900-luvun alun seurantalo. Sisätilat on uudistettu ja tilat ovat edelleen nuorisoseuran käytössä. Rakennus sijaitsee kylätien varrella.”

29. Kulhanlinna

”Kulhanlinna on entinen metsänvartijan tila ja se sijaitsee laajan metsäalueen keskellä. Pihapiiriin kuuluu 1800-luvun lopulla rakennettu asuinrakennus, 1800-luvun lopun aittarivi, 1900-luvun alussa tehty hirsinavetta ja vanha hirsisauna.”

30. Pirttijoen mylly

”Pirttijoen alkuaan viiden eri talon omistama lahkomylly on 1800-luvun alkupuolelta. Myllymiljöö on luonnonkauniilla paikalla. Konttimäen kylätoimikunta on korjannut myllyn ja sen hirsiset vesi- ja patorakenteet kuntoon vuosina 1980–1981. Vesimyllystä ja sen lähiympäristöstä on tullut retkeilijöiden suosima käyntikohde ja kylätoimikunnan pienimuotoisten tilaisuuksien pitopaikka.”

31. Rämälän kylä

”Rämälän kylän maamerkkinä kohoaa viljelysmaiseman keskellä, korkealla mäellä sijaitseva Jukolan kantatalon uusklassistishenkinen, kartanomainen päärakennus 1800-luvulta. Kyläalueeseen kuuluu lisäksi lähiympäristössä sijaitsevia vanhoja talouskeskuksia ja seurojentalo.”

32. Riekonkoski-Taipaleenlahti

”Riekonkoski ja Taipaleenlahti ovat Mahlujärven ja Saarijärven välistä vesistöä, jossa Mahlunjärvi supistuu kahdeksi peräkkäiseksi koskeksi, Riekonkoskeksi ja Taipaleenkoskeksi. Mahlunniemestä Riekonlahteen ulottuu lähes yhtenäinen rantapeltokaistale, jossa maatilarakentaminen asettuu tasapainoisesti maisemaan. Riekon talon pihapiirissä on kaksikerroksinen ja aumakattoinen – mahdollisesti pohjalaisten kirvesmiesten rakentama – asuinrakennus 1840-luvulta, riviaitta 1800-luvun lopulta sivullaan luhtiaitta ja hirsinen navetta 1800-luvulta. Taipaleen tilan pihapiirissä on komea pohjalaistyylinen päärakennus vuodelta 1842, navetta 1920-luvulta ja kookas riihi. Taipaleen lähellä sijaitsee Siltalan eli Uus-Taipaleen pientila, jonka pihapiirissä on 1890-luvulla valmistunut jugendtyylinen päärakennus, saman ikäinen navetta-, talli- ja liiterirakennus ja pikkuaitta.”

33. Saramäki-Mäkisara-Kortemäki

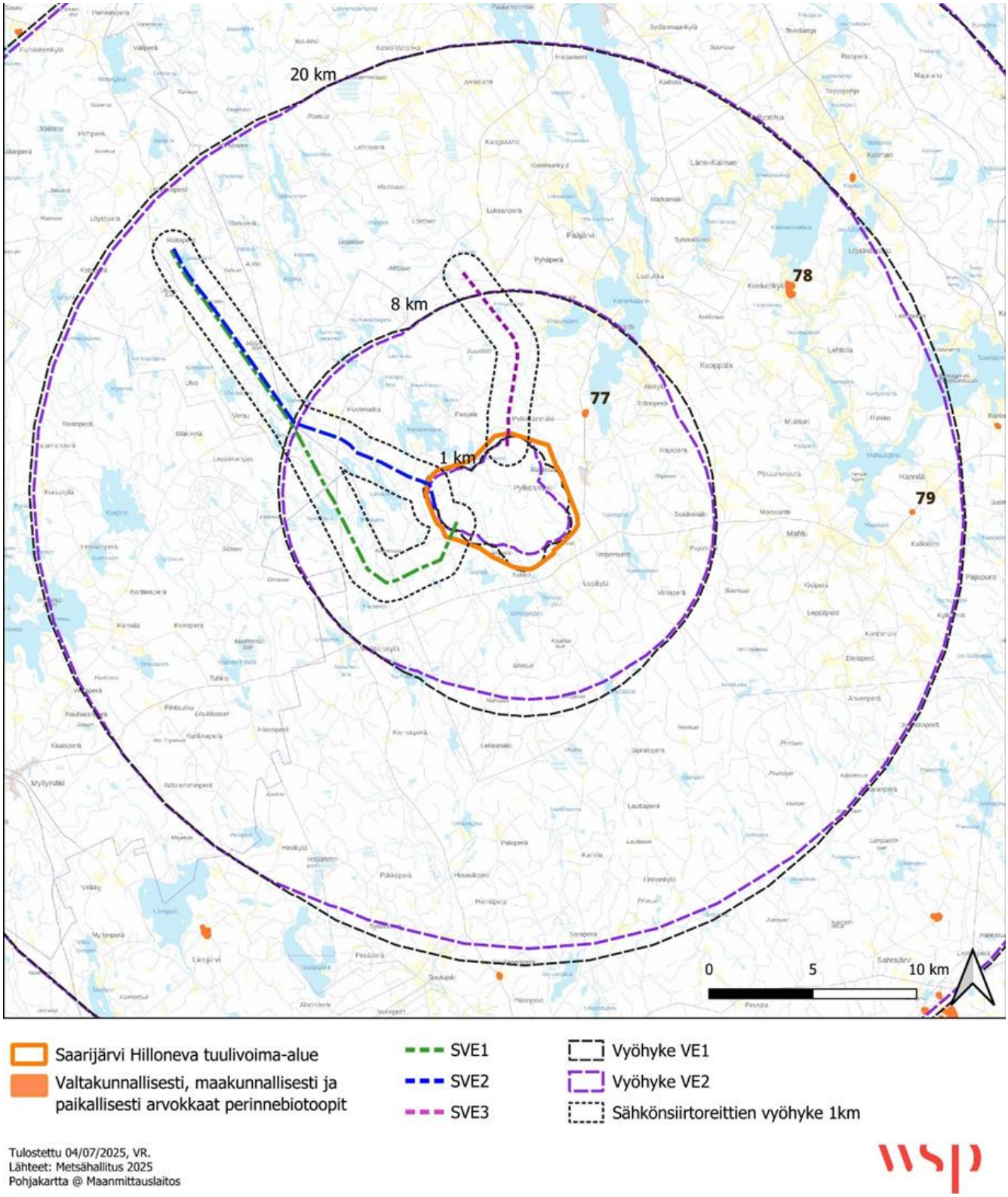
”Peltoaukeiden ympäröimänä Saramäen, Mäkisaran ja Kortemäen mäkiasutuskokonaisuus sijaitsee hieman sivummalla muusta asutuksesta. Kylämäinen asutus on syntynyt Saramäelle ja Kortemäelle 1700-luvulla. Saramäen, Mäkisaran ja Kortemäen mäkisasutusalue on vauras 1800-luvun talonpoikaistilojen muodostama kokonaisuus. Saramäen pihapiiri koostuu vuonna 1853 rakennetusta päärakennuksesta, vuonna 1885 valmistuneesta lohkokivinavetasta, 1890-luvun aitasta, pajasta ja varastorakennuksesta. Mäkisaran tila sijaitsee samassa pihapiirissä Saramäen kanssa. Tilat erottaa niiden läpi kulkeva paikallistie. Mäkisaran päärakennus on kaksikerroksinen, pohjalaistyyppinen, 1880-luvulla rakennettu hirsitalo. Pihaan on tehty lohkokivinavetta ja uusi pihapiiriin sopeutettu asuinrakennus. Kortemäen tila on hieman sivummalla Saramäestä ja Mäkisarasta. Asuinrakennus on rakennettu vanhan talon hirsistä vuonna 1902. Muita rakennuksia on 1800-luvun alun yksinäisaitta, riihi, entinen savutupa ja asunnoksi muutettu korkea pariaitta ja kivinavetta.”

Perinnebiotoopit

Perinnebiotoopeilla tarkoitetaan Valtioneuvoston asetuksen 953/2020 3§ mukaan “perinteisen karjatalouden niitto- ja laidunkäytäntöjen muovaamia luontotyyppejä, joille on kehittynyt niille ominainen, monimuotoinen eliölajisto, sekä elinympäristöjä, joille on muulla tavoin kehittynyt vastaava eliölajisto.”

Perinnebiotooppi-inventointeja ovat toteuttaneet ELY-keskukset ja Metsähallituksen Luontopalvelut. Hankealueen vaikutuspiirissä inventointeja on toteutettu vuosina 2017–2024. Kohteet ovat arvoluokiteltu kategorioittain: Valtakunnallisesti (V), Maakunnallisesti (M), Paikallisesti (P) arvokkaat perinnebiotoopit, Kunnostuskelpoiset (K), Ei perinnemaisema-arvoja sisältävät (E) ja Luontaiset (L) perinnebiotoopit sekä Uusympäristöt (U).

Tuulivoima-alueelle tai sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu yhtäkään valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokasta inventoitua perinnemaisemaa (Metsähallitus 2025). Lähin arvokas perinnebiotooppi, Mäkisen lammaslaidun, sijaitsee noin neljän kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Yhteensä tarkastelualueelle (<20 km) sijoittuu 3 arvokasta perinnebiotooppia. Inventoidut kohteet on esitetty kartalla (Kuva 9.7) ja koottu taulukkoon (Taulukko 9.4).



Kuva 9.7 Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat perinnebiotoopit tarkastelualueella (välitön vaikutusalue, lähivaikutusalue ja ulompi vaikutusalue 0–20 km).

Taulukko 9.4 Arvokkaiden perinnebiotooppien etäisyydet tuulivoima-alueesta (Metsähallitus 2025).

Arvokkaat perinnebiotoopit	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta	Arvoluokka	Sijaintikunta
Kohteet lähivaikutusalueella	**1–8 km**	**Valtakunnallisesti (V) Maakunnallisesti (M) Paikallisesti (P) arvokas**	
77. Mäkisen lammaslaidun	noin 4 km VE1 ja VE2	P	Saarijärvi
Kohteet ulommalla vaikutusalueella	**8–20 km**		
78. Kalmunkosken laitumet	noin 15 km VE1 ja VE2	M-	Saarijärvi
79. Mäkelän keto	noin 17 km VE1 ja VE2	P+	Saarijärvi

Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet

Hankealueen lähivaikutusalueella (<8 km) sijaitsee useita paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön ja maiseman kohteita. Lähes kaikki kohteet sijoittuvat Pylkönmäen taajamaan, noin kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueen rajasta. Paikallisesti arvokkaita kohteita on haettu tuulivoimaloiden lähivaikutusalueelta (8 km) Keski-Suomen kohteita kokoavasta Keski-Suomen museon Collecte Kulttuuriympäristö -järjestelmästä (vaihtunut Kioski-järjestelmästä, yva-ohjelmavaiheessa) sekä Pylkönmäen kirkonkylän yleiskaavasta (2012).

Paikallisesti arvokkaita rakennetun ympäristön kohteita on inventoitu vuosina 2008–2009 Saarijärven keskustan reuna-alueiden ja Pylkönmäen kirkonkylän tarkistusinventoinnissa, lukuun ottamatta Murtolammen kämppää, joka on inventoitu 1991 Museoviraston toimesta. Kohteet ovat yksittäisiä rakennuksia sekä kolme hieman laajempaa rakennusten kokonaisuutta: Pylkönmäen kirkonkylän kylänraitin mutka, Pylkönmäen kirkon seutu ja Pylkönmäen kirkonkylän raitin eteläpään jälleenrakennuskauden alue.

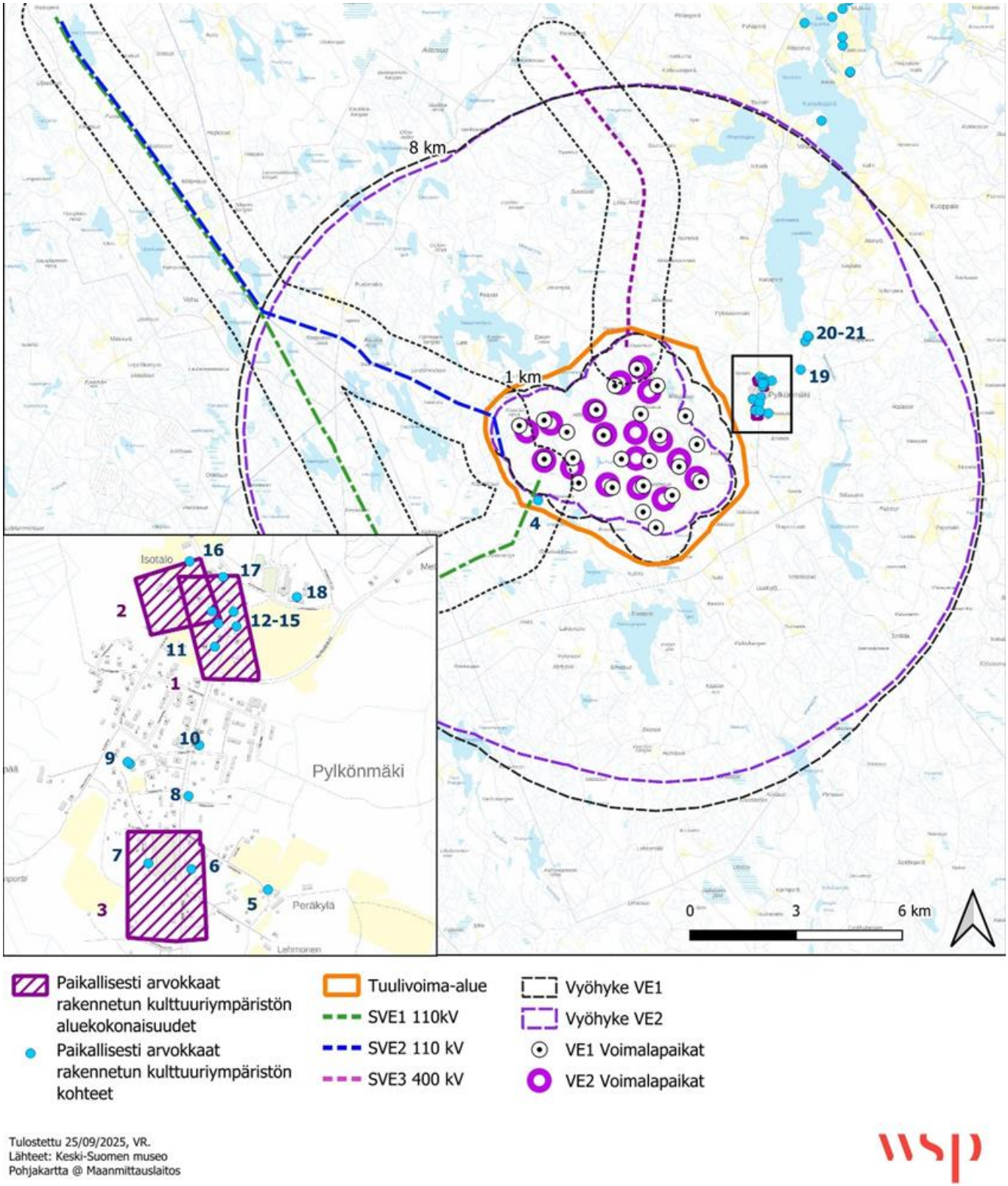
Pylkönmäen yleiskaavassa muutamia kylän keskustan peltoja on merkitty maisemallisesti arvokkaiksi peltoalueiksi (Kuva 9.9). Kaavamääräyksen mukaan alueet ovat Pylkönmäen kirkonkylän maisemalle ominaisia, edustavia ja taajamakuvalle tärkeitä maatalousmaisemia. Rakentaminen tai kasvillisuus ei saa peittää keskustan teiltä ja kaduilta avautuvia näkymiä.

Lisäksi yleiskaavassa Pylkönmäen keskustaan on merkitty matkailun ja vapaa-ajan toimintojen kehittämisalue (Kuva 9.9), joka on kaavamääräyksen mukaan maisemallisesti edustava ja kulttuurihistoriallisesti arvokas alue, joka sopii kehitettäväksi kulttuuri-, luonto- ja kokousmatkailun keskittymänä ja yleisötapahtumien alueena. Alueen nähtävyyksiä ovat kirkko, pappila ja näköalapaikka. Pylkönmäeltä päänäkymäsuunnat ovat itään ja koilliseen, eli poispäin Hillonevan hankealueesta. Uusia mahdollisia toimintoja ovat esimerkiksi näkötorni, kesäteatteri, tapahtumakenttä sekä majoitus-, kokous- ja ravitsemuspalvelut. Alueen maisemaa hoidetaan ja rakennettua ympäristöä kehitetään Pylkönmäen edustusalueena.

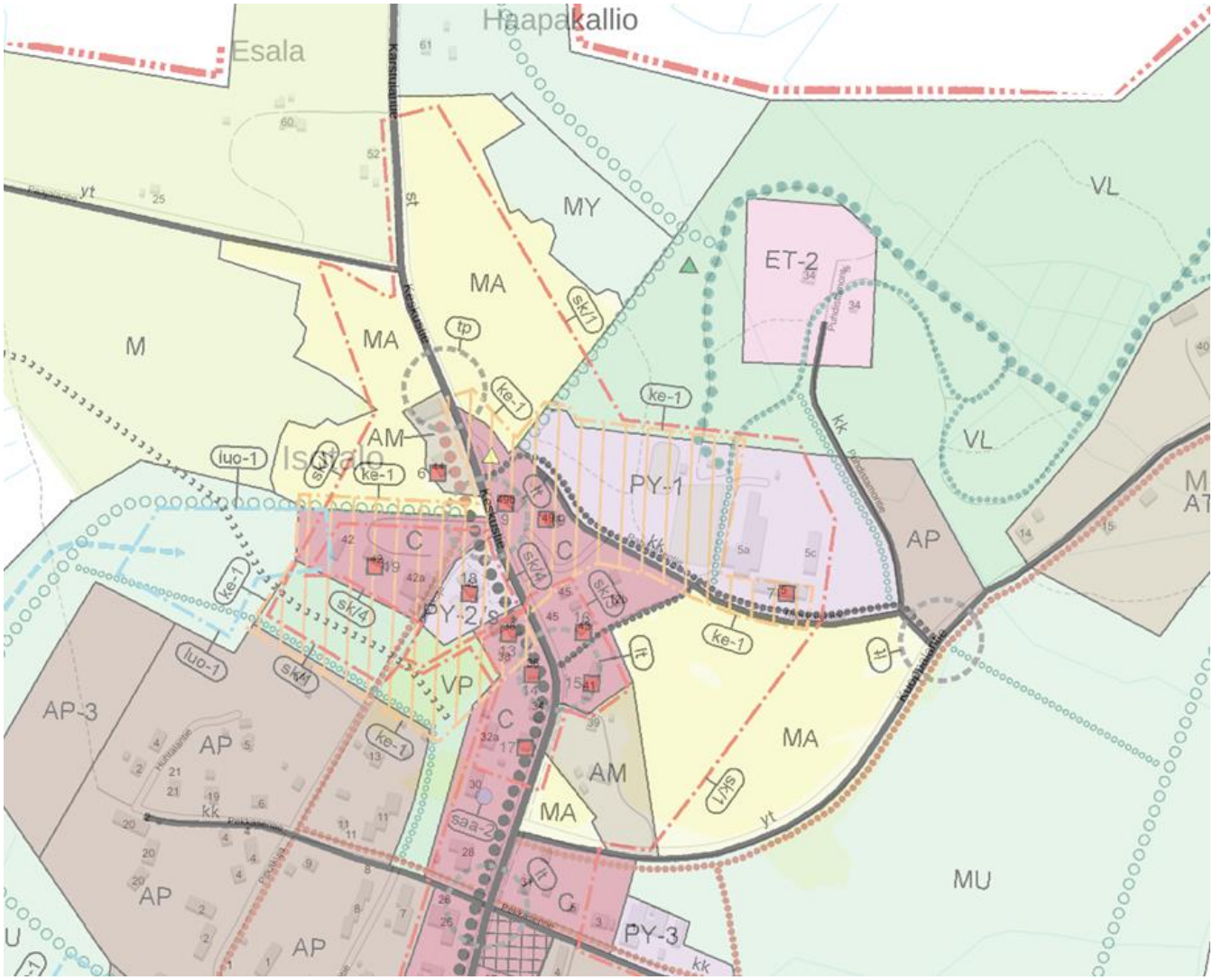
Taulukko 9.5 Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt. Lähde: Collecte Kulttuuriympäristö -järjestelmä, Keski-Suomen rakennusinventointi (2024).

Paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta	Sijaintikunta
Kohteet lähivaikutusalueella	**1–8 km**	
1. Pylkönmäen kirkonkylän kylänraitin mutka, entisiä liikerakennuksia	noin 2,3 km VE1 noin 3 km VE2	Saarijärvi
2. Pylkönmäen kirkon seutu	noin 2,3 km VE1 noin 3 km VE2	Saarijärvi
3. Pylkönmäen kirkonkylän raitin eteläpään jälleenrakennuskauden alue	noin 1,7 km VE1 noin 2,4 km VE2	Saarijärvi
4. Murtolammen kämppä (inventointi vuodelta 1991)	tuulivoima-alueella, noin 1,1 km lähimpään voimalaan VE1 ja VE2	Saarijärvi
5. Peräkylä	noin 2,2 km VE1 noin 2,8 km VE2	Saarijärvi
6. Pylkönmäen entinen Terveystalo	noin 2 km VE1 noin 2,7 km VE2	Saarijärvi
7. Pylkönmäen urheilukenttä	noin 1,9 km VE1 noin 2,6 km VE2	Saarijärvi
8. Yrittävän talo	noin 2,1 km VE1 noin 2,8 km VE2	Saarijärvi
9. Vilppula	noin 2 km VE1 noin 2,7 km VE2	Saarijärvi
10. Pylkönmäen kirkonkylän viljamakasiini	noin 2,1 km VE1 noin 2,9 km VE2	Saarijärvi
11. Mäkelä, entinen Paanasen kauppa	noin 2,3 km VE1 noin 3,2 km VE2	Saarijärvi
12. Entinen Säästöpankki, Pylkönmäen Helluntaiseurakunnan rukoushuone	noin 2,4 km VE1 noin 3,2 km VE2	Saarijärvi
13. Entinen Osuuspankki, entinen baari	noin 2,4 km VE1 noin 3,2 km VE2	Saarijärvi
14. Entinen kauppa, Pylkönmäen Taidelasi	noin 2,4 km VE1	Saarijärvi

	noin 3,2 kmVE2	
15. Kulmala	noin 2,4 km VE1 noin 3,2 km VE2	Saarijärvi
16. Isotalo	noin 2,4 km VE1 noin 3,1 km VE2	Saarijärvi
17. Rauhala, Pylkönmäen entinen kunnantalo ja paloasema	noin 2,4 km VE1 noin 3,2 km VE2	Saarijärvi
18. Pylkönmäen Kirkonkylän koulu	noin 2,6 km VE1 noin 3,4 km VE2	Saarijärvi
19. Pylkönmäen kappeliseurakunnan hautausmaa	noin 3,5 km VE1 noin 4,3 km VE2	Saarijärvi
20. Pohjola	noin 4 km VE1 noin 4,6 km VE2	Saarijärvi
21. Selänpää, Selänpään mylly ja saha	noin 4,1 km VE1 noin 4,8 km VE2	Saarijärvi



Kuva 9.8 Paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.



Kuva 9.9 Ote Pylkönmäen kirkonkylän yleiskaavasta (2012). MA-merkinnällä maisemallisesti arvokkaat peltoalueet, Oranssilla pystyviivoituksella ke-1 -merkitty matkailun ja vapaa-ajan toimintojen kehittämisalue.

9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten arviointi on laadittu asiantuntijatyönä, jossa on käytetty apuna teosta Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa (SY 14/2013) sekä Ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaan vanhempaa (SY I/2016) ja uudempaa versiota (YM 2024). Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan liittojen laatimia inventointeja ja maakuntakaava-aineistoja sekä Museoviraston tuottamia aineistoja. Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona ja esiselvitysmateriaalina on käytetty avoimesti saatavilla olevia aineistoja, karttoja ja ilmakuvia sekä hankealueen läheisyyteen laadittuja muita tuulivoimahankkeita. Syyskuussa 2024 alueelle tehtiin kahden maisema-asiantuntijan toimesta noin kaksi maastotyöpäivää kestänyt vierailu. Maastokäynnin tuloksia ja havaintoja on käytetty yhdessä lähtöaineiston sekä esiselvityksen kanssa maisemavaikutusten arviointityössä.

Maisemavaikutusten arviointi pohjautuu myös hankkeen osana laadittuihin näkymäalueanalyyseihin ja havainnekuviin. Näkymäalueanalyysi antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja missä määrin voimalat tulevat

näkymään. Näkyvyyttä on analysoitu sekä pelkän Hillonevan tuulipuiston osalta, että yhteisvaikutuksista lähialueen muiden, jo toteutuneiden tai eri suunnitteluvaiheessa olevien tuulipuistojen kanssa.

9.2.1 Näkymäalueanalyysin menetelmäkuvaus

Hillonevan näkymäalueanalyysit on laatinut WSP Finland Oy. Paikkatietopohjaisten näkymäalueanalyysien avulla on saatu yleiskuva siitä, mihin tuulivoimalat voivat näkyä, kun huomioidaan maastonmuodot ja kasvillisuus. Kasvillisuus on huomioitu käyttämällä Luonnonvarakeskuksen puuston keskipituus (2021) aineistoa. Tarkastelu on tehty hankkeen molemmille vaihtoehdoille VE1 ja VE2, samoin yhteisvaikutusten näkyvyysanalyysi on tehty molemmille vaihtoehdoille. Työn lopputuloksena on laadittu kartat, joissa on esitetty laskennallinen arvio tuulivoimaloiden näkyvyydestä ympäröiville alueille. Näkymäalueanalyysi antaa teoreettisen kuvan siitä, mille alueille tuulivoimalat näkyvät ja mihin maisemavaikutukset kohdistuvat. Näkymäalueanalyysi kertoo myös, kuinka monta voimalaa katselupisteestä voidaan havaita. Taajama-alueilla voimaloita näkyy todellisuudessa laskettua vähemmän, etenkin kauempana voimaloista, sillä näkymäalueanalyysi ei huomioi rakennuksia eikä kaikkia rakennetun ympäristön muita elementtejä. Puuston keskipituusaineistosta (Luke 2021) puuttuu myös tyypillisesti rakennettujen alueiden puusto, jolla voi olla suurikin vaikutus tuulivoimaloiden näkyvyyteen paikallisesti.

Hillonevan hankkeen näkyvyyden maksimietäisyytenä on käytetty 40 km, joka on teoreettinen maksiminäkyvyyden etäisyys, jonne voimalat voivat vielä erottua hyvissä sääolosuhteissa. Näkymäalueanalyysiä tulkitessa onkin erityisen tärkeä huomioida etäisyyden vaikutus näkyvyyteen. Yhteisvaikutusten analyysissä on mukana kaikki nykyiset ja suunnitellut voimalat, jotka sijaitsevat 40 kilometrin säteeltä Hillonevan tuulivoima-alueesta. Laskentamalli huomioi maaston topografian ja puuston korkeuden. Analyysi perustuu Maanmittauslaitoksen 10 m maastomalliin ja Metsäkeskuksen latvusmalliin. Mallinnuksessa on oletettu, että tuulivoimalat eivät näy tiheäpuustoisilla alueilla. Metsät on otettu malliin Corine-maanpeiteaineiston mukaan. Näkymäalueanalyysit on laadittu käyttäen tuulivoimalan korkeutena 300 m (napakorkeus 200 m) ja katsojan silmän korkeutena 1,6 m. Näkemäalueanalyysin pohjalta voidaan karkeasti arvioida myös lentoestevalojen näkyvyyttä. Lentoestevalot sijoitetaan voimalatorniin ja sen päälle, eli niiden näkyvyys myötäilee tornin näkyvyysaluetta.

9.2.2 Kuvasovitteiden menetelmäkuvaus

Hillonevan hankkeesta on laadittu havainnekuvia yhteensä 10 kuvapisteestä. Valokuvasovitteet on tehty molemmista hankkeen toteutusvaihtoehdoista. Lisäksi on laadittu valokuvasovitteet yhteisvaikutuksista alueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Joitain keskeisimpien arvokohteiden valokuvasovitteita on esitetty luvussa 9.3.1.

Hillonevan tuulivoimahankkeen valokuvasovitteiden avulla voidaan havainnollistaa tuulivoimaloiden näkymistä jostakin tietystä pisteestä tiettyyn suuntaan katsottaessa. Valokuvasovitteiden tarkoituksena on antaa mahdollisemman realistinen kuva voimaloiden luomasta maiseman muutoksesta. Hillonevan hankkeen valokuvasovitteissa käytetyt tuulivoimalat ovat napakorkeudeltaan ja roottorin halkaisijaltaan 200 metriä ja niiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Havainnekuvat on toteutettu kuvasovitteina valokuviin, jotka on otettu maastokäynnillä syksyllä 2024. Havainnekuvien paikat pyrittiin valitsemaan niin, että ne havainnollistavat maisemavaikutuksia monipuolisesti eri suunnilta ja eri etäisyyksiltä. Kuvauspaikat valikoituivat näkymäalueanalyysin tulosten ja läheisten arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen perusteella. Lisäksi kuvia otettiin alueilta, joilla ihmiset asuvat ja liikkuvat. Kuvapaikkojen valintaan hyödynnettiin alustavaa näkymäalueanalyysiä, sekä

maastossa tehtyjä havaintoja näkymien avautumisesta. Valokuvat pyrittiin ottamaan mahdollisimman avoimilta alueilta kohti voimaloita. Alueen metsäisyys ja vaihtelevat maastonmuodot rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä ympäristöön huomattavasti, joten hyviä paikkoja havainnekuville oli haastavaa löytää. Havainnekuvat ja kartta kuvapisteistä on esitetty liitteessä 3.

Havainnekuvat on tehty WindPro-ohjelmalla. Valokuvat viedään ohjelmassa oikeaan kuvaussijaintiin kuvauspisteen koordinaattien ja maamerkkien mukaan, jotta se vastaa todellista näkymää. Tämän jälkeen voimalat tuodaan paikkatietona ohjelmaan maastomallin päälle ja niihin asetetaan oikeat voimala-asetukset. Kuva renderöidään, jolloin voimalat näkyvät valokuvassa. Lopuksi kuvasta käsitellään tarvittaessa pois voimalat niiltä kohdin, joissa on esimerkiksi puita tai taloja niiden edessä. Valokuvasovitteet on laadittu siten, että tuulivoimalat ovat aina kohtisuoraan valokuvaajaa kohti, jolloin saadaan esitettyä voimaloiden maksimaalinen maisemavaikutus. Todellisuudessa tuulivoimaloiden roottorin suunta riippuu vallitsevasta tuulensuunnasta. Mikäli tuulivoimalat eivät esimerkiksi puuston peittävyyden vuoksi näy havainnekuvan tarkastelupisteeseen, on tuulivoimalat esitetty kuvassa ”rautalankamallina”. Valokuvasovitteita on laadittu myös yöajalle, jolloin maisemassa näkyvät tuulivoimaloiden punaiset lentoestevalot.

9.2.3 Maisemavaikutusten muodostuminen ja tunnistaminen

Arviointityössä keskitytään selvittämään maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, jotka aiheutuvat tuulivoimapuiston rakentamisesta. Tuulivoimalat ovat kauas näkyviä kohteita, joten ne voivat aiheuttaa muutoksia maisemaan laajalle alueelle. Aiheutuvien vaikutusten voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta. Hankkeesta aiheutuvia maisemavaikutuksia arvioidaan pääasiassa suhteessa alueen nykytilaan. Yhteisvaikutusten arvioinnissa otetaan kuitenkin huomioon muut lähialueelle suunnitteilla olevat tuulipuistot.

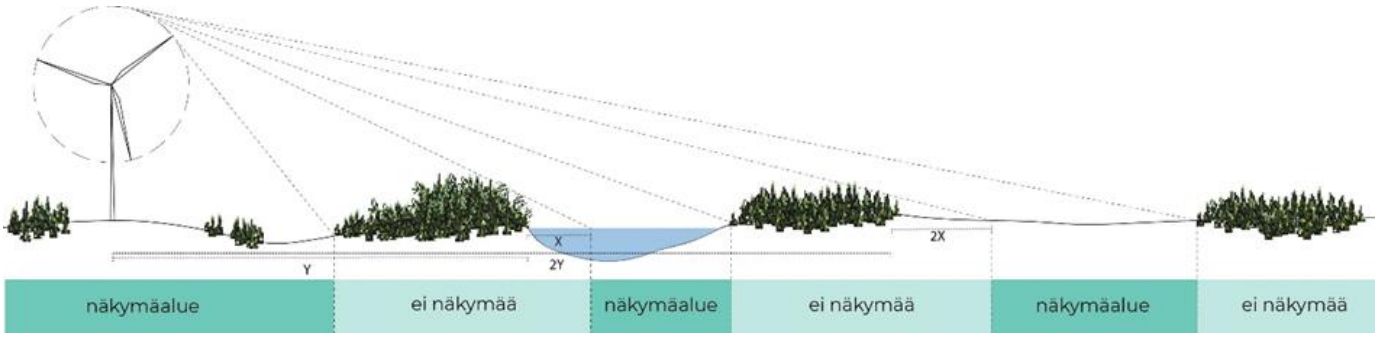
Tuulivoimaloiden aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävyys riippuu ympäristön ominaispiirteistä, arvoista sekä tuulivoimaloiden ja muiden tuotantoon liittyvien rakenteiden hallitsevuudesta alueella. Yleensä vaikutukset ovat sitä merkittävämpiä, mitä suurempi kontrasti tuulivoimarakentamisen ja ympäristön ominaispiirteiden välillä on. Kontrasti voi liittyä niin tuulivoimaloiden suureen mittakaavaan kuin teolliseen ja moderniin luonteeseen suhteessa esimerkiksi luonnonympäristöön tai perinteiseen, pienimittakaavaiseen ja ajallisesti pysähtyneeseen ympäristöön. (YM 2024.) Yleisesti tuulivoimalat muokkaavat maisemaa teollisemmaksi ja rakennetummaksi sekä muuttavat maiseman mittasuhteita.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten arvioinnissa keskitytään visuaaliseen muutokseen maisemassa. On kuitenkin hyvä huomata, että maisema ei ole ainoastaan visuaalinen kokemus vaan kokemukseen vaikuttavat muun muassa hajut ja äänimaisema. Maisemavaikutusten kokeminen on jokaiselle ihmiselle henkilökohtainen kokemus, johon vaikuttavat havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan.

Tuulivoimaloiden aiheuttama visuaalinen vaikutus ja sen merkittävyys riippuu paljon siitä, kuinka hallitsevia voimalat maisemassa ovat. Voimalat saattavat jäädä maisemassa taustalle tai hallita maisemaa tai maiseman yksittäisiä elementtejä. Tilanteissa, joissa tuulivoimalat alkavat alistaa tai hallita maisemaa, vaikutukset voivat olla merkittäviä. Merkittävä muutos maisemassa ei kuitenkaan välttämättä tarkoita merkittävää tai merkittävästi haitallista maisemavaikutusta. Maisema voi muuttua ilman, että vaikutukset juurikaan kohdistuvat sen luonteeseen tai laatuun. (YM 2024.)

Tuulivoimaloiden visuaaliset vaikutukset ovat hyvin riippuvaisia tarkastelupaikasta, kuten Kuva 9.10 havainnollistaa. Avoimilta alueilta, joissa näkymälinjat ja suunnat ovat suoria, voidaan havaita hyvinkin kaukana olevat tuulivoimalat. Toisessa tarkastelupaikassa, joka sijaitsee esimerkiksi peitteisen metsän

reunalla, tuulivoimaloita ei välttämättä havaitse lainkaan, vaikka ne olisivat hyvinkin lähellä. Merkittävimmät voimaloiden näkyvyyttä rajoittavat tekijät ovat puuston peittävä vaikutus, etäisyyden kasvaminen sekä säätila ja valo-olosuhteet. Metsän hakkuut saattavat paikallisesti vaikuttaa merkittävästi tuulipuiston maisemavaikutuksiin sen elinkaaren aikana. Katvevaikutuksen poistuessa voimalat saattavat näkyä uusille alueille.



Kuva 9.10 Tuulivoimaloiden näkymäperiaatekaavio, josta ilmenee puuston ja maastonmuotojen vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen.

Maisemavaikutusten osalta YVA-prosessissa kuvataan yleisesti tuulivoimaloiden vaikutuksia alueen maisemaan eri etäisyyksillä sekä arvioidaan tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti merkittäviin maisema-alueisiin ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin sekä muihin maisemallisesti herkkiin alueisiin, kuten asutus-, virkistys- ja matkailualueisiin. Lisäksi maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat tärkeä arvioinnin osa-alue.

9.2.4 Vaikutusalueen määrittely

Tuulivoimahankkeen vaikutusaluetta määriteltäessä on käytetty apuna Ympäristöministeriön ohjetta Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2024).

Yleistäen visuaalisten vaikutusten merkitys vähenee etäisyyden kasvaessa, mutta yksiselitteisiä ja kaikkiin tilanteisiin sopivia numeerisia etäisyysarvoja merkittävyydelle ei ole. Vaikutusalueeksi on hankkeessa määritelty alla olevan mallin (Taulukko 9.6) mukaan alueet 40 kilometrin säteellä hankealueen rajauksesta. Käytettyjen vyöhykkeiden etäisyydet perustuvat Ympäristöministeriön tuoreeseen ohjeeseen Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2024).

Vaikutusten arvioinnissa suurimman painoarvon saavat välitön, lähi- ja ulompi vaikutusalue (noin 0–20 km). Näillä alueilla maisemavaikutukset ovat suurimmat, elleivät esimerkiksi metsät, puusto ja pihapiirit estä näkymiä voimaloihin. Etenkin avoimilla maisema-alueilla voimaloiden voidaan katsoa muodostavan hallitsevan elementin maisemassa. Kaukoalueella (noin 20–30 km) voimaloiden vaikutus maiseman luonteeseen ja laatuun on vähäisempi, joten vyöhykettä tarkastellaan hieman yleispiirteisemmin. Teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta (noin 30–40 km) tehdään yleispiirteinen tarkastelu, sillä tällä etäisyydellä voimalat sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

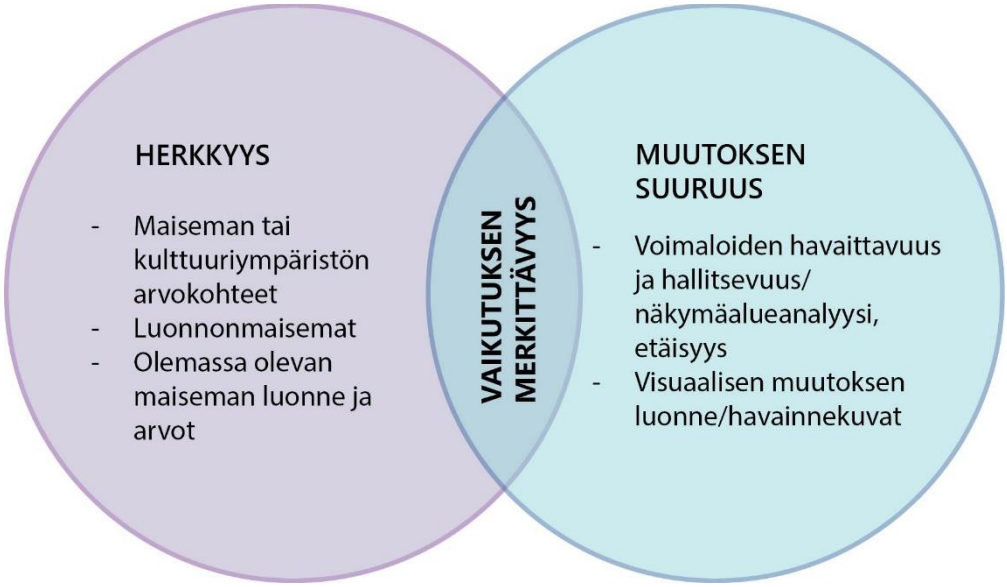
Taulukko 9.6 Etäisyysvyöhykkeet tuulivoiman maisemavaikutusten arvioinnissa Ympäristöministeriön oppaan Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2016) ja oppaan päivityksen (2024) mukaan.

Vaikutusalue	Etäisyys voimaloista	Vaikutukset (vähintään 300 metrin korkuisille voimaloille)
Välitön vaikutusalue	noin 0–1 km	■ Välittömät vaikutukset maisemaan. ■ Varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.
Lähivaikutusalue	noin 1–8 km	■ Voimala on riittävän suurissa avoimissa tiloissa huomiota herättävä tai hallitseva elementti maisemassa. Tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa. ■ Visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun. ■ Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Ulompi vaikutusalue	noin 8–20 km	■ Voimalat näkyvät hyvin ympäristöönsä, mutta niiden koon tai etäisyyden hahmottaminen on vaikeaa. Muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta. ■ Mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. ■ Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita. ■ Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Kaukovaikutusalue	noin 20–30 km	■ Voimalat voivat näkyä, mutta tuulivoimapuiston rakenteet sulautuvat kaukomaisemaan. ■ Voimaloilla ja niiden lentoestevaloilla ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet. ■ Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita. ■ Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Teoreettinen maksimінäkyvyysalue	noin 30–40 km	■ Voimalat saattavat erottua otollisissa sääolosuhteissa, mutta niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta. ■ Lentoestevalot erottuvat pimeällä otollisissa olosuhteissa.

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan voimajohtokäytävää ja noin 1 km leveää vyöhykettä sen molemmin puolin. Ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaan päivityksen (2024) mukaan mastorakentamisen visuaaliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa dominanssivyöhykkeelle, joka on noin 9–12 kertaa maston korkeus. Dominanssivyöhykkeellä masto hallitsee maisemakuvaa, mutta mastorakennelma ei täytä koko näkökenttää. Hillonevan sähkönsiirron voimajohdot ovat noin 20-35 metriä korkeita, jolloin sähkönsiirtoreitin dominanssivyöhyke on noin 180–420 metriä leveä. Tarkasteltava 1 km-vyöhyke kattaa näin ollen koko dominanssivyöhykkeen sekä mahdollisesti pidemmälle jatkuvaa näkyvyysvyöhykettä.

9.2.5 Kriteeristö

Maisemaan kohdistuva vaikutus ei määrity suoraan sen mukaan, kuinka paljon ja miten voimalat näkyvät havainnointipaikasta. Maisemavaikutuksia arvioitaessa otetaan huomioon maiseman herkkyys tuulivoimarakentamisen aiheuttamille muutoksille sekä aiheutuvan muutoksen suuruus (Kuva 9.11).



Kuva 9.11 Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu arvioitavan kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan kohteittain soveltaen IMPERIA-hankkeen arviointikehikkoa, joka ottaa huomioon sekä arviointikohteen herkkyyden, että muutoksen suuruuden. Ohessa esitetään WSP Finland Oy:n käyttämä IMPERIA-hankkeen sekä Ympäristöministeriön oppaan Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2024) pohjalta tuulivoimahankkeiden maisemavaikutusten arviointiin sovellettu arviointikriteeristö. Hankkeen vaikutusalueen maiseman herkkyyttä ja muutoksen suuruutta maisemaan on käsitelty luvussa 9.3 sekä tuulivoimaloiden että sähkönsiirtoreittien osalta.

Taulukko 9.7 Maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyden kriteerit. Kriteerit ovat Ympäristöministeriön oppaan Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2024) mukaiset.

← Herkkyys Kriteeri	**Lainsäädäntö, luokiteltu arvo**: maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä -alueet perustuen lainsäädäntöön, ohjelmiin, kaavoitukseen ja erillisinventointeihin.	**Yhteiskunnallinen merkitys**: maisemallinen merkitys vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle, virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.	**Kyky sietää muutoksia:** maisematyyppi ja maiseman luonne, ihmisen toiminnot maisemassa, ympäristön ajallinen luonne ja toimintojen jatkuvuus.	**Kyky sietää muutoksia:** maisemakuva, erityispiirteet, näkymäsektorit ja maamerkit.
Vähäinen	Ei luokiteltua arvoa.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu pieneen joukkoon ihmisiä.	Vaikutusalueen maisema tai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja/tai mittakaavaltaan epäyhtenäinen. Alueella on maisemavaurioita ja/tai suurimittaista teollisuutta. Esim. teollinen tai tuotannollinen maisema.	Maisemakuva on pääosin rikkonainen ja epäyhtenäinen. Maisemassa on maisemavaurioita. Suunnitelluilla tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta erityisille kohteille.
Kohtalainen	Paikallinen tai maakunnallinen.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu kohtalaiseen joukkoon ihmisiä. Maiseman muutos vaikuttaa paikalliseen tai maakunnalliseen virkistyskäyttöön ja/tai maakunnalliseen luonto- tai kulttuurimatkailuun.	Vaikutusalueen maisema tai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja/tai mittakaavaltaan pirstoutunut ja muuttunut ajan kuluessa. Esim. suurimittakaavaiset maatalousalueet ja talousmetsät, joissa ihmisen vaikutusta, mutta maisema ei ole luonteeltaan teollinen.	Maisemakuva on paikoin epäyhtenäinen ja pääosin tavanomainen. Suunnitelluilla tuulivoimaloilla on vaikutusta seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta jonkin verran merkityksellisille kohteille.
Suuri	Valtakunnallinen.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä. Maisemallista merkitystä ylimaakunnalliselle, virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.	Vaikutusalueen maisema tai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja/tai mittakaavaltaan melko eheä ja säilynyt lähes alkuperäisenä. Maisema, jossa ihmisen vaikutus on vähäistä tai luontevasti maisemaan sovitettua.	Maisemakuva on yhtenäinen ja eheä sekä vaikuttava. Suunnitelluilla tuulivoimaloilla on vaikutusta seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta erityisen merkityksellisille kohteille.

← Herkkyys Kriteeri	**Lainsäädäntö, luokiteltu arvo**: maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä -alueet perustuen lainsäädäntöön, ohjelmiin, kaavoitukseen ja erillisinventointeihin.	**Yhteiskunnallinen merkitys**: maisemallinen merkitys vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle, virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.	**Kyky sietää muutoksia:** maisematyyppi ja maiseman luonne, ihmisen toiminnot maisemassa, ympäristön ajallinen luonne ja toimintojen jatkuvuus.	**Kyky sietää muutoksia:** maisemakuva, erityispiirteet, näkymäsektorit ja maamerkit.
Erittäin suuri	Kansainvälinen.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu hyvin suureen joukkoon ihmisiä. Maisemallista merkitystä kansainväliselle luonto- tai kulttuurimatkailulle.	Vaikutusalueen maisema tai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja mittakaavaltaan eheä ja säilynyt alkuperäisenä. Esim. koskematon luonnonmaisema tai erityisen hyvin historialliset piirteet säilyttänyt kulttuuriympäristö.	Maisemakuva on yhtenäinen ja eheä sekä erityisen vaikuttava. Suunnitelluilla tuulivoimaloilla on vaikutusta seudun maiseman piirteiden tai identiteetin hahmottamisen kannalta ainutlaatuisiin kohteisiin.

Taulukko 9.8 Maiseman ja kulttuuriympäristön muutoksen suuruuden kriteerit.

Osatekijä Muutoksen suuruus	Tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteen alueella: Kuinka kaukana/millä etäisyysvyöhykkeellä vaikutuskohde sijaitsee? Miten/kuinka paljon muutos näkyy vaikutuskohteessa?	Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos: Aiheuttaako muutos heikennystä maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin?	Maamerkit ja muut erityiset maisemakohteet: Heikentyykö maamerkin tai muun erityisen kohteen asema maisemassa?	Maiseman kokeminen: Muuttuuko maiseman luonne niin, että alueen käyttö ja/tai kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan?
Erittäin suuri ++++	Muutos näkyy maisemassa erittäin laajalle alueelle.	Muutos vaikuttaa erittäin paljon maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin parantavasti.	Paranee erittäin merkittävästi.	Maiseman luonne muuttuu voimakkaasti siten, että alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu merkittävästi myönteiseen suuntaan.
Suuri +++	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle.	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin oleellisen parantavasti.	Paranee huomattavasti.	Maiseman luonne muuttuu siten, että alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu selvästi myönteiseen suuntaan.
Kohtalainen	Muutos näkyy maisemassa välitöntä	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden	Paranee jonkin verran.	Maiseman luonne muuttuu osittain siten, että alueen käyttö tai

Osatekijä Muutoksen suuruus	Tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteen alueella: Kuinka kaukana/millä etäisyysvyöhykkeellä vaikutuskohde sijaitsee? Miten/kuinka paljon muutos näkyy vaikutuskohteessa?	Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos: Aiheuttaako muutos heikennystä maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin?	Maamerkit ja muut erityiset maisemakohteet: Heikentyykö maamerkin tai muun erityisen kohteen asema maisemassa?	Maiseman kokeminen: Muuttuuko maiseman luonne niin, että alueen käyttö ja/tai kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan?
++	lähiympäristöä laajemmalle alueelle.	säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran parantavasti.		kokemus alueesta muuttuu myönteiseen suuntaan.
Pieni +	Muutos näkyy maisemassa välittömään lähiympäristöön.	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin vähäisessä määrin parantavasti.	Paranee hieman.	Maiseman luonne muuttuu vähäisessä määrin. Alueen käyttö tai kokemus alueesta säilyy entisellään.
Ei vaikutusta	Tuulivoimalat sijaitsevat teoreettisella maksiminäkyvyysalueella tai sitä kauempana. Ei näkyvyyttä.	Ei muutosta visuaaliseen maisemakuvaan tai ominaispiirteiden säilymiseen.	Ei muutosta.	Ei muutosta.
Pieni -	Muutos näkyy maisemassa välittömään lähiympäristöön. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkymäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia.	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin vähäisessä määrin heikentävästi. Maiseman luonne muuttuu vähäisessä määrin.	Heikentyy hieman.	Alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu hieman.
Kohtalainen - -	Muutos näkyy maisemassa lähiympäristöä laajemmalle alueelle. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa paikoin: melko kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät melko usein maastonmuotojen tai muiden näkymäesteiden taakse,	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran heikentävästi. Muutoksia paikoin.	Heikentyy jonkin verran.	Maiseman luonne muuttuu osittain siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu kielteiseen suuntaan.

Osatekijä Muutoksen suuruus	Tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteen alueella: Kuinka kaukana/millä etäisyysvyöhykkeellä vaikutuskohde sijaitsee? Miten/kuinka paljon muutos näkyy vaikutuskohteessa?	Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos: Aiheuttaako muutos heikennystä maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin?	Maamerkit ja muut erityiset maisemakohteet: Heikentyykö maamerkin tai muun erityisen kohteen asema maisemassa?	Maiseman kokeminen: Muuttuuko maiseman luonne niin, että alueen käyttö ja/tai kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan?
	tuulivoimalat peittävät paikoin horisonttia.			
Suuri - - -	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia.	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin oleellisen heikentävästi. Huomattavia muutoksia melko laajalle alueelle.	Heikentyy huomattavasti.	Maiseman luonne muuttuu siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu selvästi kielteiseen suuntaan.
Erittäin suuri - - - -	Muutos näkyy maisemassa erittäin laajalle alueelle. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa laajalle alueelle, laajoissa näkymäsektoreissa ja esteettömästi, tuulivoimalat peittävät laajasti horisonttia.	Muutos vaikuttaa erittäin paljon maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Huomattavia muutoksia laajalle alueelle.	Mitätöityy.	Maiseman luonne muuttuu voimakkaasti siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö estyy tai kokemus muuttuu kielteiseksi.

9.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tässä kappaleessa esitetään asiantuntija-arvio Hillonevan tuulivoimahankkeen vaikutuksista alueen maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Arviointi perustuu luvussa 9.2 esitettyyn kriteeristöön.

9.3.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen maisemavaikutukset muodostuvat pääasiassa visuaalisista vaikutuksista, eli suurikokoisten tuulivoimaloiden näkymisestä ympäristöön. Voimalat voivat näkyä hyvinkin kauas, maaston muodoista, kasvillisuudesta ja muista näkymäesteistä sekä sääolosuhteista riippuen arviolta jopa 40 kilometrin päähän. Voimalat näkyvät pienempinä etäisyyden kasvaessa. Visuaalisten vaikutusten lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa esimerkiksi äänet.

Näkyvien voimaloiden määrä ja koko, sekä tuulivoimaloiden muotoilu ja keskinäinen sijoittelu vaikuttavat visuaaliseen vaikutukseen ja maisemassa tapahtuvaan muutoksen suuruuteen.

Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa lisäksi maiseman herkkyys, jota lisäävät maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, virkistyskäyttö, asutus ja matkailu. Muutoksille herkässä maisemassa tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on suurempi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloita rakennettaessa alueelle raivataan puustosta vapaita pystytys- ja huoltoalueita, ja alueen tiestöä kunnostetaan ja laajennetaan huoltotieverkostoksi. Rakentamisvaiheen lyhytaikaisille rakentamisen vaikutuksille ja puuston raivaamisen pitempiaikaisille vaikutuksille on tässä kappaleessa annettu erilliset arviot maisemavaikutuksista.

Tuulivoimaloiden rakentamisajan maisemavaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle ja rakentamisen vaikutukset kestävät suhteellisen lyhyen ajan. Rakentamisessa käytettävät korkeat nosturit saattavat kuitenkin näkyä hankealueelta laajallekin alueelle. Myös voimalaosien kuljetuksesta muodostuu laajemmassa maisemassa vaikutuksia. Nämä rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhyitä, minkä takia ne jäävät vähäisesti kielteisiksi.

Puuston raivaaminen tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja huoltoteiden ympäristöstä muuttaa maiseman tilarakennetta ja tekee maisemasta avoimemman. Puustoa on paikoin raivattava huoltoteiden varsilta ja risteyskohdista, jotta suurikokoiset tuulivoimalan osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

Puuston raivaamisen pysyvät vaikutukset jäävät tuulivoima-alueen sisälle, sillä alue on metsän keskellä eikä rajaudu laajoihin avoimiin alueisiin, josta vaikutukset avautuisivat kauemmas. Puuston raivaamisen maisemavaikutukset arvioidaan vähäisesti kielteisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset maisemavaikutukset muodostuvat suurikokoisista voimaloista, lapojen pyörimisliikkeestä ja lentoestevaloista. Suuren kokonsa vuoksi tuulivoimalat eivät rinnastu muuhun rakennettuun ympäristöön, kuten rakennuksiin tai voimajohtoihin. Tässä hankkeessa teiden, sähköaseman ja muiden rakennelmien maisemavaikutukset ovat hyvin vähäiset verrattuna itse tuulivoimaloihin.

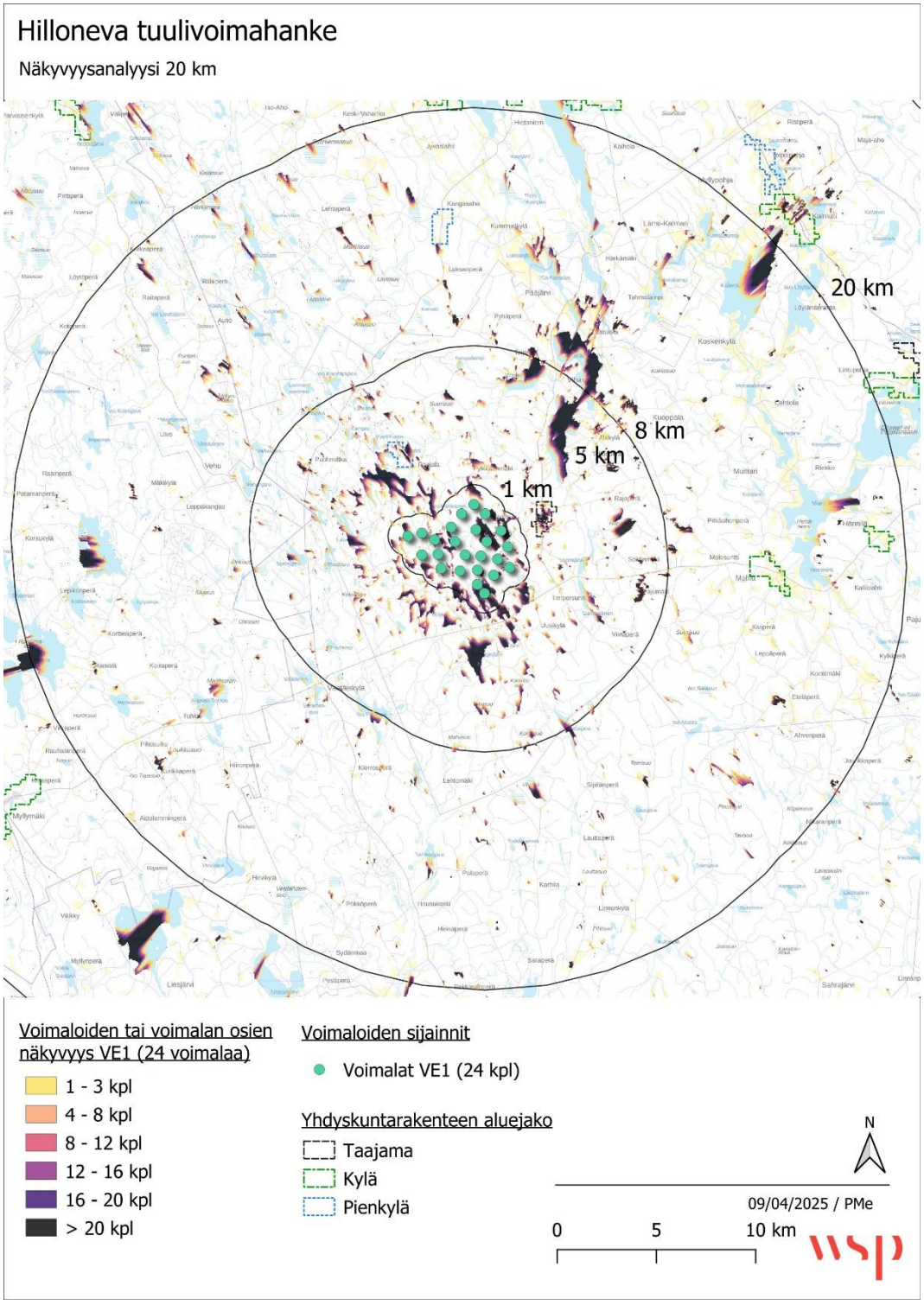
Vaikutukset koko tarkastelualueella

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä tarkastelualueella vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 on tarkasteltu näkymäalueanalyysien avulla. Näkymäalueanalyysi näyttää mihin voimalat tai osa voimaloista voivat näkyä. Analyysi ei kerro sitä, kuinka suurena voimalat näkyvät tai näkyykö voimala/voimalat kokonaan vai osittain. Analyysi merkitsee näkymäalueen, vaikka voimalasta näkyisi vain pieni osa. Näkymäalueanalyysit on esitetty kuvissa Kuva 9.12 ja Kuva 9.13 sekä liitteessä 3.

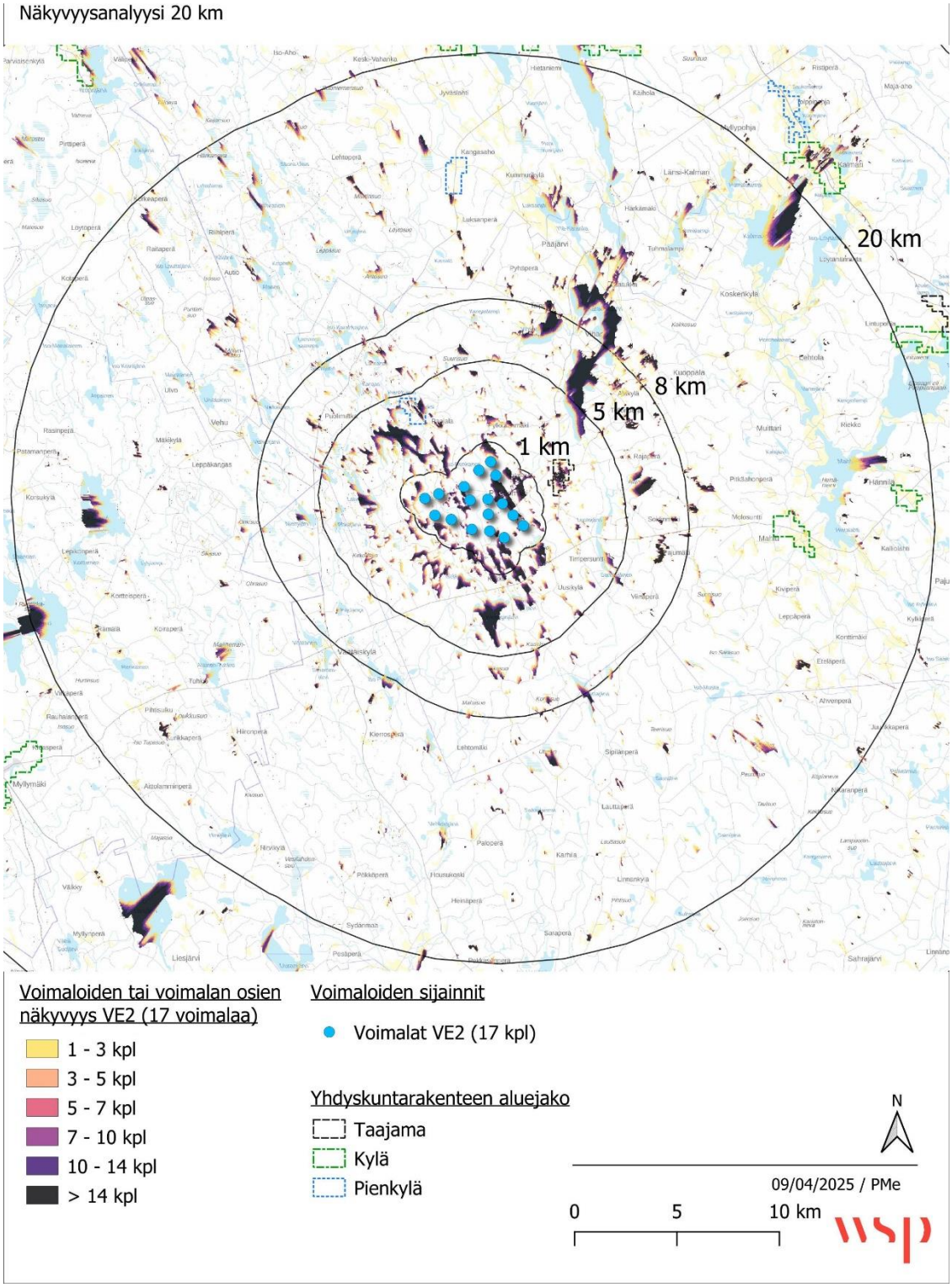
Yleisesti analyysin perusteella alueen metsäisyys ja vaihtelevat maastonmuodot rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä ympäristöön merkittävästi. Näkymäalueet ovat pääasiassa kapeita ja pienialaisia. Voimalat näkyvät selkeimmin ympäristön laajoille avoimille alueille, kuten suurempien järvien ja peltojen alueille. Erityisesti järvien vastarannoille ja peltojen reunoille avautuu näkymiä. Näkymäalueanalyysin mukaan Hillonevan voimalat voivat näkyä erityisesti hankealueen pohjoispuolella Kiesimenjärvelle ja Pääjärvelle,

koillispuolella Karankajärvelle, Vihanninjärvelle ja Kalmarinselälle, itäpuolella Summaselle, etelässä Kiminginjärvelle ja lännessä Latvaselle, Kivijärvelle, Nimisevedelle ja Pemulle.

Näkymäalueanalyysi auttaa hahmottamaan, kuinka laajalle alueelle voimalat saattavat otollisissa sääolosuhteissa erottua, mutta se ei yksinään kerro maisemavaikutusten merkittävyydestä. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on jäljempänä tarkasteltu tarkemmin etäisyysvyöhykkeittäin.



Kuva 9.12 Näkymäalueanalyysi VE1 (20 km tarkennus). Analyysi havainnollistaa, mille alueille Hillonevan VE1 vaihtoehdon voimaloita tai voimalan osia voi näkyä ja kuinka monta.



Kuva 9.13 Näkymäalueanalyysi VE2 (20 km tarkennus). Analyysi havainnollistaa, mille alueille Hillonevan VE2 vaihtoehdon voimaloita tai voimalan osia voi näkyä ja kuinka monta.

Vaikutukset välittömälle vaikutusalueelle (n. 0–1 km)

Välittömällä vaikutusalueella tuulivoimalat hallitsevat maisemaa näkyessään ja vaikutukset maisemaan ovat merkittävät. Voimalat ovat maiseman hallitsevia elementtejä ja vaikuttavat maiseman kokemiseen visuaalisen vaikutuksen lisäksi myös äänen ja varjostuksen kautta. Välittömällä vaikutusalueella

voimaloiden koettu vaikutus on erittäin suuri. Välittömällä vaikutusalueella voimaloiden rakenne erottuu hyvin ja esimerkiksi tuulivoimaloiden mahdolliset harukset ovat havaittavissa selkeästi. Haruksien tarve riippuu voimalatyypistä. Lisätietoa haruksien käytöstä kappaleessa 4.2.

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella on pääasiassa rakentamatonta metsätalousaluetta sekä muutamia pieniä avosoita ja lampia. Välitön vaikutusalue ja tuulivoima-alue on jo nykytilanteessa jonkin verran ihmisen muovaama: alueella on useita pieniä teitä, runsaasti ojitettuja soita sekä turvetuotantoalueita, mikä vähentää alueen herkkyyttä tuulivoimarakentamisen aiheuttamille maisemamuutoksille.

Hillonevan tuulivoimaloiden välittömälle vaikutusalueelle ei sijoitu maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Myöskään kyliä tai taajamia ei sijoitu välittömälle vaikutusalueelle, joten maisemalliset vaikutukset kohdistuvat vain hyvin pieneen joukkoon ihmisiä, mikä vähentää alueen maiseman herkkyyttä muutoksille. Välittömällä vaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät tuulivoimaloita sekä niiden vaatimaa tieverkostoa varten raivattaville avoimille alueille, sekä joillekin maaston avoimille alueille, kuten nykyisille turvetuotantoalueille, avosoille, lammilla ja avohakkuilla. Alueen herkkyyttä lisäävät alueen virkistys- ja metsästyskäyttö.

Näkymäalueanalyysien mukaan välittömälle vaikutusalueelle muodostuu näkymiä maaston avoimille kohdille, sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2. Avointa maastoa, jolta näkymiä muodostuu, on alueella kuitenkin melko vähän. Näkymäalueanalyysi ei kuitenkaan huomioi hankkeen tai metsätalouden tuomia muutoksia ja puuston raivausta alueella, mikä lisää näkymiä. Laajemmassa vaihtoehdossa VE1 näkyvyyttä ja muutoksia syntyy enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, sillä voimaloita on enemmän ja siten myös puustoa on raivattava enemmän.

Välittömän vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen. Muutoksen suuruus arvioidaan erittäin suureksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan näin ollen olevan kohtalainen kielteinen.

Vaikutukset lähivaikutusalueelle (n. 1–8 km)

Lähialueella voimalat hallitsevat näkyessään maisemaa suuren kokonsa vuoksi. Tuulivoimaloiden kokemiseen vaikuttavat kuitenkin etäisyyden lisäksi merkittävästi maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttamat näkymäesteet ja tarkastelupisteen suhde näihin.

Lähialueella maasto on enimmäkseen metsäistä. Alueelle sijoittuu kuitenkin myös taajama- ja kyläalueita sekä niiden yhteyteen peltoaukeita. Lisäksi lähialueella sijaitsee useita järviä, joista suurimpia ovat Vihanninjärvi, Uodinselkä, Kiesimänjärvi ja Kiminginjärvi. Alueella on myös muita pienempiä järviä sekä joitain soita ja peltoja, joilta avautuu näkymiä voimaloille.

Voimaloiden lähialueella maiseman herkkyyttä lisäävät Pajumäen maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde Pylkönmäen kirkko ja pappila. Lisäksi alueella yksi paikallisesti arvokas perinnebiotooppi ja joukko paikallisesti arvokkaita kohteita, erityisesti Pylkönmäen taajamassa. Alueella maisemalliset muutokset kohdistuvat kohtalaiseen joukkoon ihmisiä, sillä Pylkönmäen taajama sijaitsee vain noin 2,5 kilometrin ja Paajalan kylä noin 3 kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista.

Näkymäalueanalyysin perusteella lähialueella tuulivoimalat näkyvät Pylkönmäen taajamaan ja taajamassa sijaitsevaan maakunnallisesti merkittävään rakennetun kulttuuriympäristön kohteeseen, Pylkönmäen kirkko ja pappila. Näkymäalue sijoittuu taajaman asutusalueelle. Näkymäalueanalyysi ei kuitenkaan huomioi rakennusten tai pihapiirien kasvillisuuden peittävää vaikutusta näkymiin. Näkymiä avautuukin siten vähemmän, kuin mitä näkymäalueanalyysi esittää. Alueen rakennukset ja kasvillisuus yhdessä

maastonmuotojen kanssa aiheuttavat sen, että näkymät voimaloille muodostuvat yksittäisistä pisteistä ja voimalat jäävätkin usein kokonaan tai suurelta osin piiloon. Kuvasovitteet Kuva 9.14 ja Kuva 9.15 havainnollistavat näkymiä Pylkönmäeltä. Myrsky Energian hankesivuilta Saarijärven Hillonevan tuulivoimahanke – Myrsky Energia löytyvällä videolla on esitetty liikkuvaa kuvaa voimaloista, ja video havainnollistaa mm. katselupisteen korkeuden vaikutusta voimaloiden näkymiseen. Korkeammalle noustaessa voimalat alkavat näkymään maisemassa selkeämmin, mutta silmänkorkeudelta voimalat jäävät suurelta osin piiloon. Pylkönmäeltä näkymiä avautuu enemmän koillisen ja idän suuntaan, hankealueesta poispäin. Voimalat näkyvät näkymäalueanalyysin mukaan myös kapealle alueelle Paajalan kylään sekä Paajalan kylässä sijaitsevalta Moksin järven pohjoisrannalle. Rannalta näkyvyys on avoin, mutta kyläalueella rakennukset ja pihapiirien kasvillisuus peittävät osan näkymistä.

Näkymiä muodostuu myös Pajumäen maisema-alueelle (Kuva 9.16). Näkymiä voi analyysin mukaan muodostua pihapiireihin sekä peltoalueille. Myrsky Energian hankesivuilta Saarijärven Hillonevan tuulivoimahanke – Myrsky Energia löytyvällä videolla on havainnollistettu näkymää Pajumäeltä. Voimaloita voi näkyä maiseman avoimilta alueita.

Laajempia näkymäalueita muodostuu Kiesinmänjärvelle, Vihanninjärvelle, Uodinselälle ja Kiminginjärvelle. Näkymiä Kiesimänjärveltä, Latvaselta Kiminginjärveltä ja Karankajärveltä (Papinkalliolta) on havainnollistettu Myrsky Energian hankesivuilta Saarijärven Hillonevan tuulivoimahanke – Myrsky Energia löytyvällä videolla. Järvien seliltä voimalat erottuvat videoiden perusteella selvästi maisemassa. Hankealueen eteläpuolelle Myllymäentien varressa sijaitseville Mökkisuolle ja Tohtaansuolle muodostuu laajahkot näkymäalueet. Hankealueen itäpuolella Tollonperän ja Alakylän peltoalueilta sekä Rajasuon suoalueelta muodostuu näkymiä voimaloille.

Pylkönmäeltä koilliseen ja pohjoiseen lähtevältä ulkoilureitiltä ei analyysin mukaan avaudu näkymiä voimaloille. Myöskään hankealueen eteläpuolella Pieni-Kiesin järven etelärannalta olevalta laavulta ei analyysin mukaan avaudu näkymiä voimaloille.

Vaihtoehdossa VE2 maisemavaikutukset Pylkönmäelle ovat hieman vähäisemmät, kuin vaihtoehdossa VE1. Kummassakin vaihtoehdossa muutokset näkyvät alueen maisemassa paikoin, ja voimalat jäävät melko usein läheisestä etäisyydestä huolimatta maastonmuotojen taakse piiloon.

Lähialueen herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaisesti kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan näin ollen olevan kohtalainen kielteinen.



Kuva 9.14 Havainnekuva, kuvapiste 1 Pylkönmäeltä. VE1 voimalat korostettu pinkillä. Noin 2,5 km lähimpään voimalaan. Voimaloiden lapoja näkyy osittain puuston lomasta. Havainnekuvat myös liitteessä 3.



Kuva 9.15 Havainnekuva, kuvapiste 11 Pylkönmäeltä. VE1 voimalat jäävät kuvapisteen kohdalla lähes täysin rakennusten ja metsän taakse. Noin 2,3 km lähimpään voimalaan. Havainnekuvat myös liitteessä 3.



Kuva 9.16 Havainnekuva, kuvapiste 2 Paajalasta. VE1 voimalat näkyvät metsän takaa. Noin 3,7 km lähimpään voimalaan. Havainnekuvat myös liitteessä 3.

Vaikutukset ulommalle vaikutusalueelle (n. 8–20 km)

Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat alkavat sulautumaan osaksi maisemaa, mutta ovat edelleen suuressa roolissa ja saattavat kilpailla ja olla ristiriidassa maiseman muiden elementtien kanssa.

Ulommalla vaikutusalueella on useampia hieman isompia järviä, järvien verkostoa ja peltoaukeita järvien ympärillä. Muutoin maasto on pääasiassa metsäistä.

Maiseman herkkyyttä muutoksille lisäävät valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Saarijärven reitin kulttuurimaisemat, Pääjärvi-Hokkalanmäen ja Luksanjärven maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä useat maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Lisäksi alueella on kaski soidensuojelualuetta ja kaksi vanhojen metsien suojelualuetta. Kulhanvuoren retkeilyalue sijoittuu myös ulommalle vaikutusalueelle, noin 12 km päähän tuulivoima-alueesta. Voimalat eivät kuitenkaan näy Kulhanvuoren alueelle maastonmuotojen ja metsän takaa.

Mahlun, Hännilän ja Kangasahon kylät sijoittuvat ulommalle vaikutusalueelle. Näihin kyliin ei kuitenkaan muodostu näkymäalueita, ja näkyvyys voimaloille ulommalla vaikutusalueella on muutenkin suhteellisen vähäistä. Maiseman muutokset kohdistuvat alueella siten pieneen-kohtalaiseen joukkoon ihmisiä.

Näkymäalueanalyysin perusteella ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät vain harvoille ja pääasiassa pienialaisille alueille. Suurempi näkymäalue muodostuu Karankajärvelle ja sen koillis- ja itärannoille. Osa Karankajärven pohjoisrannasta kuuluu Pääjärvi-Hokkalanmäen maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Maisema-alueelta näkymiä muodostuu Karankajärven lisäksi Ala-Karangan

järveltä sekä muutamilta peltoaukeilta. Karankajärven ja maisema-alueen ympäristössä Laatukassa, Vihannissa, Taipaleessa ja Kuoppalassa voi muodostua näkymiä voimaloille avoimilta peltoalueilta. Näkymäalueet ovat enimmäkseen kapeahkoja. Luksanjärven maisema-alueelta voi muodostua kapeita näkymälinjoja osaan voimaloista muutamalta peltoaukealta sekä muutamasta kohtaa Ylä-Karangan järven itärannalta. Saarijärven reitin kulttuurimaisemien VAMA-alueelta muodostuu laajempia näkymäalueita Kalmarinselältä ja Mahlun järven itäisestä poukamasta. Muuten näkymiä voi muodostua VAMA-alueelta hyvin satunnaisesti ja pieniltä alueilta. Rämälän kylän maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle voi analyysin mukaan muodostua näkymiä voimaloille pieniltä alueilta kylän keskeltä. Pihapiirien kasvillisuus ja rakennukset voivat kuitenkin peittää osan näkymistä. Muille ulommalla vaikutusalueella sijaitseville maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei analyysin mukaan näy voimaloita, ja näkyvyys voimaloille on muutenkin alueella vähäistä. Hankkeen länsipuolella yksi merkittävämpi näkymäalue muodostuu Kivijärvelle ja sen länsirannalle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa näkyvyyden suhteen.

Ulomman vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan suuri. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan näin ollen olevan kohtalainen kielteinen.



Kuva 9.17 Havainnekuva, kuvapaikka 4 Laatukasta, Pääjärvi-Hokkalanmäen maisema-alueelta. VE1 voimalat korostettu pinkillä. Noin 10 km lähimpään voimalaan. Havainnekuvat myös liitteessä 3.



Kuva 9.18 Havainnekuva, kuvapiste 10. Vanhamäeltä, VAMA-alueelta. Panoraama. VE1 voimalat korostettu pinkillä. Noin 13 km lähimpään voimalaan. Havainnekuvat myös liitteessä 3.

Vaikutukset kaukovaikutusalueelle (n. 20–30 km)

Kaukoalueella tuulivoimalat erottuvat olosuhteista riippuen horisontissa vielä melko hyvin, mutta eivät enää juurikaan määrittele maisemakuvaa.

Kaukovaikutusalueella maasto on pääasiassa metsäistä. Alueella on useita järviä.

Maiseman herkkyyttä muutoksille lisää Saarijärven reitin kulttuurimaisemien valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, joka jatkuu ulommalta vaikutusalueelta kaukovaikutusalueelle. Lisäksi vyöhykkeelle sijoittuu useita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, kuten Rahkolan, Pajupuro-Tarvaalan ja Ähtärinseudun kulttuurimaisemien maisema-alueet. Vyöhykkeellä sijaitsee myös 8 valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä sekä lukuisia maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Kulttuuriympäristöt painottuvat taajamiin ja maisema-alueille.

Saarijärven, Karstulan, Multian ja Myllykylän taajamat sekä useita kyliä sijoittuu kaukovaikutusalueelle. Näkymiä näihin taajamiin ja kyliin muodostuu silti vain vähäisesti. Maiseman muutokset kohdistuvat siten kohtalaiseen tai pieneen joukkoon ihmisiä.

Kaukovaikutusalueella voimalat näkyvät lähinnä laajimmille avoimille alueille, joita alueella on niukasti. Näkymiä muodostuu järvistä Pääjärven, Niemisveden, Pemun (Kuva 9.19), Liesjärven ja Sinervän seliltä ja rannoilta.

Arvoalueilta ei näkymäalueanalyysin mukaan muodostu näkymiä voimaloille juuri lainkaan. Näkymiä voi muodostua korkeintaan hyvin satunnaisilta ja pieniltä alueilta, esimerkiksi Karstulan kirkonkylän RKY-alueelta tai Myllymäen asemakylän maakunnallisesti merkittävästä rakennetusta kulttuuriympäristöstä. Analyysi ei kuitenkaan huomioi rakennuksia tai taajamien ja pihapiirien kasvillisuutta, joten näkymät voivat peittyä niiden taakse. Kaukovaikutusalueella sijaitsevilta arvokkailta maisema-alueilta ei analyysin mukaan synny lähes ollenkaan näkymiä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa näkyvyyden suhteen.

Kaukovaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan suuri. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan näin ollen olevan kohtalainen kielteinen.



Kuva 9.19 Havainnekuva, kuvapiste 7. Pemu-järveltä. VE1 voimalat korostettu pinkillä. Noin 21 km lähimpään voimalaan. Havainnekuvat myös liitteessä 3.

Vaikutukset teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (n.30–40 km)

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella tuulivoimalat näkyvät hyvissä olosuhteissa horisontissa, mutta eivät ole maiseman luonteen tai laadun kannalta merkittäviä.

Maksiminäkyvyysalueella sijaitsee Ähtärin, Soinin ja Uuraisen taajamat sekä useita kyliä ja pienkyliä. Laajimpia avoimia maisematiloja muodostavat Saarijärven Pyhäjärvi ja Summanen, Ähtärinjärvi, Pihlajavesi, Enonjärvi ja Kannonjärvi.

Alueelle sijoittuu useita arvokkaita maisema-alueita ja kulttuuriympäristön arvokohteita.

Tuulivoimalat voivat erottua hyvissä sääolosuhteissa teoreettisella maksiminäkyvyysalueella lähinnä vain laajimmille avoimille alueille, kuten Pyhäjärvelle ja Summaselle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa näkyvyyden suhteen.

Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen-suuri. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan näin ollen olevan vähäinen-kohtalainen kielteinen.

Lentoestevalojen vaikutukset

Tuulivoimaloihin lisättävät lentoestevalot määritellään lentoesteluvassa tai -lausunnossa. Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin antaman ohjeen (2020) mukaan konehuoneen päälle tulevan valon tulee päivisin ja hämärällä olla vilkkuva valkoinen valo, mutta öisin valo voi myös olla vilkkuva punainen tai kiinteä punainen. Konehuoneen lisäksi lentoestevalot sijoitetaan tasaisin välein torniin niin, että alimmat valot jäävät puuston yläpuolelle. Lentoestevaloja on mahdollista puistotasolla ryhmittää niin, että puiston sisemmissä voimaloissa käytetään pienempitehoisia valoja kuin puiston uloimmissa voimaloissa (Traficom 2020).

Lentoestevalojen maisemavaikutukset vastaavat pääasiassa voimaloiden maisemavaikutuksia ja niiden muodostumista. Erona on, että valojen vaikutus kohdistuu erityisesti pimeään aikaan (Kuva 9.20 ja Kuva 9.21). Lentoestevalot voidaan havaita samoilta alueilta, kuin itse voimalatkin. Lentoestevalot sijoittuvat voimalatornin korkeuteen, eli napakorkeuteen (200 m) sekä alemmas voimalatornin runkoon. Valojen näkyminen on hieman suppeampaa, kuin koko voimaloiden ja lapojen näkyminen (kokonaiskorkeus 300 m). Toisaalta säästä ja katselupisteestä riippuen valot voivat joskus näkyä myös kajona taivaalla.

Lentoestevalot, kuten itse tuulivoimalatkin erottuvat heikommin kauemmas mentäessä. Myös säätila vaikuttaa merkittävästi valojen näkymiseen, sumealla säällä valot eivät erotu yhtä hyvin, kuin kirkkaalla säällä.

Lentoestevalot tuovat maisemaan uuden elementin ja muuttavat maiseman luonnetta teollisempaan suuntaan. Vilkkuvat valot voidaan kokea levottomina tai häiritsevinä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole lentoestevalojen vaikutuksen kannalta merkittävää eroa. Vaihtoehdossa VE1 lentoestevaloja voi näkyä hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE2.



Kuva 9.20 Havainnekuva Pemu-järveltä. VE1 yhteisvaikutukset. Kuvassa sekä Hillonevan että muiden lähialueen hankkeiden tuulivoimaloita. Yhteisvaikutukset käsitelty tarkemmin luvussa 28.1. Käsitelty yökuvaksi kuvan käsittelyllä. Noin 21 km lähimpään voimalaan. Havainnekuvat myös liitteessä 3.



Kuva 9.21 Havainnekuva Pajumäeltä. VE1 yhteisvaikutukset. Kuvassa sekä Hillonevan että muiden lähialueen hankkeiden tuulivoimaloita. Yhteisvaikutukset käsitelty tarkemmin luvussa 28.1 Käsitelty yökuvaksi kuvan käsittelyllä. Noin 6 km lähimpään voimalaan. Havainnekuvat myös liitteessä 3.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Hankealueella sijaitsee yksi muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltu arkeologinen kohde, Parviaisenkankaan historiallinen tervahauta. Kohde sijaitsee vain noin 270 m (VE1) tai 320 m (VE2) päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Kohde sijaitsee metsässä, lähellä nykyistä tietä. Näin lähellä voimaloita voimalat voivat näkyä metsän läpi kohteelta puuston lomasta, ja niistä kuuluvan äänen kuulee, mikä vaikuttaa maiseman kokemiseen.

Muinaisjäännöskohteille Renkalahti, Isojärvi NE ja Kiminginjärvi NE ei synny näkymäalueanalyysin mukaan näkymiä voimaloille. Kiminginjärven rannalle muodostuu näkymiä, mutta rannan itäpäässä sijaitsevalle Kiminginjärvi NE kohteelle näkyvyys hiipuu.

Muita lähialueella sijaitsevia arkeologisia kohteita, jonne voimalat voivat näkyä, ovat Kiesimenjärven rannalla sijaitsevat esihistorialliset asuinpaikat Tervakukkuri N ja Kiesimänjärven pohjoispää.

Arvio perustuu karttatarkasteluun ja näkymäalueanalyysiin.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimalatoiminnan lopettamisen jälkeen voimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarpeen mukaan. Tuulivoima-alueen käytöstä poiston aikaiset vaikutukset vastaavat rakentamisenaikaisia vaikutuksia, mutta käytöstä poisto kestää merkittävästi lyhyemmän ajan.

Maisemalliset vaikutukset koostuvat suurien nosturien näkymisestä maisemassa väliaikaisesti sekä purettujen voimalaosien ja rakenteiden kuljetuksista. Maanpäällisten ja maanalaisten rakenteiden purkutyö näkyy maisemassa lyhytaikaisesti. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla. Näin ollen pitkällä aikavälillä rakenteiden purkamisen ja puuston kasvamisen jälkeen maiseman on mahdollista palautua nykytilanteen kaltaiseksi. Toiminnan lopettamisen vaikutukset voivat vaihdella kohtalaisesta kielteisestä vähäiseen positiiviseen, riippuen ennallistamisen ja maisemoinnin tasosta. Toiminnan lopettamisen maisemalliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueelle.

9.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutukset muodostuvat visuaalisista vaikutuksista, eli voimajohtojen näkymisestä ympäristöön. Vaikutukseen vaikuttaa olennaisesti se, toteutetaanko sähkönsiirto maakaapelina vai ilmajohtona. Ilmajohdoilla vaikutukset ovat suuremmat, sillä voimajohdot tulevat näkyviin ja voimajohtolinjojen rakenteet tuovat mahdollisesti uuden elementin maisemaan. Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutukset ovat paikallisia, sillä voimajohdot eivät ole yhtä kookkaita ja kauas näkyviä, kuin tuulivoimalat.

Sähkönsiirron maisemavaikutuksiin liittyy myös johtokäytävän avoimuus. Voimajohdot avoimine ympäristöineen voivat myös monipuolistaa maisemakuvaa sekä eläimistöä ja kasvillisuutta. Metsäisissä tai pusikoituvissa maastoissa avointen voimajohtokäytävien maisemavaikutukset voivat siten olla osittain myös positiivisia.

Ilmajohtojen näkymiseen vaikuttaa ympäristön avoimuus tai sulkeutuneisuus. Sulkeutuneessa maisemassa voimalinjat jäävät yleensä piiloon, kun taas avoimessa ympäristössä ne näkyvät lähiympäristöönsä. Näkymiseen vaikuttaa myös katselupisteen korkeus sekä voimajohtopylväiden korkeus ja sijoittelu maastonmuotoihin nähden.

Maisemavaikutukseen vaikuttaa myös johtokäytävän leveys. Useat rinnakkaiset voimajohdot voivat muodostaa leveän yhtenäisen johtoaukean, joka voi erityisesti avoimessa maisemassa ja yksittäisissä kohteissa hallita maisemaa.

Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa lisäksi maiseman herkkyys, jota lisäävät maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, virkistyskäyttö, asutus ja matkailu. Muutoksille herkässä maisemassa tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on suurempi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto

Hillonevan tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Tuulivoimalat yhdistetään maakaapeleilla toisiinsa sekä alueelle sijoitettavaan sähköasemaan. Sähkönsiirtoa käsitellään tarkemmin kappaleessa 4.3.

Sähkönsiirron maisemalliset vaikutukset tuulivoima-alueella ovat vähäisiä ja jäävät paikallisiksi metsän näkymiä sulkevan vaikutuksen vuoksi. Maakaapeleiden kaivaminen muualle kuin teiden yhteyteen vaatii puuston poistoa työkoneiden vaatimalta leveydeltä. Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäisesti kielteiset tuulivoima-alueen sisällä.

Sähkönsiirto hankealueen ulkopuolella

Tuulivoima-alueen ulkopuolella sähkönsiirto tapahtuu ilmajohdolla, joka sijoittuu jokaisessa vaihtoehdossa (SVE1, SVE2, SVE3) osittain jo olemassa olevan voimajohtolinjan viereen.

SVE1 ja SVE2 ovat pitkiä sähkönsiirron vaihtoehtoja. SVE2 vaatii vaihtoehdoista eniten uuden voimajohtoaukean raivaamista, 8,7 km. Vaihtoehto SVE3 on kokonaisuudessaan lyhin reitti, ja vaatii myös vähiten uuden johtoaukean raivaamista ja rakentamista.

Yhteys tuulivoima-alueen sähköasemalta valtakunnan verkkoon suunnitellaan toteutettavaksi 110 kV tai 400 kV voimajohtona. Johtoalueen leveys vaihtelee johtokohtaisesti. 400 kV voimajohdon johtoalue koostuu noin 42 metriä leveästä johtoaukeasta sekä sen molemmilla puolilla 10 metriä leveistä reunavyöhykkeistä. 110 kV voimajohdon johtoaukea on kapeampi, noin 26–30 metriä.

Nykyiset Alajärvi-Petäjäveden (SVE1 ja SVE2 varrella) sekä Vihtavuori-Alajärven (SVE3 varrella) johtoaukeat ovat noin 50 metriä leveitä. Koska alueella on jo nykyinen voimalinja, sähkönsiirtoreitti ei muuta juurikaan maiseman luonnetta. Uusi sähkönsiirtoreitti yhdessä nykyisen voimalinjan kanssa lisää kuitenkin voimajohtolinjan volyymiä, ja avaa maisemaa voimajohtojen kohdalta. Hillonevan sähkönsiirtoreitti leventänee käytävää edelleen noin 40–50 metrillä. Yhteensä kahden voimajohdon avoin käytävä tulisi olemaan noin 90–100 metriä leveä. Kokonaisuudessaan Hillonevan sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 sekä Alajärvi-Petäjäveden voimalinjan tuoma muutoksen suuruus maisemaan arvioidaan pieneksi-kohtalaiseksi. SVE3 ja Vihtavuori-Alajärven voimalinjan tuoma muutoksen suuruus maisemaan arvioidaan pieneksi.

Sähkönsiirtoreitit kulkevat pääasiassa sulkeutuneen metsäisen maiseman läpi. Vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 kulkevat hieman enemmän jo valmiiksi avointen maisemien, kuten turvetuotantoalueiden ja avointen metsämaiden läpi. Vaihtoehdon SVE3 reitillä on vähemmän valmiiksi avointa maastoa, mutta myös SVE3 ylittää yhden turvetuotantoalueen sekä pieniä alueita avointa metsämaastoa ja pienen Kangaslammen.

SVE1 ja SVE2 ylittävät useita pieniä teitä, ja Valkeisen järven länsipuolella avohakkuualueet paljastavat nykyisen voimalinjan järven rantaan vievälle tielle, josta ajetaan rantatonteille. Rannassa olevia rakennuksia suojaa tonttien puusto. Sama johtoaukea kulkee Valkeisen järven pohjoispäädyssä pienen peltoaukean yli, jolta voimajohdot jo nykyisin näkyvät pellon yli pihapiiriin. SVE1 ja SVE2 leventäisivät tätä nykyistä johtoaukeaa.

SVE3 ylittää joitain pieniä teitä. Nykyinen voimalinja ylittää Kangaslammen lammen länsireunalta. Lammen etelä- ja itärannalla on asuintontteja, joiden rannoilta nykyiset voimalinjat oletettavasti näkyvät

lammen yli. SVE3 leventäisi tätä voimalinjaa ja lisäisi mahdollisesti voimalinjojen näkymistä Kangaslammen asukkaiden maisemassa.

Yksi paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde, Murtolammen kämppä, sijaitsee noin 200 m päässä vaihtoehdosta SVE1. Kohde on kuitenkin metsän ympäröimä, joten johtolinja ei oletettavasti tulisi näkymään kohteelle. Muita maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita tai muita maisemallisesti herkkiä kohteita ei sijoitu minkään vaihtoehdon SVE1, SVE2 tai SVE3 varrelle. Sähkönsiirtoreittien maiseman herkkyys muutoksille arvioidaan olevan vähäinen kaikissa vaihtoehdoissa.

Maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen kaikissa vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3. Pääasiassa kaikki sähkönsiirtoreittien vaihtohehdot ovat jokseenkin samanlaiset maisemavaikutusten kannalta, eikä sähkönsiirtoreittien vaihtoehdoista muodostu merkittäviä maisemallisia vaikutuksia. Pituudeltaan lyhyin SVE3 aiheuttaa silti vähiten muutosta maisemaan. Sähkönsiirron vaikutuksen merkittävyys arvioidaan olevan vähäisesti-kohtalaisesti kielteinen vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 ja vähäisesti kielteinen vaihtoehdossa SVE3.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset maisemavaikutukset liittyvät voimajohtoalueen kasvillisuuden raivaamiseen ja reunapuuston käsittelyyn. Ilmajohtojen alapuolella tulee toiminnan aikana säilyttää puustosta vapaa johtokäytävä, joka on leveydeltään 26–42 metriä. Lisäksi aukean reunavyöhykkeillä (10 m) puut tulee pitää matalina niin, etteivät puut saa kaatuessaan ulottua johtoihin.

Vaikutukset ovat samat kaikissa vaihtoehdoissa (SVE1, SVE2, SVE3). Voimajohtoalueen kasvillisuus raivataan matalaksi 5–8 vuoden välein ja reunavyöhykkeen puusto käsitellään 10–25 vuoden välein. Näin ollen ilmajohtojen alapuolinen ympäristö tulee säilymään avoimena. Metsän hakkuut voimajohtoalueen läheisyydessä voivat tulevaisuudessa avata näkymiä uusille alueille. Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset ovat vähäisesti kielteiset.

Sähkönsiirron maisemavaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Sähkönsiirtoreitit näkyvät todennäköisesti korkeintaan yksittäisille arkeologisille kohteille.

SVE1 kulkee Niemijärven ja Pitkäjärven välissä sijaitsevan Ropottikankaan laajan muinaismuistokohteen halki. Alueen läpi kulkee nykyisellääkin voimajohtolinja, joten vaihtoehto SVE1 ei tuo Ropottikankaan maisemaan uutta elementtiä, mutta lisää voimajohtojen volyymiä maisemassa ja laajentaa avointa voimajohtokäytävää.

Reittivaihtoehto SVE1 voi näkyä avoimessa maastossa, noin 230 m päässä sähkönsiirtoreitistä sijaitsevalle Miilukankaan historialliselle hiilimiilulle.

Mustalammen historiallinen tervahauta sijaitsee metsässä noin 80 m päässä nykyisestä voimajohtoaukeasta, jota SVE1 leventäisi, mahdollisesti itäpuolelle kohti Mustalammen kohdetta. Tämän muutoksen voi mahdollisesti havaita kohteelta metsästä käsin.

Sänkinevan historiallinen tervahauta sijaitsee metsässä, lähellä tietä. SVE2 tulisi vain noin 50 m päähän kohteelta, johtoaukea yltäisi mahdollisesti lähemmäksikin. Muutos on mitä todennäköisimmin huomattavissa metsästä kohteelta käsin, sillä johtoaukeaa ei kohdalla ole entuudestaan.

Muut kohteet sijaitsevat metsässä ja sen verran etäällä voimaloista ja sähkönsiirtoreiteistä, ettei Hillonevan hankkeesta aiheudu kohteille merkittäviä maisemavaikutuksia.

Arvio perustuu karttatarkasteluun.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päättyessä voimajohdon käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan ja sähköntuotanto alueella jatkuu tai jos voimajohdolle on muuta käyttöä. Tällöin toiminnan lopettamisella ei ole sähkönsiirron osalta (SVE1, SVE2 ja SVE3) vaikutuksia maisemaan. Mikäli käyttämätön voimajohto puretaan, johtoaukean ja reunavyöhykkeen puustoa ei enää ole tarpeen raivata ja maisema voi ajan myötä palautua nykytilan kaltaiseksi.

9.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Arviointityössä on tarkasteltu Hillonevan tuulivoimahankkeen laajemman vaihtoehdon (VE1: 24 voimalaa) sekä suppeamman vaihtoehdon (VE2: 17 voimalaa) vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Suppeamman vaihtoehdon VE2 voimalat sijoittuvat hieman pienemmälle alueelle kuin laajemmassa vaihtoehdossa VE1. Laajemmassa vaihtoehdossa VE1 kolme voimalaa on lähempänä Pylkönmäkeä tuulivoima-alueen itäreunassa. Myös alueen etelä-lounaisreunassa on kolme voimalaa enemmän vaihtoehdossa VE1. Tuulivoima-alueen itä- ja etelä ja lounaispuolella maisemassa voi mahdollisesti huomata eniten eroja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Kuvissa Kuva 9.14, Kuva 9.15, Kuva 9.22 sekä Kuva 9.23 on havainnollistettu vaihtoehdot VE1 ja VE2 tuulivoima-alueen itäpuolelta Pylkönmäeltä.



Kuva 9.22 Pylkönmäki, kuvapiste 11. VE1.



Kuva 9.23 Pylkönmäki, kuvapiste 11. VE2

Näkymäalueanalyysin, etäisyysvyöhykeperusteisten tarkempien tarkastelujen ja havainnekuvien perusteella Hillonevan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole havaittavissa eroja siihen, mistä voimaloita näkyy. Vaihtoehtojen suurin ero on siinä, kuinka monta voimalaa voi kerrallaan nähdä.

Ympäristön herkkyys on molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sama. Hankkeen koko vaikutusalueen herkkyys maiseman muutoksille arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi tai suureksi. Luvussa 9.3.1 välittömän vaikutusalueen (0–1 km) herkkyys arvioitiin vähäiseksi, lähialueen (1–8 km) herkkyys kohtalaiseksi ja ulomman vaikutusalueen (8–20 km) sekä kaukovaikutusalueen kohtalaiseksi-suureksi. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (30–40 km) kohtalaiseksi-suureksi. Näin ollen hankkeen koko vaikutusalueen (<40 km) herkkyyden maiseman muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi-suureksi.

Maisemavaikutusten kannalta hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan niin vähän, että muutoksen suuruus voidaan arvioida molemmissa tapauksissa yhtä suureksi. Muutoksen suuruus arvoitiin luvussa 9.3.1 välittömällä vaikutusalueella erittäin suureksi ja lähialueella kohtalaiseksi. Ulommalla vaikutusalueella, kaukovaikutusalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi. Näin ollen muutoksen suuruus koko vaikutusalueella (<40 km) arvioidaan molemmissa

vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kokonaisuudessaan pieneksi-kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaihtoehto VE0, jossa tuulivoimaloita ei toteuteta, ei aiheuta maisemaan muutosta, eikä maisemavaikutuksia.

Hankkeen koko vaikutusalueen herkkyyden ollessa kohtalainen-suuri ja muutoksen suuruuden kokonaisuudessaan pieni-kohtalainen kommassakin vaihtoehdossa VE1 ja VE2, arvioidaan hankkeen kokonaisvaikutuksen merkittävyys hankkeen koko vaikutusalueen maisemaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreittien maiseman herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruus pieni-kohtalainen vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2, ja pieni vaihtoehdossa SVE3. Näin ollen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan olevan **vähäisesti-kohtalaisesti kielteinen** vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 ja **vähäisesti kielteinen** vaihtoehdossa SVE3.

Taulukko 9.9 Maisemavaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys			SVE1, SVE2	SVE3					
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2		VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

9.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, joten haitallisten maisemavaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Tuulivoimaloiden koko vaikuttaa paljon niiden näkyvyyteen eri alueille ja siten muodostuviin maisemavaikutuksiin. Tehotavoitteiden ja vaikutusten lieventämisen tasapaino määräytyy suunnittelussa.

Tuulivoimaloiden keskinäisellä ryhmittelyllä voidaan vaikuttaa voimalaryhmän hahmoon jostain tietystä katselupisteestä tai suunnasta katsottaessa. Voimaloista voidaan pyrkiä muodostamaan geometrinen tai muuten yhtenäinen kokonaisuus tai jättää voimaloita pois tärkeäksi koetuilta näkymäsektoreilta. (YM 2024) Kokonaisvaikutuksiin nämä lieventämistoimet eivät juurikaan vaikuta.

Suojapuustoa istuttamalla voidaan muodostaa paikallisesti näkymisen katvealueita ja siten vähentää maisemallisia vaikutuksia esimerkiksi yksittäisten kohteiden tasolla. Luonnolliset näkymäesteet kuten puustoiset saarekkeet tulisi säilyttää. Vastaavasti suojakasvillisuutta voidaan käyttää myös sähkönsiirron rakenteiden, kuten muuntamoiden, maisemavaikutusten lieventämiseen. Puuston säilyttämisellä on merkitystä etenkin Pylkönmäen ja Paajalan kylien ympärillä.

Tuulivoimaloiden lentoestevalot voidaan pitää säännösten sallimassa minimissä, ja esimerkiksi alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita pienitehoisempi. Valot pyritään suuntamaan lupamääräysten rajoissa niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni.

Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutuksia voidaan vähentää ottamalla suunnittelussa huomioon maastonmuodot, tärkeät näkymälinjat ja katselusuunnat sekä arvokohteet. Johtoreittien suunnittelussa tulisi välttää eheiden maisemakokonaisuuksien rikkoutumista, korkeimpien maastonkohtien ylityksiä ja vaikutuksia arvokohteisiin. Johtoaukeiden leveyksiä voidaan pienentää sijoittamalla useita voimajohtoja yhteisiin pylväisiin. (YM 2024)

Hillonevan sähkönsiirtoreittien maisemavaikutusten lieventämisessä voidaan huomioida myös muut lähialueiden hankkeet. Hillonevan ja viereisten hankkeiden sähkönsiirtoreitit yhdistämällä samaan johtokäytävään saadaan vähennettyä avoimen johtokäytävän leveyttä ja siitä aiheutuvaa maisemahaittaa lähiympäristöön. Sähkönsiirron yhteisvaikutuksia käsitelty enemmän luvussa 28.1.

9.6 Arvioinnin epävarmuus

Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen tarkastelualueella, sekä paikkatietopohjaisiin tarkasteluihin ja analyyseihin. Koko tarkastelualuetta ei ole voitu huomioida samalla tarkkuudella, vaan arvioinnissa on keskitytty tiettyihin painopistealueisiin, kuten maiseman arvokohteisiin ja asutuskeskittymiin.

Epävarmuutta arviointiin luovat maiseman mahdolliset tulevaisuuden muutokset hankeen elinkaaren aikana. Esimerkiksi lähiympäristössä tapahtuvat metsän hakkuut tai rakentaminen vaikuttuvat voimaloiden näkyvyyteen sekä maiseman luonteeseen. Maisemavaikutusten kannalta maiseman paikallinen peitteisyys on ratkaisevassa asemassa. Erityisesti metsän päätehakkuut saattavat avata näkymiä voimaloille täysin uusilta alueilta ja aiheuttaa melko pitkäaikaisia muutoksia maisemaan.

Näkymäalueanalyyseihin ja niiden tulkintaan liittyy monia epävarmuuksia. Yhtenä merkittävänä epävarmuustekijänä näkymäalueanalyysissa on metsänhoidon vaikutus näkyvyyteen. Metsäaineistona on käytetty Luonnonvarakeskuksen aineistoa vuodelta 2021, minkä takia tulokset eivät täysin kuvaa nykyhetkeä. Tämän jälkeen analyysialueella on voitu tehdä puuston hakkuita, joka saattavat lisätä voimaloiden näkyvyyttä paikallisesti. Puusto on myös ehtinyt kasvaa hieman. Mallinnus myös olettaa, että metsä peittää

näkyvyyden voimalaan täysin. Harvempikasvuiset metsät sekä lehdetön vuodenaika voivat kuitenkin lisätä näkyvyyttä voimaloihin. Lisäksi säätila sekä valaistusolosuhteet vaikuttavat voimaloiden näkyvyyteen merkittävästi.

Mallinnus laskee voimalan näkyväksi, jos siitä on mahdollista nähdä pienikin osa. Käytännössä kaikki näkyviksi lasketut eivät todellisuudessa jatkuvasti näy maisemassa, varsinkin jos voimaloita tarkastellaan kaukovaikutusalueelta. Näkymäalueanalyysiä tulkitessa on erityisen tärkeä huomioida etäisyyden vaikutus näkyvyyteen. Näkyvyysalueanalyysi ei huomioi rakennuksia eikä kaikkia rakennetun ympäristön muita elementtejä, joten analyysin tulokset ovat epäluotettavampia rakennetussa ympäristössä, varsinkin kauempana voimaloista. Puuston keskipituusaineistosta puuttuu myös tyypillisesti rakennettujen alueiden puusto, jolla voi olla suurikin vaikutus tuulivoimaloiden näkyvyyteen paikallisesti.

Lukuisat tekijät, kuten mallinnuksessa käytetyn aineiston tarkkuus, laskentaresoluutio ja laskennan tarkastelukorkeus vaikuttavat näkyvyysalueanalyysin tulokseen. Näkyvyysanalyysi antaa teoreettisen yleiskuvan siitä, mihin voimalat näkyisivät maisemassa. Todellisuudessa tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttavat niin monet muuttujat, että todellista näkyvyyttä on lähes mahdotonta mallintaa.

Valokuvasovitteiden avulla voidaan havainnollistaa tuulivoimaloiden näkymistä jostakin tietystä pisteestä tiettyyn suuntaan katsottaessa. Voimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat vuodenaikojen, valon ja sään vaihtelut. Laadituissa kuvasovitteissa ei ole mahdollista esittää kaikkia näitä muuttujia. Lentoestevalojen näkymiseen yöllä vaikuttavat myös edellä mainitut tekijät.

Valokuvasovitteet on laadittu siten, että tuulivoimalat ovat aina kohtisuoraan valokuvaajaa kohti, jolloin saadaan esitettyä voimaloiden maksimaalinen maisemavaikutus. Todellisuudessa tuulivoimaloiden roottorien suunta riippuu vallitsevasta tuulensuunnasta.

10. Arkeologinen kulttuuriperintö

10.1 Nykytila

Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan kaikki kiinteät muinaismuistot ovat rauhoitettuja. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kiellettyä (Muinaismuistolaki 1 luku 1 §). Muinaisjäännökset ovat ihmistoiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä kuten erilaisia kivirakennelmia, vanhoja hautoja ja kalmistoja sekä kalliopiirroksia ja -maalauksia.

Hillonevan hankealueelle toteutettiin arkeologinen inventointi syyskuussa 2023. Inventoinnin suoritti Mikroliitti Oy. Inventointiraportin (liite 4) mukaan tuulivoima-alue ja sähkönsiirtoreitit ovat maastoltaan suota, ojitettua suometsää, turvetuotantoaluetta sekä kangasmetsäisiä moreenikumpareita. Hankealue sijaitsee korkeustasoilla, jonne ei ole ulottunut mikään viime jääkauden jälkeinen, ihmisasutuksen aikainen, muinainen meri- tai suurmerivaihe. Alueella ei siten ole ranta- tai vesistösidonnaisia muinaisjäännöksiä (Mikroliitti Oy, 2023).

Tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsevat Museoviraston Muinaisjäännösrekisterin kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet on esitetty alla kartalla (Kuva 10.1). Ennen inventointia tuulivoima-alueelta ei tunnettu entuudestaan arkeologisia suojelukohteita. Sähkönsiirtoreittien varrelta tunnettiin entuudestaan kaksi kiinteää muinaisjäännöstä, 1. maailmansodan aikainen puolustusvarustus Multia Ropottikangas (1000000210) sekä historiallisen ajan tervahauta Multia Mustalampi (1000043801). Inventoinnissa tuulivoima-alueelta löytyi yksi uusi arkeologinen kulttuuriperintökohde, historiallisen ajan tervahauta Saarijärvi Parviaisenkangas (1000052498). Sähkönsiirtoreittien varrelta löytyi yksi uusi arkeologinen kulttuuriperintökohde, historiallisen ajan tervahauta Saarijärvi Sänkineva (1000052500).

Tuulivoima-alueella ja sen lähialueella sijaitsevat muinaisjäännökset ja niiden etäisyys lähimpään tuulivoimalaan tai muuhun alueella sijaitsevaan rakenteeseen on esitetty alla taulukossa (Taulukko 10.1) ja kartoissa (Kuva 10.1 ja Kuva 10.2), ja sähkönsiirtoreittien varrella tai lähietäisyydellä (< 500 m etäisyys sähkönsiirtoreittien keskilinjasta) sijaitsevat muinaisjäännökset ja niiden etäisyys suunniteltuun sähkönsiirtolinjaan on esitetty taulukossa (Taulukko 10.2). ja kartoissa (Kuva 10.1, Kuva 10.3 ja Kuva 10.4).

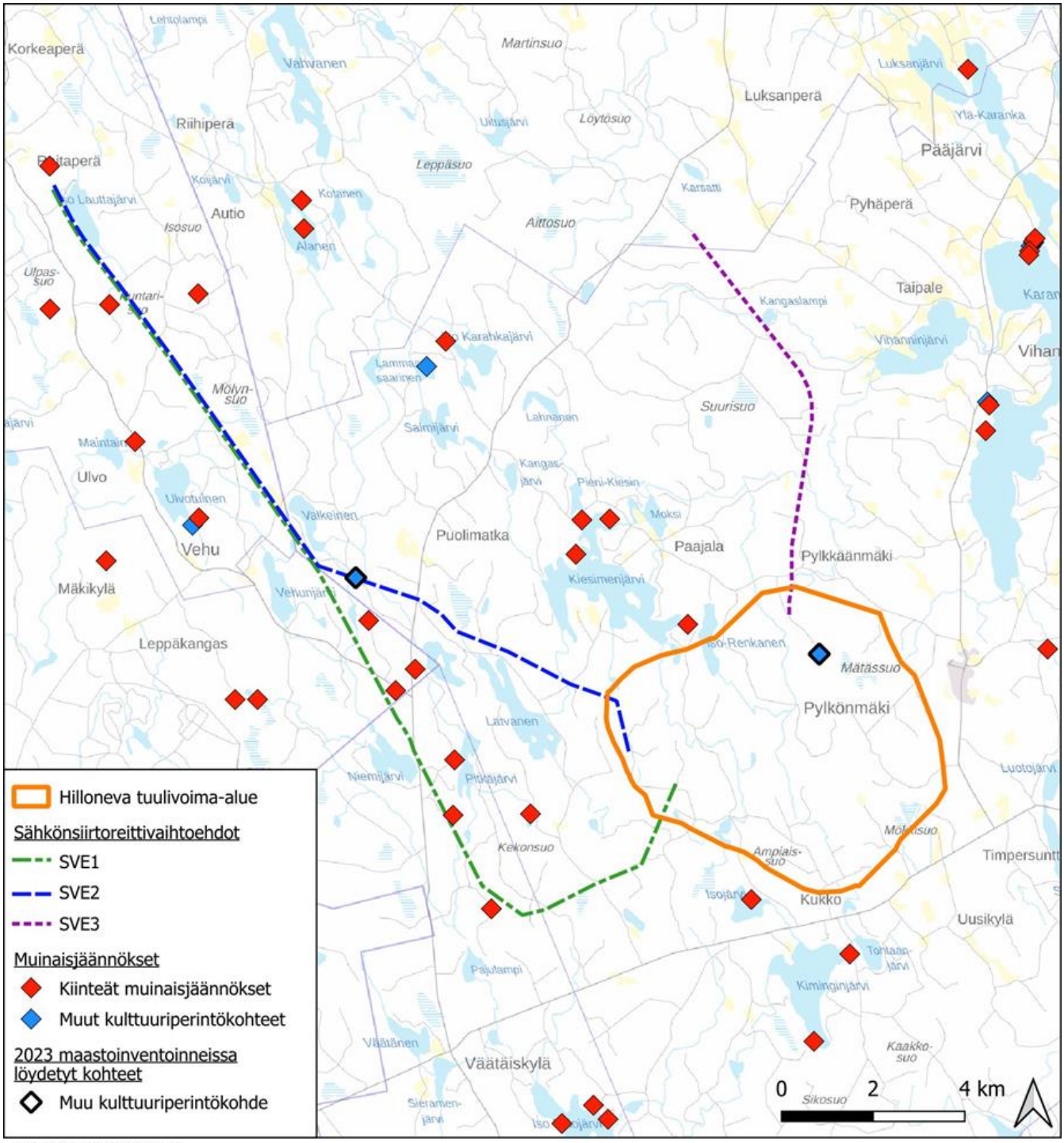
Taulukko 10.1 Tuulivoima-alueella ja sen lähivaikutusalueella (< 2 km) sijaitsevat muinaisjäännökset ja muut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ja niiden etäisyys lähimpään tuulivoimalaan tai muuhun rakenteeseen.

Kohdenimi	Suojelupäätös	Muinaisjäännöstunnus	Ajoitus	Tyyppi	Etäisyys lähimpään rakenteeseen
Parviaisenkangas	Muu kulttuuriperintökohde	1000052498	Historiallinen	Työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	10 m (huoltotie VE1 ja VE2) 260 m (tuulivoimala VE1), 300 m (tuulivoimala VE2)

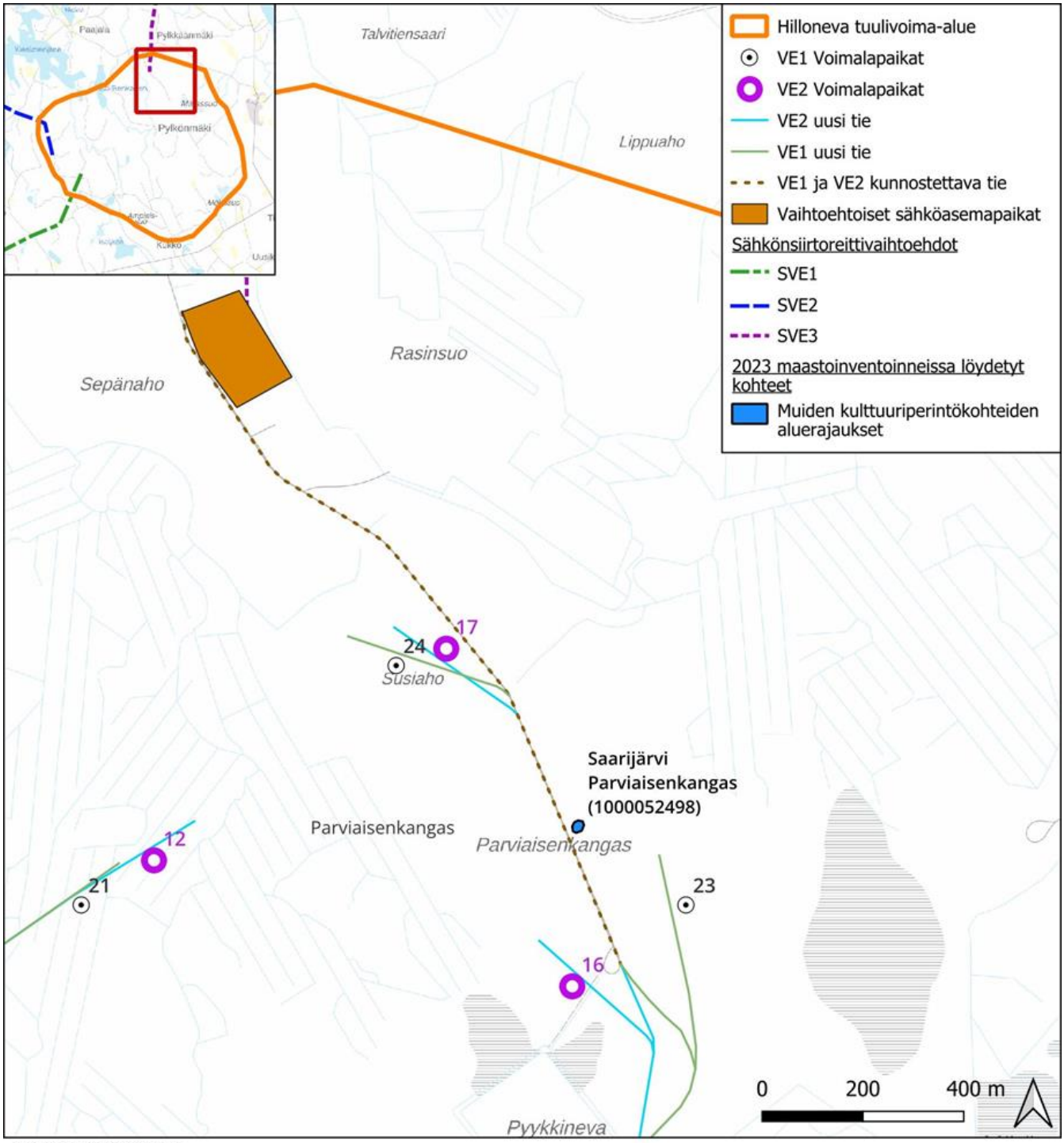
Renkalahti	Kiinteä muinais-jäännös	1000003572	Esihistori-allinen	Asuinpaikat	Noin 600 m tuuli-voima-alueesta
Isojärvi NE	Kiinteä muinais-jäännös	1000003576	Esihistori-allinen	Asuinpaikat	Noin 800 m tuuli-voima-alueesta
Kiminginjärvi NE	Kiinteä muinais-jäännös	1000003577	Esihistori-allinen	Asuinpaikat	Noin 1,5 km tuuli-voima-alueesta

Taulukko 10.2 Sähkönsiirtoreittien varrella tai niiden läheisyydessä (< 500 m) sijaitsevat muinaisjäännökset ja muut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sekä niiden etäisyys suunniteltuihin sähkönsiirtolinjoihin.

Kohdenimi	Suojelupe-ruste	Muinaisjään-nöstunnus	Ajoitus	Tyyppi	Etäisyys säh-könsiirtolin-jaan
Ropottikangas	Kiinteä mui-naisjäännös	1000000210	Historiallinen	Puolustusva-rustukset, tais-telukaivannot	SVE1 reitin varrella
Sänkineva	Muu kulttuuri-perintökohde	10000052500	Historiallinen	Työ- ja valmis-tuspaikat, ter-vahaudat	28 m reitistä SVE2
Mustalampi	Kiinteä mui-naisjäännös	1000043801	Historiallinen	Työ- ja valmis-tuspaikat, ter-vahaudat	80 m reitistä SVE1
Miilukangas	Kiinteä mui-naisjäännös	1000036830	Historiallinen	Työ- ja valmis-tuspaikat, hiili-miilut	230 m reitistä SVE1
Kannuslampi	Kiinteä mui-naisjäännös	1000043800	Historiallinen	Työ- ja valmis-tuspaikat, ter-vahaudat	310 m reitistä SVE1
Konttisuo	Kiinteä mui-naisjäännös	1000023873	Historiallinen	Työ- ja valmis-tuspaikat, ter-vahaudat	390 m reiteistä SVE1 ja SVE2
Raitaperä	Kiinteä mui-naisjäännös	1000043415	Historiallinen	Työ- ja valmis-tuspaikat, ter-vahaudat	390 m reiteistä SVE1 ja SVE2
Riutto	Kiinteä mui-naisjäännös	1000019191	Historiallinen	Työ- ja valmis-tuspaikat, ter-vahaudat	420 m reitistä SVE1

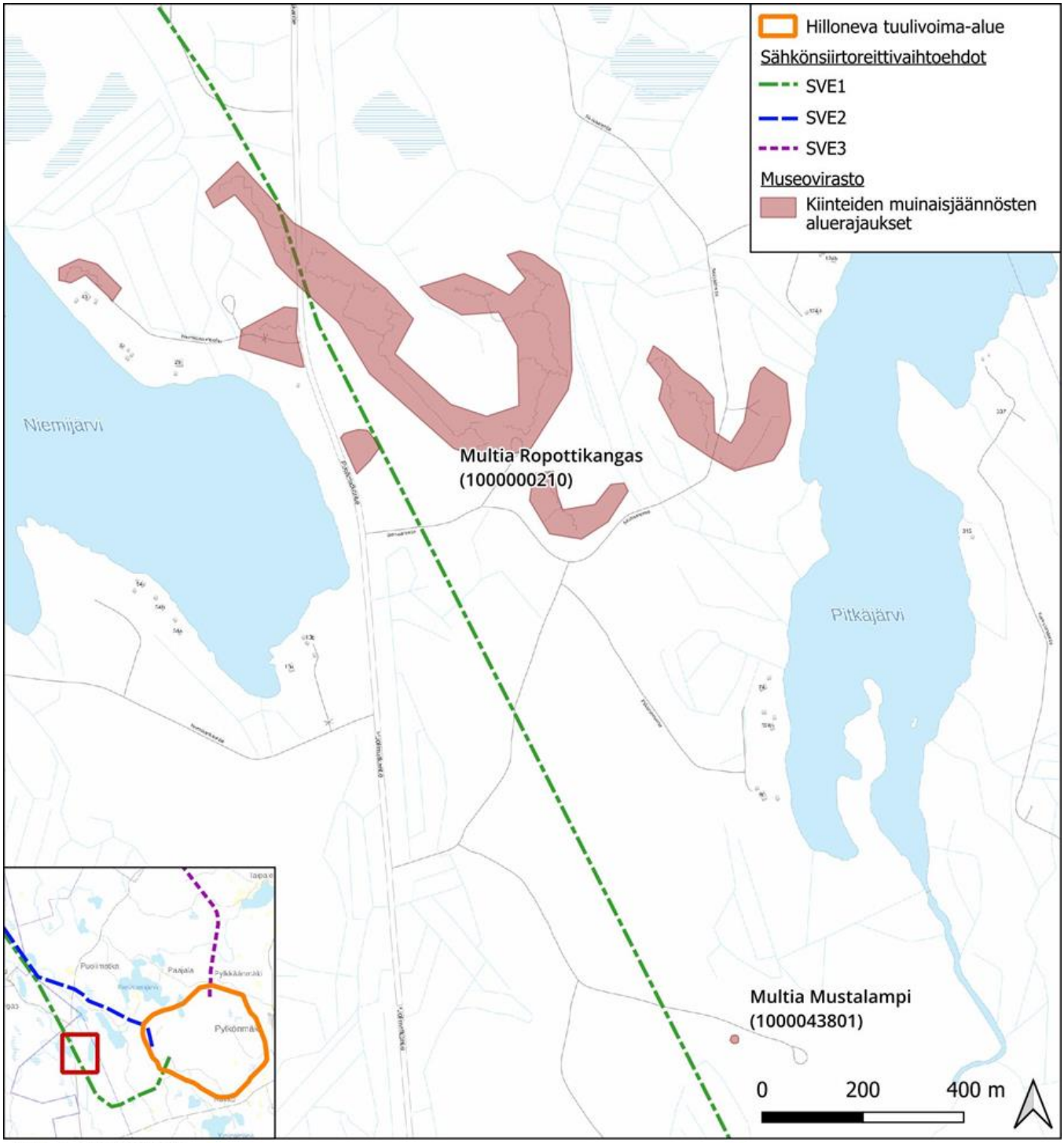


Kuva 10.1 Tuulivoima-alueelle ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat muinaisjäännökset ja muut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet.

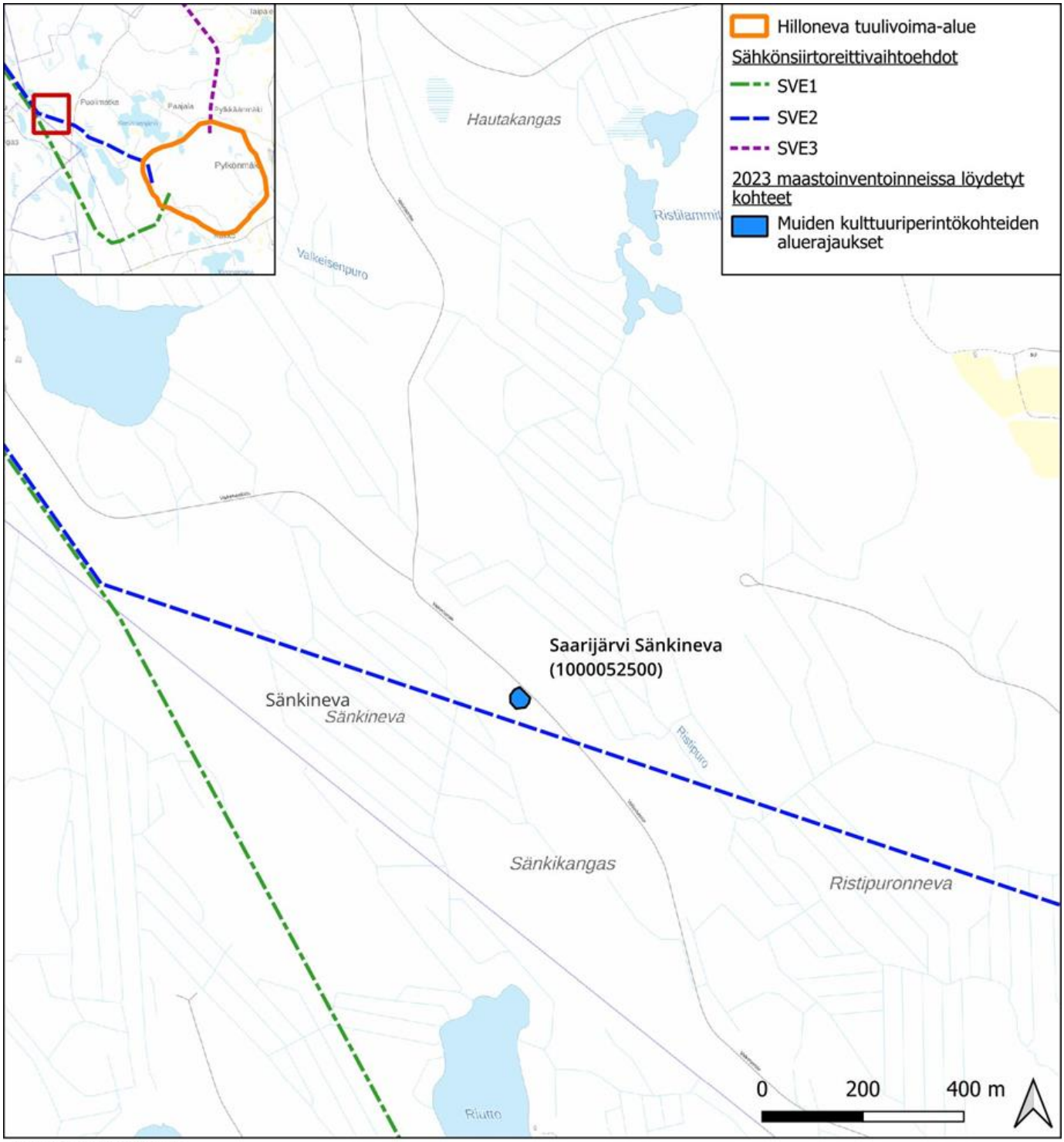


Tulostettu 19/09/2025, EK.
Lähteet: muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet: Museovirasto,
2023 maastoinventoinneissa löydetyt kohteet: Mikroliitti Oy
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 10.2 Tuulivoima-alueella sijaitseva, inventoinnissa löytynyt muu kulttuuriperintökohde Saarijärvi Parviaisenkangas.



Kuva 10.3 Sähkönsiirtoreitin SVE1 varrella sijaitseva kiinteä muinaisjäännös Multia Ropottikangas.



Kuva 10.4 Sähkönsiirtoreitin SVE2 lähialueella sijaitseva muu kulttuuriperintökohde Saarijärvi Sänkineva.

10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Mikroliitti Oy toteutti tuulivoima-alueelle ja sähkönsiirtoreiteille arkeologisen inventoinnin 31.3.-1.9.2023. Inventoinnin valmisteluissa tarkasteltiin Museoverkon karttapalvelun laserkeilausaineistosta laadittua rinnevarjostetta, jonka avulla etsittiin arkeologisiin jäännöksiin viittaavia ilmiöitä ja maastonmuotoja. Rinnevarjostuksessa havaittiin kuoppamaisia anomalioita, jotka tarkastettiin maastossa. Historiallisten kohteiden tarkastamisessa käytettiin apuna Pylkönmäen pitäjänkarttaa. Maastossa tarkastettiin silmämääräisesti sekä satunnaisin koekuopin suunniteltujen tuulivoimaloiden sijainteja. Lisäksi tuulivoima-alueelta ja sähkönsiirtoreittien varrelta tarkastettiin valmistelutyössä ja maaston aikana alueelle tyypillisten muinaisjäännöskohteiden löytymisen kannalta potentiaaliksi arvioituja paikkoja. Näihin sisältyvät esimerkiksi vanhoihin karttoihin merkityt Pylkönmäen pitäjän ja kruununmaiden välisten rajojen kulmapisteet, Talliahon torpanpaikka sekä Maanmittauslaitoksen korkeusmallista havaitut maan rakenteen anomaliat. Koko hankealue on inventoitu arkeologisin perustein laserkeilausaineiston, maastokarttojen ja ilmakuvien avulla. Maastossa on tarkistettu ne kohdat ja alueet, joista on arvioitu jotain arkeologisesti mielenkiintoista löydettävän. (Mikroliitti Oy, 2023)

Inventoinnin perusteella saatiin ajantasaiset tiedot hankealueen arkeologisista suojelukohteista (kiinteät muinaisjäännökset, muut kulttuuriperintökohteet). Hankkeen vaikutuksia arkeologisiin suojelukohteisiin arvioitiin huomioon ottaen tunnetut ja tunnistetut muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet ja niihin liittyvät arvot sekä hankkeen ominaispiirteet.

Mikroliitti Oy:n laatima arkeologisen inventoinnin raportti on YVA-selostuksen liitteenä 4.

10.2.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit

Arkeologisten kohteiden herkkyys hankealueella määritellään mukaillen Ikäheimoa (2015) alla esitetyn taulukon (Taulukko 10.3) kriteerien mukaan.

Taulukko 10.3 Kiinteiden muinaisjäännösten ja muiden kulttuuriperintökohteiden herkkyyden kriteerit (mukaillen Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueella ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita.	Alueella sijaitsee muutamia kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita.	Alueella sijaitsee useita kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita.	Alueella sijaitsee useita kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita, jotka ovat maisemaltaan tai käyttötarkoituksiltaan alkuperäisinä säilyneitä kohteita tai aluekokonaisuuksia, tai alue on valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue (VARK).

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2, sillä tuulivoima-alueella sijaitsee vain yksi kiinteä muinaisjäännös. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 varrelle tai välittömään läheisyyteen sijoittuu tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä, jolloin herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3 varrella tai välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä, jolloin herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen.

Muutoksen suuruutta arvioidaan alla olevan taulukon (Taulukko 10.4) mukaisesti.

Taulukko 10.4 Muutoksen suuruus (mukaillen Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke vaikuttaa oleellisella tavalla myönteisesti kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Paikan tai alueen nykyinen käyttö parantuu selvästi tai kokemus muuttuu hyvin myönteiseksi.
Suuri +++	Hanke vaikuttaa myönteisesti muinaisjäännöksiin. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä löytyy paljon uusia, ennen tuntemattomia kohteita.
Kohtalainen ++	Hanke vaikuttaa alueen muinaisjäännöksiin jossain määrin parantavasti. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä löytyy useita uusia, ennen tuntemattomia kohteita.
Pieni +	Hanke ei vaikuta alueen muinaisjäännöksiin eikä muihin kulttuuriperintökohteisiin. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä löytyy joitakin uusia, ennen tuntemattomia kohteita.
Ei vaikutusta	Hanke ei vaikuta alueen muinaisjäännöksiin eikä muihin kulttuuriperintökohteisiin. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä ei löydy uusia, ennen tuntemattomia kohteita.
Pieni -	Hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen alueelle. Hanke ei muuten vaikuta kohteeseen.
Kohtalainen - -	Hankkeen aiheuttama maiseman muutos näkyy muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen alueelle. Muinaisjäännös tai muu kulttuuriperintökohde mahdollisesti tuhoutuu osittain
Suuri - - -	Hanke aiheuttaa muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen tuhoutumisen suurelta osin.
Erittäin suuri - - - -	Hanke sijoittuu muinaisjäännöksen alueelle ja muinaisjäännös tuhoutuu.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 10.4.

10.3 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Tuulivoimapuiston mahdolliset vaikutukset muinaisjäännöksiin ja muihin arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin ajoittuvat etenkin rakentamisvaiheeseen, jolloin haittoja voi syntyä tilanteessa, jossa kohde jää rakenteiden tai rakennustöiden alle tai niiden välittömälle vaikutusalueelle.

Arkeologisen inventoinnin tulokset on huomioitu tuulivoimaloiden, tuulivoima-alueen sisäisen sähkönsiirron sekä huoltoteiden sijoittelussa. Kuvissa (Kuva 10.1 - Kuva 10.4) on esitetty muinaisjäännösten ja muiden arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden sijainnit sekä tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja huoltoteiden sijainnit hankkeen toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

10.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lähin tuulivoimalan rakenne (kunnostettava tie) sijoittuu noin 10 metrin päähän tunnetusta arkeologisesta kulttuuriperintökohteesta (tervahauta, Saarijärvi Parviaisenkangas, 1000052498). Lähin tuulivoimala sijaitsee noin 260 metrin päässä vaihtoehdossa VE1 ja noin 300 metrin päässä vaihtoehdossa VE2. Muita arkeologisia suojelukohteita tuulivoima-alueella ei sijaitse. Tuulivoimaloiden pystyttäminen suunnitellaan ja toteutetaan molemmissa vaihtoehdoissa siten, että arkeologinen kohde säilyy koskemattomana. Inventoidut muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet huomioidaan teiden linjauksissa ja rakentamisessa siten, ettei niille aiheuteta vahinkoa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu toiminnan aikaisia suoria vaikutuksia, mutta hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä muinaisjäännöksen tai muun arkeologisen kulttuuriperintökohteen alueelle. Tuulivoima-alueella sijaitsee vain yksi tunnettu kiinteä muinaisjäännös, joka sijaitsee 260-300 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisen inventoinnin tulokset on huomioitu tuulivoimaloiden, tuulivoima-alueen sisäisen sähkönsiirron sekä huoltoteiden sijoittelussa. Kohteille ei kohdistu vaikutuksia purkuvaiheessa.

10.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdon SVE1 varrella sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös, Multia Ropottikangas (1000000210). Kohteessa sijaitsee 1. maailmansodan aikaisia puolustusvarustuksia. Muinaisjäännös on laaja-alainen aluerajaukseltaan, ja suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee muinaisjäännöksen läpi (Kuva 10.2). Sähkönsiirto tuulivoima-alueen ulkopuolella toteutetaan ilmajohtoina. Ilmajohtojen pylväspaikat on suunniteltava siten, ettei muinaisjäännösalueella ole tarpeen tehdä kaivuu- tai rakennustöitä. Sähkönsiirto sijoittuu osittain olemassa olevien johtokäytävien rinnalle, ja näiltä osin olemassa olevaa johtokäytävää tullaan leventämään noin 20–30 metriä. Muinaisjäännöksen aluerajaus tulee merkitä maastoon ja huomioida rakennustöissä sekä johtoalueen puuston ja kasvillisuuden raivaamisessa. Ropottikankaan muinaisjäännöskohteen lisäksi sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsee useampi kiinteä muinaisjäännös, historiallisen ajan

tervahauta Multia Mustalampi (1000043801) sekä historiallisen ajan hiilimiilu Ähtäri Miilukangas (1000036830). Mustalampi sijaitsee noin 80 metrin päässä ja Miilukangas noin 230 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä. Muut kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet sijaitsevat yli 300 metrin päässä suunnitellusta reitistä.

Vaihtoehdon SVE2 lähettyvillä sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös, historiallisen ajan tervahauta Saarijärvi Sänkineva (1000052500). Sänkineva sijaitsee noin 30 metrin päässä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä. Sähkönsiirron vaatimaa johtoaukeaa levennetään noin 20–30 metriä, jolloin pylväspaikat on suunniteltava siten, että muinaisjäännöksen alueella ei ole tarpeen tehdä kaivuu- tai rakennustöitä. Muinaisjäännös tulee merkitä maastoon ja huomioida rakennustöissä sekä johtoalueen puuston ja kasvillisuuden raivaamisessa. Vaihtoehdon SVE2 muut kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet sijaitsevat yli 300 metrin päässä suunnitellusta reitistä.

Vaihtoehdossa SVE3 sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminnan aikaiset mahdolliset vaikutukset muinaisjäännöksiin liittyvät pääasiassa johtoaukean kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 varrella tai välittömässä läheisyydessä sijaitsee muinaisjäännöksiä, jotka tulee huomioida johtoaukean kasvillisuuden ja puuston rajoittamiseen liittyvissä huoltotöissä. Muinaisjäännöksiä ei saa vahingoittaa esimerkiksi raskailla koneilla ja muinaisjäännösten aluerajaukset tulee ottaa huomioon. Raivaustöiden ajaksi muinaisjäännökset on syytä merkitä maastoon. Lisäksi hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä muinaisjäännöksen tai muun arkeologisen kulttuuriperintökohteen alueelle. Vaihtoehdossa SVE1 sähkönsiirtoreitti kulkee laaja-alaisen kiinteän muinaisjäännöksen läpi, jolloin maiseman muutos kohteella on näkyvä. Muinaisjäännösalueen läpi kulkee kuitenkin jo ennestään yksi sähkönsiirtolinja, ja uusi sähkönsiirtolinja rakennettaisiin tämän rinnalle.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 läheisyyteen sijoittuvat arkeologiset kulttuuriperintökohteet tulee voimajohdon purkamisen tai uusimisen yhteydessä merkitä maastoon, eikä niitä saa vahingoittaa.

10.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi, sillä tuulivoima-alueella sijaitsee vain yksi kiinteä muinaisjäännös.

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta, eikä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin kohdistu vaikutuksia. Hanketta varten toteutettu maastossa tehty arkeologinen inventointi on tarkentanut olemassa olevaa tietoa arkeologisista kohteista, ja hankealueelta on löytynyt inventoinnin seurauksena uusi ennestään tuntematon kohde, ja siten muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi myönteiseksi. Vaikutusten merkittävyys on siten **vähäinen myönteinen**.

Tiedossa olevien arkeologisten kohteiden kannalta vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät eroa toisistaan. Molemmissa vaihtoehdoissa herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen, sillä tuulivoima-alueella sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös. Lähin kiinteä muinaisjäännös sijaitsee 260 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta vaihtoehdossa VE1, ja 300 metrin päässä vaihtoehdossa VE2. Lähin tielinja molemmissa vaihtoehdoissa sijaitsee 10 metrin päässä. Muutoksen suuruuden arvioidaan olevan pieni kielteinen, sillä hankkeen aiheuttama maiseman muutos todennäköisesti näkyy muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen alueelle. Vaikutusten merkittävyys on siten **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 herkkyys on kohtalainen, sillä sähkönsiirtovaihtoehtojen varrelle tai välittömään läheisyyteen sijoittuu kiinteitä muinaisjäännöksiä. Lähtökohtaisesti kohteet huomioidaan ilmajohtojen pylväspaikkojen suunnittelussa, kohteiden aluerajaukset merkitään maastoon ja huomioidaan rakennustöissä. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos todennäköisesti näkyy muinaisjäännöksien alueelle, erityisesti kohteen Multia Ropottikangas (1000000210), joka on laaja-alainen ensimmäisen maailmansodan puolustusvarustus. Muutoksen suuruuden arvioidaan olevan pieni kielteinen. Vaikutusten merkittävyys on siten **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3 herkkyys on vähäinen, sillä vaihtoehdon varrella tai välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tunnettuja arkeologisia suojelukohteita. Linjan SVE3 rakentamisen ei arvioida vaikuttavan arkeologisiin suojelukohteisiin, joten vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille on esitetty alla taulukossa (Taulukko 10.5).

Taulukko 10.5 Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2	SVE3	VE0			
Kohtalainen herkkyys				SVE1, SVE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

10.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Muinaisjäännöksille ja kulttuuriperintökohteille aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla hanke siten, että rakenteiden ja muinaisjäännösten väliin jätetään riittävät suojavyöhykkeet. Jatkosuunnittelussa on tärkeä huomioida arkeologisten kohteiden paikat. Mikäli kohde sijaitsee lähellä tuulivoima-alueen tai sähkönsiirron rakenteita, voidaan se merkitä maastoon näkyvästi, jotta kohdetta osataan rakennus- ja huoltotöiden sekä käytön päättymisen jälkeen purkutöiden aikana varoa. Tarvittaessa muinaisjäännös tai kulttuuriperintökohde voidaan suojata rakennustöiden ajaksi.

Muinaisjäännökset huomioidaan voimalan ja siihen liittyvän infrastruktuurin sijoittelussa siten, että ne säilyvät koskemattomina.

Sähkönsiirron voimalinjojen osalta vaikutuksia voidaan lieventää pylvässijoittelun avulla sijoittelemalla pylväät riittävän etäälle muinaisjäännöksistä. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 varrella tai välittömässä läheisyydessä sijaitsee muinaisjäännöksiä, jotka tulee huomioida johtoaukean kasvillisuuden ja

puuston rajoittamiseen liittyvissä huoltotöissä. Muinaisjäännöksiä ei saa vahingoittaa esimerkiksi raskailla koneilla ja muinaisjäännösten aluerajaukset tulee ottaa huomioon. Raivaustöiden ajaksi muinaisjäännökset on syytä merkitä maastoon.

Multia Ropottikangas (1000000210): Ilmajohtojen pylväspaikat on suunniteltava siten, ettei muinaisjäännösalueella ole tarpeen tehdä kaivuu- tai rakennustöitä. Muinaisjäännöksen aluerajaus tulee merkitä maastoon ja huomioida rakennustöissä sekä johtoalueen puuston ja kasvillisuuden raivaamisessa.

Saarijärvi Sänkineva (1000052500): Pylväspaikat on suunniteltava siten, että muinaisjäännöksen alueella ei ole tarpeen tehdä kaivuu- tai rakennustöitä. Muinaisjäännös tulee merkitä maastoon ja huomioida rakennustöissä sekä johtoalueen puuston ja kasvillisuuden raivaamisessa.

10.6 Arvioinnin epävarmuus

Muinaisjäännösten vaikutusten arviointiin ei kohdistu merkittäviä epävarmuustekijöitä. Mikäli rakenteiden sijoitteluun tulee merkittäviä muutoksia jatkosuunnittelussa, on kuitenkin huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoittuvia arkeologisia kohteita ei inventoinnissa ole tunnistettu.

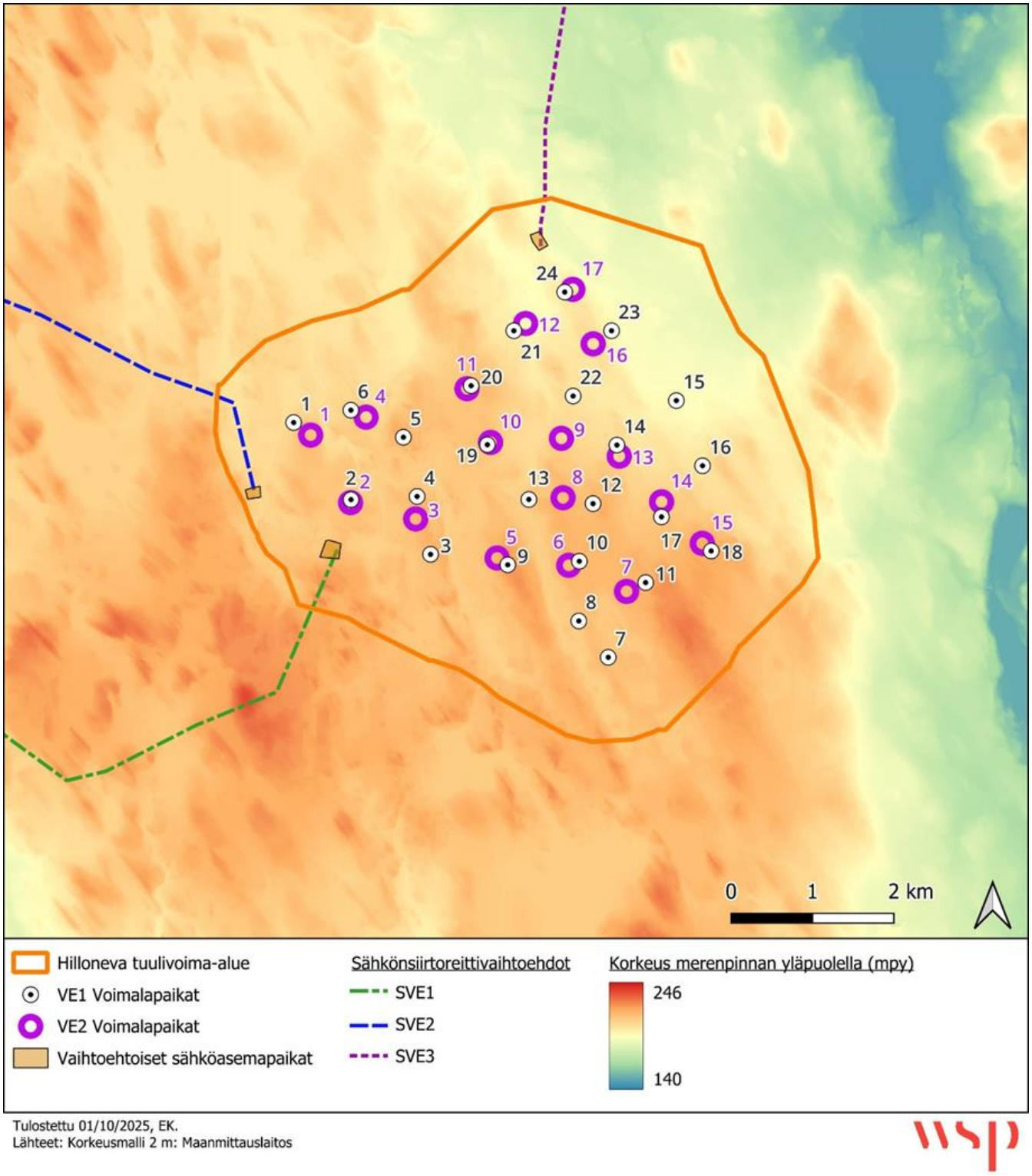
11. Maa- ja kallioperä

11.1 Nykytila

11.1.1 Tuulivoima-alue

Topografia

Tuulivoima-alue sijaitsee topografialtaan melko tasaisella alueella (Kuva 11.1). Maanpinnankorkeustaso vaihtelee noin +185…+230 (N2000) merenpinnasta. Alavimmat alueet sijoittuvat tuulivoima-alueen koillisosiin Rasinsuon ja Mätässuon alueelle. Korkeimmat kohdat ovat tuulivoima-alueen eteläosassa Viitalammensuon eteläpuolelta. Alue viettää koilliseen kohti Pylkkäänmäkeä.



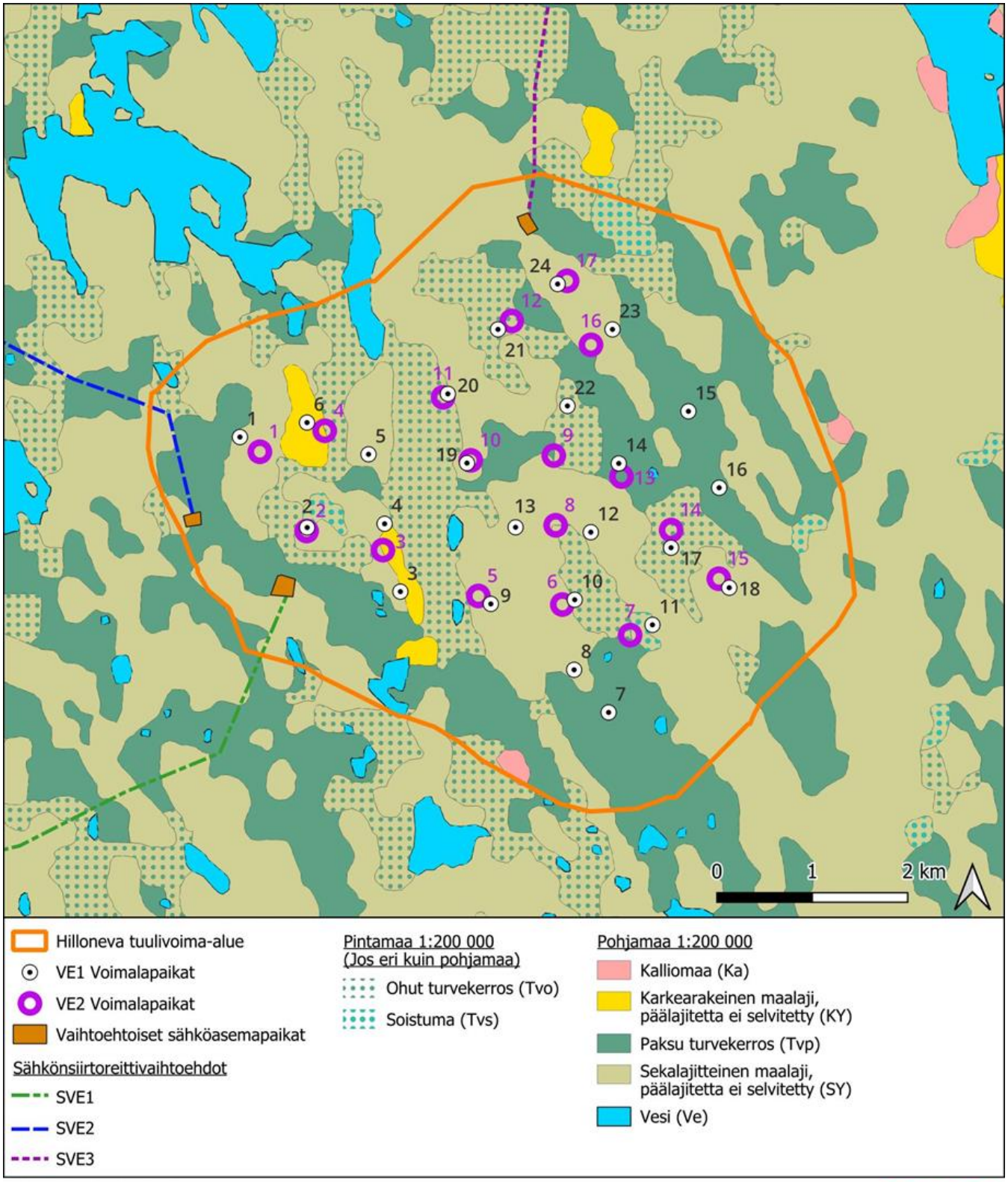
Kuva 11.1 Tuulivoima-alueen ja lähiympäristön topografia.

Maaperä

Tuulivoima-alueen maalajeja on selvitetty Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineiston (1:200 000) avulla. Tuulivoima-alueen maalajeja ovat pääosin sekalajitteinen maalaji, jonka päälajitetta ei selvitetty (maalajikoodi SY), ohut turvekerros (Tvo) ja paksu turvekerros (Tvp). Lisäksi tuulivoima-alueella esiintyy paikoin soistumaa (Tvs). Tuulivoima-alueen länsipuolella luoteis-kaakkoissuunnassa esiintyy karkearakeista maalajia, jonka päälajitetta ei selvitetty (KY) ja tuulivoima-alueen eteläosassa Ampiaissuon eteläpuolella kalliomaata (Ka). Tuulivoima-alueen maalajit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 11.2).

Tuulivoima-alueella on suoalueita, joilla esiintyy paksuja ja ohuita turvekerrostumia. Paksut turvealueet tuulivoima-alueen itäosassa ja lounais-/länsiosassa on pääsääntöisesti ojitettu. Tuulivoima-alueella on useita turvetuotantoalueita, joista osa on vielä toiminnassa ja osa poistunut käytöstä. Ojittamattomia suoalueita on tuulivoima-alueen keskiosassa Hillonevalla ja paikoin alueen itäosassa Mätässuolla. Geologian tutkimuskeskuksen Suot ja turvemaat -karttapalvelun mukaan Hillonevan tuulivoima-alueen soita on kattavasti tutkittu. Soiden turvekerroksen keskipaksuus on noin 1,0–2,1 m ja niiden luonnontilaisuuden luokka on 0–2. Pääasiassa suot ovat luokkaa 0 tai 1 eli suon vesitalous ja kasvillisuus on selvästi tai peruuttamattomasti muuttunut ja osittain luokka 2, jossa suon vesitalous ja kasvillisuus on muuttunut. Hillonevan luonnontilaisuusluokka on 3 eli valtaosa suosta on ojittamatonta, suokasvillisuudessa ei muutoksia reunaalueita lukuun ottamatta.

Tuulivoima-alueella ei ole Geologian tutkimuskeskuksen pohjatutkimusaineiston perusteella tehty pohjatutkimuksia eikä siten ole tarkempaa tietoa maaperän kerrosrakenteesta. Tuulivoima-alueen maapeitteen keskipaksuus on noin 10 m poikkeuksena tuulivoima-alueen eteläosan kallioalue Ampiaiskallio, joka on paikoin avokalliota ja paikoin kallioaluetta peittää keskimäärin metrin paksuinen maakerros.



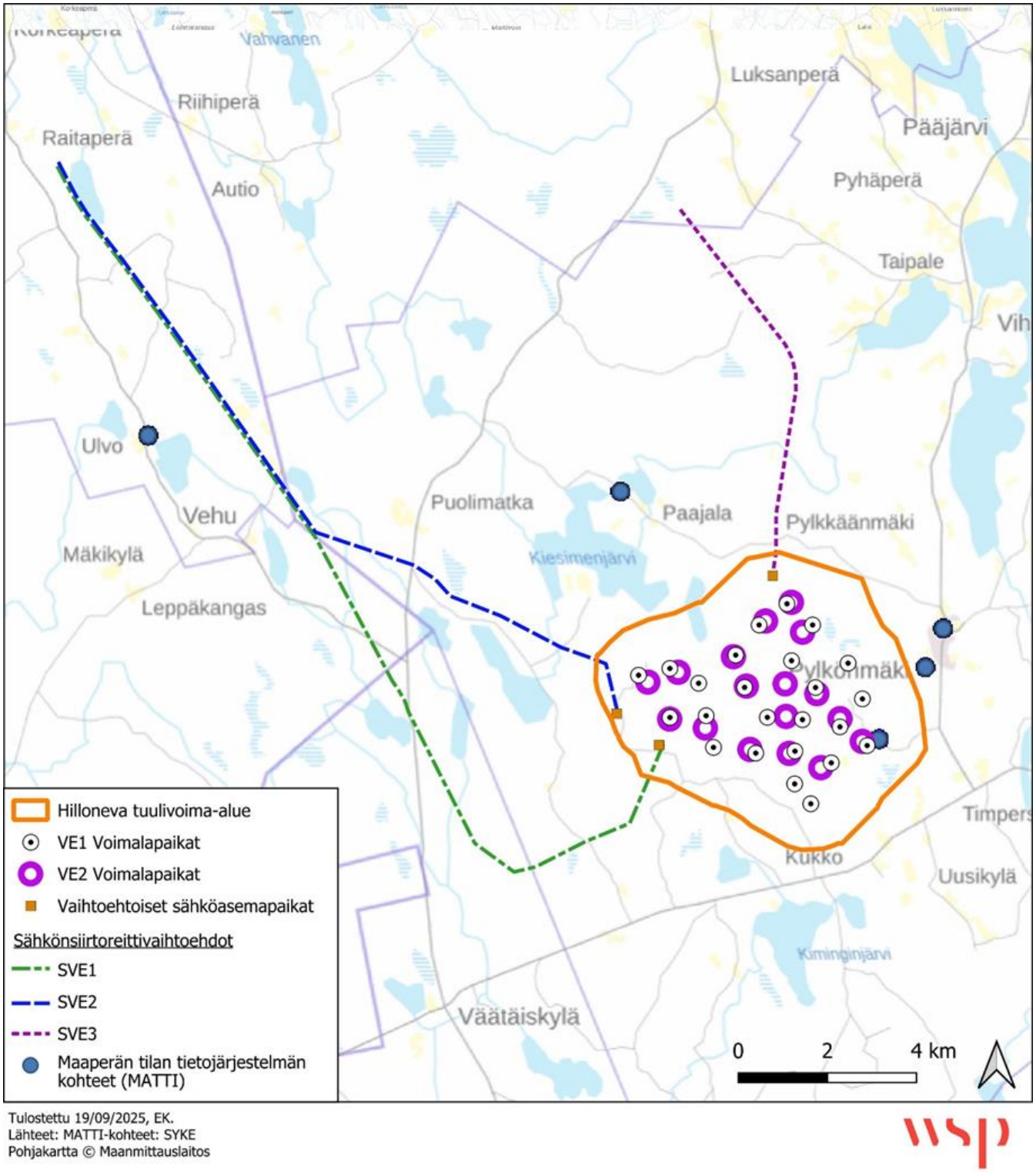
Kuva 11.2 Tuulivoima-alueen maaperä.

Geologian tutkimuskeskuksen valtakunnallisessa Suomen maaperän taustapitoisuuskartoituksessa tuulivoima-alueen moreeni- tai turvenäytteissä ei ole todettu ’Valtioneuvoston asetuksessa maaperän ja pilaantuneisuuden arvioinnista 214/2008’ kynnysarvot ylittäviä pitoisuuksia arseenia tai metalleja.

Maaperän tila

Maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI-rekisteri) on kerätty tietoja maa-alueista, joilla nykyisin tai aikaisemmin harjoitetusta toiminnasta on saattanut päästä maaperään haitallisia aineita. Pilaantuneita maa-alueita saattaa syntyä esimerkiksi ihmistoiminnan seurauksena, joko yksittäisen onnettomuuden seurauksena tai tavanomaiseen toimintaan kuuluvista pitkäaikaisista päästöistä. Tuulivoima-alueen itäosassa sijaitsee maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI-rekisteri) mukaan yksi pilaantunut tai mahdollisesti pilaantunut kohde (Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset, 2025). Kohde on Keski-Suomen ELY-keskukselta 27.5.2024 saadun kohderaportin mukaan Mätässuon kaatopaikka (ID100310847). Kohde on merkitty rekisteriin lajiluokalla selvitystarve ja kohderaportissa todetaan, että maanrakentamisessa tai maankäytön muutoksissa on otettava yhteys valvontaviranomaiseen. Kohde sijaitsee kiinteistöllä 729-401-5-144, käyntiosoite Paajala. Mätässuon kaatopaikan MATTI-kohdemerkintä sijaitsee noin 290 m etäisyydellä koilliseen vaihtoehdon VE1 voimalasta numero 18 ja noin 370 m koilliseen vaihtoehdon VE2 voimalasta numero 15. MATTI-kohdemerkintä on kuitenkin pistemäinen paikkatieto eikä kuvaa kokonaisuudessaan pilaantunutta aluetta.

Lähimmät muut MATTI-kohteet sijaitsevat tuulivoima-alueen itäpuolella Meininkimäentien päässä (Pitkätahon kaatopaikka, ID 100310848) noin 600 m etäisyydellä tuulivoima-alueen rajasta sekä tuulivoima-alueen itäpuolella Pylkönmäen keskustassa (SEO huoltoasema, ID 100310849) noin 1,2 km etäisyydellä tuulivoima-alueen rajasta. MATTI-kohteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 11.3).



Tulostettu 19/09/2025, EK.
Lähteet: MATTI-kohteet: SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 11.3 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat MATTI-kohteet.

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyys alueella

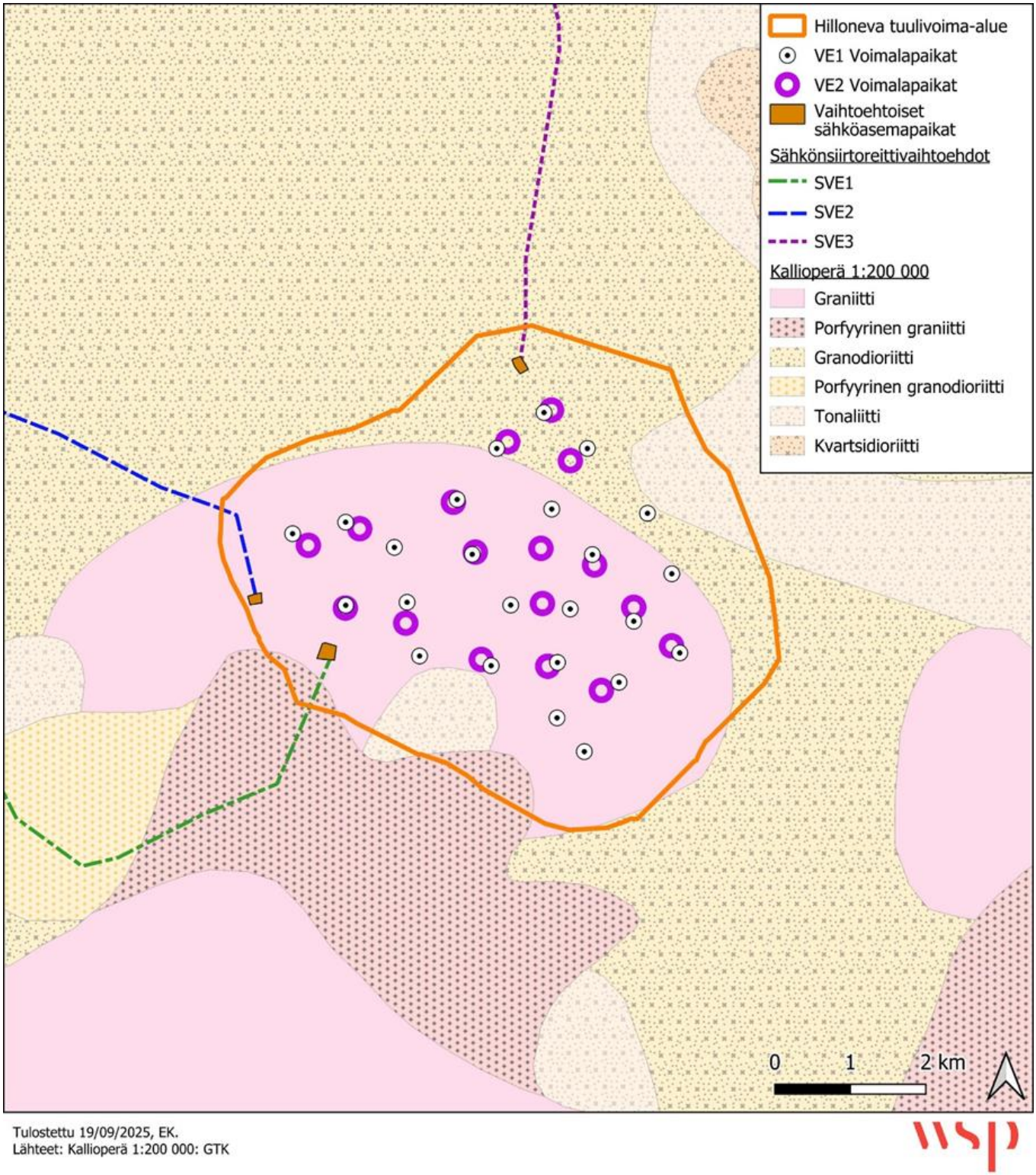
Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luontaisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttikerroksia, jotka ovat syntyneet pääasiassa muinaisen Litorinameren pohjaan. Hapettuessaan nämä sulfaattipitoiset sedimentit aiheuttavat maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä metallien liukenemista maaperään ja vesistöihin. Sedimenttien lisäksi Suomen kallioperässä esiintyy myös rikkipitoista mustaliusketta, jonka yhteydessä voidaan tavata happamia sulfaattimaita (Ympäristöministeriö, 2022).

Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden kartoituksen mukaan happamien sulfaattimaiden potentiaaliset esiintymispaikat sijaitsevat enintään noin 100 metrin korkeudella merenpinnasta rannikkoalueilla (Geologian tutkimuskeskus, 2025). Tuulivoima-alue sijaitsee korkeustasolla +185…+230 (N2000), jonka takia alueella ei ole ollut tarvetta kartoittaa happamien sulfaattimaiden esiintymistä.

Mustaliuske on noin kaksi miljardia vuotta sitten merenpohjaan kerrostunutta liejua, joka sisältää hiiltä ja sulfidimineraaleja. Mustaliuske sisältää rikkiä ja rapautuu herkästi, mikäli pintavedet huuhtelevat kallioleikkauksia ja lohkareita (Loukola-Ruskeeniemi, ym., 2023). Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäaineiston (1:200 000) perusteella tuulivoima-alueella ei esiinny mustaliuskeita.

Kallioperä

Tuulivoima-alueen kallioperää on selvitetty Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäaineiston (1:200 000) avulla. Tuulivoima-alueen kallioperä koostuu pääasiassa graniitista ja pohjoisosa granodioriitista. Koillisosassa on lisäksi tonaliittia ja lounaisosassa esiintyy myös porfyyristä graniittia (Geologian tutkimuskeskus, 2024e). Tuulivoima-alueen kallioperä on esitelty alla kuvassa (Kuva 11.4).

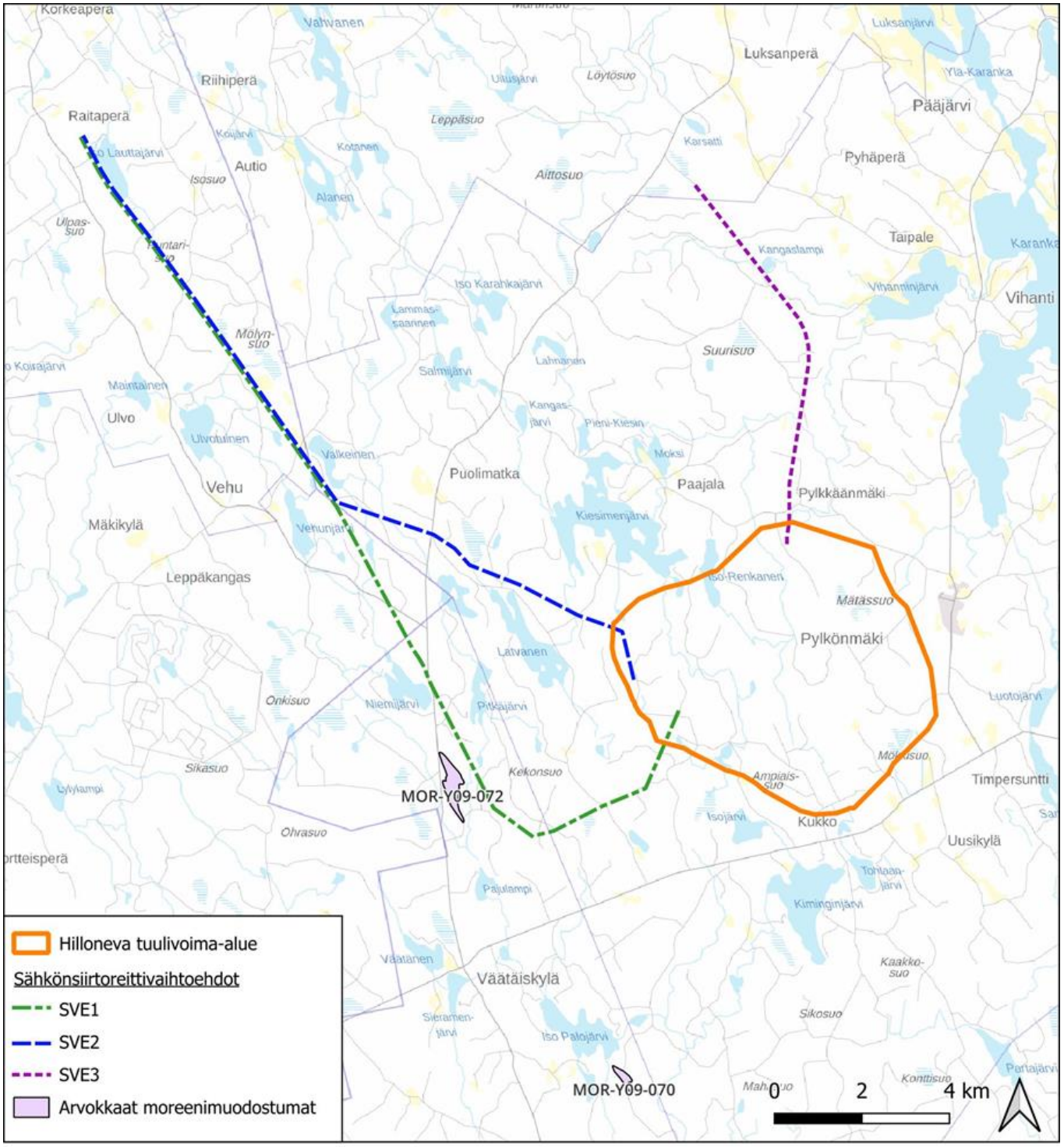


Kuva 11.4 Tuulivoima-alueen kallioperä.

Arvokkaat geologiset muodostumat

Tuulivoima-alueen geologisesti arvokkaita muodostumia on tarkasteltu Suomen ympäristökeskuksen ja Geologian tutkimuskeskuksen selvityksen sekä Suomen ympäristökeskuksen avoimen aineiston avulla. Tuulivoima-alueella ei sijaitse geologisesti arvokkaita muodostumia (kallioalueita, kivikkoja, tuuli- ja rantakerrostumia tai moreenimuodostumia). Lähin arvokas geologinen muodostuma on Hyyrynkankaan arvokas moreenimuodostuma noin 5,7 km lähimmiltä tuulivoimaloilta (voimala numero 2 sekä VE1 että VE2) lounaaseen (SYKE, Tietolomake MOR-Y09-072).

Tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat geologiset muodostumat on esitetty kuvassa (Kuva 11.5). Muita geologisesti arvokkaita moreenimuodostumia, kallioalueita, kivikoita tai tuuli- ja rantakerrostumia ei sijaitse alle kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta.



Tulostettu 19/09/2025, EK.
Lähteet: Arvokkaat geologiset muodostumat: SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 11.5 Hankealueen lähiympäristön geologiset arvokohteet.

11.1.2 Sähkönsiirtoreitit

Topografia

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 maanpinnankorkeustaso hankealueen ulkopuolella vaihtelee +200…+235 (N2000) merenpinnasta. Sähkönsiirtoreitin SVE1 korkein kohta sijoittuu tuulivoima-alueen lounaispuolelle Joutenkorvelle, sähkönsiirtoreitin SVE2 korkein kohta olemassa olevan voimajohdon viereen Mustasuolle.

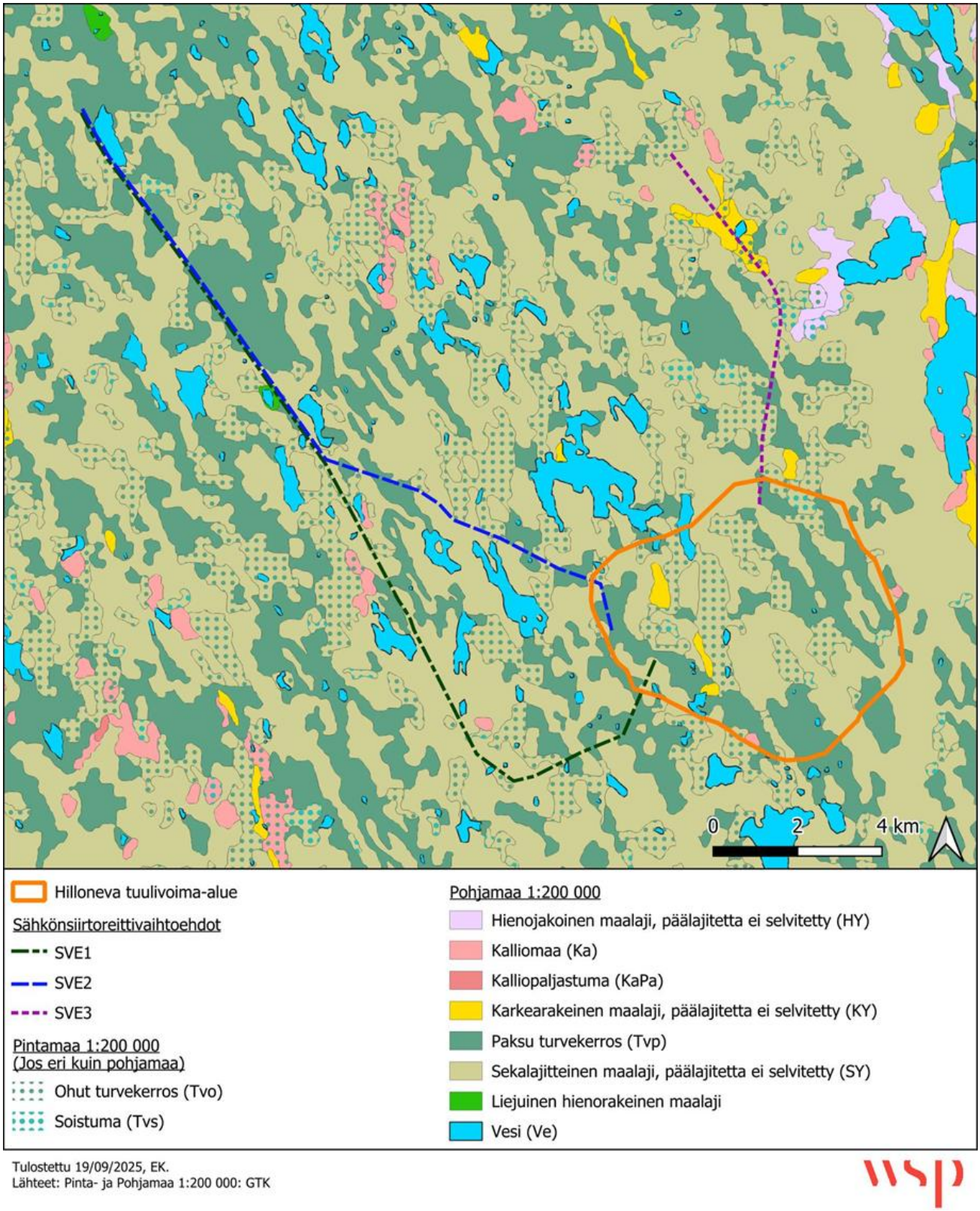
Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE3 maanpinnankorkeustaso hankealueen ulkopuolella vaihtelee +170…+210 (N2000) merenpinnasta. Sähkönsiirtoreitin SVE3 korkein kohta sijoittuu sähkönsiirtoreitin loppuun lähelle Raatosuota.

Maaperä

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen maalajeja ovat pääosin sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY), ohut turvekerros (Tvo) ja paksu turvekerros (Tvp) (Geologian tutkimuskeskus 2025a). Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 eteläosassa ja SVE3 varrella Lintu-Antin lähellä esiintyy paikoin soistumaa (Tvs). Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 keskiosissa Kumpulammen ympärillä on liejuista hienorakenteista maalajia (RT). SVE3 pohjoisosassa Koiraharjulla esiintyy karkearakeista maalajia, jonka päälajitetta ei selvitetty (KY). SVE1 ja SVE3 sähköasemien alueen maalaji on sekalajitteista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (SY) ja SVE2 sähköasema sijoittuu osittain turvemaan alueelle (Tvp).

Sähkösiirtoreittien alueella ei ole Geologian tutkimuskeskuksen pohjatutkimusaineiston perusteella tehty pohjatutkimuksia eikä siten ole tarkempaa tietoa maaperän kerrosrakenteesta (Geologian tutkimuskeskus, 2025). Sähkönsiirtoreittien alueella maakerroksen keskipaksuus on pääosin 10 m (Geologian tutkimuskeskus, 2025). Sähkönsiirtoreitin SVE3 pohjoisosassa maakerroksen keskipaksuus on 30 m.

Sähkönsiirtoreittien ja lähiympäristön maaperä on esitetty alla kuvassa (Kuva 11.6).



Kuva 11.6 Hankealueen maaperä.

Geologian tutkimuskeskuksen valtakunnallisessa Suomen maaperän taustapitoisuuskartoituksessa tuulivoima-alueen moreeni- tai turvenäytteissä ei ole todettu ’Valtioneuvoston asetuksessa maaperän ja pilaantuneisuuden arvioinnista 214/2008 kynnysarvot ylittäviä pitoisuuksia arseenia tai metalleja.

Maaperän tila

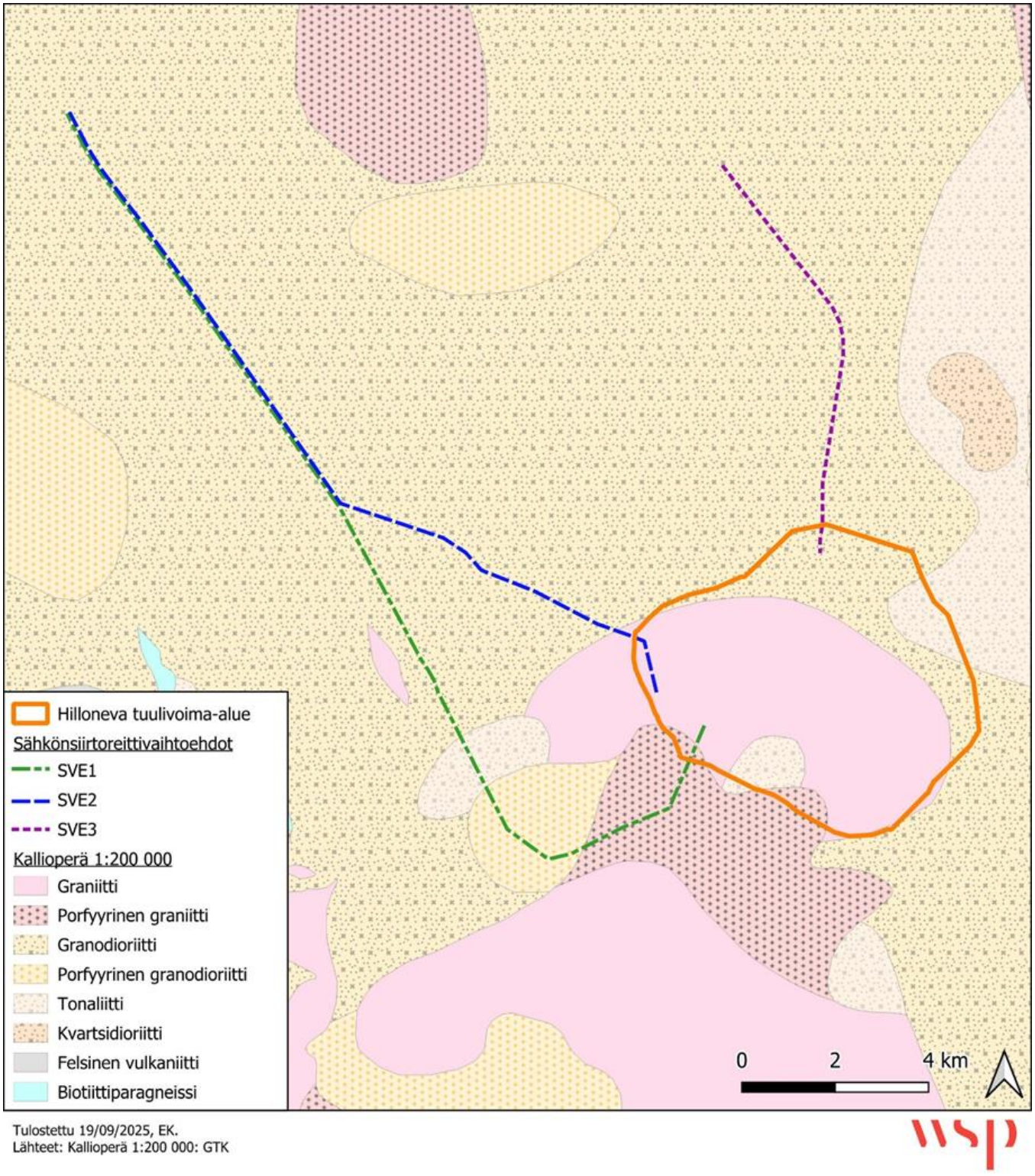
MATTI-rekisterin mukaan suunniteltujen sähkönsiirtoreittien varrella ei sijaitse pilaantunutta tai mahdollisesti pilaantunutta maa-ainesta (Suomen ympäristökeskus, 2025a) (Kuva 11.3).

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyys alueella

Sähkönsiirtoreitit eivät kuulu potentiaalisten happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle (Geologian tutkimuskeskus, 2025). Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäaineiston (1:200 000) perusteella sähkönsiirtoreittien SVE1-SVE3 alueella ei esiinny mustaliuskeita.

Kallioperä

Sähkönsiirtoreittien SVE1-SVE3 kallioperä koostuu pääasiassa granodioriitista. Sähkönsiirtoreitin SVE1 eteläosassa on lisäksi graniittia, porfyyristä graniittia, porfyyristä granodioriittia ja tonaliittia. Sähkönsiirtoreitin SVE2 eteläosassa on lisäksi graniittia. Sähkönsiirtoreittien kallioperäkartta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 11.7).



Kuva 11.7 Hankealueen kallioperä.

Alueen geologisesti arvokkaat kohteet

Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse geologisesti arvokkaita kohteita. Sähkönsiirtoreitin SVE1 länsipuolella, lähimmillään noin 355 m etäisyydellä, sijaitsee arvokas moreenimuodostuma Hyyrynkangas (MOR-Y09-072). Hyyrynkankaan drumliiniparvi sijoittuu Karstulan-Keuruun drumliinikentän keskiosiin.

Alue koostuu neljästä hyvin suuntautuneesta, osittain yhteen sulautuneesta sukkulamaisesta drumliinista. Koko alueen mitat ovat noin 1600 x 400 m. Hyyrynkankaan drumliini kuuluu arvoluokkaan 4. (SYKE, Tietolomake MOR-Y09-072).

Muita geologisesti arvokkaita moreenimuodostumia, kallioalueita, kivikoita tai tuuli- ja rantakerrostumia ei sijaitse alle kymmenen kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä. Sähkönsiirtoreittien ja lähiympäristön geologisesti arvokkaat kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 11.5).

11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutukset maaperään ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevan tiedon perusteella tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreittien varrella.

Vaikutuksia tarkastellaan tuulivoima-alueen rakennuspaikoilla, joille sijoittuu tuulivoimaloita, huoltoteitä, maakaapeleita, sähköasema ja akkuvarasto sekä sähkönsiirtoreitillä, erityisesti voimajohtopylväiden ja muiden rakenteiden kohdilla.

Hankealueen geomorfologisessa tarkastelussa ja vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty GTK:n ja maanmittauslaitoksen maaperään ja kallioperään liittyviä avoimia kartta-aineistoja. Aineistoja on verrattu hankkeen vaatimien rakenteiden maantieteelliseen sijoittumiseen. Hankkeen vaikutuksia on arvioitu rakentamisvaiheen, toiminnan aikaisen ja purkuvaiheen osalta. Arvioinnissa on hyödynnetty muun muassa Geologian tutkimuskeskuksen tuottamia maa- ja kallioperäaineistoja ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelua sekä Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) aineistoja.

Arvioinnissa käytetyt vaikutusalueen herkkyyden kriteerit on esitetty alla taulukossa (Taulukko 11.1).

Taulukko 11.1 Maa- ja kallioperän herkkyyden arviointiin käytetyt kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueen maaperää on muokattu.	Alueen maaperä on osittain luonnontilassa ja osittain muokattu.	Alueen maaperä on pääasiassa luonnontilassa.	Alueen maaperä on täysin luonnontilassa.
Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Alueella ei esiinny mustaliuskeita.	Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai happamia sulfaattimaita esiintyy vain paikoin. Alueella esiintyy mustaliuskeita, mutta niitä ei esiinny rakennettavilla alueilla tai lähellä maanpintaa.	Todennäköisyys hienojakoiselle ja löyhälle, mahdollisesti happamalle maa-ainekselle on melko suuri. Alueella esiintyy mustaliuskeita, jotka sijaitsevat rakennettavilla alueilla tai joiden sijaintia ja pitoisuutta ei ole varmistettu kairaamalla.	Hienojakoisen ja löyhän, mahdollisesti happaman maa-aineksen todennäköisyys on suuri. Alueella esiintyy mustaliuskeita, jotka aiheuttavat ympäristöriskin.
Alueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.	Alueella on erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.	Alueella on arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.	Alueella on useita tai laajoja tai erittäin arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.

Kohteen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa.	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti melko arvokkaaksi.	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti arvokkaaksi.	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti erityisen arvokkaaksi.
Maa- tai kallioperän tärkeys tai niiden geologinen arvo ovat hyvin paikallisia.	Maa- tai kallioperän tärkeys tai niiden geologinen arvo ovat paikallisia.	Maa- tai kallioperän tärkeys tai niiden geologinen arvo ovat alueellisia.	Maa- tai kallioperän tärkeys tai niiden geologinen arvo ovat kansallisia.

Hankealueen maa- ja kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa ja arvioidaan, että hankealueen geologinen arvo on hyvin paikallista. Hankealueen maaperä on monin paikoin muokattua. Soistuvaa turvepitoista maata on ojitettu monin paikoin, tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä on olemassa olevaa tiestöä ja tuulivoima-alueella on useita turvetuotantoalueita. Kuitenkin paikoin hankealueella on alueita, jotka ovat säilyneet turvatuotannon ja metsätalouden ojituksilta alkuperäisenä suoympäristönä. Happamuutta tuottavien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintyminen on epätodennäköistä tuulivoima-alueella tai sähkönsiirtoreittien läheisyydessä. Tuulivoima-alueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia. Sähkönsiirtoreitin SVE1 länsipuolella, lähimmillään noin 355 m etäisyydellä, sijaitsee geologisesti arvokas moreenimuodostuma Hyyrynkangas (MOR-Y09-072). Tuulivoima-alueella, lähellä suunniteltuja voimalapaikkoja (VE1 voimalanumero 18, VE2 voimalanumero 15), sijaitsee Mätässuon kaatopaikka, jonka pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-ainekset tulee huomioida hankkeen aikana. Edellä esitetyn perusteella hankealueen nykytilan herkkyyden on arvioitu olevan vähäinen.

Hankkeen muutoksen suuruutta on kuvattu erillisen kriteeristön (Taulukko 11.2) määritelmien mukaan. Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 11.4. Herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä.

Taulukko 11.2 Vaikutuksen suuruuden arviointiin käytetyt menetelmät (Ikäheimo 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Toiminnasta aiheutuu erittäin suurta hyötyä maa- ja kallioperälle. Erittäin suuria myönteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen toteutumisen myötä maaperä palautuu erittäin suurella todennäköisyydellä luonnontilaiseksi.
Suuri +++	Toiminnasta aiheutuu suurta hyötyä maa- ja kallioperälle. Suuria myönteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen toteutuminen edistää suuresti maaperän palautumista lähelle luonnontilaista.
Kohtalainen ++	Toiminnasta aiheutuu kohtalaista hyötyä maa- ja kallioperälle. Kohtalaisia myönteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen toteutuminen edistää kohtalaisesti maaperän palautumista lähelle luonnontilaista.
Pieni +	Toiminnasta aiheutuu vähäistä hyötyä maa- ja kallioperälle. Vähäisiä myönteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen toteutuminen edistää vähän maaperän palautumista lähelle luonnontilaista.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta maa- ja kallioperälle. Hankkeesta ei aiheudu haittaa tai hyötyä maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Ei muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen kaivu toteutetaan alueilla, jossa todennäköisyys happamille sulfaattimaille on epätodennäköinen tai jossa kaivusyvyyden takia happamia sulfaattimaita ei

Muutoksen suuruus	
	kaiveta. Hankkeen toteutuminen ei aiheuta maaperän pilaantumisen riskiä. Hanketta ei toteuteta alueilla, jossa sijaitsee arvokkaita geologisia kohteita.
Pieni -	Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Vain vähäisiä kielteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Käsiteltävät massamäärät ja/tai kaivualueet ovat pieniä. Happamien sulfaattimaiden kaivamisen todennäköisyys on pieni. Hankkeella on pieni riski aiheuttaa maaperän pilaantumista. Hankkeen toteutumisella on pieni vaikutus alueen geologisten kohteisen arvoon heikentävästi.
Kohtalainen - -	Toiminnasta aiheutuu kohtalaista haittaa maa- ja kallioperälle. Kohtalaisia kielteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Käsiteltävät massamäärät ja/tai kaivualueet ovat kohtalaisia. Happamien sulfaattimaiden kaivamisen todennäköisyys on kohtalainen. Happamat sulfaattimaat voivat aiheuttaa ympäristön tilan heikkenemistä. Hankkeella on kohtalainen riski aiheuttaa maaperän pilaantumista. Hankkeen toteutuminen heikentää alueen geologisten kohteiden arvoa.
Suuri - - -	Toiminnasta aiheutuu suurta haittaa maa- ja kallioperälle. Suuria kielteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Käsiteltävät massamäärät ja/tai kaivualueet ovat suuria. Happamien sulfaattimaiden kaivamisen todennäköisyys on suuri. Happamien sulfaattimaiden kaivaminen aiheuttaa ympäristön tilan heikkenemistä. Hankkeella on suuri todennäköisyys aiheuttaa maaperän pilaantumista. Hankkeen toteutuminen heikentää voimakkaasti alueen geologisten kohteiden arvoa.
Erittäin suuri - - - -	Toiminnasta aiheutuu erittäin suurta haittaa maa- ja kallioperälle. Erittäin suuria kielteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Käsiteltävät massamäärät ja/tai kaivualueet ovat erittäin suuria. Happamien sulfaattimaiden kaivaminen aiheuttaa ympäristön tilan erittäin suuren heikkenemisen. Hankkeella on erittäin suuri todennäköisyys aiheuttaa maaperän pilaantumista. Hankkeen toteutuminen tuhoaa alueen arvokkaat geologiset kohteet.

11.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

11.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maaperään ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä tuulivoima-alueen rakentamisen aikana, jolloin tuulivoimaloiden, sähkönsiirtojärjestelmän, sähköaseman, mahdollisen akkuvaraston ja alueen tiestön rakentaminen reunaojineen edellyttää maanrakennustöitä.

Maaperään vaikuttavia toimenpiteitä on myös puuston raivaus nostoalueilla, tiestön kaarteissa ja maakaapelien läheisyydestä. Puuston poistaminen lisää maaperän eroosioherkkyyttä, kun juurten stabiloiva vaikutus poistuu. Puuston hakkaaminen lisää kulkeutuvan kiintoaineksen ja ravinnekuormituksen määrää vesistöissä sekä pienentää maaperän hiilivarastoa verrattuna puustoisiin alueisiin. Puuston poistamisen vaikutusalueet ovat kuitenkin melko paikallisia ja hankealueen kokoon nähden pieniä. Poistettavan puuston määrää pinta-alallisesti on tarkasteltu kappaleessa 12.3 Luonnonvarat.

Pintamaata joudutaan poistamaan hankkeen tuulivoimaloiden, niiden nostoalueiden, tiestön, reunaojien, maakaapelien ja sähköaseman alueelta, jonka välittömään läheisyyteen myös akkuvarasto sijoittuu.

Kaivutarve riippuu maaperäolosuhteista: turvemailla rakentaminen vaatii suurempaa massanvaihtoa ja/tai täyttöjä kuin moreeni tai karkearakeisten maalajien alueelle rakennettaessa. Kallioalueille rakentaminen taas vaatii todennäköisesti louhintaa. Pintamaiden kaivamisen lisäksi maa-ainesta joudutaan lisäämään esimerkiksi nostoalueiden ja teiden vahvistamista varten. Rakentamisessa pyritään massatasapainoon ja rakenteisiin soveltuva käyttökelpoinen maa-aines hyödynnetään. Rakenteisiin soveltumattomia maa-aineksia voidaan hyödyntää esimerkiksi tie- ja nostoalueiden maisemoinneissa.

Merkittävimmät vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Perustamistekniikka valitaan sijoittamispaikan maaperäolosuhteiden ja voimalan mallin mukaan. Erilaisia perustamistekniikoita on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4.2.2 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat. Voimalatyypistä riippuen perustuksen halkaisija on 10–30 m. Perustuksen alueelta pintamaa poistetaan tyypillisesti metrin syvyyteen, jos maaperä on kantava. Heikommin kantavalta alueelta maata poistetaan syvemmältä. Kallioankkuroitu perustus rakennetaan suoraan kallion päälle.

GTK:n maaperäaineiston aineiston mukaan tuulivoima-alueen maaperä on huomattavilta osin turvemaita, ja kummassakin hankevaihtoehdossa voimaloita sijoittuu turvemaiden alueelle. Turvevaltaisilla alueilla pintamaata on tarpeen poistaa riittävän kantavuuden varmistamiseksi.

Vaihtoehdossa VE1 neljä tuulivoimalaa on suunniteltu rakennettavan paksujen turvekerrosten alueelle (Tvp) ja viisi voimalaa alueille, jossa pintamaana on ohut turvekerros ennen pohjamaalajia (Tvo). Pohjamaalajina on sekalajitteinen maalaji, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (SY). Turvevaltaisilla alueilla pintamaata on tarve poistaa riittävän kantavuuden varmistamiseksi. Yksi tuulivoimala (numero 6) rakennetaan karkealajitteisen maalajin alueelle, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (KY). Muut voimalat (14 voimalaa) on suunniteltu rakennettavan alueelle, jonka maalajina on sekalajitteinen maalaji, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (SY). Vaihtoehdossa VE2 kaksi tuulivoimalaa sijoittuu paksujen turvekerrosten alueelle ja kuusi voimalaa alueille, jossa pintamaana on ohut turvekerros (Tvo) ennen pohjamaalajia, joka on sekalajitteinen maalaji. Loput voimalat (9 kpl) on suunniteltu sekalajitteisten maalajien alueelle, jossa päälajitetta ei ole selvitetty (SY). Tuulivoima-alueella ei ole vielä tehty tarkempia pohjatutkimuksia, ja arvio on tässä vaiheessa tehty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkarttoihin (1:200 000).

Tuulivoimaloita ei ole suunniteltu kallioalueille kummassakaan vaihtoehdossa, mutta kuten aikaisemmin on mainittu, alueella ei ole tehty tarkempia pohjatutkimuksia, joista kallionpinnan taso olisi varmistettu. Voimaloiden tarkka rakennuspaikka ja perustamistapa valitaan alueella tehtävien maaperätutkimusten perusteella. Pintamaan poisto ja massojen käsittely aiheuttaa pysyviä muutoksia alueen maaperään. Myös kallioperän louhinnan vaikutukset ovat pysyviä. Vaikutusalueet ovat kuitenkin melko paikallisia ja hankealueen kokoon nähden pieniä. Hankevaihtoehdossa VE1 voimaloita on enemmän ja siten voimaloita on suunnitteilla enemmän myös turvemaalajeille kuin VE2.

VE1 uusia huoltoteitä rakennetaan 13,04 km. Uudet huoltotiet rakennetaan pääasiassa muulle kuin turvemaalle. VE1 voimaloille numero 7, 14, 15, 16, 22 ja 23 uusi huoltotie on osittain suunniteltu rakennettavan kokonaan tai osittain turvemaiden halki, koska myös voimalat sijaitsevat turvemaiden alueella tai niiden läheisyydessä (GTK maaperäkartta 1:200 000). GTK:n maaperäkartan (1:200 000) perusteella lisäksi voimaloille 10, 13, 20 ja 21 johtava uusi huoltotie sijoittuu osittain alueelle, jossa pintamaata peittää ohut turvekerros.

VE2 uusia huoltoteitä rakennetaan 12,35 km. VE2 voimaloille numero 7, 9, 12 ja 13 uusi huoltotie rakennetaan osittain turvemaiden halki. Lisäksi voimaloille 6, 8, 11 ja 14 johtava uusi huoltotie sijoittuu osittain alueelle, jossa pintamaata peittää ohut turvekerros.

VE1 uusia huoltoteitä joudutaan rakentamaan hiukan enemmän pehmeiden maalajien alueelle, koska tiestöä ja tuulivoimaloita rakennetaan VE2 enemmän.

Muutoksen suuruuteen vaikuttaa maanmuokkauksen yhteydessä poistettavan aineksen määrä. Määrää on arvioitu kappaleessa 12.3.1 Luonnonvarat.

Tuulivoima-alueella sijaitsee yksi pilaantunut kohde, Mätässuon kaatopaikka, VE1 voimalan 18 ja VE2 voimalan 15 läheisyydessä. Tuulivoimaloiden, tiestön ja maakaapeleiden rakentaminen suunnitellaan ja toteutetaan molemmissa vaihtoehdoissa siten, ettei rakentaminen aiheuta aineiden liikkumista maa-, vesi- tai ilmateitse pilaantuneelta maa-alueelta muualle ympäristöön.

Raskaan kaluston operointi voi aiheuttaa eroosiota pintamaahan. Pehmeillä alueilla, kuten kosteikko- tai suoalueilla, raskaita koneita vaativat työt pyritään tekemään talvella ympäristön vaurioitumisen vähentämiseksi.

Tuulivoiman rakentamisen aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään voi aiheutua lisäksi mahdollisista onnettomuus- ja häiriötilanteista. Hankkeen rakentamisen aikana käytettävissä koneissa ja ajoneuvoissa on öljyjä, mitkä voivat mahdollisesti päästä ympäristöön mahdollisen onnettomuustilanteen seurauksena. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että maaperän pilaantumisriski on vähäinen. Mahdollinen öljyvuoto oletettavasti huomattaisiin nopeasti ja puhdistamistoimet voitaisiin aloittaa nopeasti. Edellä mainittuihin riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Maaperän pilaantuminen on aina paikallista. Näitä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 27 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimaloiden käytön aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa aiheudu. Voimaloissa ei käytetä materiaaleja, joista päätyisi haitta-aineita maaperään. Voimaloista vapautuu ympäristöön vähäisiä määriä mikromuovia, joka päätyy ilmateitse sadeveden mukana maaperään ja vesistöihin. Tuulivoimaloista irtoava mikromuovin määrä on kuitenkin hyvin vähäinen verrattuna muihin mikromuovinlähteisiin. Mikromuovia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 22 Ilmanlaatu.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana merkittävimmät vaikutukset maaperään voivat aiheutua mahdollisista onnettomuus- ja häiriötilanteista, kuten poltto-aine- tai kemikaalivuodoista tai tulipalojen sammutusjätevesien pääsystä maaperään. Onnettomuuksien todennäköisyys on kuitenkin vähäinen, ja siten myös maaperän pilaantumisriski on pieni. Laitteistot on varustettu vuotosuojauksilla, jotka estävät vaarallisten aineiden pääsyn maaperään mahdollisen vuodon sattuessa. Sammutusvesistä sekä onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutuksesta maaperään on kerrottu tarkemmin kappaleessa 27 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Hankealueen toiminnan päättyessä tuulivoimalat, nostoalueet, huoltotiet ja niihin liittyvät rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Toiminnan lopettamisen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaisia, tai pienempiä, riippuen siitä puretaanko tuulivoimaloiden perustukset. Purkamisen jälkeen voimala-alue maisemoidaan. Muutokset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pysyviä voimalapaikoilla.

11.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset syntyvät lähinnä voimajohdon ja sähköaseman rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pääasiassa vastaavia kuin kappaleessa 11.3.1 esitetyt vaikutukset tuulivoimaloiden rakentamisen aikana, mutta pienempiä, sillä sähkönsiirtoreittien rakentaminen on pienimuotoisempaa toimintaa kuin tuulivoimaloiden rakentaminen. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät voimajohdon pylväiden perustusten ja sähköaseman rakentamisesta.

Johtokäytäviltä poistetaan ensin rakentamisen tieltä puustoa, ja vaikutukset maaperään ovat vastaavanlaisia kuin tuulivoimaloiden osalta (11.3.1). Poistettavan puuston määrää on laskettu kappaleessa 12 Luonnonvarat.

Kuten tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden kohdalla, pintamaata joudutaan poistamaan myös voimajohdon pylväiden ja sähköaseman sijoituspaikoilla. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueella on osittain pehmeitä maalajeja, joiden alueelle rakennettaessa joudutaan todennäköisesti kaivamaan ja tuomaan tilalle enemmän kantavia maa-aineksia kuin kantaville maa-alueille rakennettaessa. Pintamaan poisto ja massojen käsittely aiheuttaa pysyviä muutoksia alueen maaperään. Vaikutusalueet ovat kuitenkin paikallisia ja sähkönsiirtoreitin tarvitseman maa-alan kokoon nähden pieniä.

Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat osittain olemassa olevien johtokäytävien rinnalle. Olemassa olevaa johtokäytävää tullaan leventämään noin 20–30 m, joten maanmuokkaustoimenpiteet kohdistuvat jo osin muokattuun ympäristöön. Uutta johtokäytävää rakennetaan SVE1 ja SVE3 lähes saman verran (SVE1 5,7 km ja SVE3 5,2 km) ja SVE2 noin 3 km enemmän (8,7 km).

SVE1 ja SVE3 sähköasemien alueen maalaji on sekalajitteista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (SY). SVE1 ja SVE3 sähköasemien maaperä on siis todennäköisesti kantavampaa maalajia kuin SVE2 sähköaseman turve. Alueella tehdään tarkemmat maaperätutkimukset myöhemmin hankkeen edetessä.

Hyyrynkankaan geologisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y09-072) sijaitsee lähimmillään noin 355 m etäisyydellä SVE1. Vaikka SVE1 olemassa olevaa johtokäytävää levennetään noin 20–30 m, etäisyyttä moreenimuodostumaan jää yli 300 m. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia hankealueen ulkopuolella sijaitseviin arvokkaisiin geologisiin muodostumiin.

Hankkeen rakentamisen aikana käytettävissä koneissa ja ajoneuvoissa on öljyjä, jotka voivat päästä ympäristöön mahdollisen onnettomuustilanteen seurauksena. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että maaperän laajempi pilaantumisriski on vähäinen. Sähkönsiirtoverkon rakenteissa ei käytetä materiaaleja, joista päätyisi haitta-aineita maaperään.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtorakenteiden toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään liittyvät johtoaukean puuston raivaamiseen ja harventamiseen. Vaikutukset ovat yhtenevät rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana tuulivoima-alueella on sähköasema, jossa on öljyjä. Sähköaseman rakenteet ovat suojatussa tilassa ja ne on varustettu vuotosuoja-altaalla mahdollisten öljyvuotojen varalta. Mikäli laitteistosta vuotaisi öljyä, suoja-allas estäisi sen leviämisen ympäristöön.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimalinjojen tekninen käyttöikä on noin 60–80 vuotta ja niiden käyttöä voidaan jatkaa, vaikka tuulivoimalat tulevat käyttöikänsä päähän ja tuulivoimaloiden toiminta päättyisi. Kun voimajohdolle ei ole enää käyttöä, se puretaan ja sen osat poistetaan johtoalueelta. Voimalinjan purkuvaiheen vaikutukset maa- ja

kallioperään ovat joko rakentamisvaiheen kaltaiset tai rakentamisvaihetta pienemmät. Pylväskuopat täytetään maa-aineksella ja maaperän annetaan palautua. Mikäli kalliomaan alueelle rakennetaan voimajohdon pylväitä, louhinnan vaikutukset kallioperään ovat pysyviä. Pääasiassa johtoalue palaa rakentamista edeltäneeseen tilaan.

11.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu haittaa tai hyötyä maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.

Hankkeen toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusalueen herkkyys on vähäinen, koska alueen maaperää on jo nykyisellään laajalti muokattu eikä maa- tai kallioperällä ole erityistä geologista arvoa. Kuitenkin paikoin tuulivoima-alueella on alueita, jotka ovat säilyneet turvetuotannon ja metsätalouden ojituksilta alkuperäisenä suoympäristönä, esimerkiksi osa Hillonevasta. Hillonevan ojittamattomaan suoympäristöön ei ole suunniteltu rakenteita.

Kummassakin vaihtoehdossa vaikutukset maa- ja kallioperään rajautuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, ja ne ovat suhteessa hankealueen kokoon pieniä ja paikallisia. VE1 voimaloita ja niihin liittyviä rakenteita on enemmän ja siten voimaloita on suunnitteilla enemmän myös pehmeiden maalajien alueelle kuin VE2. Kaivutarve on hankevaihtoehdossa VE1 suurempi, mutta olennaista eroa hankevaihtoehtojen välillä ei ole.

Voimaloiden käytön aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa aiheudu. Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, tai pienempiä, jos voimaloiden perustuksia ei pureta. Käsiteltävät kaivualueet ovat pieniä. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa maalajien kantavuudella. Näin ollen muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Kokonaisuudessaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3 hankealueelta kantaverkkoon toteutetaan ilmajohtona, ja vaikutukset maaperään syntyvät lähinnä perustusten kaivamisesta tai kalliomaan louhinnasta. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa maalajien kantavuudella ja siten kaivutarpeella. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Sähköasema on suunniteltu kantavalle maalajille SVE1 ja SVE3 ja turvemaalle SVE2. Kaivutarve SVE2 on todennäköisesti suurempi kuin SVE1 tai SVE3 vaihtoehdoissa, mutta ero ei ole huomattava. Sähkönsiirtoreittien osalta muutoksen suuruus on pieni. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutuksen merkittävyys alueen maa- ja kallioperään on täten **vähäinen kielteinen**.

Kokonaisuudessaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutukset maa- ja kallioperään ovat niin vähäisiä, että hankkeen toteutumisvaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja (Taulukko 11.3). Kuitenkin sähkönsiirtovaihtoehtoehtojen SVE1 ja SVE3 uudet osat ovat jonkin verran SVE2 lyhyempiä, minkä vuoksi muutosten aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisempiä vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE3.

Taulukko 11.3 Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset maa- ja kallioperään.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2, SVE1, SVE2, SVE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

11.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää valitsemalla kattavan pohjatutkimuksen perusteella tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten kunkin voimalan maaperään ja alueen olosuhteisiin sopivaksi. Tällöin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Rakentamiseen soveltuva poistettava maa-aines hyödynnetään rakenteissa. Soveltumaton maa-aines käytetään hankealueella esimerkiksi maisemointiin, jolloin maanrakennustöissä päästään massatasapainoon. Tämä vähentää maa-aineksen läjitystarvetta ja rakenteisiin tarvittavan uuden maa-aineksen hankintamäärää.

Tuulivoima-alueella, lähellä VE1 voimalaa numero 15 ja VE2 voimalaa numero 18, sijaitsee yksi pilaantuneen maa-alueen kohde, Mätässuon kaatopaikka. Tuulivoima-alueen rakentaminen (maakaapelit, tiestö ja sen reunaojat) toteutetaan siten, ettei se aiheuta aineiden liikkumista maa-, vesi- tai ilmateitse pilaantuneelta maa-alueelta muualle ympäristöön. Rakentamisalueet rajataan kaatopaikan ulkopuolelle.

Työkoneet ja lisääntynyt muu liikenne aiheuttavat vahinkotilanteissa vähäisen riskin öljy- ja polttoainevuodoille. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussa maanrakentamisessa. Mahdollisiin kemikaali- ja polttoainevuotoihin varaudutaan usein eri toimenpitein: voimaloiden konehuoneissa, sähköasemalla, muuntamoissa ja muissa säiliöissä käytetään vuotosuojia tai valuma-altaita, tankkaus tulee tehdä pinnoitetulla alueella ja vuototilanteisiin on ohjeistetut toimintatavat. Öljypäästöt ovat yleensä välittömästi havaittavissa ja päästön leviäminen on rajattavissa torjuntatoimilla. Mahdollisen polttoaine- tai öljyvuodon sattuessa maa-ainesta on poistettava viipymättä, jotta vältetään haitta-aineiden kulkeutuminen syvemmälle maaperään. Näihin varaudutaan rakennustyömaan turvallisuussuunnitelmassa. Kemikaali- tai polttoainepäästöistä on kerrottu lisää kappaleessa 27.

11.6 Arvioinnin epävarmuus

Tuulivoima-alueella tai sähkönsiirtoreittien varrella ei ole tehty pohjatutkimuksia eikä tuulivoimaloiden perustamistapaa ole valittu. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintyminen hankealueella on epätodennäköistä, joten niiden esiintymistä ei ole tarve kartoittaa. Maa- ja kallioperän vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän johtopäätöksiin merkittävästi vaikuttavia epävarmuustekijöitä.

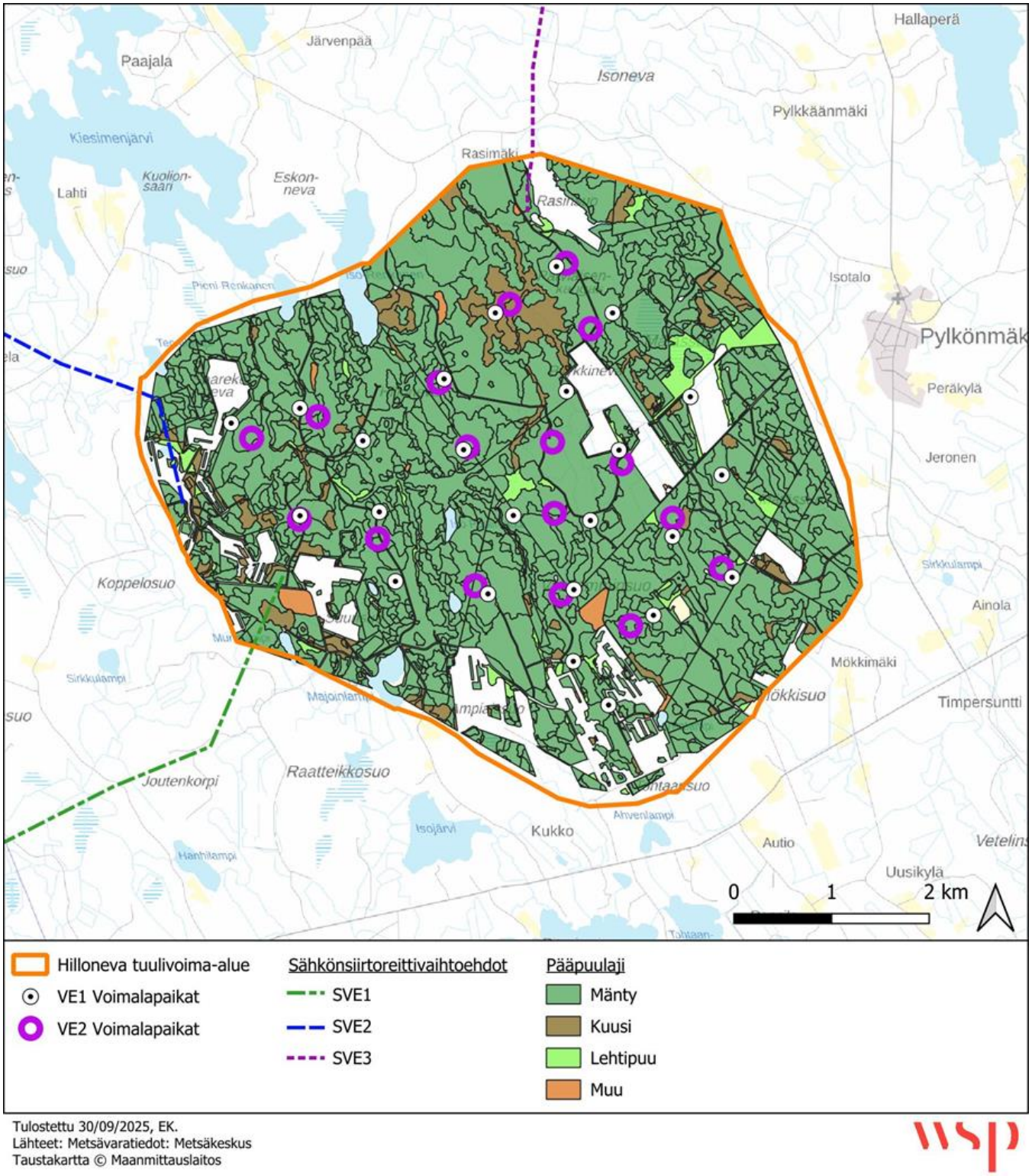
12. Luonnonvarat

12.1 Nykytila

12.1.1 Tuulivoima-alue

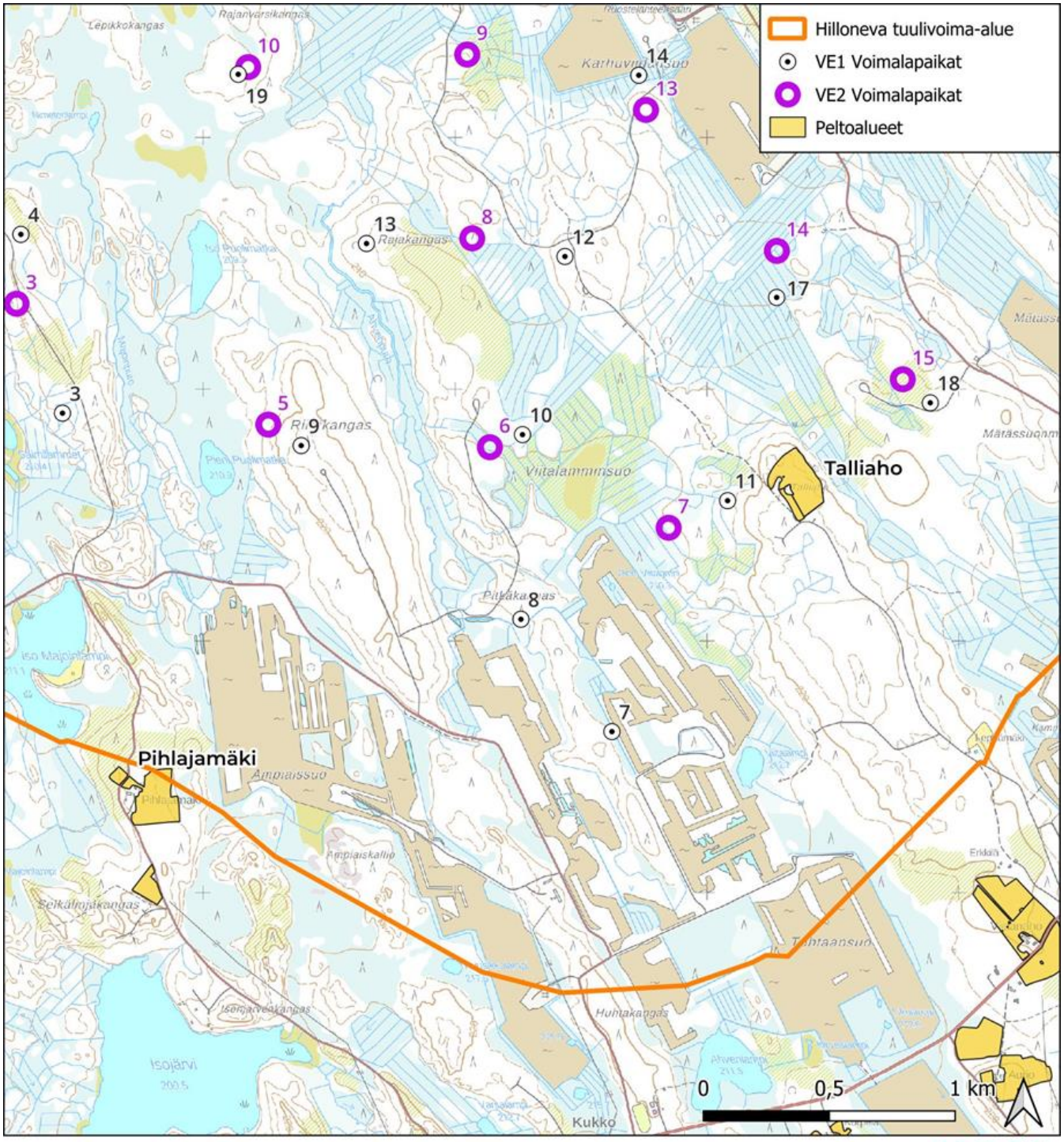
Maankäyttö

Metsänkäyttöilmoitusten ja puuston ikärakenteen mukaan hankealue on suurelta osin metsätalouskäytössä olevaa ojitettua kasvatusmetsää, jossa on myös jonkin verran avohakkuualueita (Metsäkeskus, Rajapinnat 2025 ja Luonnonvarakeskus, Puuston ikärakenne 2021). Tuulivoima-alueen pääpuulaji on mänty, ja vähemmässä määrin alueella on kuusta sekä lehtipuita (Metsäkeskus paikkatietoaineistot 2025) (Kuva 12.1). Tuulivoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön.



Kuva 12.1 Tuulivoima-alueen metsänpeitto ja puulajit.

Tuulivoima-alueella ei ole laajoja peltoalueita. Tuulivoima-alueella ainoat viljelyspellot sijaitsevat tuulivoima-alueen kaakkoisosassa Talliaholla ja lounaassa tuulivoima-alueen rajalla Pihlajamäellä. (Kuva 12.2) Peltoalueille ei suunnitella tuulivoimaloita tai niihin liittyviä muita rakenteita.



Tulostettu 01/10/2025, EK.
Lähteet: Peltoalueet: Ruokavirasto
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 12.2 Tuulivoima-alueella sijaitsevat peltoalueet sijaitsevat tuulivoima-alueen eteläosissa.

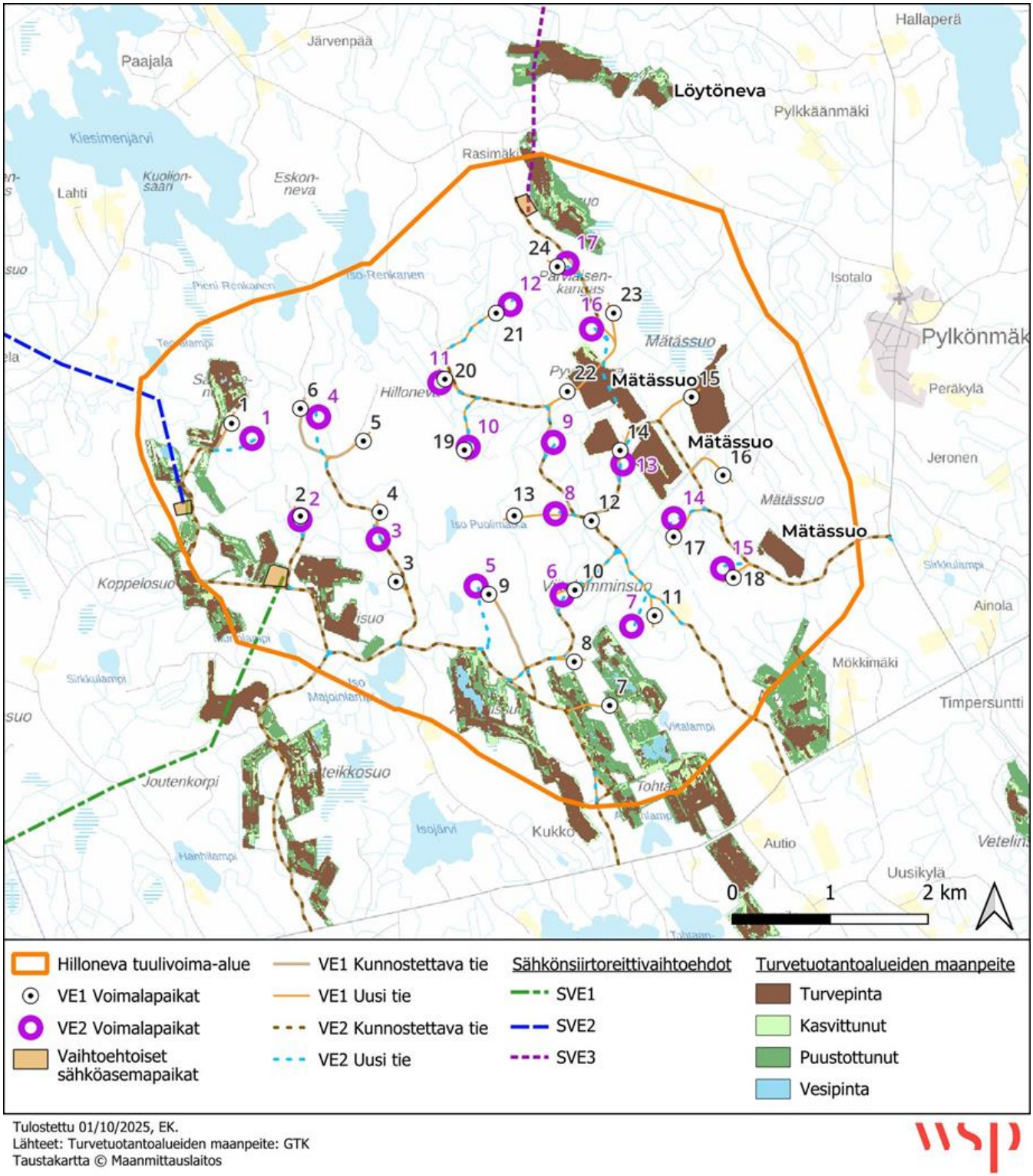
Turvetuotanto

Tuulivoima-alueella on useita turpeentuotantoalueita (Kuva 12.3 ja Taulukko 12.1). Tuulivoima-alueen pohjoisosassa sijaitsee Rasinsuon turvetuotantoalue, keskellä ja idässä Mätässuon turvetuotantoalue ja Mökkisuo, etelässä ja lännessä Ampiaissuo-Tohtaansuo ja lännessä Saarekenevan turvetuotantoalueet.

Osa tuotantoalueista on poistunut käytöstä ja osa on vielä toiminnassa. Rasinsuolla, Mökkisuolla, Saarekenevalla ja Ampiaissuo-Tohtaansuo turvetuotantoalueilla toiminta on päättynyt. Ahvenlamminsuo-Raatteikkosuo-Saarekeneva ympäristöluvan alaisista alueista jälkihoidossa on osa Raatteikkosuosta. Tuulivoimaloita ei ole suunniteltu toimintansa lopettaneille turvetuotantoalueille.

Taulukko 12.1 Hillonevan hankealueella sijaitsevat turvetuotantoalueet.

Turvetuotantoalueet	Nimi maastokartalla	Toiminta ja yritys
Löytösuo	Isoneva	Toiminnassa, PTK-Turve Oy. Toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa.
Mätässuo	Pyykkineva, Karhuviidansuo, Mätässuo	Toiminnassa, Neova Oy. Toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa.
Raatteikkosuo	Raatteikkosuo	Toiminta päättynyt, jälkihoidossa 2025–2026
Ahvenlamminsuo	Ampiaissuo	Toiminta päättynyt
Rasinsuo	Rasinsuo	Toiminta päättynyt
Mätässuo	Mätässuo	Toiminta päättynyt
Mökkisuo	Mökkisuo	Toiminta päättynyt
Saarekeneva	Saarekeneva	Toiminta päättynyt
Ampiaissuo-Tohtaansuo		Toiminta päättynyt
Puntarisuo	Puntarisuo	Toiminta päättynyt

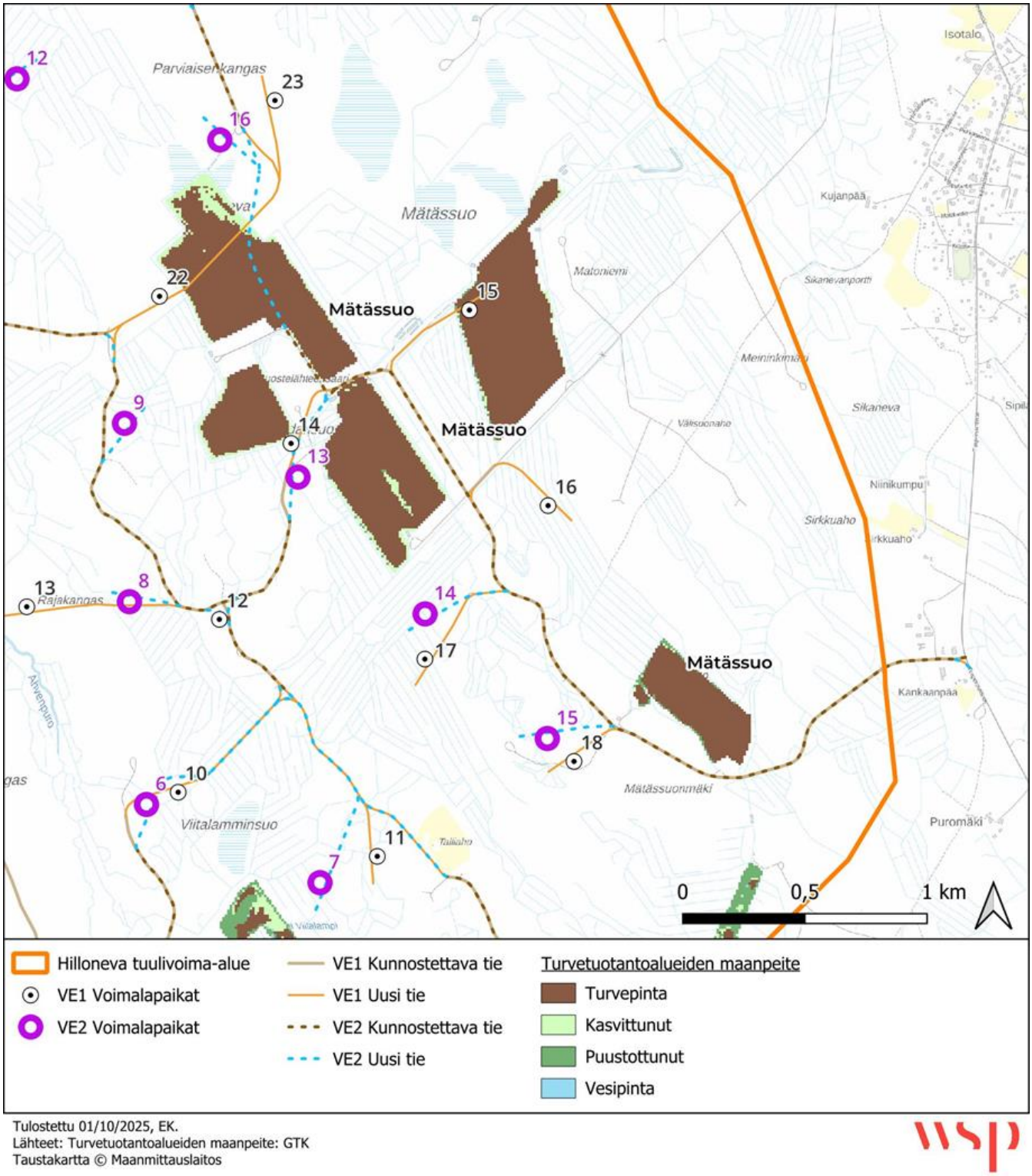


Tulostettu 01/10/2025, EK.
Lähteet: Turvetuotantoalueiden maanpeite: GTK
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 12.3 Tuulivoima-alueen turvetuotantoalueiden sijainti ja turvetuotantoalueiden maanpeite.

Mätässuolla on AVIn 23.6.2010 myöntämä toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa ISAVI/57/04.08/2010. Ympäristöluvassa Mätässuon turvetuotannon on arvioitu jatkuvan vuoteen 2040 saakka ja matalimmillakin suon osilla vähintään 15 vuotta käyttöönottoajankohdasta. Ympäristöluvassa turvetuotantoon on myönnetty 91 ha:n ala. Turvetuotanto ajoittuu kesäkaudelle touko-elokuulle. Turvetta tuotetaan kesäaikana 30–50 päivän ajan ympäri vuorokauden. VE1 voimala numero 15 on suunniteltu

rakennettavan Mätässuon lohkolle. Lisäksi kummassakin hankevaihtoehdossa huoltotiestöä on suunniteltu rakennettavan Pyykkinevan lohkon läpi (Kuva 12.4).



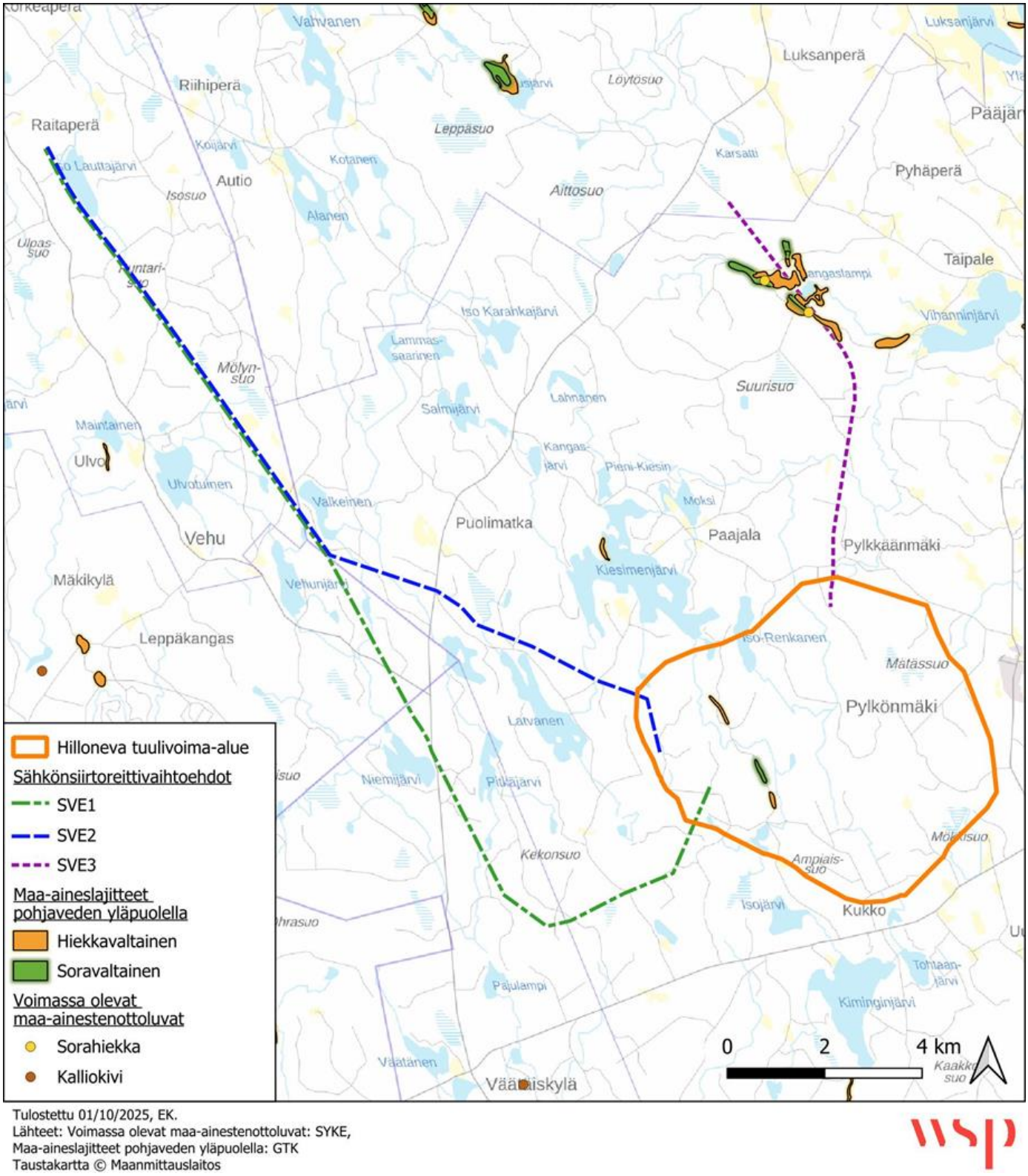
Kuva 12.4 Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sijainti suhteessa Mätässuon turvetuotantoalueelle.

Maa-aineistenottoluvat ja maa-ainesmuodostumat

SYKE:n maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot-karttapalvelun mukaan tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia maa-aineslupia (Kuva 12.5). Lähimmät tämänhetkiset maa-ainesten ottoluvat ovat Velkaperän kalliokiven ottoalue 3,8 km tuulivoima-alueelta kaakkoon (lupa voimassa 2033 asti) ja Notkolan kalliokiven ottoalue 6,4 km lounaaseen (lupa voimassa 2031 asti). Olemassa oleva tai päättynyt lupa ei yksinomaan tarkoita, että alueelta olisi mahdollista myös jatkossa ottaa aineksia, sillä lupaharkintaan vaikuttavat mm. sijainti pohjavesialueella ja suojakerrospaksuudet. Lisäksi joillain alueilla ei mahdollisesti ole riittävästi maa-ainesta enää hyödynnettäväksi.

Tuulivoima-alueella sijaitsee kolme GTK:n karttatulkinnan perusteella tunnistettua pohjaveden yläpuolista hiekka- ja soravaltaista maa-ainesmuodostumaa (SYKE, Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot 2025). Tuulivoima-alueen länsipuolella sijaitsee Nimetönlampi (tunnus 224210-010-633), jossa arvioitu maa-aineksen määrä on 90 t k-m3, Puolimatkanlampi (tunnus 224112-030-633), jossa arvioitu maa-aineksen määrä on 75 t k-m3, ja Salmijärvi (tunnus 224112-020-633), arvioitu maa-aineksen määrä on 75 t k-m3. Näiden alueiden hyödyntämistä Hillonevan hankkeessa tullaan selvittämään hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

Hillonevan hankkeessa tarvittava maa- ja kalliokiviaines tullaan hankkimaan kohtuullisen kuljetusetäisyyden sisältä. Hankkeessa voidaan hyödyntää lisäksi sora- ja hiekanottolupia, joita hankealueen läheisyydessä on useita.



Tulostettu 01/10/2025, EK.
Lähteet: Voimassa olevat maa-ainestenottoluvat: SYKE,
Maa-aineslajitteet pohjaveden yläpuolella: GTK
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 12.5 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat voimassa olevat maa-ainestenottopaikat sekä pohjaveden yläpuoliset maa-ainesmuodostumat.

Malminetsintä ja muut kaivoslain mukaiset hankkeet

Kaivoslain mukaiset oikeudet, varausilmoitukset ja hakemusalueet tarkastettiin kaivosrekisterin karttapalvelusta 11.9.2025 (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes). Tuulivoima-alueen läheisyydessä 40 km säteellä ei ole kaivoslain mukaisia kohteita. Hankealueelle tai sen lähistölle mahdollisesti tulevaisuudessa haettavista malminetsintäluvista ei ole syksyllä 2025 tietoa. Kaivoslain mukaiset varausalueet tai malminetsintäluvat eivät estä tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron toteuttamista lupa-alueella.

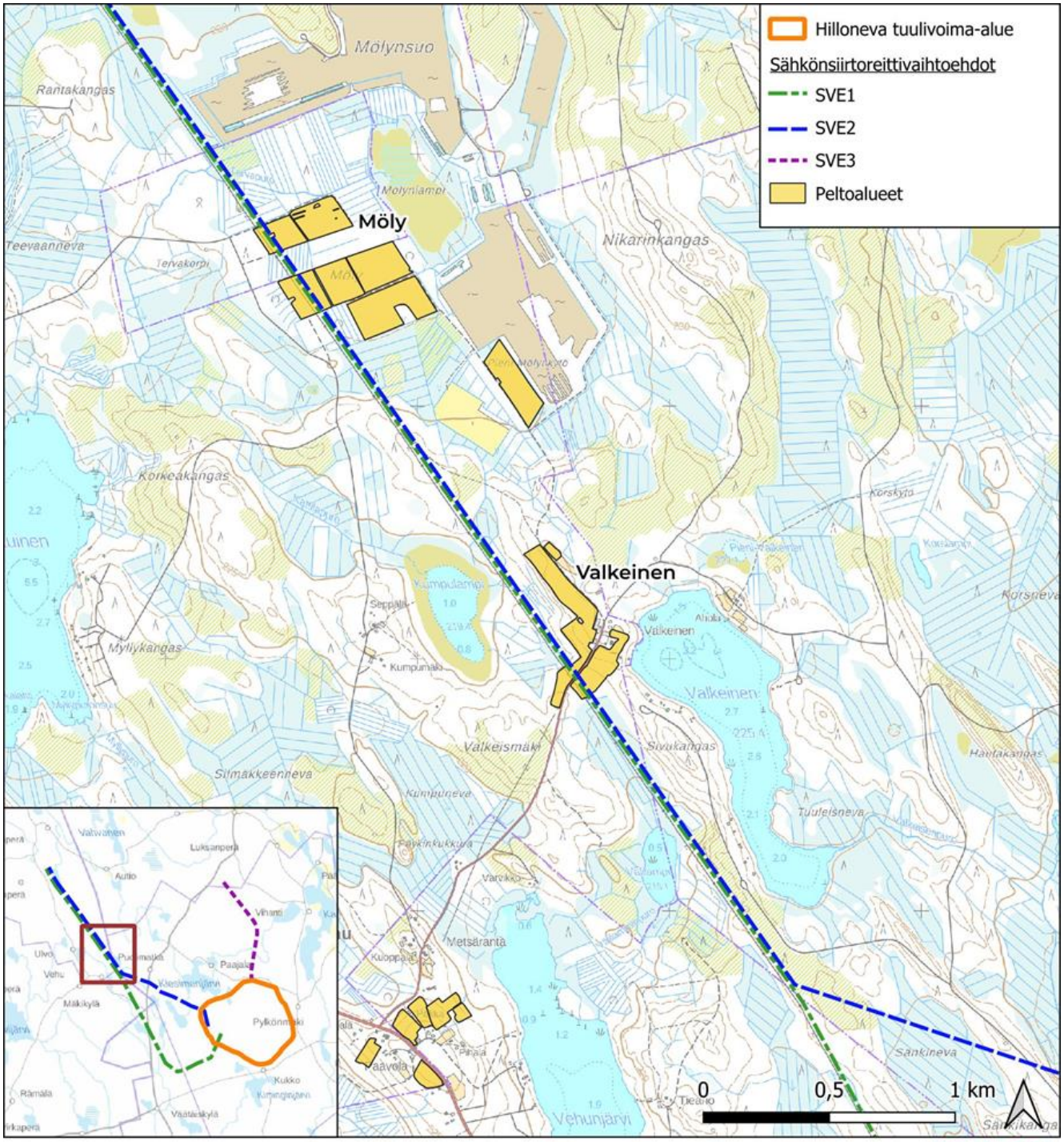
Luonnontuotteet, virkistysarvot

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista. Tuulivoima-alueen vesistöissä voi olla virkistyskalastusta.

12.1.2 Sähkönsiirtoreitit

Maankäyttö

Metsänkäyttöilmoitusten mukaan sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle (Metsäkeskus paikkatietoaineistot 2025). Fingrid Oyj:n 110 kV Alajärvi-Petäjävesi ja siten sen viereen rakennettavat sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 ylittävät muutamia peltoalueita Valkeisessa sekä Mölyssä (Kuva 12.6). Sähkönsiirtoreitti SVE3 ei ylitä peltoalueita.



Kuva 12.6 Sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat peltoalueet.

Turvetuotanto

Sähkönsiirtoreitti SVE1 ylittää Raatteikkosuon turvetuotantoalueen tuulivoima-alueen lounaispuolella, sähkönsiirtoreitti SVE2 Saarekenevan turvetuotantoalueen tuulivoima-alueen länsireunalla ja sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 Puntarisuon turvetuotantoalueen luoteessa tuulivoima-alueen ulkopuolella. Raatteikkosuon ja Saarekenevan turvetuotanto on päättynyt. Myös Puntarisuon turvetuotanto on päättynyt ja

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on syyskuussa 2023 tehnyt Puntarisuolla lopputarkastuksen. Viimeiset jälkihoitotyöt on ollut tarkoitus saattaa päätökseen kesällä 2024. YVA-selostuksen laatimisen aikaan turvetuottaja Neovalta ei ole tullut vielä ilmoitusta ELY-keskukselle toimenpiteiden valmistumisesta luvan raukeamista varten (ELY-keskus, tiedonanto 15.9.2025).

Sähkönsiirtoreitti SVE3 ylittää tuulivoima-alueella Rasinsuon turvetuotantoalueen ja tuulivoima-alueen pohjoispuolella Löytösuon turvetuotantoalueen. Rasinsuon turvetuotantoalueen toiminta on loppunut, mutta Löytösuon turvetuotantoalue on toiminnassa. Löytösuolla on Itä-Suomen ympäristölupaviraston 13.2.2003 myöntämä toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupapäätös, johon on tehty lupamääräysten tarkistaminen 21.10.2009 (ISY-2009-Y-74). Löytösuon tuotantoalueen pinta-ala on 34,2 ha. SVE3 on suunniteltu ylittävän Löytösuon turvetuotantoalue sen länsiosasta, joka on GTK:n Suot ja turvemaat palvelun mukaan jo pääasiassa kasvittunut tai puustottunut (Kuva 12.3).

Maa-ainekset

SYKE:n maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot-karttapalvelun mukaan sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 varrella ei ole maa-ainestenottopaikkoja. Sähkönsiirtoreitti SVE3 ylittää Fingrid Oyj:n 400 kV Vihtavuori-Alajärvi johtokäytävässä Kangasharjun sorahiekan ottopaikat (lupa voimassa 2026 asti).

Pohjaveden yläpuolisia hiekka- ja soravarantoja on arvioitu myös sähkönsiirtoreittien ympäristössä: SVE1 ja SVE2 ylittävät Puntariharjun arvioidun muodostuman ja SVE3 lähellä Kangaslammen ympäristössä sijaitsee useita arvioituja muodostumia.

Malminetsintä ja muut kaivoslain mukaiset hankkeet

Sähkönsiirtoreittejä lähin kaivoslain mukainen kohde on malminetsinnän lupahakemusalue Jorma Rinne kaivosrekisterinumerolla ML2019:0095–01, joka sijaitsee lähimmillään sähkönsiirtoreittien pohjoispäästä noin 26 km luoteeseen (TUKES Kaivosrekisterin karttapalvelu 2025).

Luonnontuotteet, virkistysarvot

Sähkönsiirtoreittien muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys, kalastus).

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston rakentamis-, tuotanto- ja tuotannon loppumisvaiheiden vaikutuksia luonnonvaroihin on arvioitu asiantuntija-arviona tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreitin varrella.

Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen avoimista paikkatietoaineistoista (maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot), turvetuotantoalueiden ympäristölupapäätöksistä ja TUKESin ylläpitämästä Kaivosrekisterin karttapalvelusta. Hankealueella sijaitsevat metsäalueet ja siten poistettavan puuston hakkuualueet on määritetty Metsäkeskuksen metsävarakuvioiden ja alueellisten metsävaratietojen mukaan (Vaahtera ym. 2021).

Vaikutuksia metsätalouteen ja maa- ja kiviaineksiin tarkastellaan tuulivoiman perustusten, nostoalueiden, sähkönsiirron ja tiestön vaatiman pinta-alan ja tilavuuden perusteella. Tuulivoimaloiden rakentamiseen (turbiini) tarvittavia valmistusmateriaalimääriä on arvioitu Vestas V172-voimalamallin perusteella (Vestas 2023). Arviointi keskittyy raaka-aineiden käyttöön, eikä ulotu niiden alkuperään tai vaikutuksiin

hankealueen ulkopuolella. Esimerkiksi hankkeessa käytettävät raaka-aineet hankitaan kansainvälisiltä markkinoilta, eikä niiden tuotantoketjuja tai alkuperämaiden ympäristövaikutuksia käsitellä tässä arvioinnissa.

Vaikutuksia turpeentuotantoon arvioidaan sekä tuulivoima-alueen että sähkönsiirron osalta.

Maa- ja kiviainesten oton osalta Hillonevan YVA-ohjelmassa oli maininta että 'YVA-menettelyn aikana selvitetään myös tuulivoima-alueen rakentamiseen tarvittavien maa- ja kiviaineisten ottoa Hillonevan tuulivoima-alueelta ja tarkastellaan mahdollisen maa- ja kiviaineksen oton vaikutuksia.' YVA-selostuksen laatimisen yhteydessä hankkeesta vastaava on kuitenkin todennut, että vielä ei ole mahdollista tarkkaan osoittaa alueita, joilta tullaan hankkeen rakentamisaikana maa- ja kiviaineksia ottamaan.

Hillonevan hankkeen rakentamisaika on 2–3 vuotta. Vuosittainen maa-ainesten ottomäärä tulee todennäköisesti jäämään alle YVA-rajan (200 000 m^3). Maa-ainestenotto tullaan käsittelemään erillisessä maa-aineslain mukaisessa lupamenettelyssä.

Hankkeesta vastaava on tehnyt alustavan arvion hankkeen rakentamisessa tarvittavien maa- ja kiviainesten määrästä, jonka mukaan maa- ja kiviainestenoton vaikutuksia on arvioitu jäljempänä kappaleessa 12. On todennäköistä, että maa-ainesten tarve tulee pienenemään alustavista laskelmista, kun hankkeen lopullinen laajuus ja käytettävät tieyhteydet tarkentuvat.

Suunnittelun tavoitteena on löytää mahdollisia ottopaikkoja hankealueen sisäpuolelta sekä tehdä tarvittavat sopimukset näihin alueisiin. Tarkemmissa maaperätutkimuksissa voidaan arvioida alueiden soveltuvuus maa-ainesten otolle. Myös hankealueen läheisyydessä on tällä hetkellä muutamia kallioalueita, mutta sopimuksia niiden käytöstä ei ole vielä tehty. Lisäksi kohtuullisen kuljetusetäisyyden päässä hankealueelta löytyy useita maa-ainestenottoalueita.

Hankealueen herkkyyttä on arvioitu alla olevan taulukon (Taulukko 12.2) kriteerien mukaan.

Taulukko 12.2 Luonnonvarojen käytön herkkyyden kriteerit, mukailtu lähteestä Ikäheimo, 2015.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Luonnonvaran käyttö tai hyödyntäminen on lain perusteella vapaata tai rajoittamatonta.	Luonnonvara sijoittuu alueellisesti arvokkaalle alueelle.	Luonnonvaran käyttö on lailla säännöstelty tai se sijoittuu seudullisesti arvokkaalle tai suojellulle alueelle.	Luonnonvara on lailla suojattu tai arvokkaaksi luokiteltu tai sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle tai suojellulle alueelle.
Luonnonvara on yleinen tai sitä on runsaasti.	Luonnonvara on kohtalaisen yleinen tai sitä on kohtalaisen runsaasti.	Luonnonvara on harvinainen tai sitä on vähän.	Luonnonvara on erittäin harvinainen tai sitä on erittäin vähän.
Luonnonvara on vaikeasti hyödynnettävissä.	Luonnonvara on hyödynnettävissä.	Luonnonvara on helposti hyödynnettävissä.	Luonnonvara on erittäin helposti hyödynnettävissä.

Hillonevan hankealueella ei ole merkittäviä luonnonvarojen esiintymiä eivätkä luonnonvarat sijoitu alueellisesti arvokkaille tai suojelluille alueille. Hankealueella luonnonvarojen hyödyntäminen ei ole herkästi häiriintyvää. Hankealue on pääosin talousmetsää, joka on Suomessa ja paikallisesti yleinen luonnonvara ja helposti hyödynnettävissä. Tuulivoima-alueelle ja sähkönsiirtoreittien varrelle sijoittuu useita toimintansa

päättäneitä turvetuotantoalueita sekä kaksi toiminnassa olevaa aluetta. Mätässuolla ja Löytösuolla on toistaiseksi voimassa olevat ympäristöluvat. Tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreitin SVE3 alueella on GTK:n arvioimia hiekka- ja soravarantoja, mutta niiden hyödynnettävyyttä ei vielä tarkemmin ole selvitetty. Hankealueella ei ole kaivoslain mukaisia kohteita. Luonnontuotteista marjojen ja sienten hyödyntäminen on lain perusteella vapaata ja rajoittamatonta. Riistan hyödyntäminen on luvanvaraista ja osittain säännösteltyä, mutta Hillonevan hankealue ei poikkea riistan hyödyntämisen osalta muusta Suomesta.

Vaikutusalueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta on arvioitu vähäiseksi.

Hankkeen muutoksen suuruutta on kuvattu erillisen kriteeristön (Taulukko 12.3) määritelmien mukaan. Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 12.4. Herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä.

Taulukko 12.3 Luonnonvarojen käytön muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke lisää tai parantaa merkittävästi luonnonvaroja, niiden käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke parantaa paljon tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen parantuu selvästi. Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja niin, että niiden resurssitehokas käyttö tai säästävä käyttö paranee selvästi. Parantamalla selvästi mahdollisuuksia luonnonvarojen tulevaan käyttöön.
Suuri +++	Hanke lisää tai parantaa luonnonvaroja, niiden käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke parantaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen parantuu. Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja niin, että niiden resurssitehokas käyttö tai säästävä käyttö paranee. Parantamalla mahdollisuuksia luonnonvarojen tulevaan käyttöön.
Kohtalainen ++	Hanke vaikuttaa myönteisesti luonnonvaroihin tai helpottaa luonnonvarojen käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke edistää tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: • Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen helpottuu. • Vaikuttamalla tai käyttämällä niin, että niiden resurssitehokas käyttö helpottuu tai tuhlaaminen vähenee. • Helpottamalla luonnonvarojen tulevaa käyttöä.
Pieni +	Hanke vaikuttaa hieman myönteisesti luonnonvaroihin tai helpottaa vähän luonnonvarojen käyttöä tai edistää niiden hyödyntämistä. Hanke edistää vähän tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: • Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen helpottuu vähän. • Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja niin, että niiden resurssitehokas käyttö helpottuu hieman tai tuhlaaminen vähenee hieman. • Helpottamalla luonnonvarojen tulevaa käyttöä vähäisessä määrin.
Ei vaikutusta	Hankkeella ei ole vaikutusta luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen.

Muutoksen suuruus	
Pieni -	Hanke aiheuttaa vähäisessä määrin haittaa luonnonvaroille tai vaikeuttaa vähäisessä määrin luonnonvarojen käyttöä tai niiden hyödyntämistä. Hanke vaikeuttaa vähäisessä määrin tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: • Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että niiden uudelleen käyttö vaikeutuu vähän; • Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen vaikeutuu vähäisessä määrin. • Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja hieman resurssitehottomasti tai tuhlaavasti. • Vaarantamalla luonnonvarojen tulevaa käyttöä vähäisessä määrin.
Kohtalainen - -	Hanke aiheuttaa haittaa luonnonvaroille tai vaikeuttaa luonnonvarojen käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke vaikeuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: • Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että niiden uudelleenkäyttö vaikeutuu; • Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen vaikeutuu. • Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja kohtalaisen resurssitehottomasti tai tuhlaavasti. • Vaarantamalla luonnonvarojen tulevaa käyttöä.
Suuri - - -	Hanke vaikuttaa kielteisesti luonnonvaroihin tai luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen. Hanke vaarantaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: • Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että niiden palautuminen uudelleen käyttöön vaarantuu; • Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen vaarantuu. • Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja resurssitehottomasti tai tuhlaavasti. • Vaarantamalla luonnonvarojen tulevan käytön.
Erittäin suuri - - - -	Hanke vaikuttaa erittäin kielteisesti luonnonvaroihin tai luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen. Hanke estää tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: • Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että ne eivät enää palaudu uudelleen käyttöön; • Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että ne eivät enää uusiudu. • Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja erittäin resurssitehottomasti tai tuhlaavasti. • Estämällä luonnonvarojen tulevan käytön.

12.3 Vaikutukset luonnonvaroihin

Hankkeen tarkasteltavat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat pääasiassa paikallisia ja kohdistuvat hankealueeseen ja sen välittömään läheisyyteen. Poikkeuksen muodostavat tuulivoimaloiden rakentamiseen käytettävät luonnonvarat ja energia sekä tuulivoima-alueen rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset, joita voidaan joutua kuljettamaan jossain määrin hankealueen ulkopuolelta, ellei tarvittavia maa-aineksia saada hankealueelta. Tarve kuljettaa maa-aineksia hankealueelle todennäköisesti kasvaa väliaikaisesti, ellei tarvittavia maa-aineksia saada hankealueelta. Lähtökohtaisesti osa Hillonevan

tuulivoimahankkeeseen tarvittavasta maa- ja kiviaineksesta on alustavan kartoituksen perusteella tarkoitus kaivaa tai louhia tuulivoima-alueelle perustettavalta maa-ainestenottoalueelta.

12.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Valmistusmateriaalit

Olennaisin luonnonvaroihin kohdistuva ympäristövaikutus on tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden valmistus, jossa käytetään materiaaleja ja energiaa. Hankkeen tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, mutta voimaloiden rakentamiseen käytettävää materiaalimäärää on arvioitu esimerkkituulivoimalan kautta.

Tuulivoimala koostuu roottorista, konehuoneesta, tornista, sekä voimalan perustuksesta. Tuulivoimala valmistetaan pääosin ruostumattomasta teräksestä, valuraudasta, kuparista, epoksista, muovista ja lasikuidusta. Tuulivoimalan perustusten oletetaan olevan teräsbetonia. Perustusten koko määräytyy maaperäolosuhteiden mukaan suunnitelmien tarkentuessa. Maakaapeleiden oletetaan olevan keskijännitekaapeleita, jotka valmistetaan pääosin alumiinista, kuparista ja muovista. Turbiinin ja perustusten tarvitsema materiaalimäärä on esitetty arviona taulukossa (Taulukko 12.4). Esimerkkituulivoimalana tässä on käytetty olemassa olevaa Vestas V172-voimalamallia, jonka napakorkeus on 166 metriä. Todellinen tuulivoimalamalli valitaan myöhemmässä vaiheessa hanketta.

Taulukko 12.4 Arvio tuulivoimalan rakentamiseen (turbiini) tarvittavasta materiaalimäärästä (t) (Vestas, 2023).

Hankevaihtoehdot	1 voimala (Vestas V172-7,2 MW)	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (17 voimalaa)
Teräs ja rauta (t)	812,9	19 509,6	13 819,3
Alumiini ja sen seokset (t)	10,2	244,8	173,4
Kupari ja sen seokset (t)	5,6	134,4	95,2
Polymeerit (t)	39,0	936	663
Lasi, keramiikka (t)	52,9	1 269,6	899,3
Elektroniikka/sähkölaitteet (t)	4,6	110,4	78,2
Voiteluaineet ja nesteet (t)	2,8	67,2	47,6
Muut määrittelemättömät (t)	0,9	21,6	15,3
Käytettävä materiaali yhteensä (t)	928,9	22 293,6	15 791,3

Hankevaihtoehdossa VE1 Hillonevan alueelle rakennetaan seitsemän tuulivoimalaa enemmän kuin VE2, joten VE1 voimaloiden rakentamiseen tarvitaan enemmän materiaaleja ja energiaa kuin VE2.

Tuulivoimaloihin käytettäviä materiaaleja ja niiden rakentamiseen käytettävää energiaa käsitellään kappaleessa 21 Ilmasto.

Maa- ja kiviainekset

Tuulivoima-aluetta rakennettaessa maa- ja kallioperää muokataan ja rakentaminen vaatii suuren määrän maa- ja kiviaineksia. Tuulipuiston rakentamisen vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten alueille, nostoalueille, tieverkostoon, akkuenergiavarastoon ja sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden alueille. YVA-selostuksen laatimishetkellä ei ole vielä tiedossa mistä maa- ja kiviainekset tullaan rakentamisvaiheessa ottamaan. Mikäli maa- ja kiviaineksia joudutaan hankkimaan hankealueen ulkopuolelta, vaikutuksia kohdistuu myös alueisiin, joista tarvittavat maa-ainekset hankitaan.

Hankkeen rakentamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankealueella, jotta tarve alueelle kuljetettavien uusien maa-ainesten määrälle olisi mahdollisimman vähäinen. Jos kaivettuja maa-aineksia ei voida suoraan hyödyntää, vaan niitä joudutaan läjittämään alueelle, voi tulla kyseeseen hakea lupaa maa-ainesten läjittämiselle. Osittain maa- ja kiviaineksia pyritään hankkimaan hankealueelta. Tarkemmin hankkeen tarvitsemia lupia on käsitelty kappaleessa 5 ja maa-ainesten ottoa myöhemmin tässä kappaleessa.

Taulukossa (Taulukko 12.5) on esitetty arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamisen yhteydessä poistettavien ja tarvittavien maamassojen määristä. Massamääriä on arvioitu oletuksella, että uusille tieosuuksille kiviainesta tarvitaan noin 6000 m^3/km, kunnostettaville tieosuuksille kiviainesta tarvitaan noin 3500 m^3/km. Kunnostettavien teiden pituus sisältää kaikki vaihtoehtoiset tulotiereitit. Riippuen valittavasta reitistä, todellinen määrä voi olla noin 5–7 km vähemmän. Huoltoteinä hyödynnetään tuulivoima-alueen kattavaa turvetuotannon tieverkostoa, joka on suunniteltu kestämään ympärivuotiset turvetoimitukset täysperävaunuyhdistelmillä. Myös nostoalueita vahvistetaan kiviaineksella, nostoaluetta kohden kiviaineksen määräksi on arvioitu 4500 m^3. Akkuenergiavarastot sijoittuvat lisäalueena hankkeen sähköaseman kanssa samalle aidatulle alueelle, tai erillisenä aidattuna alueena sen välittömään läheisyyteen. Laskelmassa ne on arvioitu sähköaseman yhteyteen.

Tuulivoimalan perustuksen betonin sisältämän runkokiviaineksen määräksi arvioidaan keskiarvoltaan 500 m^3/perustus. Kallioankkuriperustuksessa on betonia noin 350 m^3/perustus ja gravitaatioperustuksessa noin 1000 m^3/perustus.

Taulukko 12.5 Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista.

Hankevaihtoehto	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (17 voimalaa)
Kunnostettavien huoltoteiden pituus (km)	28,8	26,2
Uusien huoltoteiden pituus (km)	13	12,4
Tarvittavat massat (m^3), kunnostettavat huoltotiet	100 800	91 700
Tarvittavat massat (m^3), uudet huoltotiet	78 000	74 400
Tarvittavat massat (m^3), nostoalueet	108 000	76 500
Perustusten betonin runkokiviaineksen määrä (m^3)	12 000	8 500

Tarvittavat massat (m^3), sähköasemat ja akkuenergiavarasto	5 000	5 000
Tarvittavat massat (m^3), yhteensä	303 800	256 100

Massataulukossa ottomäärät on laskettu maksimimäärän mukaan. Hankevaihtoehdossa VE1 rakennetaan seitsemän tuulivoimalaa enemmän kuin VE2, joten VE1 voimaloiden, huoltoteiden, nostoalueiden ja perustusten rakentamiseen tarvitaan enemmän maa- ja kiviaineksia kuin VE2. Massamäärät ovat suuntaa antavia ja tarkentuvat maaperätutkimuksen, voimalasijoittelun ja niiden perusteella tehtävän suunnittelun perusteella. Alueen maaperä on yleisesti ottaen hyvälaatuista ja kaivumaita hyödynnetään mahdollisimman paljon rakentamisessa. Kantavalla pohjamaalla rakenteiden kerrospaksuus sekä massanvaihto eivät kasva suureksi, joten todellisuudessa massamäärä saattaa pienentyä. Soistuneilla/turvepitoisilla alueilla voi tulla kyseeseen suuremmat massanvaihdot verrattuna kantavampaan maaperään. Maanrakennustöiden osalta pyritään massatasapainoon niin pitkälle kuin mahdollista.

Tuulivoimaloiden perustuksiin ja nostoalueille sekä uusille ja kunnostettaville teille käytetään louhetta, kiviaineksia tai soraa ja paikalta saatavaa moreenia. Kiviaineksen massa rakenteeseen tiivistettynä on tiheydeltään tyypillisesti 2.2 t/m^3 ja ehjän kallion tiheys on 2.7 t/m^3. Lukuja voidaan soveltaa siten, että 1000 m^3 murskeen valmistamiseen tarvitaan 815 m3 kalliota. Kiviaineksen tarvetta vähentää rakenteeseen soveltuvien kaivumaiden hyödyntäminen. Käytettävästä kiviaineksesta noin 70 % on louhetta ja noin 30 % on mursketta. Kallion räjäytyksestä syntyy louhetta, joka on käyttövalmista sellaisenaan. Noin 30 % louheesta murskataan kalliomurskeeksi. Taulukossa on esitetty tarvittava kallion määrä kiviaineksen valmistamiseen Taulukko 12.6.

Taulukko 12.6 Kallion tarve kiviaineksen valmistamiseen eri hankevaihtoehdoissa.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (17 voimalaa)
Kallion tarve kiviaineksen valmistamiseen m^3	248 000	208 700

Hankkeen sisäisissä maakaapelikaivannoissa käytetään hiekkaa. Maakaapeleita rakennetaan vaihtoehdossa VE1 29,8 km ja VE2 25,5 km. Kaapelikaivantoihin vaadittava kaapelihiekan tarve on esitetty alla (Taulukko 12.7).

Taulukko 12.7 Kaapelisuojahiekan tarve eri hankevaihtoehdoissa.

	VE1 (24 voimalaa)	VE2 (17 voimalaa)
Kaapelisuojahiekan tarve m^3	11 920	10 200

Maa-aineksen/kiviaineksen ottopaikka ja määrät selvitetään tarkemmin, kun tuulivoimapuiston kaava on hyväksytty ja alueelle on myönnetty rakennusluvat. Ajantasainen tilanne tulee tarkistaa viimeistään rakentamisvaiheessa. Tarvittavat maa-ainesmäärät riippuvat kunkin voimalan perustamisolosuhteista, joten tarkat määrät tiedetään vasta, kun voimaloiden tarkka sijoittelu on valmis.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen tehdään noin kahden vuoden aikana, jolloin vuosittainen maa-ainesten ottomäärä jää arvion mukaan alle 200 000 m^3. Maa-ainesten ottaminen ei ylitä YVA-lain 252/2017 3 §:n 1

momentin ja liite 1 kohdan 2 b mukaista kynnystä YVA-menettelylle. Maa-ainesten ottolupa käsitellään erillisessä maa-aineslain mukaisessa menettelyssä.

Maa-ainesten ottaminen – tietolaatikko

Maa-ainesten ottamiseen on haettava maa-aineslain 4 §:n mukaista lupaa (MAL 555/1981). Kiviainesten ottamiseen ja murskaukseen tarvitaan lisäksi ympäristönsuojelulain 27 §:n (YSL 527/2014) mukainen lupa, ellei louhinta- ja murskaustyötä saada tehtyä YSL:n 118 §:n mukaisella kertaluontaista toimintaa koskevalla ilmoitusmenettelyllä (melua ja tärinää aiheuttava tilapäinen toiminta).
Räjäytys- ja louhintatöitä koskee lisäksi erillinen lainsäädäntö, jota louhintatöissä noudatetaan. Louhintatöistä tehdään aina räjäytys- ja turvallisuussuunnitelma. Jokaisesta räjäytettävästä kentästä tehdään erillinen räjäytyssuunnitelma. Näin varmistetaan, ettei toiminnasta aiheudu vaaraa tai merkittävää haittaa ympäristölleen. Räjäytystä ennen tarkistetaan, ettei vaara-alueella ole ihmisiä. Räjäytyksestä ilmoitetaan äänimerkillä. Räjäytystöitä tekevät koulutetut ja räjäytystyön vaatimat pätevyydet omaavat henkilöt.

Louhinta ja kiviaineksen murskaus käsittävät pintamaiden poistamisen kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla, panostusreikien porauksen, panostuksen ja räjäytykset. Jos louheen sekaan jää murskauslaitoksen kitaa suurempia lohkareita, rikotetaan ne hydraulisella iskuvasaralla. Räjäytyksen jälkeen louhe lastataan kaivinkoneella tai kauhakuormaajalla murskauslaitokseen, jossa se murskataan halutuun raekokoon. Kiviainesta pienennetään vaiheittain murskainten, seulojen ja kuljettimien avulla. Usein kiviaines murskataan kolmivaiheisella murskaimella, joka sisältää esi-, väli- ja jälkimurskaimen, seulat ja kuljettimet. Murskauslaitteiston kokoonpano riippuu kiviaineksen ominaisuuksista ja halutusta raekoosta.

Maa-ainesten ottamistoiminnassa ja kiviaineksen murskauksessa jokaisessa vaiheessa syntyy melua ympäristöön. Merkittävimpiä melulähteitä ovat louhinnassa käytettävä poravaunu, murskauslaitos ja ylisuurten lohkareiden rikotukseen käytettävä iskuvasara. Näiden lisäksi melua aiheutuu muista alueella käytettävistä työkoneista (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat jne.) Poravaunun sijaitessa kalliorintauksen päällä, kantautuu sen melu yleensä esteettömimmin ympäristöön. Räjäytysten aiheuttama melu on muutaman sekunnin kestävä hetkellinen tapahtuma, jonka meluvaikutus jää kokonaisuudessa pieneksi, mutta säikäytysvaikutus voi olla suuri.

Räjäytysten havaittavuudessa ja häiritsevyydessä yhdistyvät usein ääni, maaperän kautta välittyvä tärinä ja ilman kautta välittyvä ilmanpaineaalto. Muita louhinnasta ja murskauksesta aiheutuvia vaikutuksia ovat hiukkaspäästöt ja toiminnassa käytettävän polttoaineen aiheuttamat päästöt. Eri toiminnoista aiheutuvien pölypäästöjen leviämiseen vaikuttavat muun muassa kiviaineksen kosteus, alueen tuuliolot, vuodenaika ja valmistettava raekoko. Suuri osa toiminnassa muodostuvista pölypäästöistä on suhteellisen suurikokoista kiviainespölyä, joka laskeutuu lähelle toiminta-aluetta.

Tuulivoima-alueen rakentamisessa käytetään erilaisia työkoneita ja kuljetuksiin käytetään polttoainetta. Tuulivoimaloiden osat kuljetetaan kauempaa, mutta maa-ainesten osalta polttoaineenkulutusta voidaan vähentää, mikäli maa- ja kiviainesmassat saadaan toimitettua lähempää työmaata. Kuljetusmääriä on arvioitu kappaleessa 25 Liikenne.

Metsätalous

Tuulivoimapuiston alue on pääasiassa metsätalouskäytössä, joten hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat erityisesti metsätalouden harjoittamiseen. Tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta alueilta puusto poistetaan kokonaan (tuulivoimaloiden nostoalueet, huoltotiet, maakaapelit, sähköasema sekä sähkönsiirtoreitti), ja maa-ala poistuu maa- ja metsätalouden käytöstä.

Taulukossa (Taulukko 12.8) on esitetty tuulivoima-alueelta poistettavan metsäalan määrä. Tuulivoimahankealueelta puusto poistetaan kokonaan suunniteltujen nostoalueiden, uusien teiden ja sähköaseman alueilta. Laskelmassa on arvioitu, että jokaisen voimalan kohdalla nostoalueelta raivataan puusto 2 ha alueelta. Tiealueilta poistettavan puuston laskelmassa oletetaan tiestöltä poistettavan metsäalueen leveydeksi yhteensä 18 metriä. Todellisuudessa tiestön suorilta osilta leveys on luultavasti pienempi, mutta jyrkissä kaarteissa puustoa saatetaan poistaa enemmän tuulivoimaloiden kuljetusten mahdollistamiseksi. Laskelmassa ei ole otettu huomioon, että osin nostoalueet ja uudet huoltotiet sijoittuvat myös muulle kuin metsämaalle, esimerkiksi soiden ja turvetuotantoalueiden kohdalla. Nämä alueet ovat kuitenkin pinta-alallisesti paljon pienempiä kuin metsäpinta-ala.

Taulukko 12.8 Tuulivoima-alueelta poistettavan metsän pinta-ala (ha). Tuulivoima-alueen kokonaispinta-ala on noin 3 200 ha.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2
Nostoalueen osalta poistuva pinta-ala (ha)	48	34
Uusien teiden osalta poistuva pinta-ala (ha)	23,4	22,3
Kunnostettavien teiden osalta poistuva pinta-ala (ha)	17,3	15,7
Sähköasema-alueelta ja akkuenergiavarastolta poistuva pinta-ala (ha)	3,5	3,5
Poistuva pinta-ala, yhteensä (ha)	92,2	75,5

Vaihtoehdossa VE1 poistuva metsäpinta-ala on arviolta 92 ha ja vaihtoehdossa VE2 arviolta 75,5 ha. Puuston poisto lisää maaperän eroosioherkkyyttä, kiintoaines- ja ravinnekuormitusta sekä vähentää maaperän hiilivarastoa. Tuulivoima-alueen kokonaispinta-ala on 3 200 ha, joten noin 2,9 % maa-alasta muuttuu energiantuotantoalueiden käyttöön vaihtoehdossa VE1 ja vastaavasti noin 2,4 % vaihtoehdossa VE2. Poistettavan metsäpinta-alan ilmastovaikutuksia on arvioitu kappaleessa 21 Ilmasto.

Alueen muu käyttö luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaihtoehdossa VE1 voimala numero 15 on suunniteltu rakennettavan Mätässuon turvetuotantoalueelle Mätässuon lohkolle. Hanketoimijan tulee hyvissä ajoin suunnitella ja sopia turvetoimijan kanssa alueen käytöstä. Turvetuotantoon kohdistuu tuulivoimalan rakentamisesta suuria muutoksia. Tuulivoima-alueen rakentamisessa tulee huomioida turvetuotantoalueiden vesienhallinta, ettei tuulivoimahanke muuta vesien kulkeutumista. Vaihtoehdossa VE2 turvetuotantoalueelle ei suunnitella voimaloita.

Kummassakin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 huoltotiestöä on alustavasti suunniteltu rakennettavan Pyykkinevan lohkon läpi. Tuulivoima- ja turvetuotanto voidaan yhteensovittaa samalle alueelle. Huoltoteiden sijainnit ovat ohjeellisia, ja niiden linjausta voidaan tarvittaessa muuttaa turvetuotannon tarpeet huomioiden. Tie voidaan myös rakentaa kiertämään turvetuotantoalue kokonaan, mikäli se on toiminnallisesti tai ympäristöllisesti perusteltua. Tiesuunnitelma on laadittu siten, että huoltotiet sijoittuvat ensisijaisesti jo rakennetuille alueille eivätkä koskemattomaan metsään. Yhteistyössä turvetuottajan kanssa suunniteltu huoltotiestö palvelee molempia toimintoja tehokkaasti. Hyvin suunniteltu ja toteutettu tieverkosto tukee myös pelastustoimintaa ja parantaa alueen turvallisuutta esimerkiksi tulipalojen sammutustilanteissa.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vapaata liikkumista tuulivoima-alueella sekä huoltotiestöllä joudutaan ajoittain rajoittamaan turvallisuussyistä. Liikkumisen rajoittaminen vaikuttaa väliaikaisesti sekä virkistyskäyttöön (metsästys, sienestys, marjastus) että elinkeinonharjoittamiseen (metsätalous). Liikkumisen rajoittaminen koskee kuitenkin yleensä tiettyä hankealueen osaa kerrallaan ja on lyhytkestoista. Rakentamisen ajaksi metsästysseurojen kanssa sovitaan alueella liikkumisesta metsästyksen ajankohtana erikseen. On oletettavaa, että rakentamisaikana riistaeläimet karttavat aluetta - toimintavaiheessa riista yleensä palaa alueelle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman hyödyntäminen uusiutuvana luonnonvarana edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä. Toiminnan aikaiset muut vaikutukset kohdistuvat rakennetulle alueelle, jotka eivät sen jälkeen ole enää käytettävissä luonnonvarojen muuhun hyödyntämiseen tai virkistyskäyttöön. Toiminnan aikaiset merkittävimmät vaikutukset luonnonvaroihin kohdistuvat maankäyttöön, sillä maankäyttö muuttuu voimalapaikoilla metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Tuulivoima-alueen kokonaisalasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen, mutta muilla alueilla luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa.

Vaihtoehdossa VE1 voimala numero 15 sijoittuu turvetuotantoalueen reunaan. Tuulivoima- ja turvetuotanto voivat toimia alueella vieretysten, mutta turvallisuus on huomioitava tarkkaan (Tiura 2023). Kesäaikaan turvetuotantoalueiden kuiva pintakerros on erittäin paloherkkä ja voi syttyä helposti jo pienestä kipinästä, erityisesti tuulisella ja kuivalla säällä. Tämän vuoksi tuotannossa olevan turvetuotantoalueen ja tuulivoimalan väliin on jätettävä riittävä suojaetäisyys tai toteutettava rakenteita, jotka estävät tulipalon leviämisen. Turvetuotantoalueiden lentosammutuksesta tuulivoimaloiden läheisyydessä on kuvattu tarkemmin kappaleessa 27 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit. Talvikaudella turvetuotantoalueilla esiintyy vilkasta liikennettä turvetoimitusten yhteydessä. Näissä tilanteissa on tärkeää varmistaa, ettei tuulivoimaloista aiheudu jäänheittoriskiä turveaumojen läheisyydessä työskenteleville henkilöille tai alueella liikkuville ajoneuvoille. (Tiura 2023)

Tuulivoima-alueelle rakennetaan raskaiden ajoneuvojen kestävä tieverkosto, jota ylläpidetään läpi vuoden. Tieverkosto hyödyttää myös elinkeinoharjoittamista kuten metsätaloutta ja malminetsintää sekä esimerkiksi metsästystä. Metsänhoitotyöt onnistuvat joustavammin eri vuodenaikoina, kun palstojen saavutettavuus on tieverkoston myötä parempi. Paikoin tuulivoima-alueen raivattujen voidaan antaa taimettua uudelleen, esimerkiksi tien kaarteissa ja niissä kohdissa, joissa puustoa on poistettua tuulivoimaloiden osien kuljetusta varten tai nostoalueiden kohdalla.

Malminetsinnälle tuulivoima-alueella ei ole rajoituksia, lukuun ottamatta rakennettuja alueita. Alueella tehdyt rakennustyöt voivat myös palvella alueen malminetsintää, paljastaen mahdollisesti uutta kallioperää maaperäkerrosten alta tai nostaen esiin lohkareita tutkittavaksi.

Ainoastaan sähköaseman ja akkuenergiavaraston alue aidataan. Muulla osin hankealuetta voi kulkea vapaasti jokaisenoikeuksien puitteissa. Luonnonvarojen hyödyntäminen (marjastus, sienestys ym.) voi jatkua entisellään tuotannon aikana, lukuun ottamatta rakennettuja alueita. Tuulivoima-alueella voi jatkaa metsästystä, mutta metsästyksen toimintaympäristö tuulivoima-alueella muuttuu. Voimalat rajoittavat jossain määrin vapaita ja turvallisia ampumasektoreita muun muassa latvalinnustuksessa. Uusia tieyhteyksiä voidaan hyödyntää virkistys- ja metsätalouskäytössä. Vaikutuksia virkistykseen on arvioitu tarkemmin kappaleessa 23.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päättyessä tuulivoimalat ja niihin liittyvät rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Alue palautetaan takaisin metsätalouskäyttöön istuttamalla alueelle taimia.

Purkaminen toteutetaan samankaltaisella kalustolla kuin pystyttäminen, ainoastaan käänteisessä järjestyksessä. Komponentit irrotetaan ja lasketaan nosturilla maahan. Mikäli tuulivoimaloiden torni on toteutettu betoni- tai hybridirakenteisena, betoniosat voidaan murskata. Tuulivoimalan suuret osat pilkotaan pienemmiksi, jotta teiden ympäristöä ei ole tarpeen raivata puustosta vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

Perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa joko osittain tai kokonaan. Purkaminen on tehokkainta räjäyttämällä, sillä perustusten lohkominen ja raudoituksen leikkaaminen on työlästä ja hidasta. Betonirakenteista saatu betoni erotetaan raudoituksista, ja se voidaan hyödyntää esimerkiksi maarakentamisessa (ns. MARA-ilmoituksella tai silloisen vastaavan menettelyn nojalla). Purkamisen osalta noudatetaan kulloinkin voimassa olevaa lainsäädäntöä.

Tuulivoimaloiden osat ovat jo suurimmaksi osaksi kierrätettävissä. Esimerkkivoimalamallin (Vestas V172-7,2 MW) materiaalit ovat valmistajan mukaan nykytekniikan avulla 86,6 % kierrätettävissä (Vestas, 2023). Vaikeimmin kierrätettäviä materiaaleja ovat tuulivoimaloiden lavoissa käytettävä lasikuitu ja komposiitti. Kierrätysratkaisut kehittyvät jatkuvasti.

Alueelle tehty tiestö jätetään ennalleen.

12.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Valmistusmateriaalit

Sähkönsiirtoreitin voimalinja koostuu pylväistä, perustuksista sekä sähkönsiirtoreitistä riippuen joko 110 kV tai 400 kV voimajohdosta. Voimajohdon rakenteet koostuvat teräspylväistä, johtimet ovat teräsvahvisteista alumiinia ja maadoitusjohtimet kuparia. Johdinten ja teräspylväiden välillä käytetään kiinnityskohdissa eristimiä, jotka nykyään ovat pääsääntöisesti komposiittia.

Sähkönsiirtoreitissä SVE1 rakennetaan 23,7 km uutta voimajohtoa, SVE2 18,9 km ja SVE3 9,1 km. Mitä pitempi sähkönsiirtoreitti on, sitä enemmän rakentamiseen kuluu materiaaleja ja energiaa sen valmistamiseen.

Maa-ainekset

Kuten tuulivoimaloiden rakentamisessa, myös sähkönsiirtolinjojen rakentamiseen käytetään jonkin verran maa-aineksia. Maa- ja kiviainestarve on kuitenkin huomattavasti pienempi kuin tuulivoimaloiden huoltoteiden, nostoalueiden ja perustusten vaatimat maa-ainekset.

Voimajohdon pylväsperustukset kaivetaan maahan noin 1,5–2 metrin syvyyteen riippuen voimajohdon jännitetasosta ja maaperän laadusta ja kantavuudesta. Perustuskuopat täytetään maalla perustamistyön jälkeen, ja perustuskuopissa voidaan hyödyntää pääosin kuopasta kaivettua maata. Soistuneilla/turvepitoisilla alueilla voi tulla kyseeseen suuremmat massanvaihdot verrattuna kantavampaan maaperään. Maanrakennustöiden osalta pyritään massatasapainoon niin pitkälle kuin mahdollista. Pylväsvälit ovat maaston profiilista ja voimajohdon jännitetasosta riippuen noin 200–400 metriä.

Metsätalous ja maankäyttö

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin maankäytön muutoksista. Hillonevan sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääasiassa metsätalousvaltaisille alueille olemassa olevan voimalinjan viereen ja osittain täysin uuteen maastokäytävään.

Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin johtoaukean tieltä hakattavan ja raivattavan metsän määrästä. Uudessa maastokäytävässä pylväiden tieltä poistetaan puustoa noin 26–42 m leveältä johtoaukealta riippuen voimajohdon jännitteestä, kuten kappaleessa 4.3 on kuvattu. Olemassa olevan voimajohdon viereen rakennettaessa johtoaukea levenee 20–30 m. Lisäksi 10 m reunavyöhykkeellä puustoa ei poisteta kokonaan, vain puuston latvoja katkaistaan. Maankäyttö kuitenkin muuttuu osittain reunavyöhykkeellä, vaikka koko puustoa ei kaadettaisi. Metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala on kuitenkin suhteellisen vähäinen.

Taulukossa (Taulukko 12.9) on esitetty sähkönsiirtolinjoilta poistettavan maa-alan määrä, josta suurin osa on metsäpinta-alaa. Laskelmassa on oletettu johtoaukean levenevän 30 m olemassa olevan voimajohdon vieressä.

Taulukko 12.9 Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen tieltä poistettava metsäpinta-ala (ha).

Sähkönsiirtoreitit	SVE1 (110 kV)	SVE2 (110 kV)	SVE3 (400 kV)
Voimalinjan pituus yhteensä (km)	23,7	18,9	9,1
Uuden maastokäytävän osuus kokonaispituudesta (km)	5,7	8,7	5,2
Johtoaukea (ha)	68,8	53,2	33,5
Reunavyöhyke (ha)	29,4	27,6	14,3
Poistettava metsäpinta-ala, yhteensä (ha)	98,2	80,8	47,8

Arvion mukaan sähkönsiirtoreitissä SVE1 metsäpinta-alaa poistuu 98,2 ha, SVE2 80,8 ha ja SVE3 47,8 ha. Laskelmassa ei ole otettu huomioon, että pieniltä osin sähkönsiirtoreitit sijoittuvat myös muulle kuin metsämaalle, esimerkiksi peltojen, soiden ja turvetuotantoalueiden kohdalla. Nämä alueet ovat kuitenkin suhteessa pienempiä alueita kuin metsämaa.

Maanviljely

SVE1 ja SVE2 sähkönsiirtoreittien varrella on peltoalueet Valkeisen ja Mölyn alueella (Kuva 12.6) kohdassa, jossa sähkönsiirtoreitit on suunniteltu olemassa olevan voimajohdon Alajärvi-Petäjävesi 110 kV rinnalle. Mikäli uuden sähkönsiirtoreitin voimajohdon pylväät mukailevat olemassa olevan linjan pylväsväliä, Mölyn peltoalueelle ei sijoiteta pylväitä. Valkeisen pellolla on jo olemassa oleva pylväs, joten mahdollisesti uusi pylväs sijoitettaisiin sen viereen. Sähkönsiirtoreitillä peltoalue säilyy maatalouskäytössä. Rakentamisen aikana työkoneet saattavat vaurioittaa peltoteitä, puustoa ja viljelyksiä. Peltoalueilla työkoneet voivat aiheuttaa maan tiivistymistä ja salaojien vaurioitumista. Voimajohtojen rakentamisen aikana työmaa-alueella liikkumista voidaan joutua rajoittamaan. Hyvällä suunnittelulla voidaan minimoida mahdollisia vaurioita. Vaurioita aiheuttanut taho myös vastaa niiden korjaamisesta sovitusti.

Turvetuotanto

Turvetuotanto on usein yhteensovitettavissa voimajohdon kanssa. Sähkönsiirtoreitti SVE3 ylittää tuulivoima-alueen pohjoispuolella Löytösuon turvetuotantoalueen sen länsipuolelta. Turvetuotantoalueen länsiosa kuitenkin on jo osin puustottunut eikä todennäköisesti koko alue ole enää turvetuotannossa.

Turvetuotannolle aiheutuva haitta on vähäinen tai kohtalainen riippuen esimerkiksi voimajohdon pylväiden sijainnista. Sähkönsiirtoreitti ylittää Löytösuon turvetuotantoalueen kahdesta kohtaa ja ylitykset ovat noin 60 m ja 150 m. Voimajohdon pylväät pyritään sijoittamaan turvetuotantoalueen ulkopuolelle, jotta turvetuotantoalueen yhtenäinen pinta-ala ei pirstoutuisi. Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa tulee huomioida turvetuotantoalueiden vesienhallinta, ettei tuulivoimahanke muuta vesien kulkeutumista.

Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 eivät ylitä toiminnassa olevia turvetuotantoalueita.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminta-aikana suurimmat vaikutukset luonnonvaroihin kohdistuvat maankäytön muutoksiin ja luonnonvarojen käytön estymiseen. Voimajohdon merkittävät vaikutukset maankäyttöön rajoittuvat kuitenkin kapealle alueelle. Yksittäisiin tiloihin voi kohdistua suurtakin haittaa maan menetyksenä ja maa- ja metsätilojen pirstoutumisena. Jos sähkönsiirtoreitti sijoittuu samansuuntaisesti pitkien ja kapeiden metsä- tai maanviljelyspalstojen kanssa, voimajohdon tilantarve saattaa viedä suuren osan palstasta. Erityisesti metsätalouden kannalta palstan loppuosa voi täten jäädä järkevän metsätalouden kannalta liian kapeaksi kaistaleeksi.

Johtoaukea ja reunavyöhyke pidetään avoimena raivaamalla noin 5–8 vuoden välein joko koneellisesti tai henkilötyövoimin. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Reunavyöhykkeellä tuulenkaadot voivat lisääntyä.

Voimajohdon pylväät ja perustukset vievät vain vähän pinta-alaa, eikä niillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pelto- tai turvetuotantoalueiden maankäyttöön ja tuotantoon. Vaikutuksia voidaan lieventää tarvittaessa voimajohdon pylväsvalinnalla. Peltopylvään alla voi liikkua työkoneilla. Turvetuotantoa, viljelyä ja esimerkiksi laiduntamista johtoalueella voidaan jatkaa normaalisti rakentamisen jälkeen, ja raivaustarve koskee ainoastaan puustoa. Koska pylväät eivät tarvitse suurta pinta-alaa, maa-, metsätalous- ja turvetuotannon käytöstä poistuva pinta-ala on vähäinen.

Vaikutuksen suuruus kuitenkin riippuu metsätilan tai pellon koosta, esimerkiksi pienelle peltolohkolle vaikutukset ovat merkittävämmät kuin suurelle. Toiminnan aikaisia vaikutuksia pellon viljelyyn tai turvetuotantoon muodostuu ainoastaan, jos pylväs on sijoitettava tuotantoalueelle, mutta tätä pyritään välttämään.

Voimalinjan välittömässä läheisyydessä maa-ainestenotosta on hyvä sopia erikseen. Johtoalueella maa-ainestenotto vaatii erillisen luvan johdon omistajalta. Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 eivät sijoitu olemassa olevien maa-ainestenottopaikkojen läheisyyteen. Sähkönsiirtoreitti SVE3 ylittää Fingrid Oyj:n 400 kV Vihtavuori-Alajärvi johtokäytävässä Kangasharjun sorahiekan ottopaikat.

Johtoaluetta voidaan rajoituksista huolimatta käyttää monin tavoin, esimerkiksi retkeilyyn, marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen. Johtokäytävän alueelle metsänraivauksen jälkeen saattaa kasvaa marjastukseen vadelmia, ja suoalueilla hillat ja karpalot palautuvat alueelle (Fingrid 2018). Metsästykseen voi syntyä uusia ”passipaikkoja”. Johtoaukeaa voi hyödyntää esimerkiksi joulukuusien kasvatukseen sekä muiden kasvi-, puu- ja marjalajikkeiden kasvualustana (Fingrid 2018, Sallinen 2024).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimajohdon elinkaari on pidempi kuin tuulivoimaloiden. Tuulivoimapuiston voimajohdon käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan ja sähköntuotanto alueella jatkuu tai jos voimajohdolle on muuta käyttöä. Käytöstä poistuva voimajohto voidaan purkaa ja kierrättää. Sähkönsiirrossa käytetyt voimajohdon kaapelit sisältävät samoja metalleja, kuten kuparia ja alumiinia, kuin tuulivoimalat, ja metallit voidaan hyödyntää toiminnan loppuessa. Kierrättämisen vaikutuksia tuulipuiston päästöihin on käsitelty kappaleessa 21 Ilmasto.

Voimajohdon poistuttua käytöstä voidaan sen vaatimat alueet palauttaa takaisin esimerkiksi metsätalouskäyttöön. Voimajohto ei jätä pysyviä jälkiä ympäristöön, kun johtoalue metsittyy tai maankäyttöä voidaan muuttaa muuhun tarkoitukseen.

12.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä siten hankkeesta kohdistu luonnonvaroihin vaikutuksia. Hankkeen tuottama tuulienergia tuotetaan muulla tavalla, mahdollisesti käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja. Maankäyttö alueella ei muutu, eikä tuulivoima aseta esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle. Vaikka vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteutettaisi, voidaan alueella sijaitsevia luonnonvaroja hyödyntää muulla tavoin tulevaisuudessa. Metsätaloutta harjoitetaan vastaavasti kuin tähän mennessä ja alueella todennäköisesti tulevaisuudessakin suoritettaisiin metsänhakkuita. Turvetuotanto voisi jatkua entisellään ympäristölupien puitteissa. Tuulivoima-aluetta käytetään nykyiselläänkin metsästykseen, marjastukseen ja sienestykseen.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueella ei ole merkittäviä luonnonvarojen esiintymiä. Tuulivoima-alue on pääosin talousmetsää, joka on Suomessa ja paikallisesti yleinen luonnonvara. Hankealueen kokonaispinta-alasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen, ja muilla alueilla luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa kummassakin hankevaihtoehdossa. Vaihtoehdossa VE1 suunnitellaan enemmän voimaloita ja niihin liittyviä rakenteita, joten vaihtoehto VE1 rakentaminen vaatii enemmän raaka-aineita voimaloiden ja maakaapelien valmistamiseen, maankaivuuta ja massanvaihtoa kuin sekä metsän kaatamista rakentamisen tieltä kuin VE2. Metsäpinta-ala vähenee hankevaihtoehdossa VE1 noin 17 ha enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Metsäpinta-alan ja metsätalouden kannalta hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei kuitenkaan ole olennaista eroa vaikutusten suuruudessa, ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus on arvioitu pieneksi kielteiseksi kummassakin hankevaihtoehdossa.

Tuulivoima-alueella on tuotantonsa lopettaneita turvetuotantoalueita sekä Neovan Mätässuon turvetuotantoalue. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimala numero 15 on suunniteltu rakennettavan turvetuotantoalueelle. Kyseisen voimalan ja nostoalueen kohdalla turvetuotanto tulee päättymään, ja siten VE1 aiheuttaa suuren muutoksen Mätässuon turvetuotantoalueelle. Kyseessä on kuitenkin vain osa Mätässuon turvetuotantoalueesta ja osalla alueella turvetuotantoa on mahdollista jatkaa. VE2 voimaloita ei rakenneta turvetuotantoalueelle. Kummassakin vaihtoehdossa huoltotiestöä on suunniteltu Mätässuon turvetuotantoalueen Pyykkinevan lohkon läpi. Huoltotiestö on kuitenkin ohjeellinen ja tiestön tarkempi sijainti suunnitellaan myöhemmässä vaiheessa palvelemaan sekä tuulivoima- että turvetuotantoa. Tarvittaessa tuulivoimaloiden huoltotiestö voidaan sijoittaa turvetuotantoalueen ulkopuolelle. Hanketoimija sopii tuulivoimalan ja huoltotiestön sijoittelusta turvetuottajan kanssa. Lisääntynyt liikenne rakentamisaikana voi aiheuttaa haittaa turvetuotannolle, mutta hyvällä tiedottamisella ja liikennesuunnittelulla kielteiset vaikutukset voidaan minimoida.

Vaihtoehdossa VE2 hanke aiheuttaa vähäisessä määrin haittaa luonnonvaroille tai vaikeuttaa vähäisessä määrin luonnonvarojen käyttöä tai niiden hyödyntämistä. Vaihtoehdossa VE2 vaikutuksen merkittävyyden

arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdossa VE1 hanke vaikeuttaa turvevarojen käyttöä tai hyödyntämistä kohtalaisesti ja muutoksen suuruus on kohtalainen. Muiden luonnonvarojen osalta eroa hankevaihtoehtojen välillä ei ole. Vaihtoehdossa VE1 vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan v**ähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 rakentaminen vaatii sähkönsiirtoreittien pituuden vuoksi enemmän raaka-aineita voimajohdon valmistamiseen sekä maankaivuuta ja massanvaihtoa kuin SVE3. Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin maankäytön muutoksista. Metsätalousalueilla uuden johdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätalouskäytöstä. Poistuvan metsäpinta-alan lisäksi metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset riippuvat voimajohdon sijoittumisesta suhteessa metsäpalstaan. Sähkönsiirtoreitissä SVE1 metsäpinta-alaa poistuu 17,4 ha enemmän kuin SVE2 ja 50,4 ha enemmän kuin sähkönsiirtoreitissä SVE3. Metsätalouskäytön kannalta sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 välillä ei olennaista eroa keskenään. Sen sijaan SVE1 metsäpinta-alaa poistuu lähes puolet enemmän kuin SVE3. Vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa vähäinen kielteinen. Hankkeen viljeltäviin peltoalueisiin kohdistuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2. Muutoksen suuruuden arvioidaan sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 olevan pieni kielteinen. Sähkönsiirtoreitissä SVE3 vaikutuksia viljeltäviin peltoalueisiin ei arvioida syntyvän, koska voimajohtoa ei ole suunniteltu peltoalueiden yli. Vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 12.10 Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset luonnonvaroihin.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys			VE1	VE2, SVE1, SVE2, SVE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

12.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaan hankealueella kulkemista voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Tiedottamalla hankkeen häiriöistä ja niiden kestosta ennakoiden ja avoimesti alueen käyttäjille voidaan vähentää hankkeen aiheuttamaa haittaa hankealueen luonnonvarojen käyttöön.

Turvetuottajien kanssa tehdään yhteistyötä kaikissa hankkeen vaiheissa. Suunnittelussa tulee huomioida esimerkiksi turvetuotantoalueiden vesitalousratkaisujen säilyvyys.

Maanrakentamisessa pyritään massatasapainoon niin pitkälle kuin mahdollista. Myös maa-aineslaki velvoittaa hyödyntämään maa-ainesesiintymät säästeliäästi ja taloudellisesti (MAL § 3.4). Tarvittavat maa- ja kiviainekset tuodaan läheltä, jotta massojen kuljetusmatkat ovat mahdollisimman lyhyitä. Rakentamisessa tulee välttää tarpeettomia maansiirtoja ja kallion louhintaa, voimaloiden perustamissuunnittelu tulee tehdä huolellisesti. Suunnitelmassa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä ja suunnitellaan rakenteet kantavien maalajien alueelle, joka vähentää tarvittavan kaivettavan maa- ja kiviaineksen määrää.

Maa-ainesten ottaminen hankealueen läheisyydestä vähentää kuljetusmatkoja ja niihin käytettävää polttoainetta.

Metsäpinta-alan menetystä voidaan vähentää istuttamalla uusia taimia tuulivoimalan toiminnan ajaksi alueille, jotka ovat rakennettavien alueiden reunamilla, kuten teiden kaarteet sekä tuulivoimaloiden nostoalueet. Tuulivoimalan toiminnan aikana on odotettavissa, että istutettavilla alueille kasvaa energia- tai kuitupuuksi luokiteltavaa metsää.

Sähkönsiirtoreitin haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätalouteen voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla. Sähkönsiirtoreitin rakennustöistä mahdollisesti aiheutuvia vaurioita esimerkiksi teihin, puustoon ja viljelyalueisiin voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla ja töiden ajoittamisella tiettyyn vuodenaikaan.

Hankkeen toiminnan jälkeisiä kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Tuulivoimapuistoissa käytettävien materiaalien kierrätystä on käsitelty kappaleessa 4. Hankkeen tekninen kuvaus sekä kappaleessa 21 Ilmasto.

12.6 Arvioinnin epävarmuus

Hankealueella ei ole tehty pohjatutkimuksia eikä siten tuulivoimaloiden perustamistapaa ole valittu. YVA-menettelyn aikana ei ole vielä valittu alueita, joilta maa- ja kiviaineksia hankitaan. Perustusten rakentamisen vaikutukset sekä tarvittavat tai poistettavat massamäärät voidaan tässä vaiheessa arvioida todella karkeasti ja määrät tulevat muuttumaan tarkempien suunnitelmien myötä. Tarvittavien ja poistettavien massojen määrissä pyritään massatasapainoon.

Hillonevan tuulivoimahankkeen lähistöllä on käynnissä myös useita muita tuulivoimahankkeita, joiden rakentaminen vaatii paljon maa- ja kiviaineksia. Muiden hankkeiden vaatimia massamääriä ei voida arvioida eikä ole tiedossa, mistä maa- ja kiviainekset muihin hankkeisiin tullaan hankkimaan ja milloin. Hillonevan rakentamisajankohtana maa-ainesten saatavuuteen vaikuttaa muiden hankkeiden eteneminen.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäytön palaamista entiselleen on kuitenkin vaikea arvioida. Virkistyskäyttöä arvioidaan tarkemmin kappaleessa 24.

13. Pohjavedet ja lähteet

13.1 Nykytila

13.1.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät, eli Hiekkalankankaan ja Rimminkankaan pohjavesialueet sijaitsevat yli 2 km päässä tuulivoima-alueen itäpuolella (Kuva 13.1). Alueen maaperän koostumus painottuu turpeeseen ja sekalajitteisiin maalajeihin, kuten moreeniin (Kappale 11 Maaperä), joissa pohjaveden muodostuminen, laatu ja antoisuus jää tyypillisesti heikoksi. Kuitenkin myös moreenialueilla voi esiintyä paikallisia pohjavesiesiintymiä vettä paremmin johtavissa maakerroksissa. Niistä voi purkautua pohjavettä maanpinnalle varsinkin mäkien alarinteillä ja painanteissa tihkupintojen kautta, jotka voivat olla ekosysteemille tärkeitä. Tuulivoima-alueella Saarekenevan ja Suurisuon läheisyydessä on GTK:n Maankamara-karttapalveluun merkittyjä harjuja, joiden karkeammalla maa-aineksella on tyypillisesti parempi pohjaveden muodostamispotentiaali. Tuulivoima-alueella sijaitsee muutamia lähteitä, joiden perusteella olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ja virtaukselle ovat hyvät ainakin Viitalammen ja Talliahon ympäristössä. Hankealueella on runsaasti soistumia, joten pohjavesi on todennäköisesti matalassa syvyydessä kauttaaltaan hankealueella, koska soiden ja vesistöjen vedenpinnankorkeus vastaa usein pohjavedenpintaa rannalla.

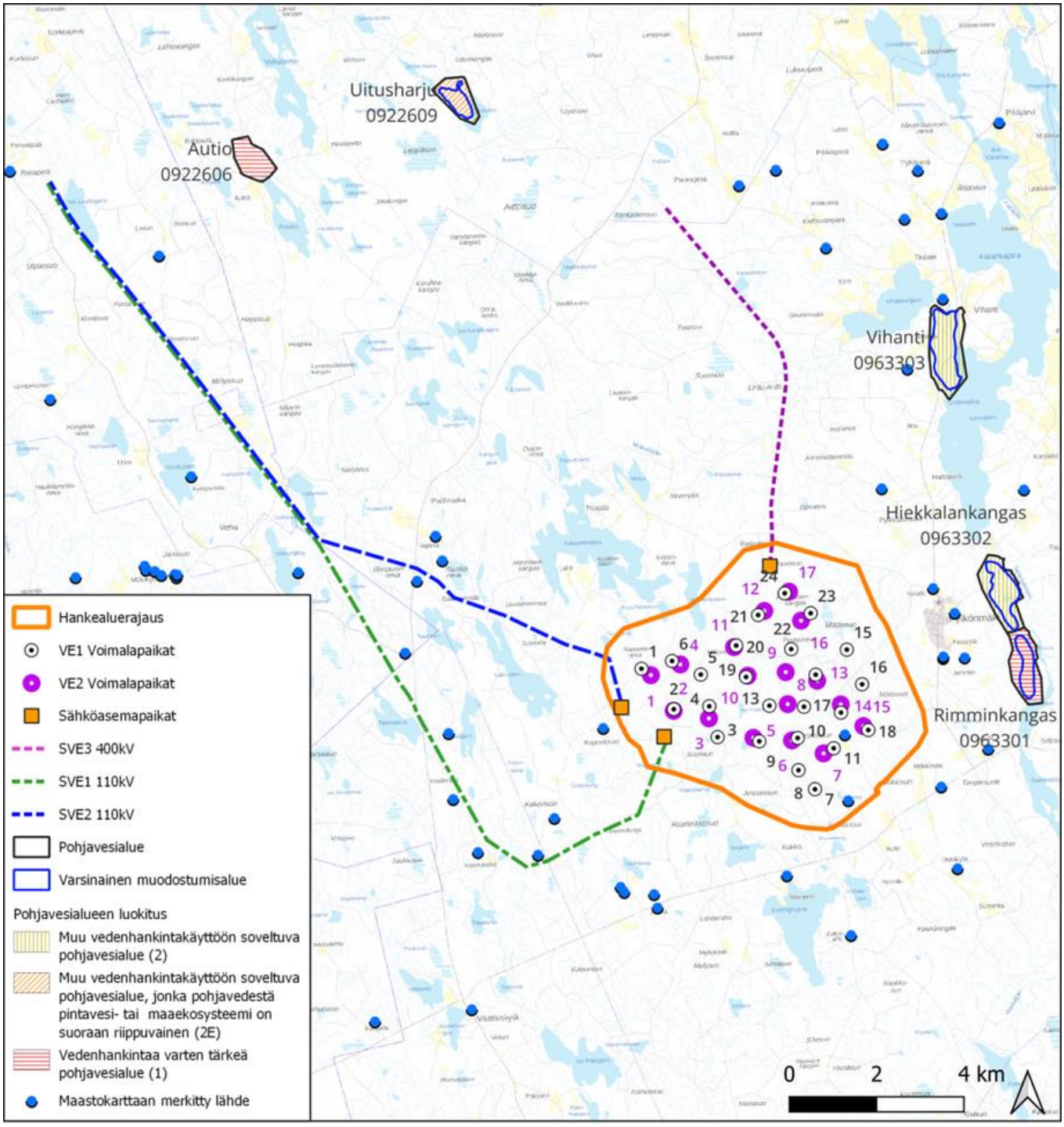
Hankealueella tehdyssä luontoselvityksessä (FCG, 2023) todettiin hankealueella sijaitsevan Tallinahon lähteen (Kuva 14.3) täyttävän vesilain määrittelemän suojeltavan luontotyypin määritelmän (lähteet ja pienet lammet).

Tuulivoima-alueella ei todennäköisesti ole talousvesikaivoja, koska siellä ei ole asuinrakennuksia tai lomarakennuksia. Keski-Suomen ELY-keskuksella, Saarijärven vesilaitoksella tai Saarijärven kaupungilla ei myöskään ole tiedossa, että hankealueella olisi yksityiskaivoja.

Happamien sulfaattimaiden tai kallioperän mustaliuskeiden esiintymisellä voi olla luonnollinen pohjavesien vedenlaatua heikentävä vaikutus, kuten kohonnut happamuus. Lisäksi niitä käsittävillä alueilla suoritettavat maanmuokkaustoimenpiteet voivat pahentaa vaikutuksia. Tuulivoima-alueella ei kuitenkaan tiedetä esiintyvän happamia sulfaattimaita tai mustaliuskeita (GTK, 2024). Tuulivoima-alueella ei myöskään tiedetä olevan savikerrostumia tai muita hienojakoisia maalajeja (GTK Maankamara, Kappale 11 Maaperä), jotka aiheuttaisivat riskin paineellisen pohjaveden esiintymiselle tai maan painumiselle.

13.1.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittien alueella tai näiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita (Kuva 13.1), lähimmätkin pohjavesialueet jäävät yli 3 km etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä. Sähkönsiirtoreitti SVE2 kulkee lähimmillään noin 200 m päässä Rahkanevan läheisyydessä sijaitsevasta lähteestä, joka kuuluu Rahkanevan isonuijasammal (YSA204267) -nimiseen erityisesti suojeltavan lajin suojelualueeseen. Lisäksi sähkönsiirtoreitit kulkevat paikoitellen läheltä muitakin maastokarttaan merkittyjä lähteitä. Maaperä sähkönsiirtoreiteillä painottuu turpeisiin ja sekalajitteisiin maalajeihin (tyypillisesti moreeni), joissa pohjaveden muodostuminen ja virtausominaisuudet ovat yleensä heikkoja.



Tulostettu 19/08/2025, JS.
Lähteet: Pohjavesialueet: SYKE
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 13.1 Hankealuetta lähimmät luokitellut pohjavesialueet (Suomen ympäristökeskus, 2025) ja maastokarttaan merkityt lähteet.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevan tiedon perusteella tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreittien varrella.

Hankkeen vaikutuksia pohjavesien laatuun ja määrään on arvioitu rakentamisvaiheen ja toiminnan aikana sekä toiminnan lopettamisen jälkeen. Paikkatietoja on kerätty avoimista tietopalveluista, kuten Maanmittauslaitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) karttapalveluista. Pohjavesialueiden tiedot on kerätty ympäristöhallinnon avoimista aineistoista. Lisäksi on tarkasteltu vesienhoitosuunnitelmien 3. suunnittelukauden luokituksia sekä muita olemassa olevia julkaisuja ja selvityksiä. Hankealueen hydrogeologisessa tarkastelussa ja vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty edellä mainittuja avoimia kartta-aineistoja ja niitä on verrattu hankkeen vaatimien rakenteiden maantieteelliseen sijoittumiseen.

Hankealueen herkkyyttä on arvioitu alla olevan taulukon (Taulukko 13.1) kriteerien mukaan ja hankkeen muutoksen suuruutta erillisen kriteeristön (Taulukko 13.2) määritelmien mukaan. Näiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä.

Taulukko 13.1 Pohjaveden herkkyyden arviointiin käytetyt kriteerit (mukaillen Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole luokiteltua pohjavesialuetta.	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä on II-luokan (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1-luokassa tarkoitettuun käyttöön) pohjavesialueita.	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä on I-luokan (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) tai E-luokan (pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.) pohjavesialue.	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä on useita I-luokan (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) tai E-luokan (pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.) pohjavesialueita.
Alueella ei ole painumaherkkiä rakenteita tai rakennuksia.	Alue, jolla on yksittäisiä talousvesikaivoja tai muutamia pohjavedenpinnan muutoksille herkkiä rakenteita ja rakennuksia.	Asutuskeskus tai asutusta, jossa on pohjavedenpinnan muutoksille herkkiä kohteita.	Taajama tai asutuskeskus, jossa on pohjavedenpinnan muutoksille hyvin herkkiä kohteita.
Pohjaveden laatu on heikko aikaisemman toiminnan vuoksi. Alueen pohjavettä ei käytetä.	Pohjaveden laatu on selvästi heikentynyt aikaisemman toiminnan takia. Pohjavettä ei käytetä talousvetenä.	Pohjaveden laatu on hyvä. Pohjavettä käytetään talousvetenä.	Pohjaveden laatu on erinomainen. Pohjavettä käytetään laajasti talousvetenä.
Pohjaveden virtausolosuhteet alueella ovat heikot. Alueen kallioperä on ehjää ja maaperän vedenjohtavuus on alhainen.	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat kohtuulliset. Kallioperä on rikkonaista ja/tai maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen.	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat hyvät. Alueelle sijoittuu kallioperän heikkousvyöhyke ja/tai alueen maaperän vedenjohtavuus on hyvä.	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat erittäin hyvät. Alueelle sijoittuu kallioperän heikkousvyöhyke ja/tai alueen maaperän vedenjohtavuus on erittäin hyvä

Alueella ei luontotyyppejä, jotka olisivat pohjavesivaikutteisia	Alueella on joitain pohjavesivaikutteisia ekosysteemejä	Alueella on jonkin verran pohjavesivaikutteisia ekosysteemejä	Alueella on merkittävästi lähteikköjä ja muita pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita ja etäisyys lähimpäänkin pohjavesialueeseen on yli 2 km. Vaikka hankealueella pohjavesi esiintyy todennäköisesti lähellä maanpintaa runsaiden soistumien vuoksi, niin hankealueen maaperän turpeisiin ja moreeniin painottuvan koostumuksen perusteella olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ja virtaukselle eivät ole erityisen hyvät. Näin ollen hankealueen herkkyys pohjavesivaikutuksille arvioidaan vähäiseksi sekä tuulivoima-alueen että sähkönsiirtoreittien osalta.

Pohjavesien osalta muutoksen suuruuden arviointi perustuu vesimäärien ja virtausten muutoksiin sekä kuormittavan aineen laatuun, määrään ja kuormituksen kestoon.

Taulukko 13.2 Pohjavesiin aiheutuvien muutosten suuruuden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Toiminta vähentää hyvin suuresti pohjavesien kuormitusta ja parantaa erittäin suuresti pohjaveden määrää tai laatua.
Suuri +++	Toiminta vähentää suuresti pohjavesien kuormitusta ja parantaa suuresti pohjaveden määrää tai laatua.
Kohtalainen ++	Toiminta vähentää kohtalaisessa määrin pohjavesien kuormitusta ja parantaa kohtalaisesti pohjaveden määrää tai laatua.
Pieni +	Toiminta vähentää jonkin verran pohjavesien kuormitusta ja parantaa jonkin verran pohjaveden määrää tai laatua.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta pohjavesiin.
Pieni -	Nykyiseen vedenhankintakäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Pohjaveden laadun ja määrän muutos, joka pysyy raja-arvojen sisällä. Pohjaveden määrä vähenee alle 10 %.
Kohtalainen - -	Pohjaveden laatuun kohdistuva vaikutus, joka pysyy talousvedelle asetettujen raja-arvojen sisällä tai pohjaveden määrään kohdistuva vaikutus. Rajoittaa jonkin verran pohjavedenhankintaa tai nykyistä käyttöä. Pohjaveden määrä vähenee 10–40 %.
Suuri - - -	Muutos pohjaveden laadussa tai määrässä ylittäen raja-arvot. Rajoittaa pohjavedenhankintaa tai nykyistä käyttöä. Pohjaveden määrä vähenee 40–80 %.
Erittäin suuri - - - -	Selvä tai suuri muutos pohjaveden määrässä tai laadussa. Pohjavedenhankinta tai nykyinen käyttö estyy. Pohjaveden määrä vähenee yli 80 %.

13.3 Vaikutukset pohjavesiin

13.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentamisen vaikutusmekanismit pohjavesiin liittyvät pääasiassa voimaloiden, huoltoteiden, maakaapeleiden ja sähköaseman rakentamiseen liittyviin maansiirtotöihin ja ojituksiin. Vaikutusmekanismit voivat olla pohjaveden laatuun tai pinnankorkeuteen liittyviä. Pohjaveteen liittyvien vaikutusten suuruuteen vaikuttaa erityisesti perustamistapa ja vaikutusta voidaan mahdollisesti lieventää vaihtoehtoisella perustustyypillä. Vaikutukset painottuvat hankealueen rakennusalueille, joita ovat tuulivoimaloiden perustukset ja nostokentät ja huoltotiet reunaojineen. Maakaapeleita ei todennäköisesti tarvitse kaivaa niin syvälle maahan, että pohjavedenpintaa tarvitsisi laskea. Rakentamista vastaavia vaikutuksia voi esiintyä muualla hankealueella, jossa suoritetaan maansiirtotöitä, kuten mahdollisilla maa-aineksen otto- tai läjitysalueilla.

Rakennettavien teiden ja voimaloiden alueella suhteessa suurempi osa sadannasta voi siirtyä pintavaluntana pois alueelta maahan imeytymisen sijaan. Lisäksi maanpinta voi tiivistyä aktiivisen alueen käytön vuoksi. Näin ollen uuden pohjaveden muodostuminen voi hieman vähentyä. Toisaalta kasvillisuuden vähentyminen voi lisätä pintavalunnan imeytymistä maahan pohjavedeksi.

Pohjaveden laatuun liittyvä hankkeen vaikutusmekanismi on pääasiassa maanmuokkauksesta syntyvä kiintoainekuormitus, joka voi aiheuttaa pohjaveden samentumaa. Kiintoaineskuormitusta voi hulevesien mukana päätyä pohjavesiin varsinkin alueilla, joilla maakerros on ohut. Maansiirtotyöt tai rakentaminen voivat vaikuttaa paikallisesti pohjaveden laatuun tilapäisesti kohonneina humuspitoisuutena tai sameutena varsinkin, jos rakentaminen ulottuu pohjavedenpinnan alapuolelle ja jos maaperässä esiintyy hienojakoisia maalajeja kuten savia. Tuulivoima-alueella ei kuitenkaan ole tiedossa herkästi sameutta veteen aiheuttavia hienojakoisia maalajeja, kuten savia (kappale 11 Maa- ja kallioperä). Pohjaveteen hulevesien mukana mahdollisesti kulkeutuva orgaaninen aines/humus voi vähentää pohjaveden happipitoisuutta, mikä lisää raudan ja mangaanin liukoisuutta veteen. Pohjaveden tyypillisesti hyvä vedenlaatu perustuu maanpinnalta valuvien vesien suodattumiseen maakerroksissa, jolloin maan poisto rakennustöiden vuoksi voi heikentää prosessia. Hulevesien vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä maansiirtotöitä runsaiden sateiden aikana. Jos perustusten rakentamisen vuoksi joudutaan louhimaan kalliota, niin käytettävistä räjähteistä voi vähäisissä määrin päätyä typpeä pohjaveteen. Rakentamisen päätyttyä pohjavesi kirkastuu, jolloin mahdollinen haitta jää lyhytaikaiseksi. Liikenneonnettomuudet ja työkoneissa tapahtuvat vuodot voivat myös aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin.

Jos rakennustöitä joudutaan ulottamaan pohjavedenpinnan alapuolelle, kaivannon pitäminen kuivana edellyttää pumppaamista, jolloin pohjaveden pinta voi laskea ympäristössä ja sen luonnollinen virtaussuunta voi muuttua. Tämä voi johtaa muun muassa lähistöllä olevien lähteiden ja kaivojen kuivumiseen tai vedenottamoiden heikompaan tuottoon. Rakennettavan alueen maaperällä on merkitystä; esimerkiksi turvealueille rakennettaessa voi joutua tekemään merkittävämpiä kuivatuksia ja massanvaihtoja. Suoalueille rakennettaessa kuivattamiseen mahdollisesti tarvittava ojitus voi aiheuttaa pieniä paikallisia muutoksia pohjaveden pinnantasoon, tyypillisesti 2–20 metrin etäisyydellä ojista. Jos hankkeen voimaloiden perustusten ja teiden rakentaminen vaatii tilapäistä pohjaveden alentamista kaivantojen kuivattamiseksi, on varmistettava, että pysyvää pohjaveden alenemaa ei synny. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen pitää mahdollisuuksien mukaan toteuttaa siten, että pumpattava vesi imeytetään takaisin

maaperään pintavalutuksen kautta, mikäli vesi on tarpeeksi hyvälaatuista. Teiden reunaojien kaivamista pohjavedenpinnan alapuolelle on pyrittävä välttämään.

Hankealuetta lähimmät pohjavesialueet ovat Hiekkalankankaan ja Rimminkankaan pohjavesialueet, joiden etäisyys tuulivoima-alueeseen on lähimmilläänkin yli 2 kilometriä ja lähimpään voimalansijaintiin yli 3 km (Kuva 13.1). Etäisyys on niin pitkä, että vaikutuksia pohjavesialueisiin synny.

Tuulivoima-alueella ei ole tiedossa olevia laaja-alaisia hienojakoisen maalajien alueita kuten savikoita (kappale 11 Maa- ja kallioperä), jolloin paineellisen pohjaveden esiintyminen ei ole erityisen todennäköistä. Edellä mainittujen maalajien puuttumisen takia myöskään painumisriskiä ei ole (lisäksi hankealueella ei ole kuin vain muutama rakennus). Hanke ei edellytä suurien pinta-alojen muuttamista vettä läpäisemättömiksi, koska alueelle rakennettavat tiet ja voimaloiden nostokentät ovat sorapintaisia. Vaikutusten laajuus ja suuruus riippuu osittain maaperän koostumuksesta, hyvän vedenjohtavuuden alueella haitta-aineet kulkeutuvat nopeammin ja lisäksi mahdollinen kuivatuspumppausten aiheuttama alenema ulottuu pidemmälle. Hankealueella ei ole myöskään juurikaan kallioisia alueita, joten todennäköisesti räjäytyksiä ei jouduta tekemään merkittävässä mittakaavassa, mikä vähentää vesistöjen typpikuormitusta. Tuulivoima-alue ei myöskään sijaitse alueella, jossa olisi riski happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeiden esiintymiselle. Näin ollen riskiä niiden hapettumisesta pohjavedenpinnan väliaikaisen mahdollisen laskemisen vuoksi ei ole.

Hankkeen rakentamisen aikana käytettävissä koneissa ja ajoneuvoissa on polttoaineita ja muita öljyjä, jotka voivat päästä ympäristöön mahdollisen onnettomuustilanteen seurauksena. Onnettomuustilanteita ja niihin varautumista on käsitelty tarkemmin kappaleessa 27 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit.

Hankkeen toteutusvaihtoehdossa VE1 voimaloita on seitsemän (noin 40 %) enemmän ja tiestöä rakennetaan tai kunnostetaan hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, joten myös vaikutukset paikallisiin pohjavesiin voivat lähtökohtaisesti olla hieman suurempia. Vaihtoehdon VE1 voimala 11 on lähimmäksi luonnontilaista, vesilain suojaamaa Tallinahon lähdettä sijoittuva voimala (Kuva 13.1). Etäisyyttä lähteeseen jää kuitenkin noin 0,4 km ja maaston topografian huomioiden on epätodennäköistä, että perustusten rakentamisen mahdollisesti vaatima pohjavedenpinnan alentaminen vaarantaisi lähteen tuottoa. Kuitenkin jos pohjavedenpintaa joudutaan merkittävästi alentamaan, niin lähteen antoisuutta on tarkkailtava.

Koska kummankaan toteutusvaihtoehdon vaikutuspiirissä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, hankevaihtoehdoilla ei ole pohjavesivaikutusten kannalta suuria eroja. Kokonaisuudessaan vaikutukset jäävät lieviksi ja lyhytaikaisiksi kummassakin vaihtoehdossa. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei synny lainkaan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimaloiden valmistuttua pohjaveden pintaa alentavaa pumppaamista ei tarvita, eikä perustuksissa käytettävistä materiaaleista (lähinnä betonista) liukene pohjaveteen haitallisia yhdisteitä. Voimaloiden normaalissa toiminnassa öljyvuotojen riski on vähäinen. Ainoastaan onnettomuustilanteissa on riski haitallisten aineiden päätymisestä ympäristöön. Onnettomuuksiin liittyvistä riskeistä on kerrottu tarkemmin kappaleessa 27 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit.

Hankealueen pohjavesillä ei ole hydraulista yhteyttä luokiteltuihin pohjavesialueisiin, joten mikäli hankealueella pohjaveteen poikkeustilanteessa päätyisi haitta-aineita, ne eivät kulkeudu sinne.

Kummassakaan tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehdossa ei toimintavaiheessa synny vaikutuksia, koska voimaloista ei suunnitellusti toimiessaan tule päästöjä pohjavesiin.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset jäävät rakennusvaiheen vaikutuksia pienemmiksi, jos perustukset päätetään jättää maahan ja maisemoida. Jos perustukset päätetään purkaa, purkamiseen liittyvät maansiirtotyöt saattavat aiheuttaa paikallisia, lyhytaikaisia muutoksia pohjaveden sameudessa tai humuspitoisuudessa. Purkamistyömaiden tilapäinen kuivatus voi aiheuttaa paikallista ja tilapäistä pohjavedenpinnan alenemaa. Koska hankkeen toteutusvaihtoehdossa VE1 voimaloita on enemmän, myös toiminnan lopettamisen vaikutukset saattavat olla hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmat, mutta käytännössä erot jäävät pieniksi.

13.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen vaikutusmekanismit pohjavesiin liittyvät pääasiassa sähköpylväiden ja sähköaseman perustusten rakentamiseen liittyviin maansiirtotöihin ja ojituksiin. Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin kappaleessa 13.3.1 kuvatut tuulivoima-alueen vaikutukset pohjavesiin. Vaikutukset jäävät todennäköisesti kuitenkin lievemmiksi, koska sähköpylväät eivät vaadi niin suuria perustuksia kuin tuulivoimalat ja lisäksi sähköpylväiden sijoittelussa voidaan paremmin huomioida ympäristö. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain olemassa oleviin johtokäytäviin, mikä lieventää vaikutuksia, koska esimerkiksi runsasta puuston poistoa ei tarvita.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 pituus on 23,7 km ja SVE2 pituus 18,5 km, joten ne ovat selkeästi pidempiä kuin SVE3 (9,1 km). Näin ollen myös rakennettavien sähköpylväiden määrä on näissä suurempi, jolloin vaikutukset voivat olla niin ikään hieman suurempia. Tarkasteltaessa vain uusiin johtokäytäviin sijoittuvia osuuksia erot ovat pienemmät. Vaihtoehdon SVE1 uuteen johtokäytävään sijoittuva osuus kulkee 0,15 km päässä Rukkaslammen itäpuolella olevasta lähteestä. Pylväiden sijoittelu ja mahdollinen kaivannon kuivatuspumppaus on suunniteltava niin, että lähteen antoisuus ei vaarannu. Riskiä vähentää tosin se, että lähde sijaitsee ylempänä maastossa, jolloin virtaussuunta sähkönsiirtoreitiltä ei ole lähteelle päin. Vaihtoehdossa SVE2 Rahkanevan kupeessa oleva lähde sijoittuu noin 0,2 km päähän linjasta ja myös siellä on lähteen antoisuus ja vedenlaatu on huomioitava rakennustöiden aikana erityisesti, jos pohjavedenpintaa joudutaan alentamaan. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE3 kulkee Kangaslammen ympäristössä olemassa olevan johtokäytävän vieressä alueella, jossa karttatarkastelun perusteella on harju, josta on otettu runsaasti maa-ainesta indikoiden karkeampaa raekokoa. Tämä alue on pohjaveden muodostumiselle ja virtaamiselle todennäköisesti suotuisaa aluetta, joten siellä on syytä kiinnittää erityistä huomiota vaikutuksiin.

Sähkönsiirtovaihtoehdot eivät sijoitu luokiteltujen pohjavesialueiden läheisyyteen. Läheisyydessä ei myöskään ole talousvesikaivoja. Rakentamisenaikaiset vaikutukset ovat vähäisiä eikä eri vaihtoehtojen välillä ole vaikutuksissa merkittäviä eroja.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei ole hankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia pohjaveden määrään tai laatuun, koska pylväistä ei liukene haitta-aineita pohjavesiin eikä pysyvää pohjavedenpinnan alentamista tarvita. Sähkönsiirtoreitin johtoaukean puuston raivaaminen voi vaikuttaa sähkönsiirtoreittien maaperään ja siten muuttaa hieman pohjaveden muodostumisolosuhteita.

Sähkönsiirtoreitteihin sisältyvillä sähköasemilla on tyypillisesti merkittävä määrä öljyä. Asemat on kuitenkin suojattu valuma-altaalla, jonne mahtuu kaikki aseman öljy mahdollisessa vuototilanteessa, jolloin pohjavedelle ei muodostu riskiä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Kun sähköpylväät ja sähköasemat puretaan toiminnan jälkeen, syntyy samankaltaisia vähäisiä vaikutuksia kuin rakennusvaiheessa. Kokonaisuudessaan vaikutukset jäävät hyvin lieviksi, rajoittuen lähinnä pohjaveden paikalliseen ja lyhytaikaiseen samentumaan ja alenemaan. Jos sähköpylväiden perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan, osa maansiirtotöiden aiheuttamasta haitoista vältetään.

13.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten vaikutuksia pohjavesiin ei synny. Hankealueella olevista turvetuotantoalueista osassa toiminta on päättynyt tai päättymässä, jolloin hankealueen pohjavesien tila voi parantuva tulevaisuudessa mm. vähäisemmän kiintoaines- ja ravinnekuormituksen myötä.

Hankkeen toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusalueen herkkyys on vähäinen, koska tuulivoima-alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, eivätkä alueen maaperäolosuhteet ole pohjaveden muodostumiselle tai virtaukselle suotuisia. Voimaloiden sijainneissa ei ole merkittäviä eroja vaihtoehtojen välillä ja pohjavesiin rakennusaikana päätyvä kuormitus jää määrältään pieneksi, paikalliseksi ja lyhytaikaiseksi. Ympäristölle haitallisia aineita pohjavesiin ei normaalitilanteessa päädy, vaan kuormitus koostuu lähinnä samentumaa aiheuttavasta kiintoaineskuormituksesta rakennusvaiheessa. Mahdollinen väliaikainen pohjaveden pinnan lasku voi tapahtua lähinnä voimaloiden rakentamis- ja purkamisvaiheessa. Pysyvää pohjaveden laadun heikentymistä tai pinnankorkeuden laskua ei hankkeesta koidu, eivätkä voimalat sijoitu lähelle lähteitä. Näin ollen kummankin vaihtoehdon muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Kokonaisuudessaan sekä vaihtoehdossa VE1, että VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 13.3).

Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen (SVE1, SVE2, ja SVE3) vaikutusalueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, koska voimajohtoreitit eivät ylitä luokiteltuja pohjavesialueita ja kulkevat jo olemassa olevan voimajohdon johtokäytävän vierellä. Joidenkin reittien varrelle sijoittuu lähteitä, mutta ei kuitenkaan välittömään läheisyyteen, eikä sähköpylväiden pystytyksen vaikutukset pohjavesiin ole kauaskantoisia. Lähinnä rakentamisvaiheeseen painottuvat vaikutukset ovat hyvin lieviä, joten kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen pohjavesivaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Näin ollen kokonaisuudessaan sähkönsiirtoreittien vaikutusten merkittävyys pohjavesiin arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 13.3).

Taulukko 13.3 Hankkeen eri toteutusvaihtoehtojen vaikutuksien merkittävyys pohjavesiin.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2, SVE1, SVE2 SVE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

13.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Jatkosuunnittelun ja pohjatutkimuksien edetessä voimalapaikat ja tiet voidaan sijoittaa niin, että niihin liittyvät maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Myös perustamistavan valinnalla tulisi pyrkiä välttämään pohjaveden pinnantason alentamista rakennustöiden aikana. Turvalliset ja huolelliset työskentelytavat sekä rakenteissa käytetyt tekniset ratkaisut kuten voimaloiden ja sähköaseman mahdolliset öljyvuodot keräävät suojausrakenteet vähentävät pohjaveteen kohdistuvia riskejä. Pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan välille on pyrittävä jättämään riittävä suojakerros kaivuutöiden yhteydessä, jos mahdollista. Lisäksi erityistä huomiota on kiinnitettävä polttoaine- ja öljypäästöjen välttämiseen rakentamisen yhteydessä. Työkoneiden tankkaukset on suoritettava erillisillä paikoilla, jotka on suojattu tiiviillä alustalla. Jos lähteiden lähelle sijoittuvilla rakennuspaikoilla joudutaan alentamaan paljon pohjavedenpintaa, niin lähteen antoisuutta ja vedenlaatua on seurattava. Erityisesti huomiota on kiinnitettävä tuulivoima-alueella Tallinahon lähdettä lähimmäksi sijoittuvilla voimalapaikoilla ja sähkösiirtoreittien

SVE1 ja SVE2 lähelle sijoittuvien lähteiden kohdalla. Sähkönsiirtoreiteillä haittavaikutuksien todennäköisyyttä on mahdollista vähentää esimerkiksi sijoittamalla pylväät mahdollisimman kauas lähteistä. Mikäli voimalaa tai sähköpylvästä ei voida toteuttaa lähteen luonnontilaisuutta vaarantamatta, on harkittava rakenteen uudelleen sijoittamista.

13.6 Arvioinnin epävarmuus

Voimaloiden perustamistapaa ei ole vielä valittu, vaan se tarkentuu vasta jatkovaiheessa voimaloiden sijoitusalueiden pohjatutkimuksissa. Hankealueen pohjaveden laadusta tai korkeustasosta ei ole tietoja, koska siellä ei ole pohjaveden havaintoputkia, vaan vaikutusten arviointi perustuu muun muassa karttatarkasteluun ja maaperätietoihin. Hankkeen arvioidut pohjavesivaikutukset ovat kokonaisuudessaan kuitenkin vähäisiä eikä hankealueella ole luokiteltuja pohjavesialueita, joten arviointiin ei liity suuria epävarmuuksia.

14. Pintavedet

14.1 Nykytila

14.1.1 Tuulivoima-alue

Pääosa hankealueesta, kuten koko tuulivoima-alue kuuluu Kymijoen päävaluma-alueeseen (14) (Kuva 14.1). hierarkiatason valuma-aluejaolla tarkasteltuna tämä alue kuuluu Saarijärven reittiin (14.6) ja 2. tasolla Karankajärven valuma-alueeseen (14.66). 3. jakovaiheen valuma-aluejaolla tarkasteltuna suurin osa tuulivoima-alueesta kuuluu Moksinjoen-Vihanninjoen vesistön valuma-alueeseen (14.664) ja pienempi, itäinen osa Rautapuron valuma-alueeseen (14.663) (Kuva 14.2).

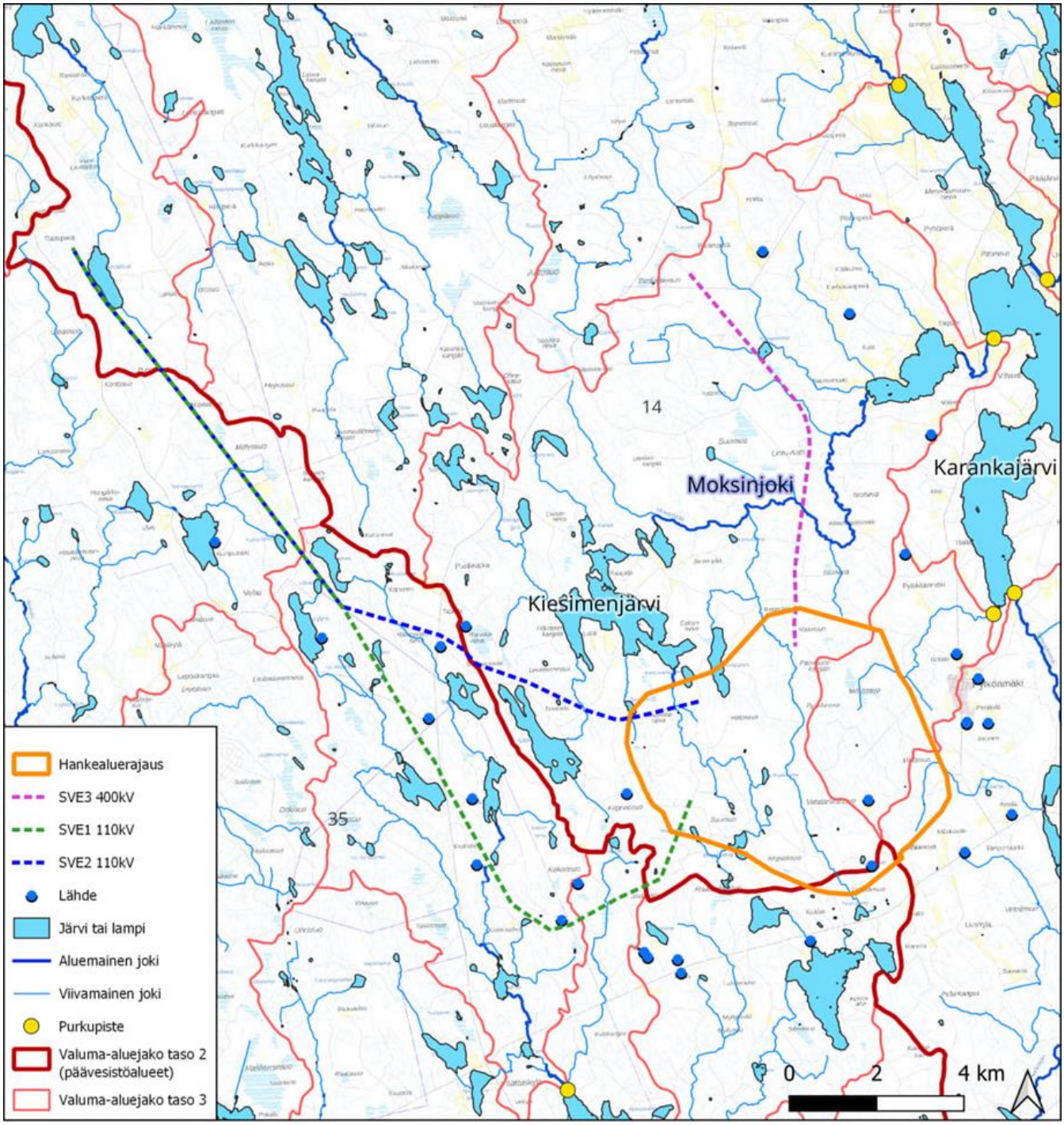
Vesienhoitoalueiden rajat noudattavat vesistöalueiden rajoja siten, että suurin osa hankealueesta eli Kymijoen valuma-alueeseen kuuluva osa kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen (2). Kokemäenjoen valuma-alueelle oleva, eli lähinnä osia sähkönsiirtoreiteistä SVE1 ja SVE3 käsittävä osa kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen (3).

Suurimmat tuulivoima-alueella sijaitsevat pintavesistöt ovat alueen luoteisosassa osittain sijaitsevat Iso-Renkanen (noin 42 ha) ja Pieni-Renkanen (noin 8 ha) sekä alueen lounaisosassa osittain sijaitseva Iso Majoinlampi (noin 12,5 ha) (kuva 7.6). Muita tuulivoima-alueella kokonaan tai osittain olevia vesistöjä ovat Iso Puolimatka (noin 3,2 ha), Pieni Puolimatka (noin 2,1 ha), Salminlammet (noin 1,1 ha), Murtolampi (noin 3,1 ha), Viitalampi (noin 1,2 ha), Pieni Viitalampi (noin 500 m2), Tervalampi (noin 4,2 ha) ja Nimetönlampi (noin 0,2 ha). Lisäksi tuulivoima-alueella sijaitsee useita nimeämättömiä lampia, jotka ovat todennäköisesti turvetuotantoalueiden vesiensuojelurakenteisiin liittyviä keinotekoisia vesialtaita karttatarkastelun perusteella (sijoittuvat turvetuotantoalueiden läheisyyteen ja puuttuvat vanhoista kartoista).

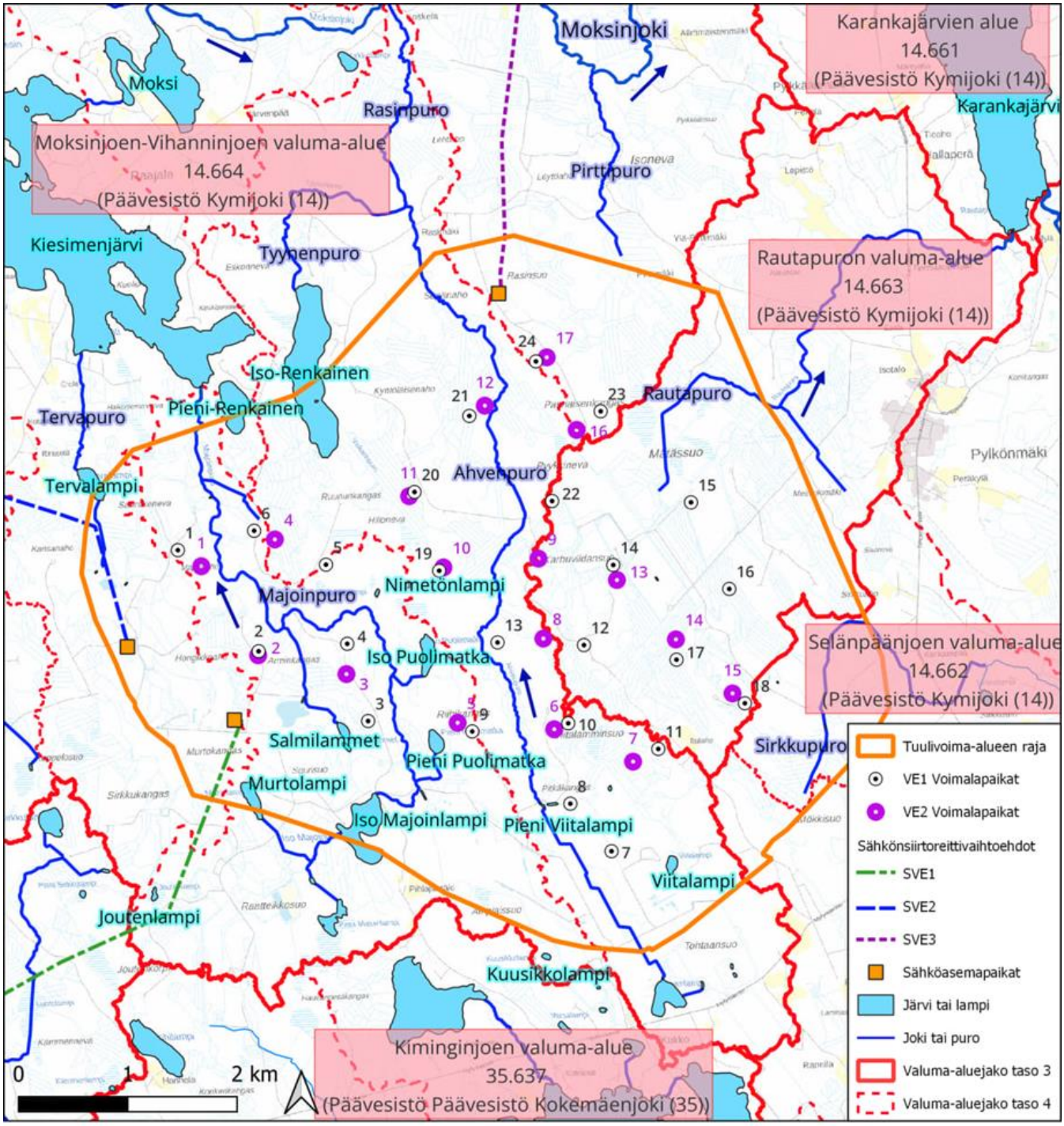
Tuulivoima-alueen pintavesien pääasiallinen virtaussuunta on pohjoiseen alueen itäosaa lukuun ottamatta, jossa vedet virtaavat itään päin. Tuulivoima-alueen länsiosassa kulkee Majoinpuro, joka laskee Kiesimenjärveen alueen ulkopuolella. Majoinpuron valuma-alueella sijaitsee moni alueen lounaisosassa oleva lampi, kuten Iso Majoinlampi. Tuulivoima-alueen luoteisosassa virtaa Iso-Renkaseen laskeva Viukarinpuro. Tuulivoima-alueen keskiosan halki virtaa Ahvenpuro, joka yhtyy Rasinpuroon alueen pohjoispuolella. Tuulivoima-alueen itäosassa vedet purkautuvat Rautapuroon. Tuulivoima-alueen pohjoisosassa vedet valuvat muun muassa Pirttipuroa pitkin Moksinjokeen.

Tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä sen luoteispuolella sijaitsee Kiesimenjärvi, johon laskee tuulivoima-alueelta virtaavat Majoinpuro ja Tervapuro. Järvi on lähimmillään noin 0,3 km päässä tuulivoima-alueen rajasta. Suurin osa hankealueen vesistä laskee lopulta hankealueen ulkopuolella noin 2,5 km päässä koillisessa olevaan Karankajärveen (noin 2,5 km päässä tuulivoima-alueesta).

Sekä Kiesimenjärven että Rasinpuron vedet purkautuvat Vihanninjoki-Moksinjoen kautta Vihanninjärveen, josta puolestaan vesi virtaa lyhyttä Vihanninjokea pitkin Karankajärveen. Myös Rautapuro purkautuu Karankajärveen. Hankealueella on runsaasti suoalueita ja soistumat ovat runsaasti ojitettuja. Niistä tulevat ojat purkavat vetensä aiemmin mainittuihin puroihin.



Kuva 14.1 Hankealueen sijoittuminen suhteessa alueen pintavesistöihin ja valuma-alueisiin.



Tulostettu 18/09/2025, JS.
Lähteet: Pintavesistöt ja valuma-alueet: SYKE
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 14.2 Tuulivoima-alueella olevat pintavesistöt ja valuma-alueet.

Kiesimenjärvi on luokiteltu Keski-Suomen vesienhoidon kolmannen suunnittelukauden toimenpideohjelmassa (KESELY, 2022) matalaksi runsashumuksiseksi järveksi, jonka ekologinen tila on hyvä, mutta siellä on todettu happiongelmia. Kuormittavina tekijöinä on tunnistettu metsätalous ja turvetuotanto. Runsashumuksiseksi luokitellun Karankajärven ekologinen tila on myös määritelty hyväksi, mutta myös siellä on todettu huono happitilanne. Vihanninjärvi on määritelty runsashumuksiseksi järveksi, jonka ekologinen tila

on määritelty tyydyttäväksi. Suurimmiksi paineiksi on todettu maa- ja metsätaloudesta tuleva kuormitus. Vihanninjoki-Moksinjoki on määritelty keskisuureksi turvemaiden joeksi, jonka hydrologis-morfologinen muuttuneisuusluokka on tyydyttävä. Keski-Suomen vesienhoidon kolmannen suunnittelukauden toimenpideohjelmassa sille on määritelty elinympäristökunnostus vuosille 2021–2027. Tavoitteena on happamuuden vähentäminen ja biologisen tilan kohentaminen. Edellä mainittujen pintavesien ekologiset tilat on esitetty myös kartalla (Kuva 14.3)

Vedenlaatutietoja on saatavilla hankealueella ja sen vaikutuspiirissä olevista Kiesimenjärvestä, Iso-Renkasesta, Pieni-Renkasesta, Isosta Majoinlammesta, Pienestä Puolimatkasta, Murtolammesta, Vihanninjoki-Moksinjoesta, Majoinpurosta ja Rautapurosta (Hertta, 2024). Osa vedenlaatuanalyyseistä liittyy Vapo Oy:n turvetuotantoalueiden ympäristötarkkailuvelvoitteisiin.

Vihannin-Moksinjoen vesistön kalaston tilaa on tutkittu koekalastuksella vuonna 2012 Moksinjoen taimenkantaan liittyvässä opinnäytetyössä (Janatuinen, 2012). Moksinjoessa elää luontainen taimenkanta (Salmo trutta, EN) ja se todettiin vuoden 2012 sähkökoekalastuksissa kerättyjen dna-näytteiden perusteella geneettisesti alkuperäiseksi. Taimenkanta on kuitenkin häviämisen partaalla, joten Moksinjoki on ollut vuoden 2012 jälkeen rauhoitettuna kaikelta kalastukselta. Työssä ilmeni, että Moksinjokeen yhtyvän Rasinpuron uoman alaosa oli täysin kalaton luonnontilaisuudesta huolimatta. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että purossa virtaavan veden pH-arvo on laskenut säännöllisesti kalaston kannalta haitallisen alas. Vuonna 2013 (OIVA) siellä mitattiin pH arvoksi 4,7. Opinnäytetyössä tuotiin esille alueen turvetuotantoalueiden ja suomaiden ojituksen aiheuttamat ongelmat, jotka ilmenevät varsinkin vesien happamoitumisissa, ylivirtaamien kasvussa ja alivirtaamien alentumisissa. Nämä tekijät ovat voineet jopa hävittää turvetuotantoalueilta tulevien uomien, kuten Rasin-puron alkuperäisen kalaston ja ravuston. Sittemmin turvetuotantoalueiden vesien johtaminen Rasin-puroon on lopetettu (Pöyry, 2018).

Karankajärven latva-alueiden, kuten Kiesimenjärven turvetuotantoalueiden aiheuttama kuormitus on todettu myös Keski-Suomen ELY:n turvetuotannon vaikutuksia käsitelleessä raportissa (Onkila, 2005), jossa on suositeltu tuotannon vähentämistä.

Hankealueen suot ja soistumat ovat runsaasti ojitettua, millä on todennäköisesti ollut heikentävä vaikutus alueen ja sieltä valuvien pintavesien vedenlaatuun. Runsas ojitus myös muuttaa valuntaolosuhteita, esimerkiksi ylivalunta lisääntyy. Kokonaisuudessaan tuulivoima-alueesta on SYKEn Soiden ojitustilanne -aineiston perusteella noin 891 ha (27,8 % hankealueesta) ojitettu suota, kun taas ojittamattomia soita on noin 158 ha (4,9 % hankealueesta). Kummastakin aineistosta on rajattu pois SYKEn Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö -aineiston rajaamat alueet.

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Purohelmi-hankkeen pienten virtavesien habitaattien luonnontilaisuutta ennustavan mallinnuksen perusteella hankealueen purojen luonnontilaisuus vaihtelee 5-luokkaisella asteikolla pääosin välillä 1 (suojeluarvo vähäinen) – 3 (tila heikentynyt) (Kuva 14.3).

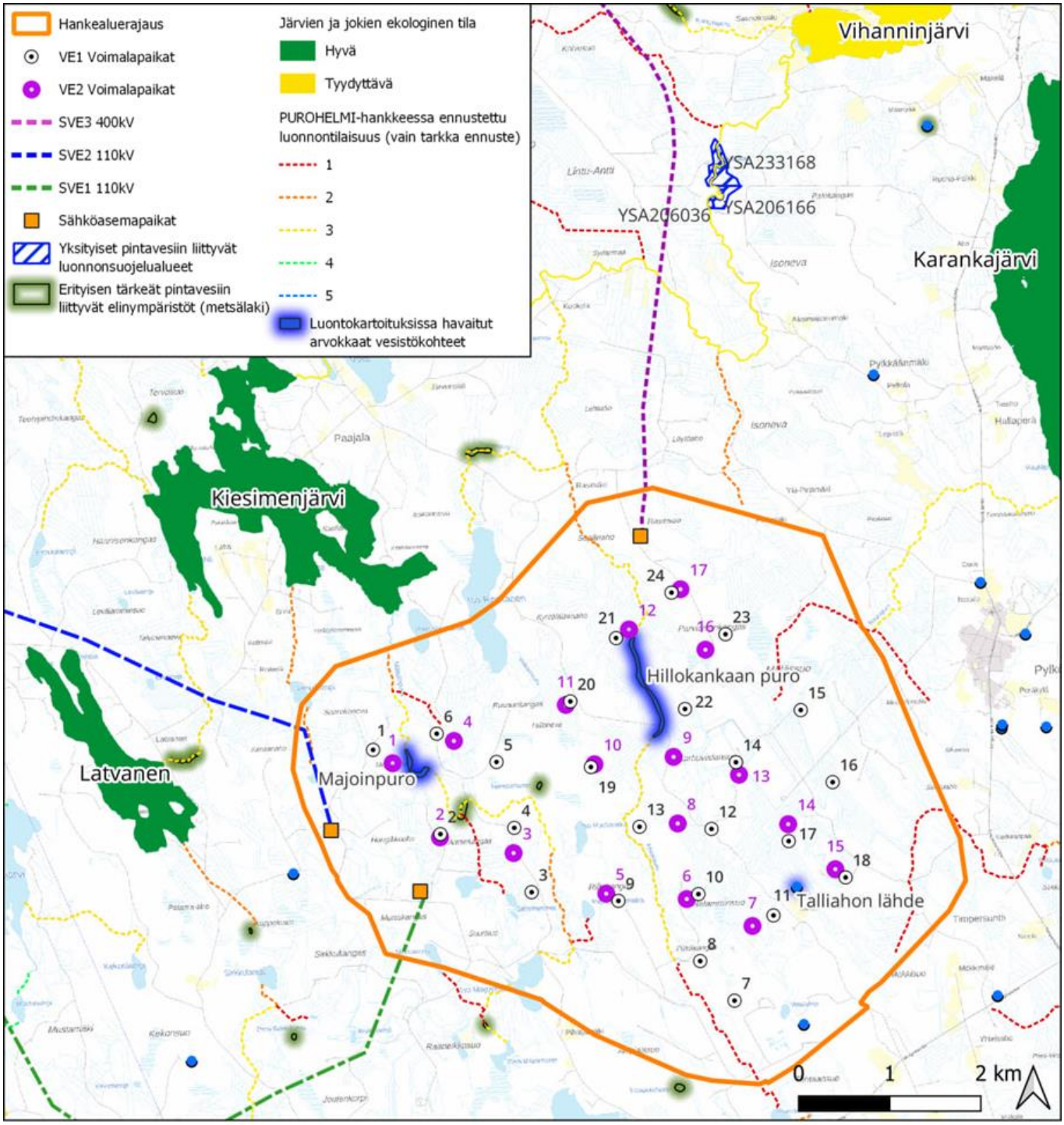
Hankealueella ei tiedetä esiintyvän vedenlaadulle rakentamiseen liittyvissä maanmuokkaustoimenpiteissä riskin muodostavia happamia sulfaattimaita (GTK, 2025) tai mustaliuskeita (GTK, 2025).

Lähes koko hankealue sijoittuu suojeltuun valuma-alueeseen (koskiensuojelualue), Saarijärven reitti Leuhunkosken yläpuolella (MUU090022). Hankealueella tai sen vesien vaikutuspiirissä ei sijaitse Natura-alueita, joiden suojeluarvot olisivat pintavesivaikutteisia. Moksijoen Jyrkkäkoskella tuulivoima-alueen ulkopuolella sijaitsevat Moksinjoen (YSA233168) ja Myllykosken (YSA206166 ja YSA206036) yksityiset luonnonsuojelualueet, joiden sijainti on tuulivoima-alueelta virtaavien vesien alajuoksulla (Kuva 14.3). Tuulivoima-alueella sijaitseva Nimetönlampi on metsälain (1093/1996, 3. luku, 10 §) kriteerien mukainen

suojeltava pienvesistön välitön lähiympäristö. Lisäksi toinen vastaava kohde sijaitsee Majoinpuron varrella. Kohteet on esitetty kartalla (Kuva 14.3). Luonnonsuojelualueita ja suojeltavia elinympäristöjä on kuvattu tarkemmin luvussa 16. Hankealueella tehdyssä luontoselvityksessä (FCG, 2023) havaittiin, että hankealueella ei ole täysin luonnontilaisia puroja. Hankealueen pintavesiuomat ovat lähes kauttaaltaan luonnontilaltaan muuttuneita ojitusten ja uomien oikaisun vuoksi. Hankealueelta todettiin kaksi arvokasta pienvettä (Nimetönlampi ja Tallinahon lähde), jotka määritellään vesilain suojelemiksi luontotyypeiksi (lähteet ja pienet lammet).

Tuulivoima-alueella ja myös sähkönsiirtoreiteillä sijaitsee useita yhä tuotannossa olevia tai jo käytöstä poistettuja turvetuotantoalueita, joilla on ollut heikentävä vaikutus alueen pintavesien vedenlaatuun. Turvetuotantoalueiden sijoittumisesta ja toiminnan nykytilanteesta on kerrottu tarkemmin luvussa 12 Luonnonvarat. Toiminnassa olevilla turvetuotantoalueilla kuivatusvesien pääasiallinen käsittelymenetelmä on pintavalutuskentät (Pöyry, 2018). SYKEn Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö -aineiston perusteella turvetuotantoalueet peittävät hankealueesta yhteensä noin 406,3 ha (12,7 % koko hankealueesta).

Hankealueelle sijoittuu jonkin verran metsätiestöä, jonka reunaojitus on todennäköisesti muuttanut pintavaluntaa paikallisesti. Hankealueella ei ole tulvariskialueita (SYKE, 2024). Alueen pintavesillä ei ole tiedossa olevaa vedenottoa tai virkistyskäyttöä.



Tulostettu 18/09/2025, JS.
Lähteet: PUROHELMI-hanke, Metsälakikohteet, Natura- ja luonnonsuojelualueet, järvien ja jokien ekologinen tila: SYKE. Luontokartoitus: FCG, 2023
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 14.3 Tuulivoima-alueen pintavesien luonnontilaisuuden arvio ja pintavesiin liittyvät suojeltavat kohteet.

14.1.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat Moksinjoen-Vihanninjoen valuma-alueelle tuulivoima-alueella ja sen läheisyydessä (Kuva 14.1). Suurimmaksi osaksi SVE1 ja SVE2 kuitenkin sijoittuvat Kokemäenjoen

päävaluma-alueella, 3. valuma-aluejaolla tarkasteltuna Tyystänjoen (35.475) ja Suolamminjoen (35.643) valuma-alueilla, SVE1 kulkee myös lyhyen matkaa Iso Palojärven valuma-alueen (35.642) läpi. Lisäksi kummankin sähkönsiirtoreitin tuulivoima-alueesta katsottuna vastakkainen pää sijoittuu Kymijoen päävaluma-alueelle kuuluvaan 3. tason Mustapuron valuma-alueeseen (14.674). Sähkönsiirtoreitti SVE3 kulkee kokonaan Moksinjoen-Vihanninjoen valuuvaluma-alueella. Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee tuulivoima-alueen ulkopuolella Löytöpuron ja Tervapuron yli. Reitti ei ylitä mitään vesistöä, mutta kulkee usean läheltä, lähimmillään noin 30 m päästä Isosta Lauttajärvestä. Sähkönsiirtoreitti SVE2 kulkee tuulivoima-alueella Ison Majoinpuron yli ja tuulivoima-alueen ulkopuolella Latvasenpuron, Ristipuron ja Tervapuron yli. Reitti ei ylitä mitään vesistöä, mutta kulkee usean läheltä, lähimmillään noin 30 m päästä Isosta Lauttajärvestä. Sähkönsiirtoreitti SVE3 kulkee tuulivoima-alueen ulkopuolella Moksinjoen, Kylmäpuron ja Kangaslammen (noin 8,2 ha) yli. Kaikkien sähkösiirtoreittivaihtoehtojen kulkureiteillä on runsaasti ojitettua suota.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutukset pintavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevan tiedon perusteella tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreittien varrella.

Hankkeen vaikutuksia on arvioitu rakentamisvaiheen ja toiminnan aikana sekä toiminnan lopettamisen jälkeen. Lähtötiedot valuma-alueista ja pintavesien virtaussuunnista sekä mahdollisista tulvariskialueista on kerätty avoimista tietopalveluista, kuten Maanmittauslaitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) karttapalveluista. Pintavesien laatuun liittyvät tiedot on kerätty ympäristöhallinnon OIVA- ympäristö- ja paikkatietokannasta (Hertta, pintavesien tila) ja niiden ekologisen tilan selvittämiseksi on tarkasteltu vesienhoitosuunnitelmien 3. suunnittelukauden luokituksia sekä muita olemassa olevia tutkimuksia ja selvityksiä. Hankealueen hydrologisessa tarkastelussa ja vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty edellä mainittuja avoimia kartta-aineistoja ja niitä on verrattu hankkeen vaatimien rakenteiden maantieteelliseen sijoittumiseen.

Edellä mainittujen avoimien tietopalvelujen lisäksi metsälain (1093/1996) 3. luvun 10 §:n mukaisia erityisen arvokkaita elinympäristöjä ja vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n tarkoittamia arvokkaita pienvesiä on kartoitettu maastonkäynneillä (FCG, Luontoselvitykset 5.6.2023).

Pienten virtavesien luonnontilaisuutta on selvitty herkkyysarviointia varten Suomen ympäristökeskuksen PUROHELMI-hankkeen tietojen perusteella. Hankkeen luonnontilan muuttuneisuusarvioinnin perustana on Metsähallituksen puroinventointimenetelmä (Aroviita, 2021) ja arviot perustuvat paikkatietopohjaisiin tilastomallinnuksiin, jotka on kehitetty maastoaineistojen ja paikkatietoaineistojen avulla. Muuttuneisuuden mallinnus on toteutettu hankkeessa koneoppimismenetelmällä (“Extreme gradient boosting”).

Hankealueen herkkyyttä on arvioitu alla olevien (Taulukko 14.1) kriteerien mukaan ja hankkeen muutoksen suuruutta erillisen kriteeristön (Taulukko 14.2) määritelmien mukaan. Näiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä.

Taulukko 14.1 Hankealueen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo 2015 mukaillen). Jos herkkyyskriteerit jakaantuvat kohteessa tasan, niin herkkyysarviossa painotetaan suurempaa herkkyyttä.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vaikutuspiirissä ei ole luonnonsuojelukohteita.	Vaikutuspiirissä on luonnonsuojelukohteita.	Vaikutuspiirissä on Natura 2000 – alue tai	Vaikutuspiirissä on laaja tai useita Natura 2000 –

		muu suojelualue tai vesistö kuuluu esim. vesilailla suojeltuihin luonnontilaisiin pienvesiin.	alueita tai muita suojelualueita tai laaja vesistö kuuluu esim. vesilailla suojeltuihin luonnontilaisiin pienvesiin.
Paikallinen kalastus, ekoturismi tai muu virkistysarvo.	Alueellinen kalastus, ekoturismi tai muu virkistysarvo.	Kansallinen kalastus, ekoturismi tai muu virkistysarvo.	Suuri kansallinen tai kansainvälinen kalastus, ekoturismi tai muu virkistysarvo.
Ei vedenottoa.	Vedenotto raakavedeksi.	Veden otto talousvedeksi tai hyväksi raakavedeksi teollisuuteen.	Laaja vedenotto talousvedeksi tai erinomaiseksi raakavedeksi teollisuuteen.
Rehevyystaso rehevä - lievästi rehevä.	Rehevyystaso lievästi rehevä - karu.	Rehevyystaso karu.	Rehevyystaso erittäin karu.
Ekologinen luokitus tyydyttävä tai huonompi.	Ekologinen luokitus hyvä.	Ekologinen luokitus erinomainen.	Ekologinen luokitus erinomainen ja ilman ihmisen toiminnan vaikutusta.
Nopeasti toipuva ekosysteemi.	Melko nopeasti toipuva ekosysteemi.	Melko hitaasti toipuva ekosysteemi.	Hyvin hitaasti toipuva ekosysteemi.
Ennustettu purohabitaatin luonnontilaisuusluokka 1 (PUROHELMI-hanke).	Ennustettu purohabitaatin luonnontilaisuusluokka 2–3 (PUROHELMI-hanke).	Ennustettu purohabitaatin luonnontilaisuusluokka 4 (PUROHELMI-hanke).	Ennustettu purohabitaatin luonnontilaisuusluokka 5 (PUROHELMI-hanke).

Hankealue sijoittuu valuma-alueiden latva-alueille, eivätkä ne ole esimerkiksi altistuneet peltoviljelykuormitukselle. Hankealueella on kuitenkin turvetuotantoalueita, joilla on kielteinen vaikutus vedenlaatuun. Suurin osa tuulivoima-alueesta ei ole nykyään herkkää luonnontilaista, vaan merkittävästi ojitettua aluetta. Suoalueiden ojituksella on ollut todennäköisesti alueella vedenlaatua heikentävä vaikutus. Lisäksi alueella on olemassa olevaa tiestöä reunaojineen. Tuulivoima-alueelta valuvien vesien vaikutuspiirissä ei ole Natura 2000 -alueita, mutta muutamia yksityisiä suojelualueita. Hankealueen virtavesissä sijaitsee kuitenkin paikoitellen luonnontilaisia uomia, joiden vaarantaminen vaatisi vesilain mukaisen luvan. Lisäksi vaikutuspiirissä on järviä, joiden ekologinen tila on määritelty hyväksi. Lisäksi Rasinpurossa elää geneettisesti alkuperäinen taimenkanta. Tuulivoima-alueen herkkyys määritellään näin ollen kohtalaiseksi.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3 eivät ylitä luontoarvoiltaan merkittäviä vesistöjä ja kulkevat osin olemassa olevien johtoaukioiden rinnalle. Lisäksi niiden vaikutusalue on runsaasti ojitettua. Reitit kulkevat kuitenkin paikoitellen läheltä lampia sekä muita vesistöjä. Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

Taulukko 14.2 Hankkeen vaikutusten muutoksen suuruus (Ikäheimo 2015 mukaillen).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai päästöjä vesistöihin erittäin suuresti. Rehevyystaso laskee ja ekologinen tai kemiallinen luokitus paranevat erittäin suuresti. Rehevyystaso laskee kaksi luokkaa (esim. erittäin rehevästä lievästi rehevään). Veden

Muutoksen suuruus	
	ekologisessa laadussa kahden luokan paraneminen (esim. välttävästä erinomaiseen). Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet laskevat hyvin paljon. Vaikutus kestää vuosikymmeniä.
Suuri +++	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai päästöjä vesistöihin suuresti. Rehevyystaso laskee ja ekologinen tai kemiallinen luokitus paranevat selvästi. Rehevyystaso laskee yhden luokkaa (esim. rehevästä lievästi rehevään). Veden ekologisessa laadussa yhden luokan paraneminen (esim. hyvästä erinomaiseen). Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet laskevat paljon. Vaikutus kestää vuosia.
Kohtalainen ++	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai päästöjä vesistöihin kohtalaisesti. Rehevyystaso vähenee ja ekologinen tai kemiallinen luokitus paranee. Rehevyystason luokka ei kuitenkaan muutu. Veden ekologinen laatuluokka ei kuitenkaan muutu. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet jonkin verran. Vaikutus kestää kuukausia
Pieni +	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai päästöjä vesistöihin vähän. Rehevyystaso ja ekologinen tai kemiallinen laatu paranee hieman. Rehevyystason luokka ei muutu. Veden ekologinen laatuluokka ei muutu. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet laskevat vähän. Uimaveden laadussa ei tapahdu paranemista. Vaikutus kestää alle kuukauden.
Ei vaikutusta	Toiminnalla ei ole vaikutusta vesistöihin.
Pieni -	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset tai päästöt vesistöihin vähäisiä. Rehevyystason luokka ei muutu. Veden ekologinen laatuluokka ei muutu. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet nousevat vähän eivätkä ylitä ympäristölaatunormeja. Vaikutus kestää alle kuukauden.
Kohtalainen - -	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset tai päästöt vesistöihin kohtalaisia. Rehevyystason luokka ei kuitenkaan muutu. Veden ekologinen laatuluokka ei kuitenkaan muutu. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet nousevat jonkin verran mutta eivät ylitä ympäristölaatunormeja. Uimaveden laatu heikkenee. Vaikutus kestää kuukausia.
Suuri - - -	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset tai päästöt vesistöihin ovat suuria. Rehevyystaso nousee yhden luokkaa (esim. lievästi rehevästä rehevään). Veden ekologisessa laadussa yhden luokan heikkeneminen (esim. erinomaisesta hyvään). Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet nousevat paljon ja ylittävät ympäristölaatunormit. Vaikutus kestää vuosia.
Erittäin suuri - - - -	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset tai päästöt vesistöihin ovat erittäin suuria. Rehevyystaso nousee kaksi luokkaa (esim. lievästi rehevästä erittäin rehevään). Veden ekologisessa laadussa kahden luokan heikkeneminen (tyydyttävästä huonoon) tai vähintään hyvän ekologisen tilan heikentyminen hyvän alapuolelle. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet nousevat hyvin paljon ja ylittävät selvästi ympäristölaatunormit. Vaikutus kestää vuosikymmeniä.

Pintavesien muutoksen suuruuden arviointi perustuu vesimäärien ja virtausten muutoksiin sekä kuormittavan aineen laatuun, määrään ja kuormituksen kestoon. Muutoksen suuruutta käsitellään tarkemmin seuraavassa kappaleessa 14.3.

14.3 Vaikutukset pintavesiin ja lähteisiin

14.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentamisen vaikutusmekanismit pintavesiin liittyvät pääasiassa voimaloiden, huoltoteiden, maakaapeleiden ja sähköaseman rakentamiseen liittyviin maansiirtotöihin ja ojituksiin. Vaikutusmekanismina on pääasiassa vesistöissä samentumaa aiheuttava kiintoainekuormitus. Lisäksi liikkeelle mahdollisesti lähtevät ravinteet voivat aiheuttaa paikallista rehevöitymistä. Vesistöihin hulevesien mukana mahdollisesti kulkeutuva orgaaninen aines/humus voi myös vähentää vesien happipitoisuutta. Happipitoisuuden lasku voi aiheuttaa raudan ja mangaanin liukenemista veteen.

Vaikutukset painottuvat hankealueen rakennusalueille, joita ovat tuulivoimaloiden perustukset ja nostokentät, alueen sisäisen sähkönsiirron maakaapelit ja huoltotiet reunaojineen. Rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden yhteyteen tarvitaan mahdollisesti myös väliaikaisia varastointialueita tuulivoimalan komponentteja varten sekä pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Lisäksi rakennustöiden kaltaisia vaikutuksia voi esiintyä muualla hankealueella, jossa suoritetaan maansiirtotöitä, kuten mahdollisilla maa-aineksen otto- tai läjitysalueilla.

Rakentamisen vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja painottuvat pintavesissä pääasiassa samentumaa aiheuttavaan kiintoainekuormitukseen, kun maanmuokkauksen yhteydessä ja kasvillisuuden poistosta aiheutuvan eroosion vuoksi hulevesien mukana liikkeelle lähtee veteen hienojakoista maa-ainesta ja humusta. Myös karkeampaa maa-ainesta voi päätyä vesistöjen pohjalle varsinkin rakentamisalueiden läheisyydessä.

Jos voimaloiden perustusten rakentamisen vuoksi joudutaan louhimaan kalliota, voi käytettävistä räjähteistä kulkeutua vähäisissä määrin typpeä vesistöihin. Typen pääasiallinen haittavaikutus on vesistöjä rehevöittävä, tosin vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa myös muiden ravinteiden, kuten fosforin määrä vedessä. Hankealueella ei ole juurikaan kallioisia alueita (kappale 11 Maa- ja kallioperä), joten todennäköisesti räjäytyksiä ei jouduta tekemään merkittävässä mittakaavassa.

Jos perustusten rakentamista tehdään mustaliuskeita tai happamia sulfaattimaita käsittävillä alueilla, niin on riski näiden sisältämien sulfidien hapettumiselle, mikäli pohjavettä joudutaan laskemaan kuivatuspumppauksissa. Seurauksena voi olla maaperän ja alapuolisten vesistöjen happamoituminen. Riski on suurempi varsinkin soistumille tai turvealueilla rakennettaessa, joilla pohjavedenpintaa voi joutua laskea paljonkin. Lisäksi mustaliuskeiden ja sulfaattimaiden rikillä on taipumus rikastua turpeisiin, jolloin pitoisuudet voivat olla ympäristöä korkeampia. Tuulivoima-alue ei kuitenkaan sijaitse alueella, jossa olisi riski happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeiden esiintymiselle.

Rakennustöiden aikana hankkeen aiheuttamaan vesistökuormitukseen vaikuttavat sademäärät. Runsaat sateet lisäävät kuormitusta ja ulottavat vaikutuksia kauemmas, mutta myös laimentavat kuormituspäästöjä. Talvella virtaamien ollessa pieniä vaikutuksetkin ovat vähäisiä. Lumien sulaminen keväällä voi aiheuttaa tilapäisen suuremman kuormituksen. Alueella olevilla soilla voi olla osaltaan suojaava vaikutus, koska ne suodattavat läpi virtaavaa vettä geokemiallisesti ja biologisesti. Soiden ojitus tosin heikentää tätä prosessia. Vedenlaatu voi heikentyä tilapäisesti paikallisesti ja tuulivoima-alueelta tulevien vesien alajuoksulla olevissa pienissä puroissa, ojissa ja vesistöissä. Vaikutukset laimenevat hankealueelta lähtevissä puroissa kuitenkin nopeasti, kun niihin yhdistyy alajuoksulla muita haaroja.

Vaikutukset voivat tilapäisesti näkyä hankealueelta virtaavissa puroissa sekä lammissa, joiden välittömään läheisyyteen voimaloita rakennetaan. Suoalueilta, varsinkin ojitetuilta sellaisilta, tulevat vedet ovat tyypillisesti sameita, joten kiintoainekuormitus ei luultavasti aiheuta merkittävää visuaalista muutosta hankealueelta tuleviin puroihin tai jokiin. Tuulivoima-alueella ei myöskään ole tiedossa herkästi sameutta veteen aiheuttavia hienojakoisia maalajeja, kuten savia (kappale 11 Maa- ja kallioperä). Samentumaa voidaan lisäksi hillitä rajoittamalla irrallisten maa-ainesten päätymistä pintavesiin rakentamisen aikana, kuten esimerkiksi laskeuttamalla ylimääräinen kiintoaine ennen vesien päätymistä virtavesiin.

Rakentaminen muuttaa myös pintavaluntamääriä ja valuntasuunnat voivat myös muuttua paikallisesti. Kasvillisuuden poisto vähentää sadannan imeytymistä ja voi siten lisätä pintavaluntaa. Pintavaluntaa voi lisätä myös hulevesien johtaminen pois rakennusalueilta. Hulevesien virtausta voidaan tarpeen mukaan ohjata olemassa olevien tai uusien ojien avulla siten, että hulevedet ohjautuvat kultakin osa-alueelta hankkeen toteuttamisen jälkeenkin samaan suuntaan kuin nykytilanteessa. Raskas liikenne ja työkoneet voivat kuluttaa ja tiivistää maastoa, vaikutusten ollessa samankaltaisia, kuin kasvillisuuden poistolla, eli pintavalunta lisääntyy. Rakentamisen vaikutukset ovat tilapäisiä ja lievenevät nopeasti, kun aktiivinen rakennusvaihe tulee päätökseen. Lisäksi kasvillisuus palautuu jossain määrin alueella rakennusvaiheen päätyttyä.

Hankevaihtoehdossa VE1 rakennetaan 24 voimalaa ja noin 13 km uutta tiestöä, lisäksi olemassa olevaa tiestöä perusparannetaan noin 29 km matkalta. Laskennallisesti uuden tiestön rakentaminen vaatii noin 26 km reunaojia. Vaihtoehdon VE1 Voimala 5 sijoittuu lähelle metsälain ja vesilain suojaaman ”Nimetön lammen” valuma-alueen rajaa, kuitenkin sen ulkopuolelle. Rakennustöissä on varmistettava ojitusten suunnittelulla, että hulevesiä ei päädy valumaan lampeen. Voimala 9 sijoittuu noin 0,28 km päähän Pieni Puolimatka-lammesta, jonka ympäristön suoaluetta voidaan tärkeänä lintujen tärkeänä elinympäristönä. Alue viettää lampeen päin, jolloin myös hulevesiä voi päätyä lampeen. Voimala 13 sijoittuu lähelle (0,13 km) Ahvenpuron uomaa, jolloin mahdolliset hulevedet voivat aiheuttaa tilapäistä samentumaa purossa. Lisäksi uoman varrelta mahdollisesti poistettava kasvillisuus. Voimala 21 sijoittuu alle 0,1 km päähän Ahvenpuroon kuuluvasta Hillokankaanpurosta. Sijainti on kuitenkin sellainen, että voimalanpaikan hulevedet valuvat puroon alajuoksulla niin, että luonnonarvoiltaan merkittävään osaan puroa vaikutus ei kohdistu.

Ahvenpuro on kuitenkin osa Rasinpuroa, jossa elää herkkä taimenkanta. Voimaloita ei sijoitu kuitenkaan niin lähelle Ahvenpuroa, että puron hydromorfologiaa jouduttaisiin muokkaamaan esim. rantakasvillisuuden poistamisen myötä. Voimaloiden ja teiden rakentaminen ei myöskään aiheuta sellaisia virtaamamuutoksia, jotka johtaisivat haitallisiin alivirtaamiin. Vedenlaadussa tapahtuvat muutokset jäävät lyhyiksi ja lieviksi, esimerkiksi happamoitumisriskiä ei arvioida olevan. Samentumariskiä ja kiintoainekuormitusta vähentää myös se, että Rasinpuron valuma-alueelle sijoittuvat voimalat eivät alustavassa sijoittelussaan osu RUSLE-eroosiomallinnuksen (SYKE, 2025) perusteella sellaisille alueilla, joilla olisi korkea eroosioherkkyys. Rasinpuron sameus on viimeisimmässä näytteenotossa vuonna 2019 ollut 4,5 FNU (VESLA, 2025) (5 tarkoittaisi silminnähden sameaa vettä), jolloin hankkeesta mahdollisesti syntyvä kuormitus ei luultavasti aiheuttaisi havaittavaa muutosta Rasinpuron veden kirkkauteen. Rasinpuron valuma-alueella olevalla Tohtaansuolla sijaitsevalla turvetuotantoalueella toiminta on osittain päättynyt ja osittain jälkihoidossa. Kun alueelle tehdään tuulivoimaloita, niin alue rajautuu pois mahdollisilta tulevaisuuden turvetuotannolta, jolloin vedenlaatu voi jopa parantua Rasinpurossa.

Hankkeen toteutusvaihtoehdossa VE2 rakennetaan 17 voimalaa ja noin 12,3 km uutta tiestöä, lisäksi olemassa olevaa tiestöä perusparannetaan noin 26 km. Laskennallisesti uuden tiestön rakentaminen vaatii noin 24,7 km reunaojia. Vaihtoehdon VE2 voimala 1 sijoittuu noin 0,16 km etäisyydelle Majoinpuron peratusta osasta, joka on luontoselvityksen perusteella luonnontilaistunut. Voimala sijaitsee tämän alueen valuma-alueella, jolloin kiintoaineista voi valua puroon. Mahdollinen kasvillisuuden poistaminen puron

läheisyydestä voi uhata puron luonnontilaista osaa. Voimala 5 sijoittuu noin 0,2 km päähän Pieni Puolimatka -lammesta, jonka ympäristön suoaluetta voidaan pitää lintujen tärkeänä elinympäristönä. Alue viettää lampeen päin, jolloin myös hulevesiä voi päätyä lampeen. Voimala 9 sijoittuu noin 0,3 km päähän Hillokankaanpurosta suunnilleen paikallisen vedenjakajan kohdalle. Riippuen voimalan perustusten ja nostoalueen tarkasta sijainnista on mahdollista, että Hillokankaanpuroon päätyy rakennustöistä samentumaa aiheuttavaa kiintoainesta. Voimala 12 sijoittuessa suhteellisen lähelle (0,15 km) Hillokankaanpurosta, joka on osa Rasinpuroa. Sijainti on hieman lähempänä puroa, kuin vaihtoehdon VE1 voimalan 21, mutta erot vaikutuksissa jäänevät minimaalisiksi. Vaihtoehdossa VE2 sijoittuu 8 voimalaa 17:sta (yksi vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1) Rasinpuron valuma-alueelle, jolloin kokonaisuudessaan tuulivoima-aluevaihtoehdon VE2 vaikutukset Rasinpuroon ja haittamahdollisuudet siellä elävään taimenkantaan jäänevät hyvin lieviksi ja vastaavat korkeintaan edellisessä kappaleessa kuvailtua vaihtoehdon VE1 vaikutuksia.

Voimaloiden rakentamisen aiheuttama kiintoaines- ja ravinnekuormitus riippuu osittain siitä, miten voimaloiden sijainnit tarkentuvat pohjatutkimuksien myötä hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankealueen runsas ojitus toisaalta saattaa vähentää uusien ojituksien tarvetta; osa voimalapaikoista osuu karttatarkastelussa valmiiksi ojitetuille alueille. Voimaloiden välisessä sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit pyritään sijoittamaan teiden viereen, mikä vähentää maansiirtotöiden tarvetta ja sitä kautta todennäköisesti vesistökuormitusta.

Uutta tiestöä ei rakenneta alueen virtavesien yli. Sisäisen sähkönsiirron maakaapeleita joudutaan paikoitellen vetämään hankealueella virtaavien purojen poikki. Tämä toteutetaan yleensä vastaavissa toimenpiteissä suuntoporaukselle tehtävällä alituksella.

Tuulivoima-alueelta tuleva kuormitus arvioidaan niin vähäiseksi, että Moksijoella olevan Jyrkkäkosken suojelualueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Vesi voi kuitenkin tilapäisesti samentua hieman varsinkin rakennusvaiheessa tapahtuvien sateiden aikaan. Myöskään Saarijärven reittiin (koskiensuojelualue) ei vaikutuksia synny, koska hankealueelta tuleva kuormitus kestää ajallisesti lyhyen aikaa ja edellä mainittu reitti käsittää hyvin laajan valuma-alueen, jolla harjoitetaan peltoviljelyä, turvetuotantoa ja metsätaloutta.

Tuulivoima-alueen välittömässä vaikutuspiirissä olevien, ekologiselta tilaltaan hyväksi määriteltyjen Kiesimenjärven ja Karankajärven luokitusten ei arvioida olevan vaarassa, koska hankkeen arvioidut vaikutukset ovat huomattavasti lievempiä kuin edellä mainittuihin vesistöihin kohdistuvat tunnistetut paineet, kuten maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto.

Kummassakaan vaihtoehdossa ei rakenneta Tohtaanjärven valuma-alueelle. Tohtaanjärven pinta on MML avoimien kartta-aineistojen ja maanpinnan topografian määrittelyyn tarkoitetun laserkeilausaineiston perusteella n. 1,5 m pohjoispuolella olevaa Ahvenlampea korkeammalla. Lisäksi SYKE:n uuden valuma-alueaineiston perusteella Tohtaanjärven valuma-alue sijaitsee kokonaan hankealueen ulkopuolella, jolloin hankkeen pintavesivaikutuksia Tohtaanjärvelle ei voida pitää todennäköisenä.

Hankkeen toteutusvaihtoehdossa VE1 voimaloita on 7 (noin 40 %) kappaletta enemmän, joten myös vaikutukset voivat olla hieman suurempia. Kuitenkin esimerkiksi uuden tiestön vaatimia reunaojia vaihtoehdossa VE1 on laskennallisesti vain noin 10,5 % enemmän. Vaihtoehdossa VE1 olevat voimalat ja tiet, jotka puuttuvat vaihtoehdosta VE2, sijoittuvat enimmäkseen alueille, joilla ei ole herkkiä pintavesikohteita, mikä vähentää toteutusvaihtoehtojen eroja. Hankealueella ei juurikaan ole kallioita, mikä vähentää louhimisen tarvetta ja siten typpipäästöt jäävät todennäköisesti vähäisiksi. Kokonaisuudessaan vaikutukset jäävät lieviksi ja lyhytaikaisiksi kummassakin vaihtoehdossa, jos joidenkin voimalapaikkojen läheisyydessä olevat lammet ja purojen luonnontilaiset uomat suojataan asianmukaisesti kiintoainespäästöiltä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloista ei synny normaalina toiminta-aikana päästöjä pintavesiin. Vain mahdolliset onnettomuudet ja häiriötilat joko voimalan toiminnassa tai huoltokäyntien yhteydessä voivat aiheuttaa vuodon mahdollisuuden ja riskin haitallisten aineiden päätymisestä ympäristöön. Voimaloiden normaalissa toiminnassa öljyvuotojen riski on vähäinen. Onnettomuuksiin liittyvistä riskeistä on kerrottu tarkemmin kappaleessa 27 Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit.

Voimalat pyritään jatkosuunnittelussa pohjatutkimusten perusteella sijoittamaan lähtökohtaisesti tukevalle maaperällä suoalueiden sijaan, mikä helpottaa mahdollisten päästöjen hallitsemista ennen niiden kulkeutumista vesistöihin. Tuulivoimaloista voi myös päätyä vähäisiä määriä mikromuovia vesistöihin, mutta määriä voi pitää hyvin minimaalisina verrattuna mikromuovin muihin lähteisiin. Mikromuovin syntymistä ja vaikutuksia on kuvattu tarkemmin Kappaleessa 22 ilmanlaatu.

Rakennettu pinta-ala ja voimaloiden sekä maakaapelien suojavyöhykkeiltä poistettu kasvillisuus vähentää vesien imeytymistä, lisäten vähäisesti pintavaluntaa. Kummassakin hankkeen toteutusvaihtoehdossa poistettavan puuston määrä on alle 3 % (Taulukko 12.8) (ha) hankealueen kokonaispinta-alasta. Vaikutus valuntaan tulee olemaan todennäköisesti pieni, koska yleisesti ottaen metsän poisto vaikuttaa alueen vesitaseeseen vasta, kun metsää poistetaan vähintään noin 15–20 % alueen koko pinta-alasta (Koivusalo ja Laurén 2011). Pintavalunta-olosuhteet saattavat muuttua jonkin verran uusien teiden reunaojien myötä alueella. Tuulivoima-alueen vesien virtausmääriin ja -suuntiin ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan merkittäviä muutoksia, eikä vesieliöille aiheudu tarpeettomia liikkumisesteitä. Uusissa ojissa voi varsinkin runsaiden sateiden aikaan kiintoainespitoisuudet kohota eroosion vuoksi.

Tuulivoimaloista ei synny normaalissa toiminnassa päästöjä vesistöihin. Lisäksi onnettomuuden riski on hyvin pieni ja onnettomuuksiin varaudutaan muun muassa vuotosuojauksin, jolloin toiminnan aikaisia vaikutuksia vesistöihin ei käytännössä ole ja näin ollen myöskään toteutusvaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät eroa toisistaan käytännössä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan jälkeiset vaikutukset painottuvat purkuvaiheeseen. Purkuvaiheessa tapahtuvat vaikutukset ovat rakentamisvaiheen kaltaisia, mutta todennäköisesti pienemmässä mittakaavassa. Jos voimaloiden perustukset jätetään maahan sekä maisemoidaan, vältetään myös osa maansiirtotöiden aiheuttamasta vesistöjen kuormituksesta. Alueelle rakennettuja teitä ei lähtökohtaisesti pureta. Vaikutukset jäävät lieviksi ja tilapäisiksi eikä näin ollen toteutusvaihtoerojen välillä ei ole merkittäviä lopettamisen aikaisia eroja, vaikka tuulivoima-aluevaihtoehdossa rakennetaankin 7 voimalaa enemmän.

14.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen vaikutusmekanismit pintavesiin liittyvät pääasiassa sähköpylväiden ja sähköaseman perustusten rakentamisessa syntyvään vesistöjen kiintoaineskuormitukseen. Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin kappaleessa 14.3.1 kuvatut tuulivoima-alueen vaikutukset pintavesiin. Vaikutukset jäävät todennäköisesti kuitenkin lievemmiksi, koska sähköpylväiden perustukset eivät vaadi niin suuria kaivantoja kuin tuulivoimalat ja sähköpylväiden sijoittelussa voidaan paremmin huomioida herkät vesistöt. Suurin vaikutus vesistöille onkin voimajohdon pylväiden rakennustyömailta hulevesien mukana tuleva

kiintoaineskuormitus. Johtoaukealta poistetaan puut, josta aiheutuu rantojen varjostuksen muutoksia ylityskohdalle, ja jos pylväs tulee rantaan, myös muuta rantakasvillisuutta joudutaan poistamaan. Vaikutusten vähentämiseksi sähkölinjan pylväiden sijoittamista purojen tai muiden pintavesien välittömään läheisyyteen on pyrittävä välttämään. Vaikutuksia vähentää erityisesti se, että kaikki sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain olemassa olevan voimalinjan johtokäytävän viereen, jolloin vältetään rakentaminen ennestään koskemattomille alueille.

Mikään sähkönsiirtoreittivaihtoehto ei ylitä luontoarvoiltaan merkittäviä lampia tai järviä ja myös etäisyys vesistöihin jää suurimmaksi osaksi reiteillä sellaiseksi, että, tarvetta rantakasvillisuuden poistolle vesistöjen rannoilta on vain vähän. Reittien maasto on enimmäkseen ojitettua soistumaa. Jos jokin pylväs on pakko sijoittaa suoalueelle, niin turvemaan muokkaus voi tuottaa soilta virtaaviin puroihin hieman enemmän samentumaa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE3 rakennettavassa 400 kV voimalinjassa johtoaukea on hieman leveämpi, kuin vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 110 kV voimalinjoissa, jolloin 400 kV voimalinjassa joudutaan poistamaan hieman enemmän kasvillisuutta suhteessa voimajohdon pituuteen. Pylväiden sijoittelu on pyrittävä suunnittelemaan niin, että pylväät sijoittuisivat mahdollisimman kauas puroista. Vaihtoehto SVE3 ylittää Moksinjoen, mutta sekin on helppo huomioida pylväiden sijoittelulla.

Pylväiden asianmukaisella sijoittelulla vesistövaikutukset jäävät kaikissa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa hyvin lieviksi, eikä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei ole juurikaan keskenään rakentamisen aikaisia eroja vaikutuksissa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitillä ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia pintavesiin, koska sähköpylväistä ei liukene haitallisia aineita vesiin. Johtoaukealta poistuu pysyvästi puusto ja jossain määrin muuta kasvillisuutta, jolloin pintavalunta saattaa hieman muuttua. Rantakasvillisuuden poisto pylväspaikoilta voi hieman paikallisesti muuttaa pienten virtavesien ympäristöolosuhteita.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos voimajohto päätetään jättää paikoilleen, vaikutuksia ei synny. Mahdollisissa pylväiden purkamiseen ja pylväspaikkojen ennallistamiseen liittyvissä maansiirtotöissä voivat kiintoainespitoisuudet alajuoksulla olevissa vesistöissä lyhytaikaisesti kasvaa, vaikutuksen jäädessä kuitenkin lieväksi.

14.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuiston vaikutuksia ei synny. Suometsien hoitoon tarkoitettujen kemera-tukien hakuaika loppui 23.10.2023 ja niitä koskevan lainsäädännön voimassaolo loppui 31.12.2023. Tämä voi vaikuttaa hankealueeseen niin, että alueen ojitus ei tule säilymään nykyisen kaltaisena, vaan alue saattaa alkaa palautumaan luonnontilaisempaan suuntaan, kun ojien perkaamista ei enää tueta taloudellisesti. Hankealueella olevista turvetuotantoalueista osassa toiminta on päättynyt tai päättymässä, jolloin hankealueen pintavesien tila voi parantua tulevaisuudessa mm. vähäisemmän kiintoaines- ja ravinnekuormituksen myötä.

Hankealueen suoalueiden laajamittaisella ojituksella ja hankealueella harjoitetulla turvetuotannolla on ollut pintavesien laatua ja luonnontilaisuutta heikentävä vaikutus ja alueella on olemassa olevaa tiestöä reunaojineen. Hankealueen vaikutuspiirissä on kuitenkin ekologiseltaan tilaltaan hyviksi määriteltyjä pintavesiä ja osa hankealueella kulkevien purojen uomista on luonnontilaisia. Lisäksi Rasinpurossa elävä

häviämisen partaalla oleva taimenkanta on määritelty geneettisesti alkuperäiseksi. Tuulivoima-alueen herkkyys on siten kohtalainen.

Voimaloiden ja alueelle rakennettavien teiden määrissä ja sijainneissa ei ole merkittäviä eroja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Pintavesiin päätyvä kuormitus jää määrältään pieneksi, paikalliseksi ja lyhytaikaiseksi. Ympäristölle haitallisia aineita pintavesiin ei päädy, vaan kuormitus koostuu lähinnä samentumaa aiheuttavasta kiintoaineskuormituksesta. Pysyvää haittaa pintavesille ei hankkeesta koidu. Hankkeen vaikutuspiirissä olevien vesistöjen ekologisten tilojen ei arvioida heikentyvän, koska hankkeen vaikutukset esimerkiksi maa- ja metsätalouteen verrattuna ovat lieviä. Vaikka toteutusvaihtoehdossa VE1 rakennetaan 7 voimalaa enemmän, sijoittuvat kyseiset voimalat turvetuotantoalueiden läheisyyteen, joilla ei ole herkkiä vesistökohteita. Näin ollen kummankin vaihtoehdon muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Kokonaisuudessaan sekä hankkeen toteutusvaihtoehdoissa VE1 että VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan näin ollen **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 14.3).

Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen (SVE1, SVE2 ja SVE3) vaikutusalueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, koska niiden vaikutuspiiriin ei osu luontoarvoiltaan merkittäviä vesistöjä ja lisäksi alue on runsaasti ojitettua ja siellä on turvetuotantoalueita.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan uutta johtokäytävää noin 3 km enemmän kuin muissa vaihtoehdoissa ja reittivaihtoehdossa SVE3 rakennettavassa 400 kV voimalinjassa johtoaukea on hieman muiden reittivaihtojen 110 kV voimalinjan johtoaukeaa leveämpi. Lähinnä rakentamisvaiheeseen painottuvat pintavesivaikutukset ovat hyvin lieviä, joten kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen pintavesivaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Näin ollen kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys pintavesiin arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 14.3).

Taulukko 14.3 Hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				SVE1, SVE2, SVE3					
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

14.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeessa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä. Uusien teiden rakentamisen vaikutusten lieventämiseksi tienvarsiojat toteutetaan niin, ettei vesi virtaa suoraan lähellä oleviin tärkeisiin vesistöihin. Myös muissa välttämättömissä virtavesien ylityksissä minimoimaan maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto penkereillä, jotta purojen vedenlaatu, virtausolosuhteet ja mikroilmasto pysyisivät ennallaan. Mahdollisuuksien mukaan myös sähkönsiirtoreittien johtoaukeille jätetään kasvillisuutta mahdollisimman paljon varsinkin ranta-alueilla.

Ahvenpuron ja Rasinpuron ylittävien teiden perusparannuksissa on kiinnitettävä erityistä huomiota puroon kohdistuviin vaikutuksien ehkäisemiseen sen taimenkannan vuoksi. Maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto Rasinpuron penkereillä pidetään mahdollisimman vähäisenä, jotta purojen vedenlaatu, virtausolosuhteet ja mikroilmasto pysyisivät ennallaan. Silta- ja rumputöissä lietteiden kulkeutumista voidaan estää esimerkiksi väliaikaisilla padoilla ja ajoittamalla työ vähävetiseen vuodenaikaan. Ojarummut ja sillat mitoitetaan oikean kokoisiksi, jolloin ei muodostu vaellus- tai liikkumisestettä vesieliöille. Tarvittaessa voidaan

soveltaa Metsähallituksen ohjetta Rummun asentaminen vesistöön (2020). Kunnostettaessa olemassa olevaa tiestöä voidaan tuulivoima-alueen tilaa parantaa poistamalla mahdolliset aiemmat vaellusesteet. Tämä koskee varsinkin Rasinpuron olemassa olevien tieylitysten perusparannuksia. Rakennustöitä voi myös ajoittaa esimerkiksi taimen kutuajan ulkopuolella Rasinpuron valuma-alueella. Kaikissa hankkeen edellyttämisessä maansiirtotöissä runsassateisimpien aikojen välttäminen vähentää vesistöjen kuormitusta kiintoaineksella. Tarkempi hulevesien hallintasuunnitelma, kuten hulevesien määrän ja laadun tarkkailu sekä mahdollisten laskeutusaltaiden tarve kiintoainekuormituksen vähentämiseksi voidaan laatia tarvittaessa jatkosuunnitteluvaiheessa. Tuulivoimahankkeen rakentamisen sekä lopulta purkamisen suunnittelussa tulee huomioida turvetuotantoalueiden vesitalousratkaisujen säilyvyys ja tehdä yhteistyötä turvetuottajien kanssa. Turvalliset ja huolelliset työskentelytavat sekä rakentamisessa käytetyt tekniset ratkaisut, kuten voimaloiden ja sähköaseman suojausrakenteet, vähentävät riskejä. Työkoneiden öljy- ja polttoainevuotoihin tulee varautua esimerkiksi suojatuilla tankkauspaikoilla.

Hillonevan YVA-menettelyn yhteydessä laaditussa biodiversiteettisuunnitelmassa (liite 11) on lisäksi esitetty mahdollisia toimia luonnon monimuotoisuuden vahvistamiseksi hankealueella. Esimerkkejä tästä ovat mm. metsäojitettujen soiden ennallistaminen ja pienvesien kunnostus ja tilan parantaminen.

14.6 Arvioinnin epävarmuus

Maansiirtotöiden yhteydessä esiintyvät sateet voivat lisätä vesistöjen kuormitusta kasvattamalla pintavalunnan määrää. Sääolosuhteita ei voi ennakoida, mutta niihin reagointi vähentää epävarmuuksia. Osa suunnitelluista voimalanpaikoista sijoittuu purojen ja lampien valuma-alueiden vedenjakaja-alueille, jolloin kuormitusten valumissuunnat selviävät vasta kun voimalan lopullinen paikka tarkentuu. Tämä antaa kuitenkin myös harkinnanvaraa hulevesien ohjaamiseen vähemmän haitalliseen suuntaan. Hankkeen arvioidut pintavesivaikutukset ovat kokonaisuudessaan kuitenkin vähäisiä ja hankealueen pintavesistöjen tilasta on saatavilla hyvin tietoa, joten arviointiin ei liity suuria epävarmuuksia.

15. Kasvillisuus ja luontotyypit

15.1 Nykytila

Hillonevan hankealue kuuluu keskiboreaaliseen havumetsävyöhykkeeseen, Pohjois-Hämeen ja Keski-Pohjanmaan eliömaakuntiin ja Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaat-suokasvillisuusvyöhykkeeseen. Metsäkeskukseen tehtyjen metsänkäyttöilmoitusten perusteella alueen metsät ovat laajalti metsätalouskäytössä ja niissä on tehty viime vuosina runsaasti ensiharvennuksia, harvennushakkuita ja avohakkuita.

Tuulivoima-alueen metsät ovat suurimmaksi osaksi talouskäytössä olevaa nuorta ja varttunutta mäntyvaltaista kuivahkoa kangasta. Hillonevan suoalueella esiintyy varttuneita kuivan kankaan metsäsaarekkeita, joiden edustavuutta lisäävät kelopuu ja palokannot. Etenkin alueella sijaitsevien purojen varrella esiintyy myös kuusivaltaista tuoretta ja lehtomaista kangasta.

Alueen suot ovat pääosin ojitettuja turvekankaita tai entisiä turvetuotantoalueita, mutta myös muutamia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita esiintyy. Näistä Ruununkankaan ja Riihikankaan välinen Hillonevan alue on pinta-alaltaan suurin, useista eri suotyypeistä koostuva kokonaisuus.

Alueen vesistöt ovat pääasiassa suolampia. Lisäksi alueella virtaa kaksi puroa, Ahvenpuro ja Majoinpuro. Alueella on kaksi lähdettä, joista toisesta virtaa noro.

Kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytilaa arvioitaessa käytettiin Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) 9-portaista uhanalaisuusluokitusta (Taulukko 15.1). Näistä luokkiin CR, EN ja VU kuuluvat lajit tai luontotyypit määritellään uhanalaisiksi (Kontula & Raunio, 2018; Hyvärinen et al. 2019). Uhanalaisuusluokitus on menetelmä, jolla kuvataan eri eliölajien (kasvit, eläimet, jne.) todennäköisyyttä kuolla sukupuuttoon tietyllä aikavälillä. Mitä korkeampi lajin uhanalaisuusluokka on, sitä suurempi on sukupuuton riski ilman suojelutoimia. Uhanalaisuusluokitus voidaan tehdä joko kansainvälisesti tai tietyllä alueella, tässä esitetään uhanalaisuus Suomessa. Tämän lisäksi luontotyyppien tai luontokokonaisuuksien arvottamisessa käytettiin Mäkelä & Salo (2023) mukaista arvoluokkamenetelmää, joka esitellään yksityiskohtaisesti Suomen Ympäristökeskuksen julkaiseman raportin Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kappaleessa 7 (Mäkelä & Salo, 2023).

Taulukko 15.1 Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n uhanalaisuusluokitukset. Varsinaista uhanalaisuutta osoittavat luokat vaarantunut (V), erittäin uhanalainen (EN) ja äärimmäisen uhanalainen (CR).

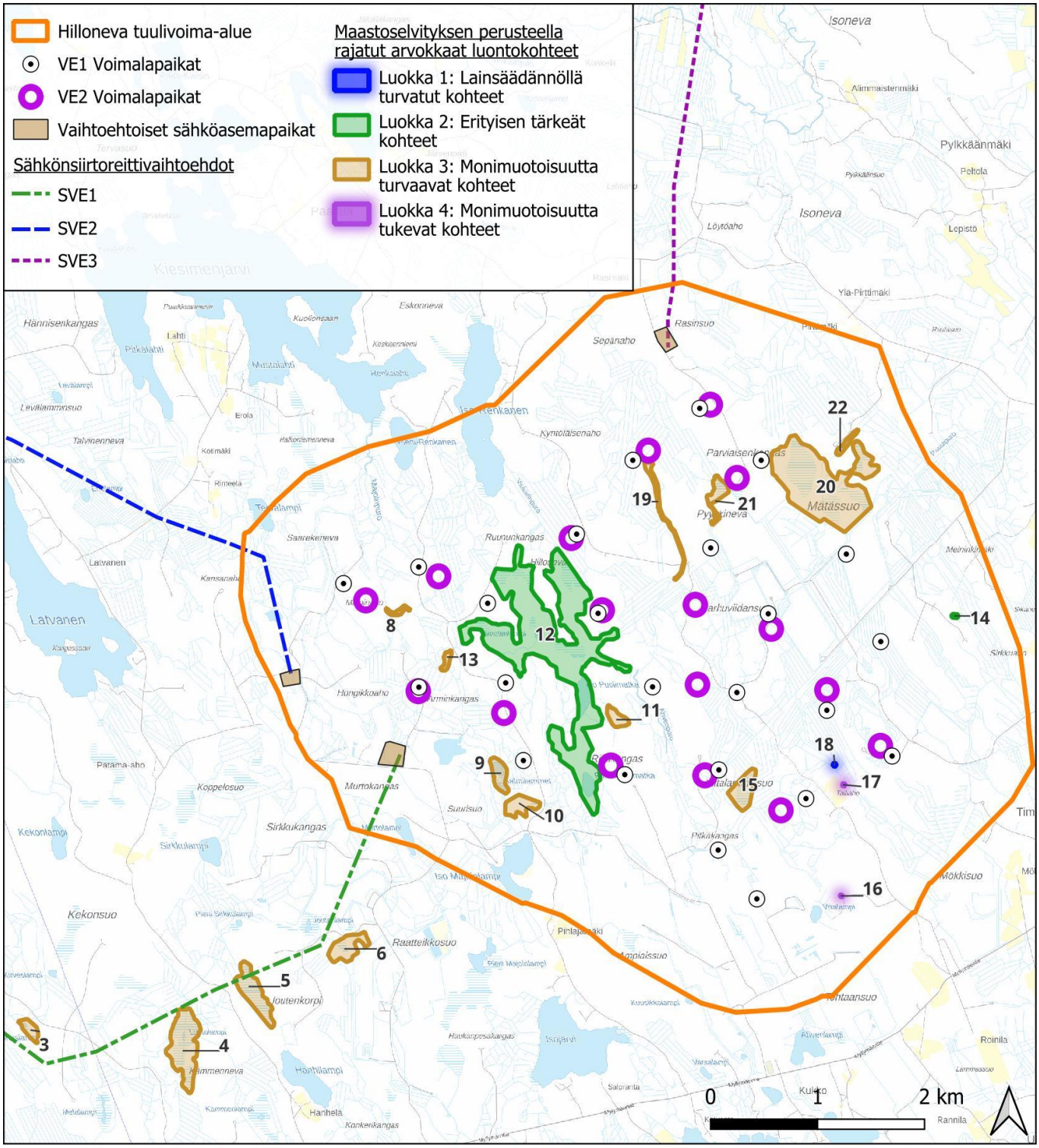
Uhanalaisuusluokka	Tunnus
Elinvoimainen	LC (least concern)
Silmälläpidettävä	NT (near threatened)
Vaarantunut	VU (vulnerable)
Erittäin uhanalainen	EN (endangered)
Äärimmäisen uhanalainen	CR (critically endangered)
Luonnosta hävinnyt	EW (extinct in the wild)

Hävinnyt	EX (extinct)
Puutteellisesti tunnettu laji	DD (data deficient)
Arvioimatta jätetty laji	NE (not evaluated)

YVA-menettelyn yhteydessä tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien kasvillisuuden nykytilan selvittämiseksi alueella on tehty erillisiä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä vuosina 2021 ja 2023. Tuulivoima-alueelta ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilta rajattiin yhteensä 23 arvokasta luontokohdetta. Selvityksissä rajatut huomionarvoiset luontokohteet on kuvailtu tarkemmin taulukoissa (Taulukko 15.1 ja Taulukko 15.2) ja niiden sijainnit on esitetty kartoilla (Kuva 15.1 ja Kuva 15.2) Yksityiskohtaiset tiedot tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen huomionarvoisista kasvillisuus- ja luontotyyppikohteista sekä arvoluokista on esitetty liitteenä 5 olevissa vuoden 2021 ja 2023 maastoselvitysten raporteissa.

15.1.1 Tuulivoima-alue

Tuotantoalueella rajatut arvokkaat luontokohteet ovat lähinnä suotyyppejä ja pienvesiä ja niiden lähiympäristöjä. Erittäin uhanalaisia luontotyyppejä alueella on korpirämettä, aitokorpea, ruohokorpi ja sararäme. Alueella on kolme vesilain mukaista lähdettä. Rajatut kuviot eivät sijoitu suunniteltujen voimaloiden tai muiden rakenteiden läheisyyteen.



Tulostettu 14/10/2025, EK.
Lähteet: Maastoselvityksen perusteella rajatut arvokkaat luontokohteet: WSP, 2023
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 15.1 Tuulivoima-alueelta vuonna 2023 WSP:n maastoselvityksen perusteella rajatut arvokkaat luontokohteet sekä metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt. Arvoluokkien 1-4 (josta luokka 1 on arvokkain) kriteerit esitellään julkaisussa Mäkelä & Salo (2023).

Taulukko 15.2 Tuulivoima-alueelta vuonna 2024 WSP:n maastoselvityksen perusteella rajatut arvokkaat luontokohteet sekä metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt ja niiden etäisyydet lähimpään voimalaan.

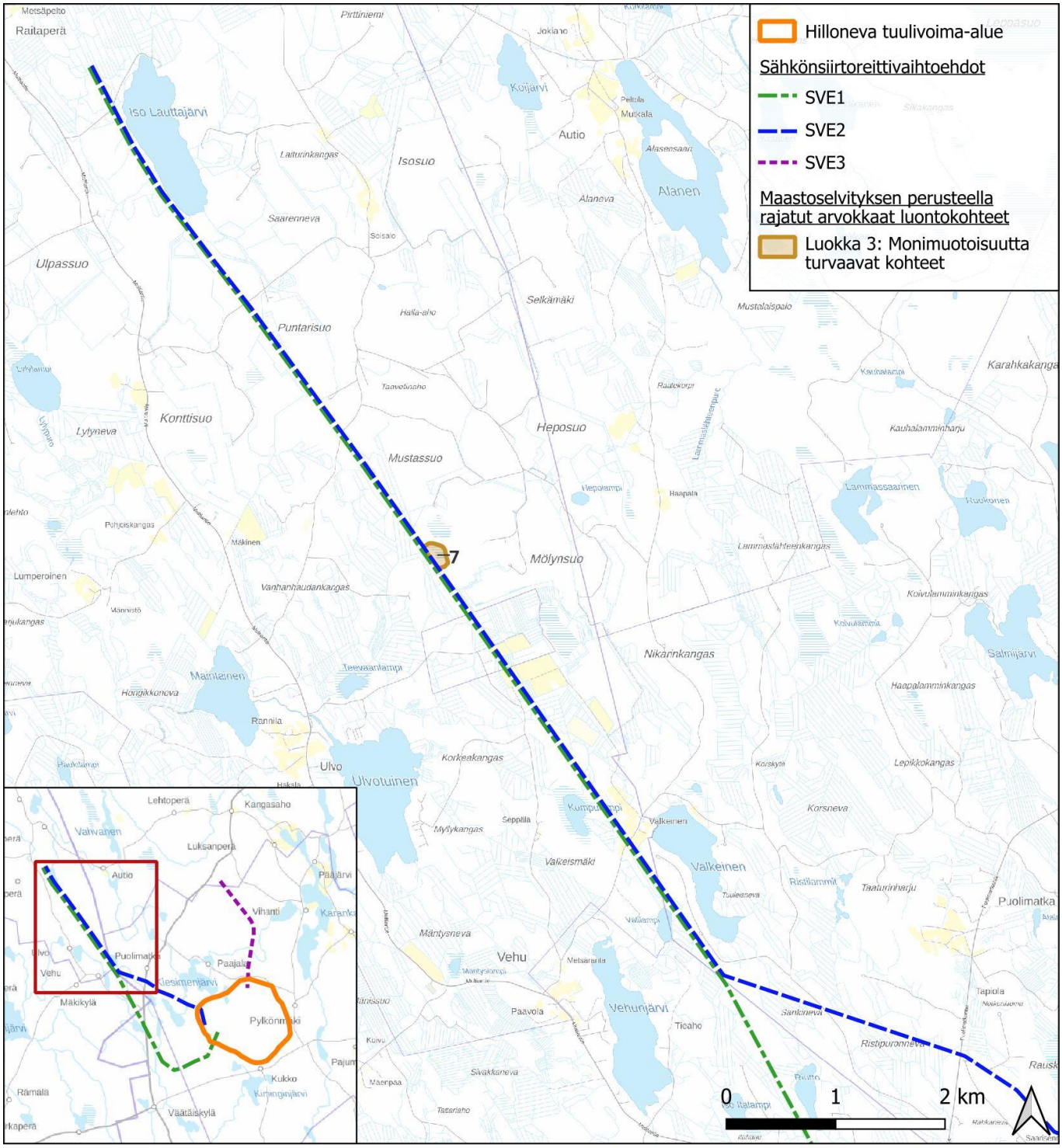
Kohde	Kuvaus	Arvoluokka	Etäisyys lähimpään voimalaan	
			VE1	VE2
8	Saniaisvaltaista ruohokorpea (EN) Majoinpuron varrella.	3	370 m	203 m
9	Kaksi vesilain 11 §:n alle 1 ha suuruista lampea. Suolampia (VU), joita ympäröi avoluhta (DD). Lammet ovat luokan 1 ja suoalue luokan 3 kohde.	1 & 3	180 m	415 m
10	Mosaiikkimaisesti eri suoluontotyyppejä: kuljuneva (LC), rahkaräme (LC), isovarpuräme (VU) ja tupasvillaräme (VU). Kangasmetsäsaareke, joka on varttunutta kuivaa kangasta (VU).	3	315 m	760 m
11	Metsälain 10 §:n suo. Isovarpurämettä (VU).	4	442 m	353 m
12	Hillonevan suokokonaisuus, jossa useita suoluontotyyppejä. Kaksi metsälain 10 §:n mukaista kangasmetsäsaareketta ja vesilain 11 §:n alle 1 ha suuruinen lampi (Nimetönlampi), joka on myös metsälain 10 §:n pienveden välitön lähiympäristö. Suo-osat ovat enimmäkseen lyhytkorsirämettä (VU) ja puustoisemmilta osiltaan isovarpurämettä (VU) ja tupasvillarämettä (VU). Itäosassa myös korpirämettä (EN), kangaskorpea (CR) ja aitokorpea (EN). Nimetönlampi, Iso Puolimatka ja Pieni Puolimatka ovat tyypiltään suolampia (VU). Iso Puolimatkan kaakkoispuolella on varttunutta tuoretta kangasta (VU). Alue on kokonaisuudessaan arvoluokaltaan luokan 2 erityisen tärkeä kohde, lukuun ottamatta Nimetönlampea, joka on arvoluokan 1 lainsäädännöllä turvattu kohde.	1 & 2	124 m	167 m
13	Metsälain 10 §:n pienvesistön välitön lähiympäristö Saniaisvaltaista ruohokorpea (EN). Alueella on majavan (*Castor* sp.) kaatamia puita.	3	262 m	296 m
14	Metsälain 10 §:n suoelinympäristö, joka on ruohokorpea (EN). Kohteen sisällä vesilain 11 §:n suojelema lähde ja siitä purkautuva noro. Lähteen sammallajistoa mm. hetealvesammal. Lähde ja noro ovat arvoluokaltaan luokan 1 lainsäädännöllä turvattu kohde, ja sitä ympäröivä ruohokorpi luokan 2 erityisen tärkeä kohde. Kohteen ympäristö on avohakattua.	1 & 2	705 m	1348 m
15	Lyhytkorsirämettä (VU), joka vaihettuu isovarpurämeeksi (VU) ja rahkarämeeksi (LC).	4	204 m	248 m
16	Reunoiltaan soistunut lampare, jossa esiintyy hyllyvinä kasvustoina luhtasirppisammalta (*Drepanocladus aduncus*, LC). Kohteella esiintyy runsaasti sudenkorentoja.	4	786 m	972 m
17	Kaksi suurikokoista mäntyä.	4	275 m	619 m
18	Vesilain 11 §:n lähde, joka purkautuu ojaan. Lähteen luonnontila on heikentynyt ympäröivien hakkuiden ja ojitusten seurauksena, ja metsälauha on vallannut alaa.	1	393 m	448 m
19	Puronvarrella varttunutta havupuuvaltaista lehtomaista kangasta (NT) ja varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta (VU).	4	108 m	110 m
20	Kokonaisuus, jossa useita eri suotyyppejä: saranevaa (VU), sararämettä (EN), lyhytkorsirämettä (VU) ja minerotrofista lyhytkorsinevaa (VU).	3	100 m	333 m
21	Lyhytkorsirämettä (VU), isovarpurämettä (VU) ja rahkarämettä (LC).	4	207 m	117 m
22	Luhtaista ruohokorpea (EN) puron varrella.	3	708 m	950 m

15.1.2 Sähkönsiirtoreitit

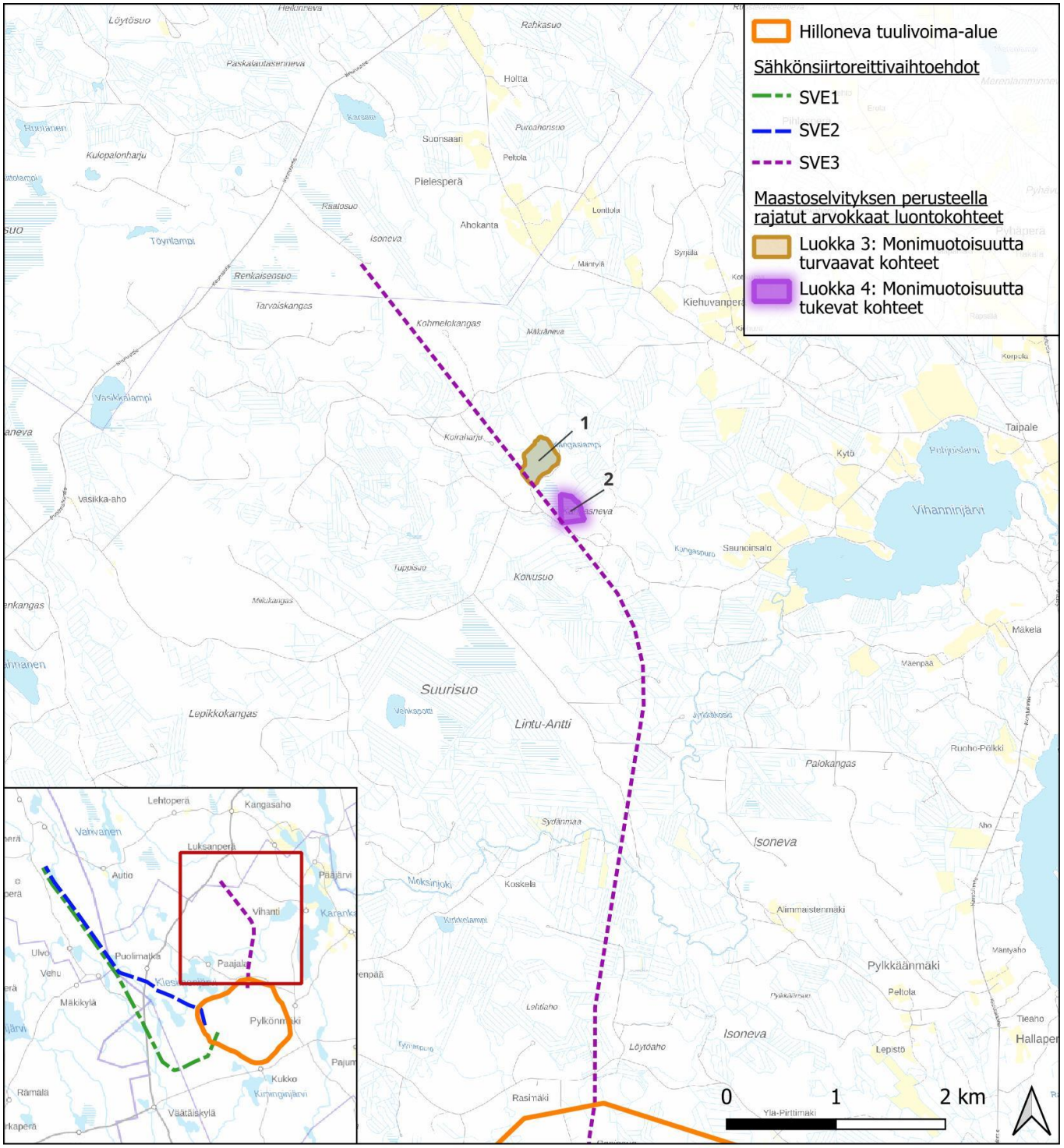
Sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat arvokkaat luontokohteet ovat soita tai vesistöjä. SVE1 reitille ja sen välittömään lähiympäristöön sijoittuu kaksi arvokasta luontokohdetta, reitin SVE2 varrelle yksi luontokohde ja reitin SVE3 kohdalle kaksi luontokohdetta. Rajattujen luontokohteiden sijainnit on kuvattu kuvissa (Kuva 15.2 ja Kuva 15.3 Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE3 alueelta vuonna 2023 WSP:n maastoselvityksen perusteella rajatut arvokkaat luontokohteet. Arvoluokkien kriteerit esitellään julkaisussa Mäkelä & Salo

(2023). ja kohteiden kuvaukset taulukossa (Taulukko 15.2). Hillonevan sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutusalueella sijaitsevat arvokkaat luontokohteet ja niiden etäisyydet voimalinjoihin..

Muu osa sähkönsiirtoreiteistä on tavanomasta luontoa, suurimmaksi osaksi mäntykangasta, turvekangasta ja turvetuotantoalueita.



Kuva 15.2 Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 alueelta vuonna 2023 WSP:n maastoselvityksen perusteella rajatut arvokkaat luontokohteet. Arvoluokkien kriteerit esitellään julkaisussa Mäkelä & Salo (2023).



Kuva 15.3 Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE3 alueelta vuonna 2023 WSP:n maastoselvityksen perusteella rajatut arvokkaat luontokohteet. Arvoluokkien kriteerit esitellään julkaisussa Mäkelä & Salo (2023).

Taulukko 15.3 Hillonevan sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutusalueella sijaitsevat arvokkaat luontokohteet ja niiden etäisyydet voimalinjoihin.

Kohde	Kuvaus	Arvo-luokka	Etäisyys lähim-pään voimalin-jaan
1	Harjulampi (NT), jonka rannassa isovarpurämettä (VU).	4	SVE3: 0 m
2	Metsälain 10 §:n suo. Sähkölinjan kohdalla rahkarämettä (LC), joka vaihettuu keidasrämeeksi (NT).	4	SVE3: 0 m
3	Suolampi (VU) ja vesilain 11 §:n mukainen alle 1 ha suuruinen lampi, joka on arvoluokaltaan luokan 1 lainsäädännöllä tur-vattu kohde. Ympärillä rimpinevarämettä (EN), joka vaihettuu tupasvillarämeeksi (VU), isovarpurämeeksi (VU) ja kangasrä-meeksi (EN). Suoalue on luokan 3 monimuotoisuutta turvaava kohde.	1 & 3	SVE1: 91 m
4	Saranevaa (VU).	4	SVE1: 23 m
5	Kalvakkanevaa (VU) ja minerotrofista lyhytkorsinevaa (VU). Vaihettuu tupasvillarämeeksi (VU).	4	SVE1: 0 m
6	Isovarpurämettä (VU) ja tupasvillarämettä (VU).	4	SVE1: 107 m
7	Saranevaa (VU), vaihettuu sararämeeksi (EN).	3	SVE1 ja SVE2: 10 m

Kasvillisuus

Suomen Lajitietokeskukseen tehdyn tietopyynnön (17.7.2024) perusteella, tuotantoalueelta tai sähkönsiir-toreittien varrelta tai läheisyydestä ei ole tehty havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista.

WSP Finland Oy suoritti hankkeeseen liittyen maastoselvitykset vuonna 2023 (Liite 5B). Talliaholta lähte-vän metsäpolun varrelta tehtiin havaintoja silmälläpidettävästä (NT) ahokissankäpälästä (Antennaria dioica). Rasinpuron varrelta havaittiin muutamia yksilöitä rauhoitetusta valkolehdokista (Platanthera bifo-lia).

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien kasvillisuuden nykytilan selvittämiseksi on tehty erillisiä kasvilli-suus- ja luontotyyppiselvityksiä. Kasvillisuutta ja luontotyyppejä inventoitiin kesä-heinäkuussa 2021 ja heinä-syyskuussa 2023. Vuoden 2021 jälkeen hankealue on laajentunut, ja vuonna 2023 suoritetut selvi-tykset toteutettiin laajemmalle vuoden 2023 selvitysalueelle. Vuonna 2023 kartoitettiin lisäksi sähkönsiir-toreitit. Tuulivoima-alueen rajaus laajentui vielä alkuvuodesta 2024 Saarijärven kaupungin aloitteesta. Laajennusalueelle ei ole suunnitteilla rakenteita. Alueelta on yleispiirteistä tietoa vaikutusten arviointia var-ten. Vuonna 2021 FCG:n toimesta tehdyssä kartoituksessa rajatut arvokkaat luontokohteet on myös rajattu ja kuvattu WSP:n vuoden 2023 maastoselvityksen raportissa, joten vuoden 2021 tuloksia ei erikseen ku-vata. Selvitysraportit on esitetty liitteenä 5.

Tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyypit kartoitettiin 8 maastotyöpäivänä 18.–21.7.2023 ja 28.8.–1.9.2023 välisenä aikana. Maastokäyntien yhteydessä tehtyjen havaintojen lisäksi selvityksen tausta-aineistona hyödynnettiin Metsäkeskuksen metsävaratietoja, metsänkäsittelyilmoituksia

ja metsälain (10 §) tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (metsälakikohteita), Suomen Lajitietokeskuksen lajitietoja (tietopyyntö 07.07.2023), Suomen Ympäristökeskuksessa laadittua Purohelmi-aineistoa sekä Maanmittauslaitoksen historiallisia ilmakuvia ja vanhoja painettuja karttoja. Maastoinventointi painotettiin hankealueen sellaisiin osiin, jotka karttatarkastelun ja tausta-aineistojen perusteella arvioitiin luontoarvoiltaan arvokkaiksi.

Maastokäynnin aikana selvitettiin, onko selvitysalueella silmälläpidettäviä, uhanalaisia, rauhoitettuja tai EU:n luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajeja ja luontotyyppejä, luonnonsuojelulain (9/2023) 7. luvun 64 §:ssä lueteltuja luontotyyppejä, metsälain (1093/1996) 3. luvun 10 §:n mukaisia erityisen arvokkaita elinympäristöjä tai vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n tarkoittamia arvokkaita pienvesiä. Tavoitteena oli tunnistaa uhanalaiset ja huomionarvoiset lajit ja luontotyypit, jotta niiden esiintymät voidaan huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Alueelta on aiemmin havaittu vaarantunutta (VU) ryväsjäkälää ja vaarantunutta (VU) hongantorvijäkälää Hillonevan ja Riihikankaan väliltä (Suomen Lajitietokeskus 2023).

Luontokohteiden arvottamisessa käytettiin alla kuvattua, Suomen ympäristökeskuksen laatimaa (Mäkelä & Salo, 2023) arvoluokitusta, jossa huomionarvoiset luontokohteet luokitellaan luokkiin 1–4. Arvoluokat 1–4 eivät kata kaikkia alueita, vaan niiden ulkopuolelle jää tavanomaista luontoa, jolla ei arvioida olevan erityistä arvoa luonnon monimuotoisuudelle (Mäkelä & Salo, 2023).

Luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet

- mm. luonnonsuojelualueet, Natura 2000-alueet, suojeluun varatut alueet, luonnonsuojelulailla suojeltujen luontotyyppien ja erityisesti suojeltaviksi säädettyjen lajien esiintymät, vesilailla suojellut luontotyypit, EU:n luontodirektiivin liitteissä mainittujenlajien rajatut esiintymät ja lisääntymis- ja levähdyspaikat. Kohteiden luonnonarvoja heikentävä maankäyttö on kielletty.

Luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet

- mm. luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat merkittävät kokonaisuudet, ekologisen verkoston kannalta erittäin tärkeät kohteet, uhanalaisten luontotyyppien ja lajien merkittävät esiintymät. Kohteet ovat monimuotoisuuden kannalta tärkeitä mutta eivät lainsäädännöllä suojeltuja. Kohdetta muuttavaa maankäyttöä tulee välttää.

Luokka 3: Monimuotoisuuta turvaavat kohteet

- mm. uhanalaisten ja EU:n luontodirektiivissä mainittujen luontotyyppien ja lajien muut kuin merkittävät esiintymät, luontotyyppi- ja lajiesiintymien muut kuin merkittävät kokonaisuudet, maakunnalle ominaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät, paikallisesti arvokkaat luontokohteet sekä ekologisen verkoston kannalta tärkeät kohteet. Kohteet ovat monimuotoisuuden kannalta tärkeitä mutta eivät lainsäädännöllä suojeltuja. Kohdetta muuttavaa maankäyttöä tulee välttää.

Luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet

- mm. alueellisesti uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien ja luontotyyppien esiintymät, ekologisia yhteyksiä tukevat kohteet, lajistollisesti arvokkaat uusympäristöt. Kohteiden luonnonarvojen huomioon ottaminen on perusteltua luonnon monimuotoisuuden tukemiseksi.

Kasvillisuusvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeesta kohdistuvia vaikutuksia vaikutusalueen luontotyyppien ja kasvilajien esiintymiin. Vaikutusaluetta ovat tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja

nostoalueet, voimaloille rakennettava tiestö, tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron maakaapelireitit sekä ulkoisten sähkönsiirtoreittien johtoalueet. Voimaloille rakennettavan tiestön vaikutusalue arvioidaan 15 m leveäksi.

Sähkönsiirtoreittien osalta vaikutusalueen leveyteen vaikuttaa voimajohtoaukean leveys. Uuden 110 kV -voimajohdon johtoalue on noin 26 metriä leveä ja uuden 400 kV -voimajohdon johtoaukea on noin 42 metriä leveä. Olemassa olevan voimajohdon rinnalle sijoitettava uusi voimajohto leventää johtokäytävää 20-30 m. Johtoaukean vaikutusalueeseen kuuluu varsinaisen johtoaukean lisäksi 10 metrin reunavyöhykkeet niille reunaosille, joihin ei sijoitu jo olemassa olevaa voimajohtoa.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-lähestymistapaa. Arvioinnissa tarkastellaan vaikutusten merkittävyyttä lajin tai luontotyypin edustavuuteen ja lajin suojelutasoon huomioiden vaikutuksen alueellinen laajuus, kesto, voimakkuus ja suunta sekä lajin/luontotyypin herkkyys muutoksille. Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin asemaan Suomen luonnonsuojelu-, vesi- ja metsälainsäädännössä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa Etelä-Suomen alueella (Kontula & Raunio 2018). Lajiston osalta herkkyyden määrittelyssä huomioidaan lajin asema Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, EU:n luontodirektiiviin liitteissä sekä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019), joka noudattaa kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n ohjeita. Herkkyyskriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin (Taulukko 15.4).

Taulukko 15.4 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen. Kohteen arvoluokalla tarkoitetaan luontoselvityksessä kohteiden arvottamisessa käytettyä asteikkoa 1–4, jossa arvoluokan määräytymiseen vaikuttavat muun muassa se, onko kohde lainsäädännöllä turvattu, miten uhanalaiseksi se on arvioitu sekä mikä sen merkitys on ekologisten yhteyksien säilymiseksi (Mäkelä & Salo 2023).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Suojelemattomia, luokittelemattomia tai elinvoimaisiksi (LC) luokiteltuja kasvilajeja ja luontotyyppejä.	Silmälläpidettäviä (NT) luontotyyppejä tai kasvilajeja, vesilain perusteella suojeltuja lähteitä tai metsälailla suojeltuja kohteita.	Luonnonsuojelulain, vesilain, metsälain tai EU-luontodirektiivin liitteiden perusteella suojeltuja kasvilajeja ja luontotyyppejä.	Useita luonnonsuojelulain, vesilain, metsälain tai EU-direktiivien perusteella suojeltuja kasvilajeja ja luontotyyppejä.
Edustavuudeltaan erittäin voimakkaasti heikentyneitä luontotyyppejä tai edustavuudeltaan erittäin voimakkaasti heikentyneitä lainsäädännöllä suojeltuja elinympäristöjä.	Alueellisesti uhanalaisia (RT) kasvilajeja tai luontotyyppejä, jotka ovat edustavia. Edustavuudeltaan heikentyneitä uhanalaisia (VU, EN, CR) tai EU-luontodirektiivin perusteella suojeltuja luontotyyppejä.	Rauhoitettuja tai uhanalaisia (VU, EN, CR) kasvilajeja tai luontotyyppejä. Erityisesti suojeltavien kasvilajien esiintym(i)ä	Useita rauhoitettuja tai uhanalaisia (VU, EN, CR) kasvilajeja tai luontotyyppejä. Useita erityisesti suojeltavien kasvilajien esiintymiä.
Arvoluokkien 1–4 ulkopuolelle jäävää ns. tavanomaista luontoa.	Arvoluokkaan 4 luokiteltuja eli monimuotoisuutta tukevia kohteita.	Arvoluokkaan 2 ja/ tai 3 luokiteltuja eli erityisen tärkeitä ja/ tai monimuotoisuutta turvaavia kohteita.	Arvoluokkaan 1 ja/ tai 2 luokiteltuja eli lainsäädännöllä turvattuja ja/tai erityisen tärkeitä kohteita.
Kasvilajien elinympäristö tai luontotyypin esiintymä ei ole	Kasvilajien elinympäristö tai luontotyypin esiintymä on osin	Kasvilajien elinympäristö tai luontotyypin esiintymä on	Kasvilajien elinympäristö tai luontotyypin esiintymä on täysin

luonnontilainen. Ihmisvaikutus on selvä ja näkyvä.	luonnontilainen ja osin ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.	suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.	luonnontilainen ja ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.
Kasvilajit, niiden kasvupaikat ja luontotyyppien esiintymät eivät ole erityisen herkkiä muutoksille.	Silmälläpidettävät tai alueellisesti uhanalaiset kasvilajit, kasvupaikat tai luontotyypit ovat melko herkkiä muutoksille.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit, kasvupaikat tai luontotyypit ovat herkkiä muutoksille.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit, kasvupaikat tai luontotyypit ovat erittäin herkkiä muutoksille esim. heikon leviämiskyvyn takia.

Selvitysalue on suurimmaksi osaksi voimakkaasti käsiteltyä mäntyvaltaista kuivahkoa kangasta, turvetuotantoaluetta sekä ojitettua turvekangasta, joilla ei ole luonnonsuojelullisia arvoja. Alueella on muutamia ojittamattomia soita ja muita huomionarvoisia kohteita, jotka on esitetty kartoissa (Kuva 15.1, Kuva 15.2 ja Kuva 15.3). Kohteiden tarkemmat kuvaukset on esitetty taulukossa (Taulukko 15.1 ja Taulukko 15.2).

Kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan tuulivoima-alueella molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suureksi, sillä alueella on useita eri uhanalaisia luontotyyppejä ja neljä vesilain §11 mukaista kohdetta. Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan seitsemän tuulivoimalaa vähemmän verrattuna VE1:seen, mikä ei ole merkittävä ero kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 varrelle ja läheisyyteen sijoittuu 4 arvoluokan 3 luontokohdetta, joilla esiintyy rimpinevarämettä (EN), tupasvillarämettä (VU), isovarpurämettä (VU), kangasrämettä, saranevaa (VU) luhtanevaa (VU) kalvakkanevaa (VU) ja minerotrofista lyhytkorsinevaa (VU). ja yksi alle 1 ha lampi, joka kuuluu arvoluokan 1 kohteisiin. SVE1 luokitellaan herkkyydeltään suureksi. Vaihtoehdossa SVE2 herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä reitille sijoittuu arvoluokkaan 3 luokiteltu kohde, jolla esiintyy sararämettä (EN) ja saranevaa (VU).

Sähkönsiirtoreittien osalta herkkyys arvioidaan vaihtoehdossa SVE3 kohtalaiseksi, sillä alueella on harjulampi, (NT, ja sen rannoilla isovarpurämettä VU, arvoluokka 3) ja yksi arvoluokan 4 suokohde (rahkarämettä (LC), joka vaihettuu keidasrämeeksi (NT)).

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien luontotyyppien pinta-alaa sekä kasviyksilöiden ja/tai -populaatioiden yksilömäärää suhteessa vastaavien luontotyyppien yleisyyteen tai vastaavien lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Lisäksi huomioidaan kasvilajistossa sekä suotuisassa suojelutasossa tapahtuvat muutokset. Muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin taulukossa (Taulukko 15.5).

Taulukko 15.5 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen. Huomionarvoisella lajistolla tarkoitetaan uhanalaisia (VU, EN, CR), endeemisiä, rauhoitettuja ja levinneisyysalueensa rajalla olevia lajeja sekä nii

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Kasvilajisto muuttuu ja suotuisa suojelun taso paranee selvästi.

Muutoksen suuruus	
	Huomionarvoisen lajin tai luontotyypin esiintymä erittäin selvästi paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen erittäin selvästi vähenee erillään olleiden elinympäristöjen kytkeytyessä toisiinsa.
Suuri +++	Myönteiset vaikutukset ovat suuria kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Suotuisa suojelun taso paranee ja kasvilajisto muuttuu selvästi. Huomionarvoisen lajin tai luontotyypin esiintymä selvästi paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen selvästi vähenee.
Kohtalainen ++	Myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Huomionarvoisen lajin tai luontotyypin esiintymä paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen vähenee.
Pieni +	Myönteiset vaikutukset kasvillisuuteen ovat pieniä. Elinympäristön pirstoutumista vähentävä vaikutus on pieni. Lajien suotuisa suojelun taso ei muutu.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin.
Pieni -	Kielteiset vaikutukset kasvillisuuteen ovat pieniä. Kasvupaikkojen pirstoutumisvaikutus on pieni. Lajien suotuisa suojelun taso ei heikkene. Paikallisesti luontotyypin esiintymästä tuhoutuu/heikentyy pieni osa tai tarkasteltavan lajin kasvupaikan/populaation menetys/heikennys on nopeasti palautuvaa.
Kohtalainen - -	Kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille, mutta niiden suotuisa suojelun taso ei heikkene. Huomionarvoisen lajin tai luontotyypin esiintymä heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu osittain. Paikallisesti luontotyypin esiintymästä tuhoutuu/heikentyy kohtalainen osuus tai tarkasteltavan lajin kasvupaikan/populaation menetys/heikennys on kohtalaisen nopeasti palautuvaa.
Suuri - - -	Kielteiset vaikutukset ovat suuria kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Suotuisa suojelun taso heikkenee ja kasvilajisto muuttuu. Huomionarvoisen lajin tai luontotyypin esiintymä heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu suurelta osin. Paikallisesti luontotyypin esiintymästä tuhoutuu/heikentyy suuri osuus tai tarkasteltavan lajin kasvupaikan/populaation menetys/heikennys on pitkäaikaista.
Erittäin suuri - - - -	Kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Suotuisa suojelun taso heikkenee voimakkaasti, ja kasvilajisto muuttuu hyvin selvästi. Huomionarvoisen lajin tai luontotyypin esiintymä tuhoutuu tai hyvin selvästi heikkenee/pirstoutuu. Paikallisesti luontotyypin esiintymästä tuhoutuu/heikentyy erittäin suuri osuus tai tarkasteltavan lajin kasvupaikan/populaation menetys/heikennys on pysyvää tai hyvin pitkäaikaista.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 15.4.

Kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen vertailussa huomioidaan lisäksi kasvillisuuden monimuotoisuus kokonaisuutena. Arvioinnissa tarkastellaan kokonaisuutena tuhoutuvien, pirstoutuvien ja edustavuudeltaan heikentyvien luontotyyppien laajuutta ja kirjoa alueellinen ja paikallinen monimuotoisuus huomioiden. Jos yhden luontotyypin paikallisesti ainoa, pienikin, esiintymä tuhoutuu, ovat vaikutukset kokonaisuudessaan merkittäviä kasvillisuuden monimuotoisuudelle paikallisella tasolla.

15.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

15.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimaloiden ja muun tuulivoimaan liittyvä rakentaminen voidaan katsoa vaikuttavan kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin joko suoraan pinta-alan menetyksenä ja kasvupaikkojen tuhoutumisena tai epäsuorasti rakentamisen ja muun toiminnan aiheuttamina muutoksina ympäristössä.

Rakentamistoimenpiteiden seurauksena alueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä häviää tai niiden luonnontila muuttuu. Raivatun puuston seurauksena alueen valo-, kosteus- ja tuuliolosuhteet muuttuvat, mikä aikaansaa ympäröivistä metsäalueista poikkeavan mikroilmaston muodostumisen (Tolvanen 1997, Yingzuo ym. 2022). Kielteisimmät vaikutukset kohdistuvat metsäisiin luontotyyppeihin sekä varjoisista elinympäristöistä riippuvaisiin lajeihin. Metsäisten luontotyyppien kohdalla reunavaikutuksen arvioidaan yltävän noin 50 metrin päähän avoimeksi raivatusta alueesta (Ylisirniö ym. 2016), jolloin esimerkiksi puuston kuolleisuus saattaa lisääntyä tällä alueella tuulen aiheuttaman stressin vuoksi (Tolvanen 1997). Sen sijaan valoisilla ja avoimilla kasvupaikoilla viihtyvät lajit voivat parhaimmillaan hyötyä rakentamisen seurauksena syntyneistä alueista.

Tuulivoimaloihin liittyvä rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia alueen pohja- ja pintavesiin, mikä voi aiheuttaa muutoksia luontotyyppeihin ja kasvien kasvuolosuhteisiin. Vaikutukset pohja- ja pintavesiin on kuvattu tarkemmin luvuissa 13.3. ja 14.3.

Muita mahdollisia epäsuoria kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisesta ja lisääntyneestä liikenteestä syntyvä pöly ja lisääntynyt vieraslajien leviämisen riski. Kaikki metsäisille alueille sijoittuva rakentaminen pirstoo ja pienentää yhtenäisiä metsäluontoalueita, vaikka kyseessä ei olisi huomionarvoinen luontotyyppi. Tuulivoimarakentamisen pirstoja ja pinta-alaa pienentävä vaikutus on kasvillisuudelle ja luontotyypeille pieni, kun rakentaminen suunnitellaan niin, että huomionarvoisiin alueisiin jää riittävä suojaetäisyys.

Tässä vaikutustenarvioinnissa keskitytään huomionarvoisiin luontotyyppeihin ja kasvilajeihin kohdistuviin vaikutuksiin, eikä arviointia erityisesti kohdisteta niin kutsuttuun tavanomaiseen luontoon, joka hankealueella on pääasiallisesti metsätalouden voimakkaasti muuttamaa metsää ja ojitettuja turvekankaita.

15.3.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana, jolloin kasvillisuutta poistetaan voimalapaikoilta ja nostoalueilta, sähköasemien rakennuspaikoilta sekä sähkönsiirtoreittien ja huoltoteiden varrelta. Rakentamistoimenpiteiden seurauksena alueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä häviää tai niiden luonnontila muuttuu. Raivatun puuston seurauksena alueen valo-, kosteus- ja tuuliolosuhteet muuttuvat, jolloin muodostuu ympäröivistä metsäalueista poikkeava mikroilmasto (Tolvanen 1997). Huonosti vettä läpäisevien rakenteiden, kuten teiden ja voimalapaikkojen alueelta kulkeutuvien valumavesien ja niiden mukana kulkeutuvan kiintoaineksen ja ravinteiden määrä voi lisääntyä (Jones et al., 2015). Toisaalta valumavesien määrä voi myös vähentyä, muuttaen varsinkin suoluontotyyppien luontaista hydrologiaa (William-Mounsey et al., 2021). Kielteisimmät vaikutukset kohdistuvat metsäisiin ja suoluontotyyppeihin sekä varjoisista elinympäristöistä riippuvaisiin lajeihin. Suoluonto on riippuvainen hydrologisten olosuhteiden häiriintymättömyydestä, ja muutokset soille vesiä luovuttavilla alueilla

voivat merkittävästi muuttaa suon biogeokemiallisia toimintoja ja täten heikentää suoluontotyyppien tilaa ja soilla kasvavien lajien elinympäristöjä. Sen sijaan valoisilla ja avoimilla kasvupaikoilla viihtyvät lajit voivat parhaimmillaan hyötyä rakentamisen seurauksena syntyneistä alueista. Tällaisia ovat esimerkiksi monet keto- ja niittylajit, kuten selvityksessäkin havaittu ahokissankäpälä (*Antennaria dioica*), jota tavataan usein teiden pientareilla.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat kasvillisuusvaikutukset ovat pääosin paikallisia ja rajoittuvat rakennettavalle alueelle. Vaikutukset voimalapaikoilla ovat kuitenkin pitkäaikaisia, sillä kasvillisuuden raivauksen lisäksi maannosta poistetaan ja maaperää peitetään perustusmateriaalilla kuten soralla. Tällä on vaikutusta maaperän ominaisuuksiin (ks. luku 11) ja siten kasvien kasvuolosuhteisiin mahdollisesti myös voimaloiden purkamisen jälkeen.

Hilloneva tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE1 rakennetaan yhteensä 24 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 17 tuulivoimalaa. Vaihtoehtojen tuulivoimaloiden sijoituspaikat eivät ole yhtenevät yhdenkään voimalan osalta, mutta kaikkien VE2 voimaloiden läheisyyteen on sijoitettu kartalla VE1 voimala. Näin ollen vaihtoehdossa VE2 kasvillisuutta raivattaisiin vähemmän voimala-alueilta ja niiden nostoalueilta. Vaihtoehdossa VE2 rakennettaisiin myös vähemmän uutta tiestöä.

Hankkeen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 olevat voimalapaikat sijaitsevat tavanomaisella metsämaalla talousmetsissä, joissa ei ole erityisiä luontoarvoja. Voimalat on myös sijoitettu siten, ettei niiden vaikutusalueella ole merkittäviä luontokohteita.

Hankealueella havaitut rauhoitetut valkolehdokit eivät kummassakaan vaihtoehdossa sijoitu lähelle rakennettavia voimaloita tai muita tuotantoon liittyviä rakenteita, eikä näille arvioida syntyvät vaikutuksia kummassakaan vaihtoehdossa. Havaitut kissankäpälät (NT) sijoittuvat sekä rakennettavalle uudelle tielle että kunnostettavalle tielle. Kummassakin vaihtoehdossa lajille syntyy hetkellisiä heikentäviä vaikutuksia, mutta todennäköisesti vaikutus jää lyhytaikaiseksi. Vaikutus lajille on kummassakin vaihtoehdossa sama.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset. Vaikutuksia voi syntyä alueen lisääntyneestä ihmistoiminnasta, ja esimerkiksi vieraslajit voivat hyötyä muuttuneesta elinympäristöstä (Vilà & Ibáñez 2011) ja levitä maansiirron ja työkoneiden mukana tuulivoimaloiden ja huoltoteiden ympäristöön (Montagnani ym. 2022). Tuulivoimaloista, sähköasemista tai voimajohdoista alkunsa saavat tulipalot, jotka pääsevät leviämään maastopaloksi, ovat mahdollisia mutta epätodennäköisiä. Lisäksi rakentamisvaiheessa alkaneet reunavaikutukset voimaloiden ja niiden nostoaukeiden läheisiin luontotyyppeihin jatkuvat toiminnan ajan. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä toiminnan aikaisissa vaikutuksissa ei ole olennaista eroa.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen jälkeen tuulivoima-alue voidaan maisemoida, jolloin kasvillisuus alkaa vähitellen palautua ja levittäytyä voimalapaikoille. Muutos kohti ympäröivien alueiden luontaisia luontotyyppejä on kuitenkin hidas etenkin suoluontotyyppien ja varttuneiden metsäluontotyyppien kohdalla, minkä vuoksi niihin kohdistuvat vaikutukset ovat pitkäaikaisia, jopa pysyviä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä toiminnan lopettamisen aikaisissa vaikutuksissa ei ole olennaista eroa.

15.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin tuulivoima-alueen rakentamisessa (kappale 15.3.2). Voimajohtoalueen puusto poistetaan, ja lisäksi puustoa voidaan lyhentää tai tarvittaessa poistaa reunavyöhykkeen alueelta. Tämän seurauksena puustoisia luontotyyppejä häviää tai niiden luonnontila muuttuu. Kenttä- ja pohjakerroksen kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäiset jo entuudestaan aukeilla kasvupaikoilla. Pylvässijoittelulla voidaan huomioida entuudestaan avoimia luontotyyppejä, kuten avosoita ja vesistöjä niin, ettei niiden luonnontila heikenny sähkönsiirtoreittien rakentamisen seurauksena.

Sähkösiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 kulkevat noin 10 kilometrin matkan jo olemassa olevan voimalinjan myötäisesti, linjan itäpuolella. Suurimmaksi osaksi tämä alue on voimakkaasti käsiteltyä metsää ja turvekankaita, ja muuta ihmisen käsittelemää ympäristöä, kuten peltoa ja turpeenottoalueita. Tälle osalle sijoittuu luonnonarvokohde 7 (Kuva 15.2) jolla esiintyy sararämettä (EN) ja saranevaa (VU). Voimalinjan alle sijoittuva osuus on puustoista ja tälle osalle rakentamisen aikana tehtävä puustoinpoisto voi aiheuttaa vaikutuksia myös muun suoalueen hydrologiaan ja sitä kautta suotyyppien edustavuuteen ja luonnontilaisuuteen.

SVE1 myötäilee olemassa olevaa voimalinjaa tuotantoalueen lounaispuolelle saakka ja kääntyy siltä tuotantoalueelle. Osalla, joka ei ole yhtenevä SVE2:n kanssa, sijoittuu neljä kasvillisuudeltaan herkkiä tai arvokkaita alueita. Näistä kaksi sijoittuu suoraan voimalinjalle. Toinen on puuton neva (kuvio 5, (Kuva 15.1), jolle syntyviä vaikutuksia voidaan tehokkaasti vähentää oikeilla vaikutusten lievennystoimilla (katso. 17.6). Kuvio 4 (Kuva 15.2) on myös neva-alue, mutta voimalinjalle sijoittuva osuus on suoalueen puustoista reunaa, jolta vaihtoehdossa SVE2 voimalinja sijoittuu suoremmalle reitille SVE1 verrattuna ja sijoittuu tuotantoalueen länsipuolelle. Kuvio 4 (Kuva 15.2) on myös neva-alue, jolla arvokkaaksi rajattu alue sijoittuu noin 20 metrin etäisyydelle linjan keskiosasta. Voimalinjalle sijoittuva osuus on suoalueen puustoista reunaa, jolta on välttämätöntä poistaa puustoa. Tästä muodostuu nevalle vain vähäisiä vaikutuksia, mikäli lieventävät toimenpiteen toteutetaan. Vaihtoehdossa SVE2 voimalinja sijoittuu suoremmalle reitille SVE1 verrattuna, sijoittuen tuotantoalueen länsipuolelle. Osalla, joka ei ole yhtenevä SVE1:n kanssa, ei sijoitu kasvillisuudelta herkkiä tai arvokkaita alueita.

Vaihtoehto SVE3 sijoittuu tuotantoalueen koillis- ja pohjoispuolelle, osin jo olemassa olevan voimalinjan viereen. Sen varrelle sijoittuu harjulampi (kuvio 1, Kuva 15.1) jonka rannalta poistetaan reittivaihtoehdon toteutuessa puustoa. Puuston poisto vaikuttaa paikallisesti rannan suovyöhykkeeseen heikentävästi. Harjulammen eteläpuolella on rämesuo, joka on määritetty arvoluokkaan 4 (kuvio 2, Kuva 15.3) Suo sijoittuu suurimmaksi osaksi kauas tulevasta voimalinjasta, ja vain pieni nurkka, jolta puusto poistetaan. Vaikutukset suoalueeseen ovat vähäiset.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Johtoaukean kasvillisuus raivataan keskimäärin 6 vuoden välein joko koneellisesti tai raivaussahalla. Raivattaessa johtoaukealle voidaan jättää kasvamaan matalakasvuisia puita ja pensaita, mikäli niiden ei katsota aiheuttavan vaaraa käyttövarmuudelle. Reunavyöhykkeillä puustoa käsitellään noin 10–25 vuoden välein kaatamalla liian pitkiä puita tai lyhentämällä niiden latvustoa. Näin ollen sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset metsäisiin luontotyyppeihin ovat pitkäaikaisia. Avoimien suoluontotyyppien ja vesiluontotyyppien kasvillisuus alkaa palautumaan kohti luonnontilaa mahdollisista rakentamisen aikana

syntyneistä vaikutuksista, mutta näiden pienilmastoon ja hydrologiaan voi kohdistua pitkäaikaisia vaikutuksia. Vaikutukset huomioitaviin luontoarvoihin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikana, sillä puuston raivaus ylläpitää alueella syntyneitä mikroilmastollisia muutoksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan tai voimajohdolle on muuta käyttöä. Tällöin alue säilyy avoimena. Pylväiden perustukset voidaan joko jättää paikoilleen tai purkaa. Purkamisen seurauksena alueella liikkuvat työkoneet ja ihmiset lisäävät alueen kulumista ja hidastavat kasvillisuuden palautumista. Alueen kasvillisuus palautuu kuitenkin todennäköisesti nopeammin kuin voimala-alueella, sillä voimajohdon alueen maaperää ei muokata pylväspaikkojen perustuksia lukuun ottamatta. Toiminnan lopettamisen aikaisissa vaikutuksissa ei ole merkittävää eroa sähkönsiirtovaihtoehtojen välillä.

15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutuskohteen herkkyys on suuri, sillä alueella on useita eri uhanalaisia luontotyyppejä ja neljä vesilain §11 mukaista kohdetta. Vaihtoehdoissa tuulivoimalat eivät sijoitu alle 100 metrin etäisyydelle huomionarvoisista kohteista, tai muutokselle herkistä kasvilajeista, jolloin näille ei synny suoria vaikutuksia. Alueen tieverkosto on jo ennestään kattava ja uusia teitä rakennetaan vaihtoehdoissa VE1 13 km ja VE2 12,4 km, jolloin kasvillisuustyyppien pirstoutumien jää hyvin vähäiseksi. Näin ollen vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalainen kielteiseksi.**

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1 vaikutuskohteen herkkyys on suuri, sillä reitin välittömälle vaikutusalueelle sijoittuu kolme suokohdetta ja alle 150 m etäisyydelle vesilain §11 mukainen lampi (kuvio 3, Kuva 15.1), ja yksi arvoluokan 3 suoalue. Vesilain §11 tarkoittamalle lammelle ja sitä ympäröivälle suoalueelle ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia. Vaikutukset muodostuvat suoalueille, jotka sijoittuvat reitin välittömälle vaikutusalueelle (Kuva 15.1). Vaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vaihtoehdossa SVE1 **suureksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2 vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen, sillä reitille sijoittuu arvoluokkaan 3 luokiteltu kohde, jolla esiintyy sararämettä (EN) ja saranevaa (VU). Reittivaihtoehtoa ei voida toteuttaa ilman puuston poistoa suon laidalta, jolloin muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi, ja siten vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa SVE1 **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirtoreittien osalta herkkyys arvioidaan vaihtoehdossa SVE3 kohtalaiseksi, sillä alueella on harjulampi, (NT, ja sen rannoilla isovarpurämettä VU, arvoluokka 3) ja yksi arvoluokan 4 suokohde (rahkarämettä (LC), joka vaihettuu keidasrämeeksi (NT)). Lammelle ja suoalueelle arvioidaan syntyvän kohtalaisia muutoksia, jolloin vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa SVE3 määritetään **kohtalaiseksi kielteiseksi**

Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille on esitetty alla olevassa taulukossa, (Taulukko 15.6).

Taulukko 15.6 Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen herkkyys			SVE2 SVE3						
Suuri herkkyys			SVE1	VE1 VE2					
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

15.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille voidaan vähentää voimaloiden ja muiden rakenteiden tarkalla sijoittelulla ja ottamalla huomioon riittävä suojavyöhyke rakennettavan ympäristön ja kasvillisuuden tai luontotyypin välillä. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä rajatut huomioitavat alueet tulisi jättää kokonaan rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle. Lisäksi suojeltujen kohteiden hävittäminen tai heikentäminen on laissa kiellettyä. Rakentamisessa tulisi ensisijaisesti hyödyntää jo olemassa olevia teitä ja muita ihmisvaikutuksen alaisina olevia alueita, ja säästää luonnontilaisena tai luonnontilaisen kaltaisena säilyneet alueet luontotyyppien pirstoutumisen ehkäisemiseksi. Raskailla työkoneilla liikuttaessa rakentaminen tulisi tehdä maan ollessa jäässä, jolloin ehkäistään maaperän turhaa kulumista. Tämä on erityisen tärkeää kivennäismaiden ulkopuolella toimiessa, missä maaperä ja kasvillisuus on erityisen herkkään muutoksille.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen arvokkaat suoalueet tulee huomioida sijoittamalla pylväät mahdollisimman kauaksi kohteista, jotta ne eivät heikennä alueiden vesitaloutta. Alueiden puustoa tulisi raivata mahdollisimman vähän.

Työkoneiden ja ihmisten mukana alueelle mahdollisesti kulkeutuvat haitalliset vieraslajit tulee hävittää mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jolloin niiden hävittäminen on vaivattominta ja lajien leviäminen laajemmalle alueelle estetään.

Hillonevan YVA-menettelyn yhteydessä laaditussa biodiversiteettisuunnitelmassa (liite 11) on lisäksi esitetty mahdollisia toimia luonnon monimuotoisuuden vahvistamiseksi hankealueella. Esimerkkejä tästä ovat turvetuotantoalueen kunnostaminen ja kosteikon perustaminen, metsäojitettujen soiden ennallistaminen sekä pienvesien kunnostaminen ja lahopuun lisääminen metsiin. Suunnitelmaan sisällytettyjen toimenpiteiden toteutuksella on mahdollista saavuttaa pienialaisesti kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta lähtötilannetta parempi tila.

15.6 Arvioinnin epävarmuus

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien kasvillisuutta ja luontotyyppejä ei tehtävään käytettävissä olevan ajan rajallisuuden vuoksi ollut mahdollista kartoittaa kokonaisuudessaan, vaan maastoinventoinnit kohdennettiin esitietojen perusteella alueille, joilla arvioitiin mahdollisesti olevan erityisiä suojeluarvoja. Muualla alueella pyrittiin liikkumaan tasaisesti, jotta koko selvitysalueen kasvillisuudesta ja luontotyypeistä saataisiin kattava kuva. Selvityksessä jää kuitenkin väistämättä alueita, joilla ei maastossa tehty havaintoja. Näin ollen on mahdollista, että suojeluarvoltaan huomioitavia, etenkin pienialaisia kohteita tai yksittäisiä lajeja on jäänyt huomioimatta. Todennäköisyys, että alueella olisi selvityksessä huomiotta jääneitä uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä, on kuitenkin pieni.

16. Luonnonsuojelu

16.1 Nykytila

Hillonevan hankealueelle ei sijoitu Natura 2000 -ohjelman kohteita, valtakunnallisiin luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia kohteita (soiden, lintuvesien, harjujen, lehtojen, rantojen ja vanhojen metsien suojeluohjelmat), luonnonsuojelualueita eikä perusteilla olevia luonnonsuojelualueita (mm. METSO-ohjelman rahoituksella perustetut suojelualueet). Osa tuulivoima-alueesta sijoittuu suojeltuun valuma-alueeseen (koskiensuojelualue), Saarijärven reitti Leuhunkosken yläpuolella (MUU090022).

16.1.1 Tuulivoima-alue

Natura-alueet

Suunnitellulla tuulivoima-alueella ei sijaitse Natura-alueita. 5 km säteellä tuulivoima-alueesta sijaitsee kaksi Natura-aluetta; **Silmäsuo - Kiminginjoki (FI0900127, SAC)** sekä **Tervaniemen alue (FI0900128, SAC).** Tervaniemen alue koostuu useasta osa-alueesta; etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin (VE1) on lyhimmillään noin 2,2 km luoteeseen Kuolionsaareen, muut osa-alueet sijoittuvat (Tervaniemi, Tervasuo, Hiekkasaari) 3,4–6 km etäisyydelle. Silmäsuo – Kiminginjoen Natura-alue sijoittuu n. 3 km lähimmästä tuulivoimalasta (VE1) etelään. Molemmat Natura-alueet ovat erityisten suojelutoimien alueita (SAC), joiden suojeluperusteena ovat alueen luontotyypit.

10 km säteelle tuulivoima-alueesta sijoittuu lisäksi **Jylhänrinteen metsä (FI0900054, SAC)** ja **Valkeisenjärvi - Särkilampi - Utusuon (FI0900073, SAC)**, sekä osa-alueita **Maaherransuon (FI0800036, SAC), Kulhanvuoren alueen (FI0900112, SAC/SPA), Aittosuo-Leppäsuo-Uitusharjun (FI0900005, SAC)**, sekä **Saarijärven reitin (FI0900025, SAC)** Natura-alueista.

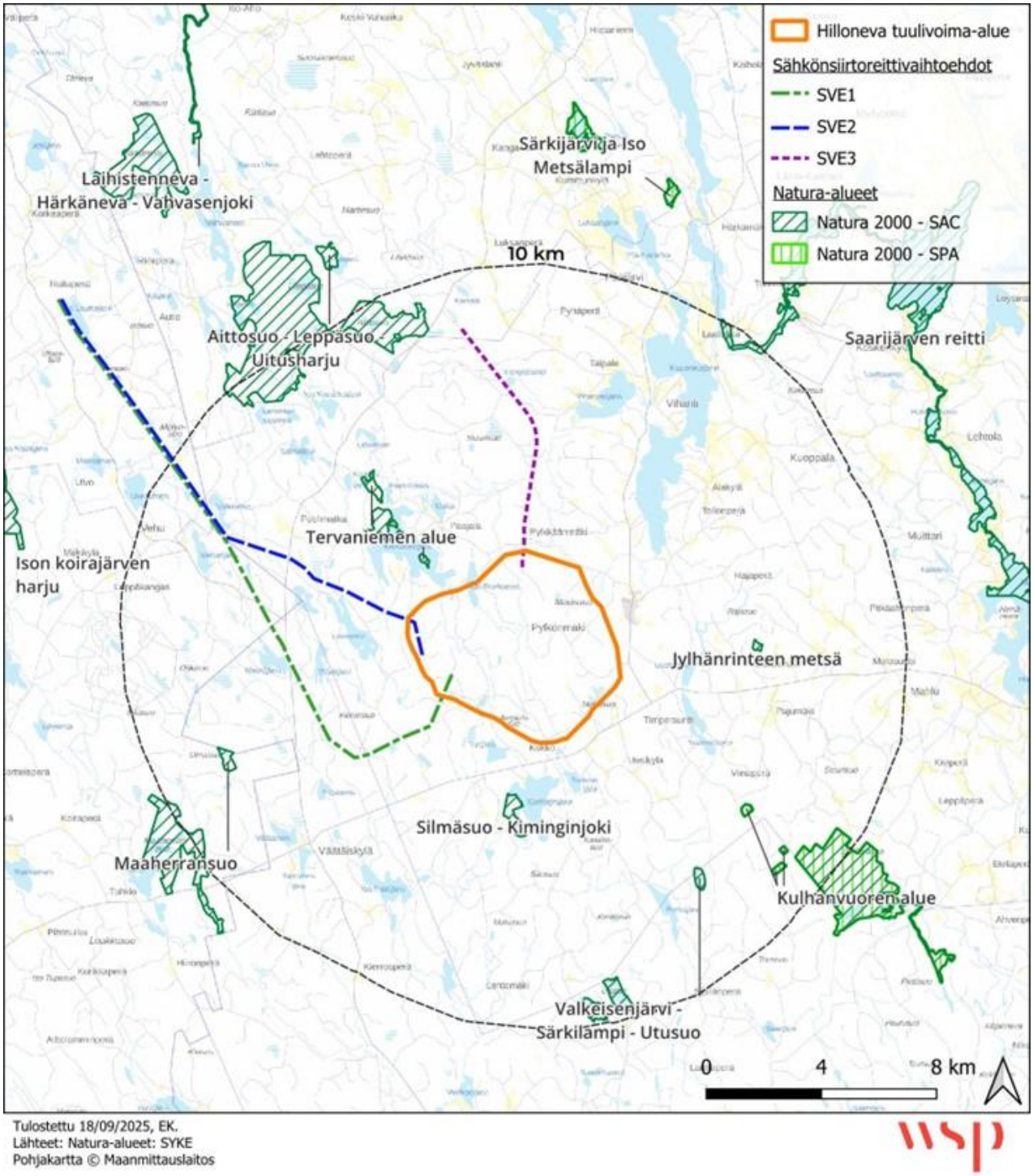
Natura-alueet on lyhyesti kuvattu alla (Taulukko 16.1, Kuva 16.1).

Taulukko 16.1 Hillonevan tuulivoima-alueen ympäristöön sijoittuvat Natura 2000-alueet

Natura-alue	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Tervaniemen alue (FI0900128, SAC)	
Natura-alueen suojeluperusteena ovat alueen luontotyypit. Kohde on alueellisesti merkittävä harjualue. Harjualueen länsipuolella on lisäksi luonnontilaiselta osaltaan karujen tupasvillarämeiden ja vetisten sammalrimpien mosaiikkia.	VE1 2,3 km, luode
	VE2 2,4 km, luode
Silmäsuo - Kiminginjoki (FI0900127, SAC)	

Natura-alueen suojeluperusteena ovat alueen luontotyypit. Alueella on erilaisia suotyyppejä, luonnontilainen puro pääosin ojittamattomalla suolla, suon reunametsiä, sekä ikääntyviä metsiä.	VE1 3,0 km, etelä VE2 3,9 km, etelä
Jylhänrinteen metsä (FI0900054, SAC)	
Natura-alueen suojeluperusteena ovat alueen luontotyypit. Alue edustaa harvinaisiksi käyneitä boreaalisia luonnonmetsiä. Koko alue on hyvin tiheää, muttei erityisen järeää, noin 120–140-vuotiasta kuusivaltaista vanhaa metsää. Joukossa on merkittävässä määrin lehtipuuta.	VE1 6,0 km, itä VE2 6,1 km, itä
Kulhanvuoren alue (FI0900112, SAC/SPA)	
Alue on monimuotoisuudessaan varsin edustava metsä- ja harjuluonnon, soiden, kallioiden ja pienvesien suojelukohde. Alueen suojeluperusteina on alueen luontotyypit, 17 lintudirektiivin lajia sekä luontodirektiivin lajeista liito-orava ja korpihohtosammal.	VE1 7,2 km, kaakko VE2 7,3 km, kaakko
Valkeisenjärvi - Särkilampi - Utusuo (FI0900073, SAC)	
Natura-alueen suojeluperusteena ovat alueen luontotyypit. Valkeisenjärvi, Särkilampi ja Utusuo muodostavat yhdessä hyvän lintuvesi- ja suokokonaisuuden. Särkilampi ja Valkeisenjärvi ovat lähes täydellisesti umpeutuneet, mikä on heikentänyt niiden linnustoarvoa mutta linnusto on osittain elpynyt toteutettujen kunnostustoimien jälkeen.	VE1 7,5 km, kaakko VE2 7,9 km, kaakko
Maaherransuo (FI0800036, SAC)	
Natura-alueen suojeluperusteena ovat alueen luontotyypit sekä luontodirektiivin lajeista saukko ja metsäpeura. Alue on monimuotoisuudessaan varsin edustava metsä- ja harjuluonnon, soiden, kallioiden ja pienvesien suojelukohde. Alue on laajahko ja melko yhtenäinen ja sillä on merkitystä mm. erämaaeläimistölle.	VE1 8,2 km, lounas VE2 8,3 km, lounas
Aittosuo-Leppäsuo-Uitusharjun (FI0900005, SAC)	
Natura-alueen suojeluperusteena ovat alueen luontotyypit sekä luontodirektiivin lajeista metsäpeura, hiuskoukkusammal ja korpihohtosammal. Alue muodostaa kokonaisuutena merkittävän erämaisen, pienipiirteisen kohteen, jossa vuorottelevat lähinnä mäntykankaat ja rämeet. Vesitaloudeltaan alue on säilynyt lähes luonnontilaisena, mutta suuri osa kangasmaista on talousmetsiä. Alueella on linnustollista merkitystä lintudirektiivin lintulajien kannalta.	VE1 9,3 km, luode VE2 9,3 km, luode
Saarijärven reitti (FI0900025, SAC)	
Natura-alueen suojeluperusteena ovat alueen luontotyypit sekä luontodirektiivin lajeista saukko ja liito-orava. Saarijärven reitti koostuu vaihtelevista joki-, koski- ja järviosuuksista. Reitillä on useita koskia, jotka on suojeltu koskiensuojelulailla. Alue on maisemallisesti arvokas kokonaisuus,	VE1 10,7 km, koillinen VE2 10,6 km, koillinen

jossa vuorottelevat vesireittiin rajautuvat asutut ja viljellyt rannat sekä luonnontilaiset jaksot.	



Kuva 16.1 Natura-alueet Hillonevan tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

Luonnonsuojelualueet

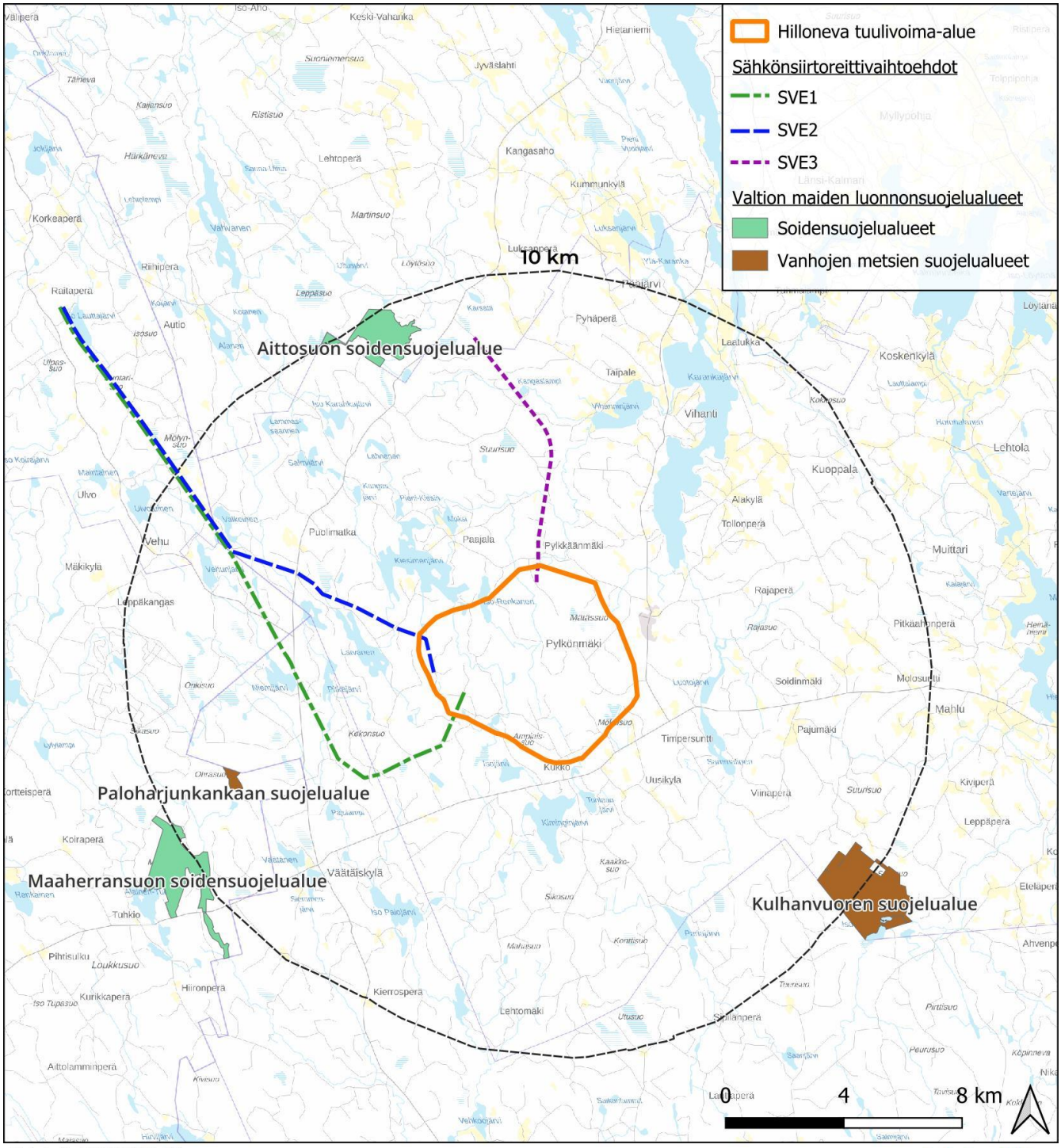
Hankealueelle ei sijoitu valtion mailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita, yksityisten mailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien alueita tai soidensuojeluohjelman alueita.

Tuulivoima-aluetta lähin suojelukohde on yksityinen luonnonsuojelualue, Yläpirttimäki (YSA271079), sijaitsee noin 1,5 km lähimmistä voimaloista koilliseen (Kuva 16.3). Lähin valtion mailla sijaitseva luonnonsuojelualue on Paloharjukankaan vanhojen metsien suojelualue (VMA100081) noin 8,4 km lähimmistä tuulivoimaloista lounaaseen (Kuva 16.2).

Etäisyyttä lähimpään soidensuojeluohjelman täydennysehdotuskohteeseen Latvasen eteläpuolisiin soihin on noin 1,5 km (Kuva 16.5) ja luonnonsuojeluohjelman alueeseen (vanhojen metsien suojeluohjelma) noin 7,2 km (Kuva 16.4).

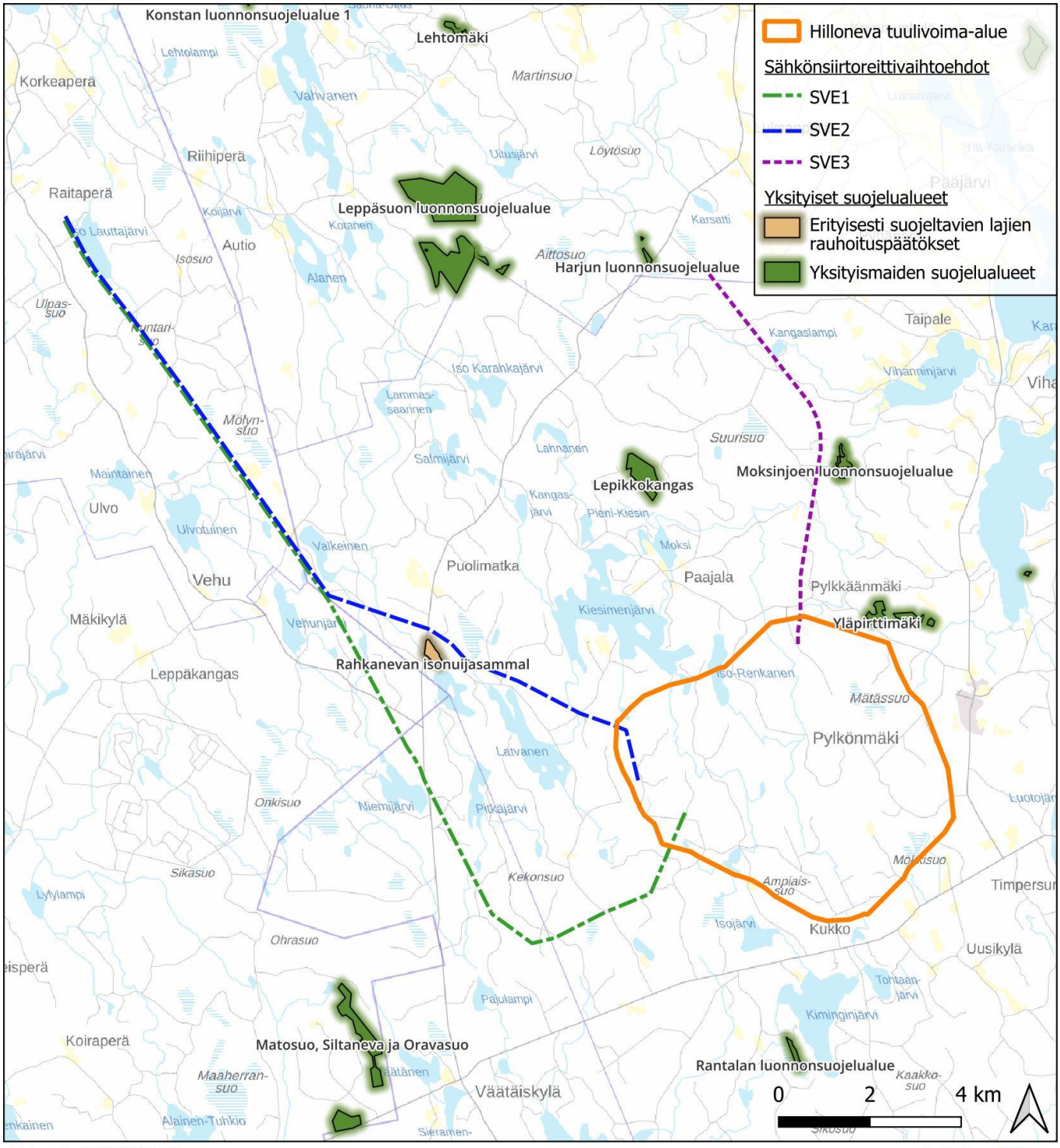
Alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yhteensä neljä yksityisten mailla sijaitsevaa luonnonsuojelualuetta ja kaksi soidensuojelun täydennysehdotuksen kohdetta (Taulukko 16.2).

Alle 10 km tuulivoima-alueesta sijoittuu lisäksi kaksi virallisten suojeluverkostojen ulkopuolista arvokasta luontokohdetta: Rauskaneva ja Mahasuon alue. Pylkönmäen Paajalassa sijaitseva Rauskaneva on suoyhdistymätyypiltään lähinnä aapasuo. Rauskaneva on kooltaan noin 47 ha ja sijaitsee noin 4,4 km (VE1) ja 4,7 km (VE2) etäisyydellä luoteeseen lähimmistä voimaloista. Suon laitaosissa, etenkin pohjois- ja eteläpäässä on ojituksia. Keskeisiltä osiltaan suo on ojittamaton. Suon kasvillisuus on ravinteista ja suolla esiintyy uhanlaisia suotyyppejä, mm. lettonevaa. Suon luoteispuolisessa metsäisessä rinteessä on lähde- ja tihkupinta-alue. Rauskanevalla kasvaa monia vaateliaita ja uhanalaisia sammal- ja putkilokasvilajeja. Myös linnustoon kuuluu huomionarvoisia suoympäristön lintuja. Ruskaneva on listattuna Keski-Suomen 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksessa luonnonsuojelualueena ja erillisessä raportissa valtakunnalliseen suojeluverkostoon kuulumattomana Keski-Suomen maakuntakaavan luontokohteena. Mahasuon alue sijaitsee Saarijärven Pylkönmäellä noin 7,0 km (VE1) ja 7,9 km (VE2) etäisyydellä lähimmistä voimaloista etelään. Alue on Greenpeacen 2022 raportissa listattuna Suomen valtion suojelemattomana arvometsänä ja on Metsähallituksen suojelutarkoituksiin varaama alue. Suojeltavaksi suositeltavan alueen kooksi on arvioitu noin 208 hehtaaria. Kohteesta puolet on soita (karua avosuota ja rämeitä, mutta merkittävästi myös korpia) ja puolet metsiä, joista huomattava osa on soistuneita. Alueen poikki virtaa luonnontilaisen kaltainen puro. Alueen METSO-elinympäristöjä ovat korvet, lahopuustoiset kangasmetsät, puustoiset suot ja pienvesien lähimetsät. Rajausalueen metsistä puolet täyttää METSO:n luonnontieteelliset valintaperusteet arvoluokkien I ja II osalta. Korvissa on rehevä ruohokorpi ja karumpia puronvarsikorpia. Lisäksi alue on arvioitu huomionarvoiseksi kohteeksi kuukkelin suojelussa.



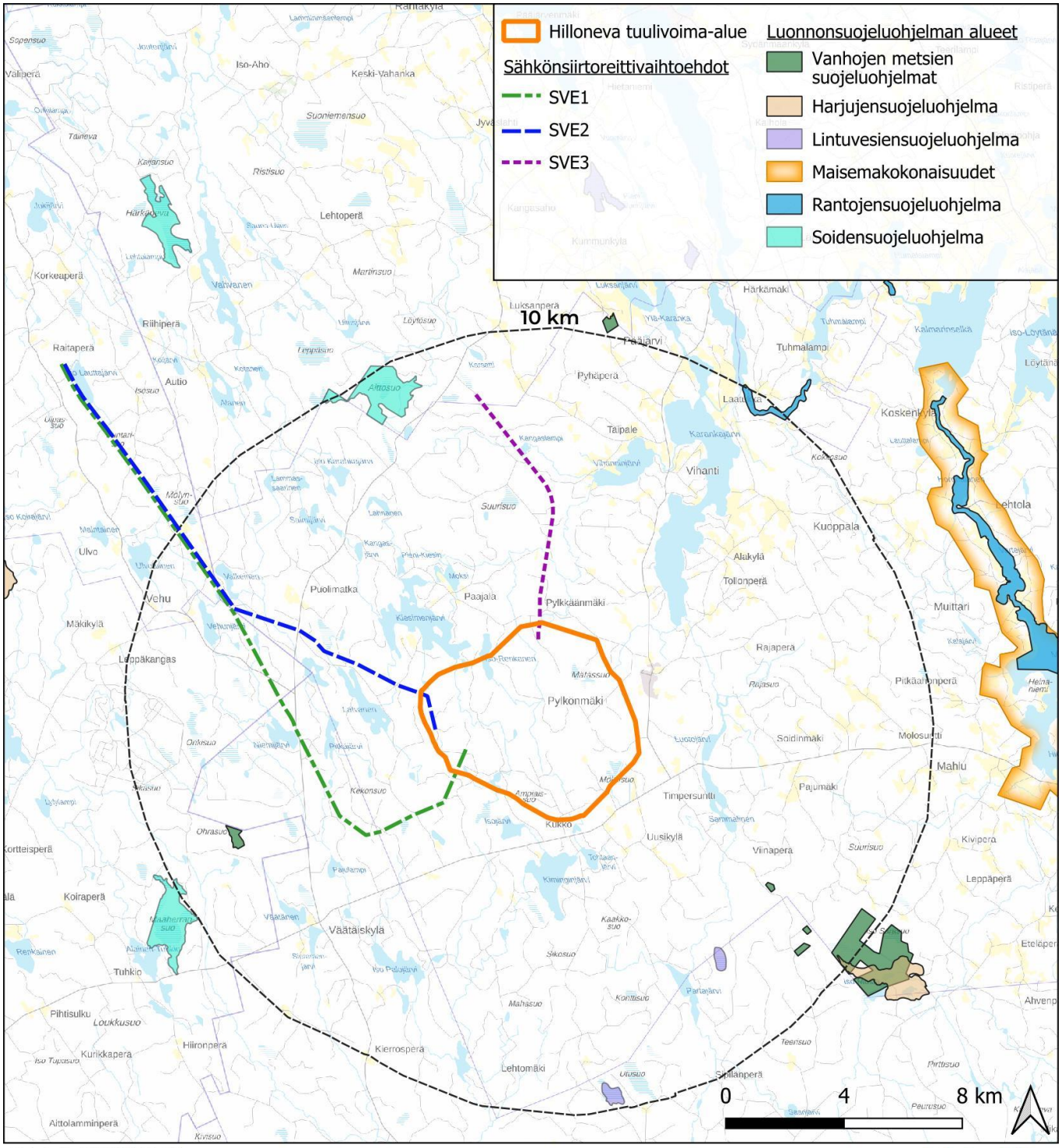
Tulostettu 18/09/2025, EK.
Lähteet: luonnonsuojelualueet: SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 16.2 Valtionomisteiset luonnonsuojelualueet Hillonevan tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä.

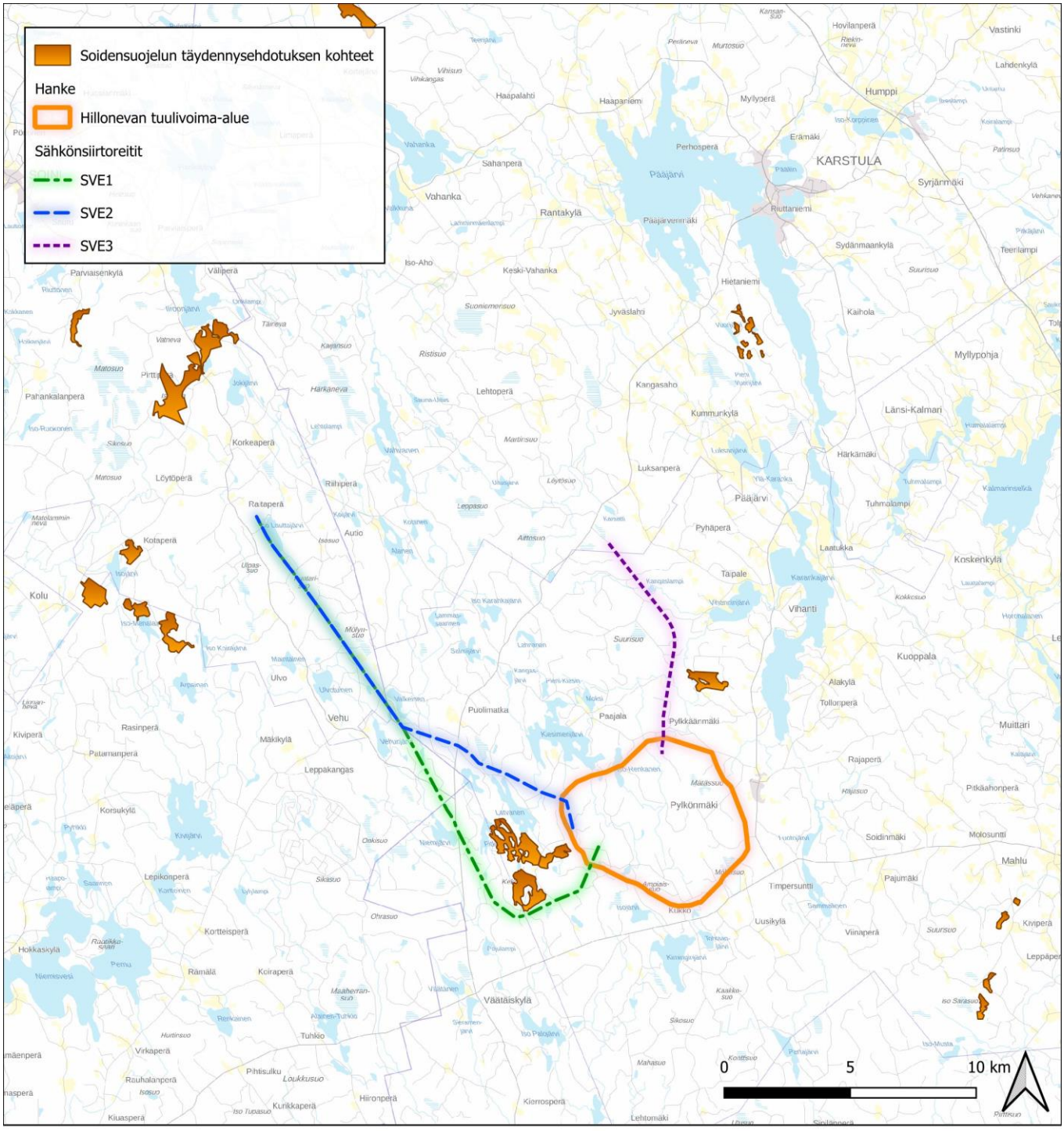


Tulostettu 18/09/2025, EK.
Lähteet: yksityiset suojelualueet: SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 16.3 Yksityiset luonnonsuojelualueet Hillonevan tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä.



Kuva 16.4 Luonnonsuojeluohjelmien alueet Hillonevan tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä.



Tulostettu 13/01/2026
Pohjakartta: Maanmittauslaitos
Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet: Suomen ympäristökeskus

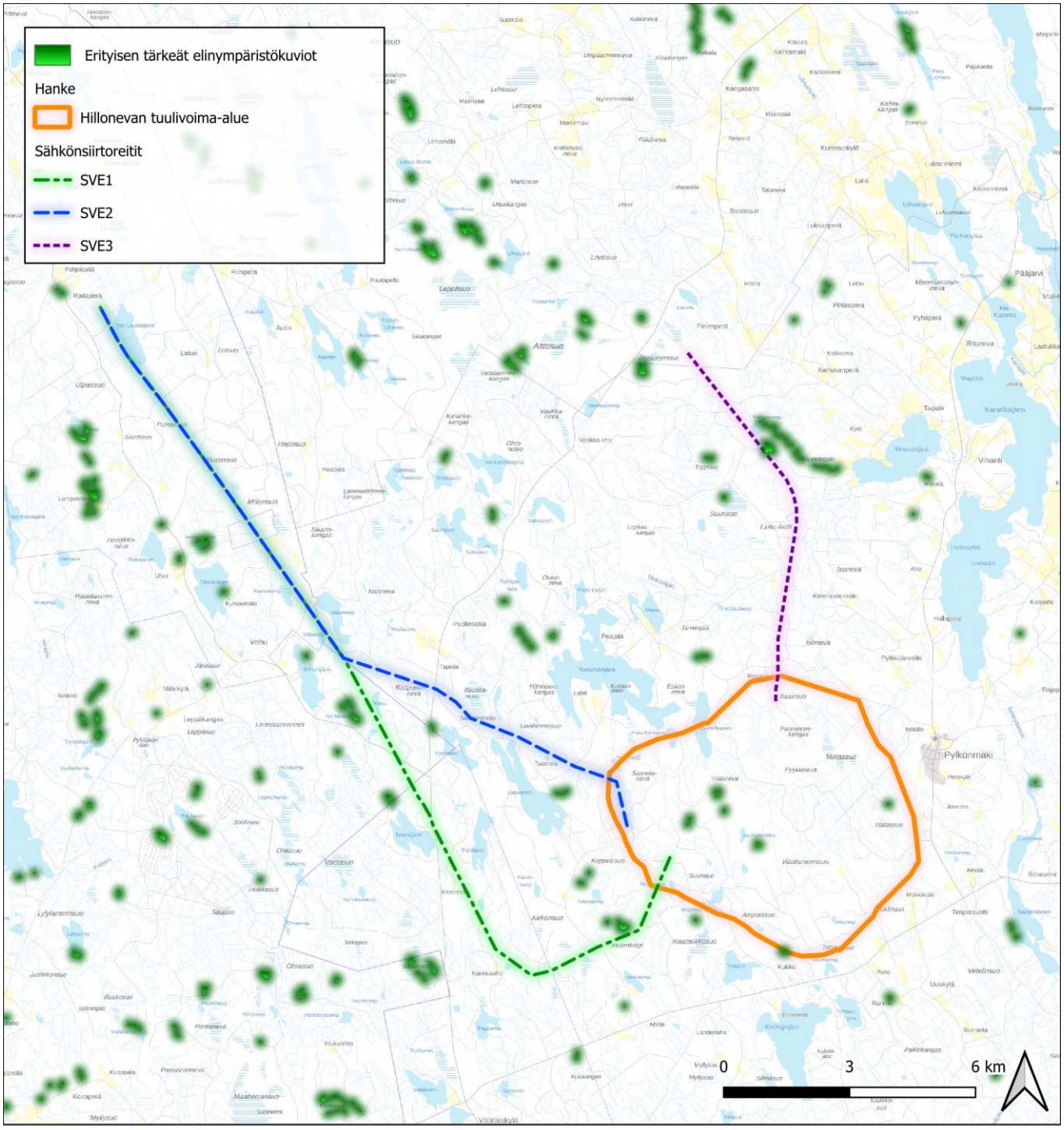
Kuva 16.5 Soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohteet Hillonevan tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä.

Taulukko 16.2 Suojelukohteet, jotka sijoittuvat 5 km säteelle lähimmistä voimaloista.

Suojelualue	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Yläpirttimäki (YSA271079) yksityinen suojelualue	VE1 1,6 km, koillinen
	VE 2 1,5 km, koillinen
Latvasen eteläpuoliset suot, soidensuojeluohjelman täydennysehdotus-kohde	VE1 1,6 km, luode
	VE2 1,5 km, luode
Rantalan luonnonsuojelualue (YSA205266), yksityinen suojelualue	VE1 3,7 km, etelä
	VE2 4,6 km, etelä
Isoneva, soidensuojeluohjelman täydennysehdotuskohde	VE1 3,2 km, koillinen
	VE2 3,2 km, koillinen
Myllykosken luonnonsuojelualue (YSA206166), yksityinen suojelualue	VE1 4,2 km, pohjoinen
	VE2 4,2 km, pohjoinen
Lähteenmäki (Suomi 100) (YSA239714), yksityinen suojelualue	VE1 4,7 km, koillinen
	VE2 5,0 km, koillinen

Erityisen tärkeät elinympäristöt (metsälaki)

Tuulivoima-alueella sijaitsee viisi metsäsuunnittelussa todettua metsälain erityisen tärkeää elinympäristö-kuviota (MetsäL 10 §): vähäpuustoinen suo, puro, lampi, metsäsaareke ja ruohokorpi (Kuva 16.6). Kaikista alueen kohteista on yli 250 m etäisyys lähimpiin voimalapaikkoihin.



Tulostettu 13/01/2026
Pohjakartta: Maanmittauslaitos
Erityisen tärkeät elinympäristökuviot: Suomen metsäkeskus

Kuva 16.6 Metsälain 10 § mukaiset kohteet Hillonevan tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä.

16.1.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita, valtion mailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita, yksityisten mailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien alueita tai soidensuojeluohjelman alueita.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 kulkee soidensuojeluohjelman täydennysehdotuskohteisiin kuuluvan Latvasen eteläpuolisten soiden eteläpuolelta lähimmillään noin 160 metrin etäisyydellä.

Metsälain 10 §:n kohteita tarkasteltaessa sähkönsiirron vaihtoehdot risteävät kahdessa sijainnissa tärkeän elinympäristökuvion kanssa: vaihtoehdossa SVE2 sähkönsiirtolinja ylittää tuulivoima-alueella sijaitsevalla Arminkankaalla rajatun puron elinympäristökuviota ja vaihtoehdossa SVE3 sähkönsiirtolinja ylittää yhdestä elinympäristökuvion kulmasta Kangasnevalla sijaitsevan vähäpuustoinen suon.

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonsuojelulain 5. luvun 35 §:n mukaan hankkeesta vastaavan on asianmukaisesti arvioitava hankkeen vaikutukset läheisiin Natura-alueisiin, jos hankkeella todennäköisesti on heikentävä vaikutus alueen suojeluperusteena oleville lajeille tai luontotyypeille. Hillonevan hankealue ei sijoitu Natura-alueiden välittömään läheisyyteen, mutta mahdollisia vaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin suojeluperustelajien kohdalla, joiden reviirit voivat ulottua hankkeen vaikutusalueelle. Tästä syystä Kulhavuoren Natura-alueesta on tehty YVA-ohjelmavaiheessa linnustovaikutuksia tarkasteleva Natura-selvitys ja Aittosuo-Leppäsuo-Uitusharjun, Maaherransuo sekä Tervaniemen Natura-alueista on tehty Natura-selvitys, jossa tarkastellaan erityisesti Natura-alueiden metsäpeurapopulaatioihin kohdistuvia vaikutuksia (LIITE 6). Natura-selvitys on alustava arviointi siitä, onko täysimittaisen LSL 35 §:n mukaisen Natura-arvioinnin laatiminen tarpeen. Natura-selvityksissä todettiin, että merkittävät vaikutukset voidaan poissulkea, eikä varsinaista LSL 35 § Natura-arviointia siksi ole tarpeen suorittaa.

Hankkeesta aiheutuvien vaikutusten merkittävyys suojelualueille määräytyy vaikutuksen voimakkuuden (muutoksen suuruuden) ja vaikutuksen kohteena olevan luonnonarvon herkkyyden perusteella. Herkkyyden ja vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu tarkemmin taulukoissa (Taulukko 16.3 ja Taulukko 16.4).

Arvioinneissa hyödynnetään Natura-alueiden tietolomakkeita, maastoselvitysten tuloksia, Lajitietokeskuksen havaintoja, paikallisten metsästäjien haastatteluita, ajankohtaista tieteellistä kirjallisuutta, Metsäkeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen tietolähteitä.

Taulukko 16.3 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit luonnonsuojelualueille ja -kohteille Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vaikutusalueella yksityinen luonnonsuojelualue, maakuntakaavan luonnonsuojelukohde, määräaikainen suojelukohde tai METSO-suojelukohde, joka on ei-edustava.	Vaikutusalueella edustava yksityinen luonnonsuojelualue, määräaikainen suojelukohde, METSO-suojelukohde tai MAALI-alue.	Vaikutusalueella Natura-alue, yksityinen luonnonsuojelualue, määräaikainen suojelukohde, suojeluohjelman kohde, IBA/FINIBA-alue ja/tai RAMSAR-kosteikko.	Vaikutusalueella Natura-alue, yksityinen luonnonsuojelualue, määräaikainen suojelukohde, suojeluohjelman kohde, IBA/FINIBA-alue ja/tai RAMSAR-kosteikko.

Suojelualueen lajisto ja luontotyypit yleisiä ja elinvoimaisia.	Suojelualueella silmälläpidettäviä (NT) lajeja/luontotyyppejä tai alueellisesti uhanalaisia lajeja.	Suojelualueella uhanalaisia (VU, EN CR), rauhoitettuja, erityisesti suojeltavia tai luonnonsuojelulaissa/ EU:n luonto- tai lintudirektiivissä mainittuja lajeja/luontotyyppejä.	Suojelualueella useita uhanalaisia (VU, EN CR), rauhoitettuja, erityisesti suojeltavia tai luonnonsuojelulaissa/ EU:n luonto- tai lintudirektiivissä mainittuja lajeja/luontotyyppejä.
Suojelualueen lajit ja niiden elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä ympäristön muutoksille.	Suojelualueen lajit ja niiden elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille.	Suojeluperusteet ovat melko herkkiä ympäristön muutoksille.	Suojeluperusteet ovat erityisen herkkiä ympäristön muutoksille.
Suojelualue on selvästi ihmisvaikutteinen.	Suojelualueen olosuhteet ovat luonnontilaisen kaltaiset.	Suojelualue on suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.	Suojelualue on täysin luonnontilainen ja ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.

Hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi.** Voimalapaikkojen, kunnostettavien teiden ja uusien teiden rakennuspaikkojen välittömässä läheisyydessä ei ole suojelualueita. Hankealueen ulkopuolella, mutta potentiaalisella vaikutusalueella sijaitsevien suojelukohteiden suojelulliset arvot koostuvat pääosin kohteiden luontotyypeistä tai kasvilajeista. Etäisyys lähimpiin suojelukohteisiin on lyhimmillään 1,5 km. Etäisyys Natura-alueisiin, joiden suojeluperusteena on silmälläpidettävä metsäpeura (NT), on lyhimmillään 9,6 km lähimmästä tuulivoimalasta.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. SVE1:n rakenteet eivät sijoitu suojelualueille. SVE1 on vaihtoehdoista pisin ja se sijoittuu muita vaihtoehtoja lähemmäksi Maaherransuota ja GPS-pannoitettujen metsäpeurojen kesäisiä esiintymisalueita. SVE1 sijoittuu metsäpeurojen käyttämien elinalueiden väliin, mikä voi aiheuttaa haittaa metsäpeurojen kulkukäytäviin.

Sähkönsiirtoreitin SVE2 herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. SVE2 sijoittuu osittain yhden metsälakikohteen alueelle sekä sijoittuu kokonaisuudessaan metsäpeuran kannalta suotuisampaan suuntaan kuin muut vaihtoehdot.

Sähkönsiirtoreitin SVE3 herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. SVE3 sijoittuu osittain yhden metsälakikohteen alueelle sekä metsäpeurojen käyttämien elinalueiden väliin, joka voi SVE1 vaihtoehdon tavoin aiheuttaa haittaa metsäpeurojen kulkukäytäviin.

Taulukko 16.4 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöt tai luontotyyppien esiintymät paranevat selvästi. Elinympäristöjen pirstoutuminen vähenee huomattavasti. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelun taso paranee merkittävästi. Suojeluperusteena olevien lajien populaatiot kasvavat ja muuttuvat erittäin selvästi aiempaa elinvoimaisemmiksi.

Muutoksen suuruus	
Suuri +++	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöt tai luontotyyppien esiintymät paranevat. Elinympäristöjen pirstoutuminen vähenee. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelun taso paranee selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien populaatiot kasvavat ja muuttuvat aiempaa elinvoimaisemmiksi.
Kohtalainen ++	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöissä tai luontotyyppien esiintymissä tapahtuu kohtalaisia positiivisia muutoksia. Elinympäristöjen pirstoutuminen voi vähentyä. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisassa suojelun tasossa tapahtuu kohtalaisia positiivisia muutoksia. Suojeluperusteena olevien lajien populaatioissa tapahtuu kohtalaisia positiivisia muutoksia.
Pieni +	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöissä tai luontotyyppien esiintymissä tapahtuu vähäisiä positiivisia muutoksia. Elinympäristöjen pirstoutumista vähentävä vaikutus on vähäinen. Positiiviset vaikutukset kohdistuvat yleisiin, elinvoimaisiin lajeihin tai luontotyyppeihin. Kasvi- ja eläinlajistossa tapahtuu vähäisiä positiivisia muutoksia.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta suojelualueiden kasvillisuuteen, eläimistöön tai luontotyyppeihin.
Pieni -	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöissä tai luontotyyppien esiintymissä tapahtuu vähäisiä kielteisiä muutoksia. Elinympäristöjen pirstoutumista lisäävä vaikutus on vähäinen. Kasvi- ja eläinlajistossa tapahtuu vähäisiä kielteisiä muutoksia. Suojelualueesta heikentyy pieni osuus.
Kohtalainen - -	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöissä tai luontotyyppien esiintymissä tapahtuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia. Elinympäristöjen pirstoutumista lisäävä vaikutus on kohtalainen. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisassa suojelun tasossa tapahtuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia. Suojeluperusteena olevien lajien populaatioissa tapahtuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia. Suojelualueesta heikentyy kohtalainen osuus tai tuhoutuu pieni osa.
Suuri - - -	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöt tai luontotyyppien esiintymät tuhoutuvat/heikkenevät. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisääntyy selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelun taso heikkenee selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien populaatiot pienenevät ja niiden elinvoimaisuus heikkenee. Suojelualueesta heikentyy suuri osuus tai tuhoutuu kohtalainen osuus.
Erittäin suuri - - - -	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöt tai luontotyyppien esiintymät tuhoutuvat kokonaan tai heikkenevät merkittävästi. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisääntyy erittäin selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelun taso heikkenee erittäin selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien populaatiot pienenevät ja niiden elinvoimaisuus heikkenee merkittävästi. Suojelualue tuhoutuu täysin tai siitä heikentyy erittäin suuri osuus.

16.3 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

16.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin tarkasteltaessa huomioidaan erityisesti alueiden suojeluperusteet, lajit ja luontotyypit, ja arvioidaan vaikutukset näihin. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat vaikutukset

kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on kuvattu tarkemmin kappaleessa 15. ja vaikutukset eläinlajeihin kappaleessa 17.

16.3.2 Tuulivoima-alue

Hankkeen kummassakaan vaihtoehdossa VE1 tai VE2 tuulivoimaloita ei sijoiteta luonnonsuojelualueille tai välittömästi niiden viereen, joten tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin ei kohdistu suoria pinta-alamenetyksiä tai luonnontilan heikentymistä. Voimaloiden rakentamisen aikana lisääntyvä ihmistoiminta ja melu voivat häiritä lähistöllä eläviä eläimiä ja lintuja ja karkottaa ne kauemmas. Vaikutukset ovat erityisen voimakkaita, mikäli rakentamistoimenpiteet ajoittuvat eläinten ja lintujen lisääntymisaikaan.

Etäisyys lähimpään suojelualueeseen, jonka suojeluperusteisiin kuuluu luontotyyppien ja kasvien lisäksi melusta mahdollisesti häiriintyviä nisäkkäitä tai lintuja, on lähimmästä voimalapaikasta yli 7 km, jolloin melusta aiheutuvat haitat ovat hyvin epätodennäköistä. Rakentamisen aiheuttama häirintävaikutus on lyhytaikaista, sillä rakentamistoimien loputtua työkoneiden aiheuttama melu poistuu ja ihmisten liikkuminen voimaloiden läheisyydessä vähenee.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset. Tuulivoimaloiden vaatimat huoltotyöt sekä rakentamisen yhteydessä parannetut kulkuyhteydet lisäävät ihmisten liikkumista alueella myös tuulivoimaloiden toiminnan aikana, mikä voi karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit pois alueelta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset. Tuulivoimaloiden vaatimat huoltotyöt sekä rakentamisen yhteydessä parannetut kulkuyhteydet lisäävät ihmisten liikkumista alueella myös tuulivoimaloiden toiminnan aikana, mikä voi karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit pois alueelta.

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama melu ei kuulu kummassakaan vaihtoehdossa suojelualueille (Kuva 19.1 ja Kuva 19.2).

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa luonnonsuojelualueiden linnustolle häirintä-, este- ja törmäysvaikutuksia. Voimaloiden ollessa kuitenkin yli 7 km päässä lähimmästä linnustoa suojeluperusteena sisältävästä suojelualueesta, haitat rajoittuvat vain lajeihin, joiden muuttoreitit tai reviirit ylettyvät tuulivoima-alueelle. Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on kuvattu tarkemmin linnustoa käsittelevässä luvussa 18.

Tuulivoimaloista, sähköasemista tai voimajohdoista alkunsa saavat tulipalot, jotka pääsevät leviämään maastopaloksi luonnonsuojelualueille, ovat mahdollisia, mutta erittäin epätodennäköisiä.

Vaeltavien nisäkäslajien, kuten metsäpeuran, kulkuyhteyksiin voi kohdistua hankkeesta vaikutuksia, vaikka lajin reviiri ei sijaitsisi hankealueella. Tuulivoima-alue voi muodostua alueeksi, jota laji välttelee ja joutuu kiertämään kauempaa. Uuden tiestön ja mahdollisen kasvavan liikenteen myötä vaeltavat lajit ovat myös alttiimpia liikenteen aiheuttamille kuolemille.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Hankkeen kummassakaan vaihtoehdossa VE1 tai VE2 tuulivoimaloita ei sijoiteta luonnonsuojelualueille, joten toiminnan loppuessa voimaloiden purkamisesta ei aiheudu suojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia. Voimaloiden purkamisesta aiheutuva melu ja tärinä sekä ihmisten ja työkoneiden läsnäolo voivat kuitenkin häiritä lähialueen lajeja ja karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit tilapäisesti kauemmas. Voimaloiden purkaminen ja alueen maisemointi muuttaa alueen elinympäristöä ja mahdollistaa muutokset lintujen lentoreiteissä lentoesteiden poistuttua.

16.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aiheuttama muutos johtoaukean alueella on suuri metsäisillä alueilla, joilta poistetaan enemmän puustoa. Aukeilla alueilla, kuten soilla, elinympäristön heikkenemistä tapahtuu voimalinjojen pylväiden kohdalla, ja työkoneiden reiteiltä. Suoalueilla vaikutus luontotyyppeihin on huomattavasti pienempi, jos rakentaminen tehdään maan ollessa jäässä.

Vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3 suoria rakentamisen aikaisia vaikutuksia kohdistuu kahdelle metsälain 10 §:n erityisen arvokkaalle elinympäristölle (puro ja vähäpuustoinen suo), suojeltujen luontotyyppien pinta-alan voidaan katsoa pienenevän näillä alueilla.

Voimajohtoreitit on suunniteltu sijoitettavaksi osittain jo olemassa olevan johdon rinnalle, näiden alueiden kohdalla muutos on vähäisempi kuin kokonaan uudella reitillä, mutta puustoon ja maan pintaan kohdistuu silti vaikutuksia koko reitin pituudelta.

Sähkönsiirron rakentamisvaiheessa aiheutuvat kasvillisuusvaikutukset ovat pääosin paikallisia, lyhytaikaisia ja rajoittuvat alueelle, jossa rakennustoimenpiteitä suoritetaan. Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat voimajohtokäytävän luontotyyppien pinta-alamenetyksistä sekä lajien elinympäristöjen kaventumisesta tai niiden luonnontilan heikentymisestä. Luonnonsuojelualueiden eläimistöön ja linnustoon kohdistuu rakentamisen aikana häirintävaikutusta lisääntyvän melun sekä ihmisten ja työkoneiden liikkumisen vuoksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron toiminnan aikana voimajohtokäytävän kasvillisuus pidetään matalana raivaamalla puustoa säännöllisesti. Kivennäismaiden luontotyyppeihin kohdistuu näin ollen säännöllistä luonnontilaa heikentävää vaikutusta. Lisäksi voimajohdoista alkunsa saavat tulipalot, jotka pääsevät leviämään maastopaloksi, ovat mahdollisia mutta epätodennäköisiä. Voimajohdon pylväiden ympäristössä maannoksen poisto ja perustusmateriaalin levittäminen muuttaa maaperän ominaisuuksia ja siten kasvien kasvuolosuhteita pylväiden ympäristössä pitkäksi ajaksi. Vaikutus ei näin ollen rajoitu ainoastaan rakentamisaikaan. Voimajohdon alla maaperä ja avosoilla suoluontotyypit kuitenkin vähitellen palautuvat rakentamisen aikaisista vaikutuksista.

Suojelualueiden linnuston osalta voimajohdot ja etenkin pylväät voivat toimintansa aikana toimia joidenkin lajien tähystys- ja lepäilypaikkoina, mutta ne kasvattavat myös riskiä menehtyä törmäykseen tai sähköiskuun. Linnustovaikutukset suojelualueiden linnustoon ovat etäisyyksien takia kuitenkin vähäisiä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimajohdon purkamisen vaikutukset ovat suojelualueilla hyvin samankaltaisia kuin uuden voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset. Pylväitä ja voimajohtoa purkavien työkoneiden liikkuminen voi tuhota suoluontotyyppejä, jos purkaminen tehdään kesäaikaan. Pylväiden perustusten purkaminen vaatii maanmuokkaustoimenpiteitä, joiden yhteydessä pylväiden ympäristön kasvillisuuta tuhoutuu. Voimajohdon purkamisen myötä kivennäismaiden puustoisilla alueilla puusto sen sijaan pääsee kasvamaan ja maasto voi kehittyä kohti luonnontilaisen kaltaista metsää siltä osin kuin alue ei jää toisen voimajohdon reuna-alueeksi. Alueen eläimiin kohdistuu purkamisen aikana häirintävaikutusta lisääntyvän melun ja ihmistoiminnan vuoksi, mutta häiriö on väliaikaista ja poistuu purkamistöiden loputtua.

16.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Tuulivoima-alueen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusalueen *herkkyys* on kohtalainen. Luonnonsuojelualueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoiteta voimaloita tai muita rakenteita. Tuulivoima-alueella sijaitsee metsäpeuralle soveltuvia elinympäristöjä, joihin hanke aiheuttaa heikentävää vaikutusta. Tuulivoima-alueen sijainti on kuitenkin metsäpeuran esiintymisalueen reunalla, jonne metsäpeura ei ole levinnyt istutusyrityksestä huolimatta. Alueen potentiaalia heikentää läheiset ihmisasutukset sekä liikenne. Alueellisesti tarkasteltuna tuulivoima-alue ei ole metsäpeurojen suosimaa muihin ympäröiviin alueisiin verrattuna ja lajille on seudulla useita soveltuvia ja suojeltuja elinympäristöjä. Tuulivoima-alue ei sijoitu tärkeälle metsäpeuran kulkukäytävälle eikä toteutuessaan estä metsäpeuran vaeltamista eri elinympäristöjen välillä. Suojelualueiden linnustoon ei tuulivoima-alueen etäisyyden takia kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Mahdolliset vaikutukset kohdistuvat vain yksittäisiin lintulajeihin, mutta alueella tehtyjen linnustoselvitysten ja muiden havaintojen perusteella suojelualueiden yksilöt eivät erityisesti käytä tuulivoima-aluetta, jolloin törmäysten ja muiden haitallisten vaikutusten todennäköisyys jää pieneksi. Luonnonsuojelun näkökulmasta ero voimaloiden määrässä ei tuo merkittävää eroa hankevaihtojen välille. Muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pieneksi kielteiseksi. Ottaen huomioon alueen herkkyys ja vaikutusten suuruus, arvioidaan vaikutusten merkittävyys luonnonsuojeluun molemmissa hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreittien SVE1, SVE2 ja SVE3 herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Muutoksen suuruutta lieventää kaikissa vaihtoehdoissa jo olemassa olevien sähkönsiirtolinjojen hyödyntäminen, mikä vähentää kaadettavan puuston määrää. Kahteen metsälain 10 §:n erityisen arvokkaisiin elinympäristöihin arvioidaan kuitenkin kohdentuvan suojeluarvoa osittain heikentävää tai tuhoavaa vaikutusta vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 arvioidaan aiheuttavan lievää pirstoutumisvaikutusta metsäpeurojen elinympäristöihin tai kulkureitteihin. Nämä vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa SVE1, joka on pisin reittivaihtoehto, mutta sijoittuu myös Aittosuo-Leppäsuo-Uitusharjun ja Maaherransuon Natura-alueiden väliin, jotka ovat metsäpeurojen suosimia alueita. Edellä mainittujen syiden perusteella muutoksen suuruus ilman lieventämistoimia arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 kohtalaiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 16.5 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen herkkyys			SVE1 SVE2 SVE3	VE1 VE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

16.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia suoria kielteisiä vaikutuksia luonnonsuojeluun voidaan lieventää huomioimalla metsälain 10 §:n kohteet sähkönsiirron vaihtoehtojen toteuttamisessa niin, ettei arvokkaisiin kohteisiin aiheudu suojeluarvoa heikentäviä vaikutuksia.

Metsäpeuroihin kohdistuviin vaikutuksiin ei ole tutkittuja ja yleisesti käytössä olevia lieventämiskeinoja. Yleisesti voidaan suositella, että metsäpeuroihin kohdistuvia vaikutuksia lievennettäisiin ajoittamalla rakennustyöt ja muu häiritsevä toiminta lajille herkän vasomisajan ulkopuolelle. Lisäksi lajin esiintymistä alueella voidaan seurata riistakameroiden avulla, jolloin nähdään mahdolliset muutokset lajin esiintymisessä alueella.

16.6 Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnin keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät metsäpeuraan. Alue sijoittuu tämänhetkisten tietojen mukaan metsäpeuran levinneisyysalueen reunalle. Lajin kanta on kasvanut Suomessa viimeisen kymmenen vuoden aikana ja laji on levittäytynyt myös uusille alueille. Ei voida kuitenkaan varmasti sanoa, onko laji leviämässä laajemmin Hillonevan alueelle ja sen kautta uusille alueille.

Sähkönsiirtolinjojen haitallisten vaikutusten merkitys metsäpeuralle ei myöskään ole varmasti tiedossa. Leveät voimajohtokäytävät tarkoittavat aina lajille suojattoman aukean ylitystä, mutta laji on kuitenkin esiintynyt jo vuosia alueilla, missä on voimajohtoja, niiden ei voi siis olettaa estävän lajin liikkumista alueella.

17. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

17.1 Nykytila

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) on listattu yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Suomessa luonnonsuojelulain (9/2023) 8. luvun 78 §:n nojalla niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Liitteen II lajien suojelemiseksi EU:n jäsenmaiden on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. EU:n luontodirektiivin liitteissä II ja IV mainittujen lajien pitkäaikainen säilyminen EU:n alueella pyritään turvaamaan. Hillonevan hankealueella potentiaalisia luontodirektiivin liitteen II(a) tai liitteen IV(a) lajeja ovat mm. viitasammakko, lepakot, liito-orava, saukko, metsäpeura sekä suurpedot, joiden esiintymistä alueella on tutkittu maastoselvityksillä.

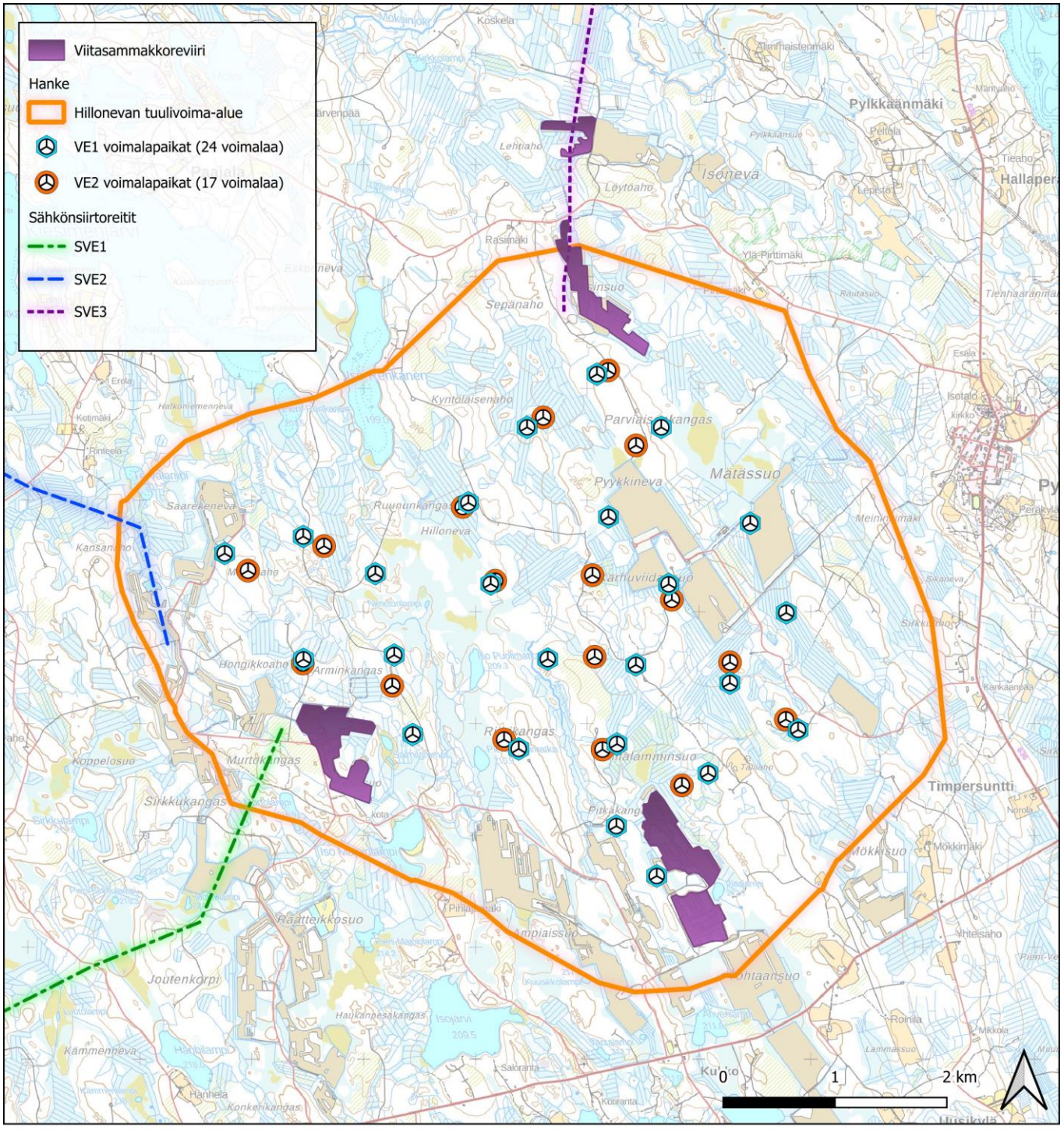
Vuonna 2021 FCG:n luontoselvitysten mukaan (FCG 2023) Hillonevan hankealueen eläimistö on pääosin tavallista metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa. Näihin lajeihin lukeutuvat metsä- ja suoalueelle tyypilliset nisäkkäät kuten hirvi, metsäjänis, orava ja kettu sekä useat eri piennisäkäslajit, joista kaikista tehtiin joko suoria tai lumijälkiin perustuvia havaintoja maastoselvitysten aikana. Samoista lajeista tehtiin havaintoja vuosien 2023 ja 2024 aikana (WSP 2023 ja 2024). Lisäksi alueella havaittiin edellä mainittujen lajien lisäksi jälkiä muun muassa majavasta ja metsäpeurasta.

Lajien uhanalaisuusluokitus perustuu vuonna 2019 päivitettyyn uhanalaisuusarviointiin (Hyvärinen ym. (toim.) 2019). Uhanalaisia ovat äärimmäisen uhanalaiset (CR), erittäin uhanalaiset (EN) ja vaarantuneet (VU) lajit. Silmälläpidettävät (NT) lajit eivät ole uhanalaisia lajeja.

17.1.1 Viitasammakko

Viitasammakko (Rana arvalis) on EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja lisäksi Suomessa rauhoitettu. Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019) laji luokiteltiin elinvoimaiseksi (LC). Viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä ovat lammikot, ojat, suot ja matalat rannat. Laji viihtyy etenkin matalassa vedessä, jossa on runsaasti suojaavaa rantakasvillisuutta. Viitasammakot horrostavat talven joko vesialueen pohjamudassa tai maalla maakolossa. Ne heräävät horroksesta huhti-toukokuussa. Viitasammakon lisääntymiskausi on keväällä, säästä riippuen Etelä-Suomessa yleensä toukokuun alkupuolella. Lisääntymispaikoilla on tyypillisesti useita koiraita ryhmäsoitimella. Ne voivat kulkea paikalle 1–2 km matkan päästä, kunhan niille on olemassa soveltuva kulkureitti. Kesän viitasammakot viettävät maalla, jolloin elinympäristöksi soveltuvat vesistöjen lähellä olevat kosteat niityt, metsät ja kosteikot. Myös uudet poikaset nousevat maalle loppukesästä, nuijapäiden kehityttyä.

Hankealueelta ei ole Lajitietokeskuksen tietojen perusteella aiempia havaintoja viitasammakoista (Suomen Lajitietokeskus 2025). Viitasammakon esiintymistä hankealueella kartoitettiin maastoselvityksillä. Viitasammakkoselvityksiä toteutettiin vuonna 2021 (FCG 2023) ja vuonna 2023 (WSP 2023) toukokuussa lajin lisääntymisaikaan, jolloin viitasammakko voidaan luotettavasti tunnistaa pulputusta ja haukuntaa muistuttavan kutuääntelyn perusteella. Selvitykset tehtiin kuuntelemalla viitasammakon kutuääntelyä potentiaalisiksi arvioiduissa vesistöissä ja kosteissa painanteissa. Selvitysten perusteella hankealueelta voitiin rajata neljä viitasammakoiden käyttämää elinympäristöä (Kuva 17.1).



Tulostettu 13/1/2026
Pohjakartta: Maanmittauslaitos

Kuva 17.1 Maastoselvityksissä tunnistetut viitasammakoiden elinympäristöt.

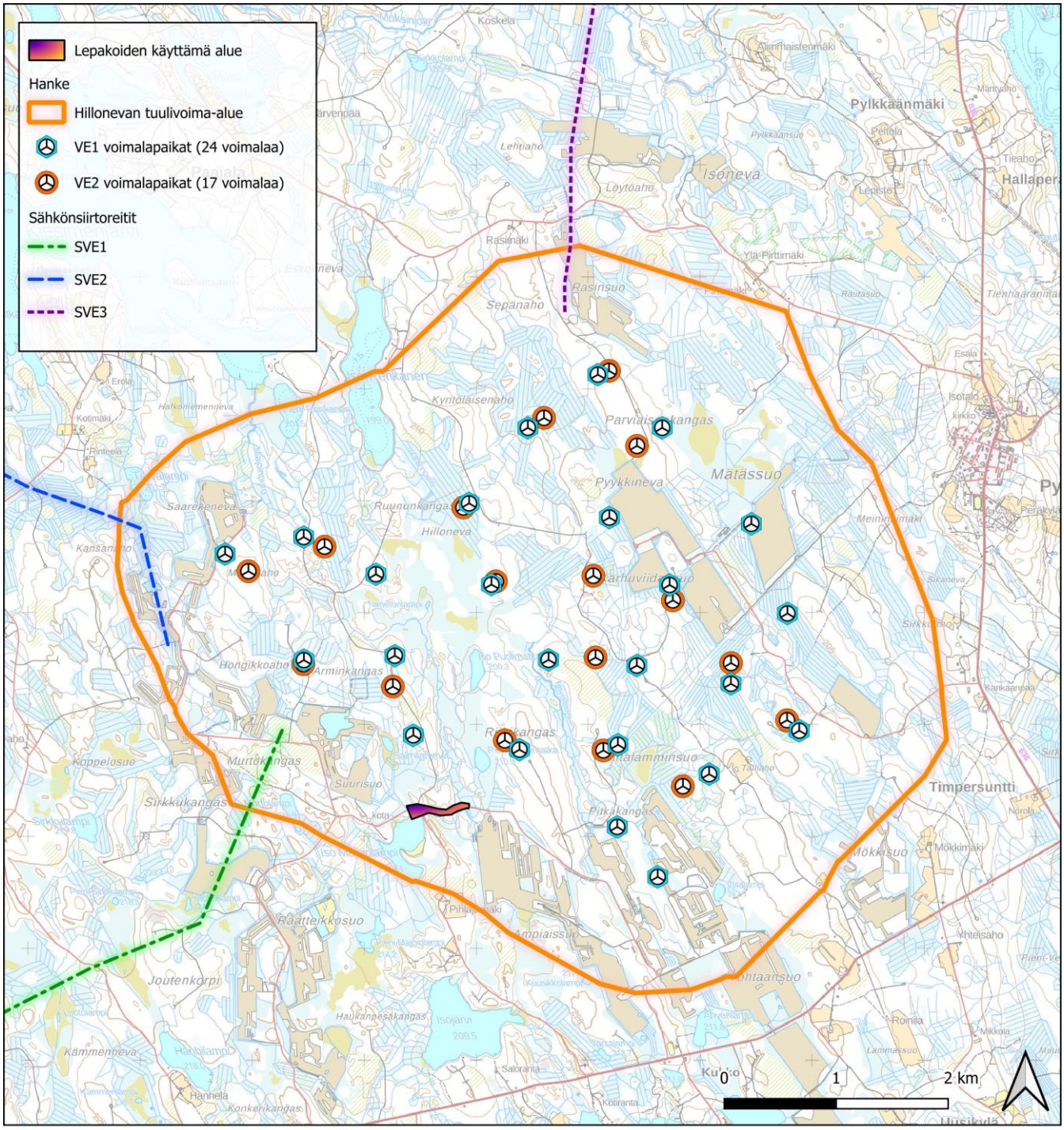
17.1.2 Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja ja lisäksi Suomessa rauhoitettuja. EUROBATS-sopimuksen (Sopimus Euroopan lepakoiden suojelusta 104/1999) mukaisesti

lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueiden lisäksi myös lepakoiden tärkeät ruokailualueet ja kulkureitit on säilytettävä.

Lepakoiden esiintymistä hankealueella kartoitettiin maastoselvityksillä. Lepakoiden esiintyminen Hillonevan tuulivoimahankealueella selvitettiin vuonna 2021 (FGC 2023) ja 2023 (WSP 2023) maastossa kesä-, heinä- ja elokuussa, kahtena yönä kuukautta kohti sekä aktiivi- että passiiviselvityksenä.

Selvityksessä havaittujen lepakoiden laji- ja yksilömäärän perusteella suunnitellulla tuulivoimahankealueella ei ole lepakoille erityisen sopivia alueita. Tuulivoima-alueella vuoden 2023 kesä-elokuun aikana tehdyissä aktiivikartoituksissa havaittiin 20 pohjanlepakkoa (74 %), 4 viiksisiippalajia (15 %), 2 vesisiippaa (7 %) ja 1 korvayökkö (4 %). Passiividetektorit keräsivät selvitys öinä yhteensä 70 nauhoitusta: 3 pohjanlepakkoa (4 %), 17 viiksisiippalajia (24 %), 11 vesisiippalajia (16 %) ja 39 määrittelemätöntä siippalajia (56 %). Passiividetektoreiden havainnot eivät kuitenkaan kerro yksilömääristä, kun useat nauhoitukset voivat olla saman yksilön tuottamia. Selvityksissä ei löydetty lisääntymis- tai levähdyspaikkoja eikä merkittäviä ruokailualueita tai kulkureittejä. Havaintojen perusteella rajattiin kuitenkin yksi lepakoiden käyttämä luokan III monimuotoisuutta tukeva alue. Lepakkohavainnot ja lepakoiden käyttämä alue (Kuva 17.2) on kuvattu tarkemmin liitteessä 5.



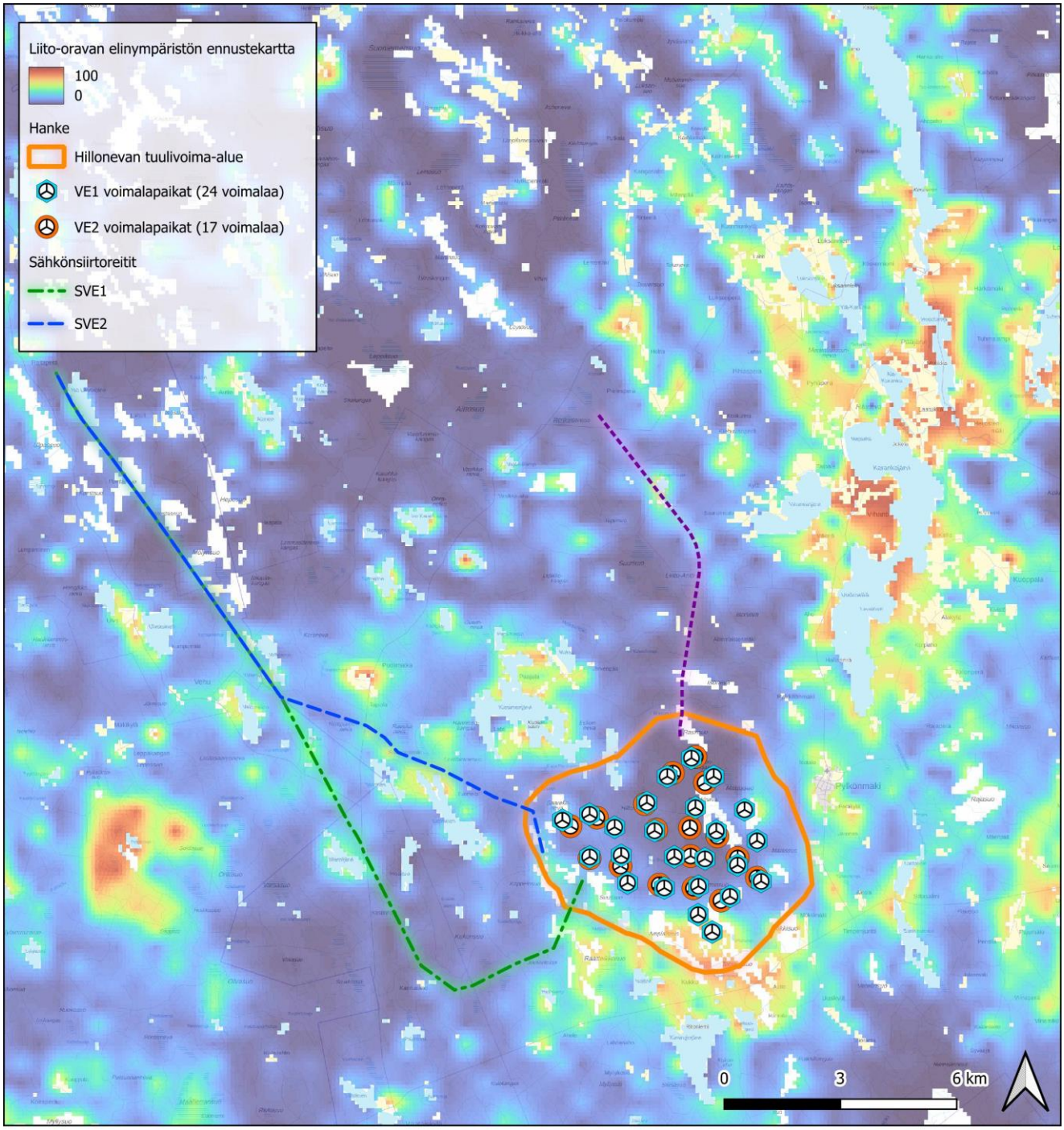
Kuva 17.2 Maastoselvityksissä tunnistettu lepakoiden käyttämä alue.

17.1.3 Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) on rauhoitettu sekä EU:n luontodirektiivin liitteiden II(a) ja IV(a) laji. Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa laji luokiteltiin vaarantuneeksi (VU). Liito-oravan tyypillisiä

elinympäristöjä ovat varttuneet kuusivaltaiset sekametsät, joissa on järeää puustoa pesäpuiksi ja lehtipuita ravinnoksi.

Liito-oravaa on havaittu Pylkönmäen kylältä vuosina 2002, 2009, 2011, 2012 ja 2013 (FCG 2023). Vuonna 2021 tuulivoima-alueella tehdyissä selvityksissä lajia ei havaittu. Luonnonvarakeskuksen mallintaman liito-oravan elinympäristömallin ennustekartan mukaan tuulivoima-alue ja sähkönsiirtoreitit eivät ole lajille erityisen soveltuvaa ympäristöä; mallin perusteella hankealueen potentiaalisimmat alueet sijoittuvat Kukon ympäristöön tuulivoima-alueen eteläpuolelle, ulottuen osittain eteläisimpien tuulivoimapaikkojen alueelle (Kuva 17.3). Maastoselvityksien mukaan tuulivoima-alueen metsät eivät kuitenkaan olleet sille erityisen hyvin soveltuvia. Lehtipuita todettiin olevan vain vähän, eikä kolopuita havaittu. Vuoden 2023 selvityksissä lajille potentiaalisimmiksi elinympäristöiksi todettiin Hongikkoaho sekä Majoinpuron ja Rasinpuron varsien varttuneet metsät. Lajista ei kuitenkaan tehty havaintoja.



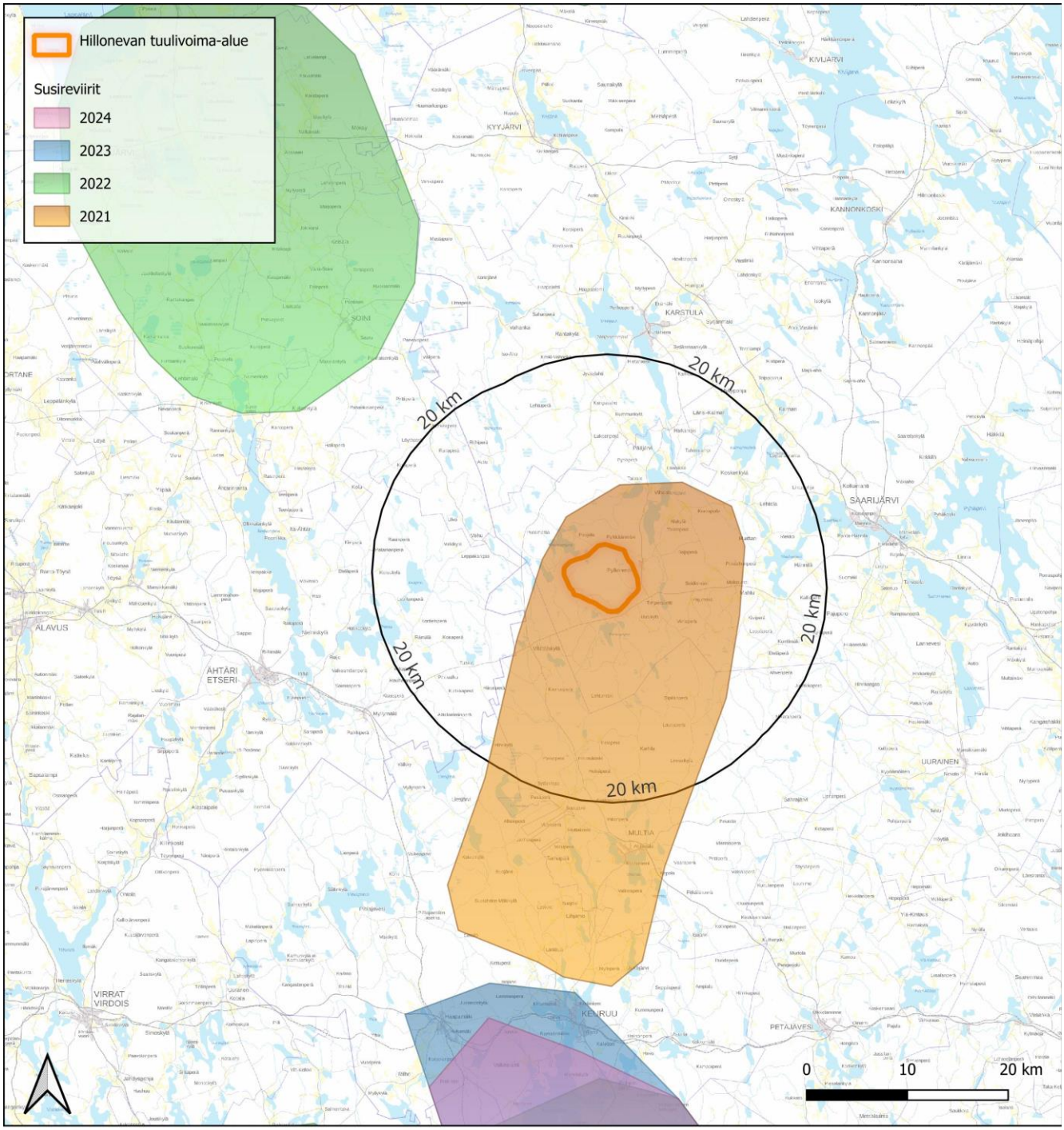
Kuva 17.3 Liito-oravan elinympäristön ennustekartta.

17.1.4 Susi ja muut suurpedot

Hillonevan tuulivoima-alue sijaitsee ilveksen, suden (*Canis lupus*, EN) ja karhun ja ahman levinneisyys-alueella (Luonnonvarakeskus 2023). Ilves, susi ja karhu kuuluvat luontodirektiivin IV (a) liitteessä tiukasti

suojeltuihin lajeihin ja ahma luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Hankealue sijoittuu Luonnonvarakeskuksen Multian reviirille (Kuva 17.4), jolta on tehty havaintoja kahdesta sudesta (FCG 2023). Vuosina 2022–2024 reviiriltä ei kuitenkaan ole havaintoja, ja uusimman kartoituksen mukaan lähin susireviiri on yli 40 kilometrin päässä tuulivoima-alueesta (WSP 2024). Lumijälkiselvityksissä tehtiin yksi havainto suurista tassunjäljistä, jotka ovat saattaneet kuulua alueen läpi vaeltaneelle sudelle.

Tuulivoima-alue on osa myös osa karhujen reviiriä ja lajista on tehty myös havaintoja (FCG 2023). Metsästäjähaastattelujen mukaan karhukanta alueella on vahvistunut ja lisäksi alueella on havaittu susia sekä ahman jälkiä (Metsästäjähaastattelut 2025). Ahmasta, sudesta ja ilveksestä ei ole havaintoja hankealueelta viimeisen kahden kuukauden ajalta, mutta karhua on havaittu 10x10 ruudulla Pylkönmäen pohjois- ja itäpuolella (Luonnonvarakeskus 10/2025).



Kuva 17.4 Vuosien 2021–2024 susireviirit Hillonevan alueen läheisyydessä.

17.1.5 Saukko

Saukko (*Lutra lutra*) on EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) laji ja lisäksi Suomessa rauhoitettu. Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa saukko on luokiteltu Suomessa elinvoimaiseksi (LC). Saukko elää

vesistöjen rantavyöhykkeillä ja virtavesissä. Laji suosii elinympäristöinään pieniä virtavesiä, joissa myös talvella on sulapaikkoja. Talviaikana ravinnon saamisen kannalta sulina pysyvät virtapaikat ovat saukolle välttämättömiä. Saukkojen kiima-aika on yleensä helmi–maaliskuussa tai kesä–heinäkuussa, jolloin poikaset syntyvät huhti-lokakuun välillä.

Lajin suojelun kannalta oleellisin asia on sopivan rauhallisen lisääntymispaikan löytäminen. Pesä on tyypillisesti rantatörmien onkaloissa, rantakivikoissa tai puunjuuriston muodostamissa onkaloissa, usein jokien rannoilla. Saukon synnytyspesää on lähes mahdotonta löytää ilman naaraan radioseurantaa tai tietoa vanhasta pesäpaikasta. Myös pienten poikasten siirtopesän löytäminen on vaikeaa. Pesät ovat käytössä muutaman kuukauden ja sen jälkeen levähdyspaikka vaihtuu tiheään. Synnytys- ja siirtopesien paikka voi vaihtua, mutta lisääntymispaikka säilyy vuodesta toiseen samalla alueella. Saukko on hidas lisääntyjä, sillä naaras synnyttää vuodessa vain yhden pesueen, jonka koko on tyypillisesti 1–3 poikasta. Vaikka talvisaikaan saukko ei ole ihmisarka, lisääntymisaikana se on silti varovaisempi ja pyrkii valitsemaan lisääntymispaikat vesistöreitin rauhallisemmista osista. Saukko voi kuitenkin tottua rauhalliseen ihmistoimintaan, eikä lisääntymispaikka välttämättä ole kaukana asutuksesta (Nieminen ja Ahola 2017). Saukkokoiraiden reviiri voi olla laaja, jopa 100 km^2, ja yksilöt voivat liikkua jopa kymmeniä kilometrejä vesistöltä toiseen.

Suomen Lajitietokeskuksesta pyydettyjen tietojen perusteella hankealueelta ei ole aiempia tiedossa olevia havaintoja saukosta (tietopyyntö 7.7.2023). Vuonna 2021 toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella (FCG 2023), mutta vuoden 2024 lumijälkiselvityksessä lajista tehtiin useampia havaintoja. Saukon jälkiä löytyi etenkin Majoinpuron varrelta. Alueelta ei kuitenkaan löytynyt pesäpaikkoja eikä jälkiä poikasista tai perhelaumasta, joten lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei näin ollen rajattu. Alue kuuluu kuitenkin saukon reviiriin. Lumijälkiselvityksen tulokset on esitetty liitteessä 5C.

17.1.6 Muut huomionarvoiset lajit

Majava

Lumijälkiselvityksissä löytyi vanha majavan syömä puu, mutta ei tuoreita jälkiä aktiivisessa käytössä olevasta reviiristä. Hankealueen sijainti huomioiden alueella esiintynyt laji on todennäköisemmin amerikanmajava (*Castor canadensis*, NA), josta on tiedossa havaintoja lähiseuduilta, kuin Euroopanmajava (*Castor fiber*, NT, DIR), jonka esiintymisalue painottuu Länsi- ja Lounais-Suomeen.

Metsäpeura

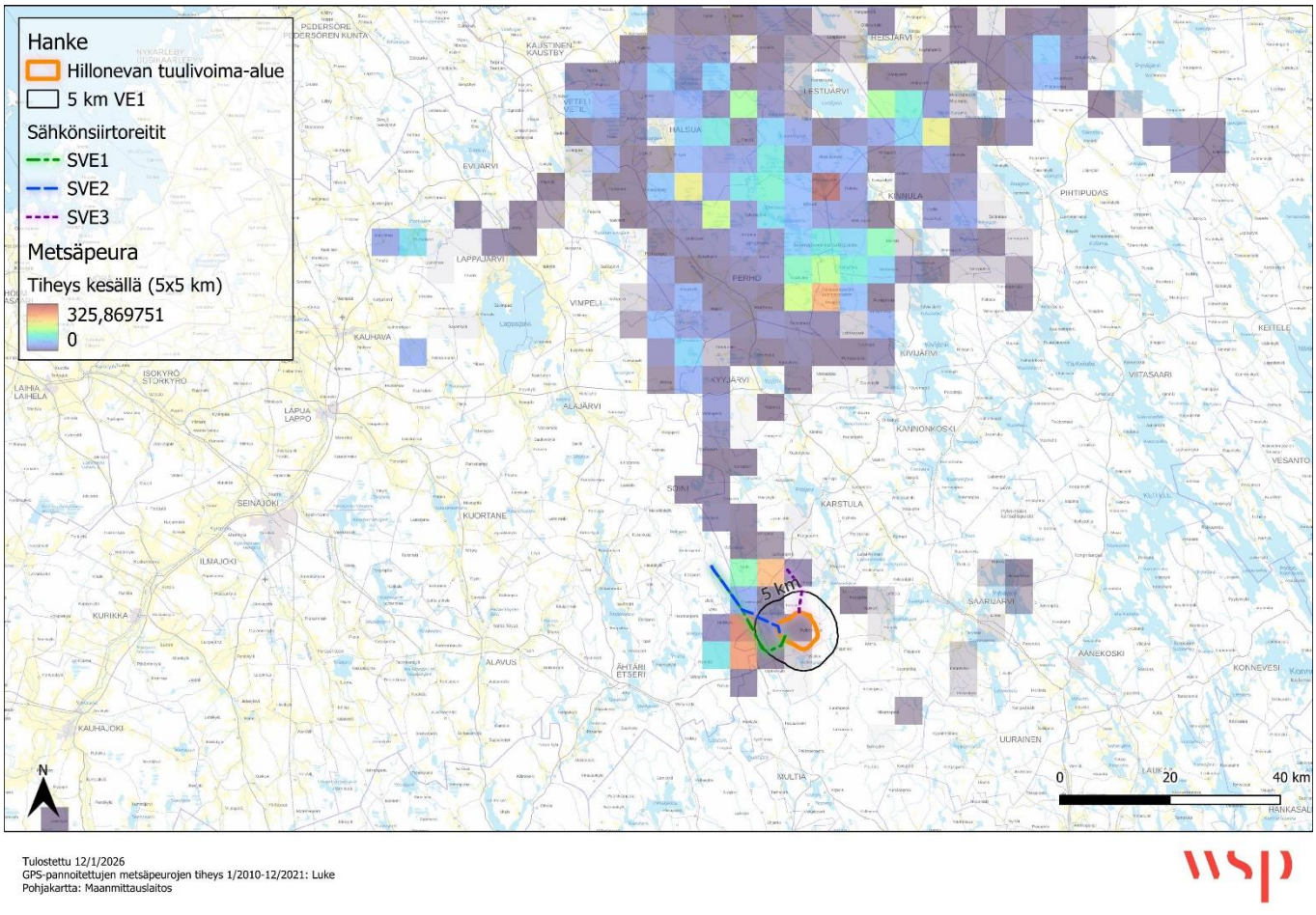
Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on Euroopan luontodirektiivin liitteen II laji, jonka suojelu toteutetaan ensisijaisesti perustamalla erityisiä suojelualueita (Natura2000-verkosto). Metsäpeura on poroa kookkaampi sorkkaeläin, joka on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) Suomessa. Suomessa metsäpeuralla on kaksi osapopulaatiota, joista toinen on Kainuussa ja toinen takaisistutettuna Suomenselän alueella (Syke, 2022a). Suomenselän kanta on pysynyt vakaana, mutta Kainuun kanta on pienentynyt. Metsäpeuran talven esiintymispinta-ala on vain noin kymmenesosan kesäisestä. Metsäpeurat suosivat elinympäristöinään kesällä laajoja soita ja talvella jäkäläkankaita. Kesä- ja talvilaitumien väliset vaellusreitit sijoittuvat yleensä särkkä- ja harjumuodostumille.

Metsäpeuraa on aikanaan metsästetty niin, että se on hävinnyt Suomesta kokonaan 1900-luvun alussa. Laji kuitenkin palasi Venäjältä 1950-luvulla. Uhkana lajin menestymiselle ovat suurpetokantojen vahvistuminen, metsätalous, sekä liikenne (Syke, 2022a). Noin kaksikymmentä metsäpeurayksilöä metsästetään

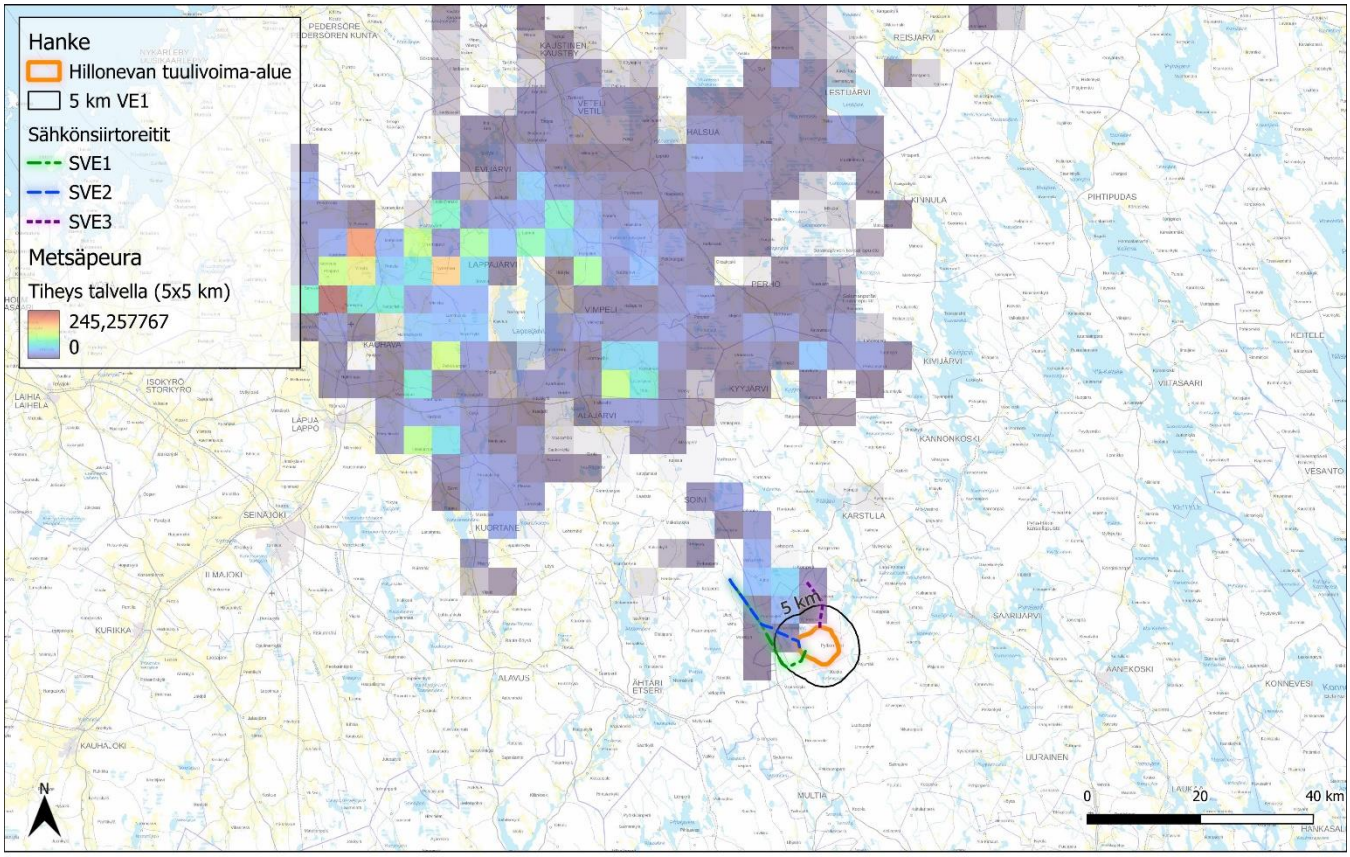
vuosittain. Metsäpeuran kiima-aika on syys–lokakuussa, ja vasoja syntyy useimmiten yksi toukokuussa (Suomen Riistakeskus, 2024).

Luonnonvarakeskuksen Suomenselän populaation GPS-pannoitettujen metsäpeurojen seurantadatan mukaan Hillonevan hankealue sijoittuu Suomenselän metsäpeurapopulaation elinalueen eteläisimpään kärkeen. Metsäpeurojen esiintyminen alueella keskittyy kesään (Kuva 17.5) ja on selvästi vähäisempi talven (Kuva 17.6) ja migraation (Kuva 17.7) aikana. Suosituimmat esiintymisalueet eivät näytä kuitenkaan sijoittuvan hankealueelle, vaan 5–10 km hankealueesta länteen ja lounaaseen Onkisuon, Ohrasuon ja Maaherransuon ympäristöön.

Lajitietokeskukseen tallennetuissa havainnoissa on muutamia havaintoja metsäpeurasta Pylkönmäen alueelta. Havaintoja ei ole kuitenkaan tehty tuulivoima-alueelta, vaan havaintoja on kertynyt Latvasen ja Salmijärven suunnilta tuulivoima-alueen länsi- ja luoteispuolelta sekä etelästä Kiminginjärven eteläpuolelta. Alueella tehtyjen maastoselvitysten aikana tehtiin yksi havainto metsäpeurasta viitasammakkoselvityksen yhteydessä Murtokankaalla, tuulivoima-alueen länsireunalla.

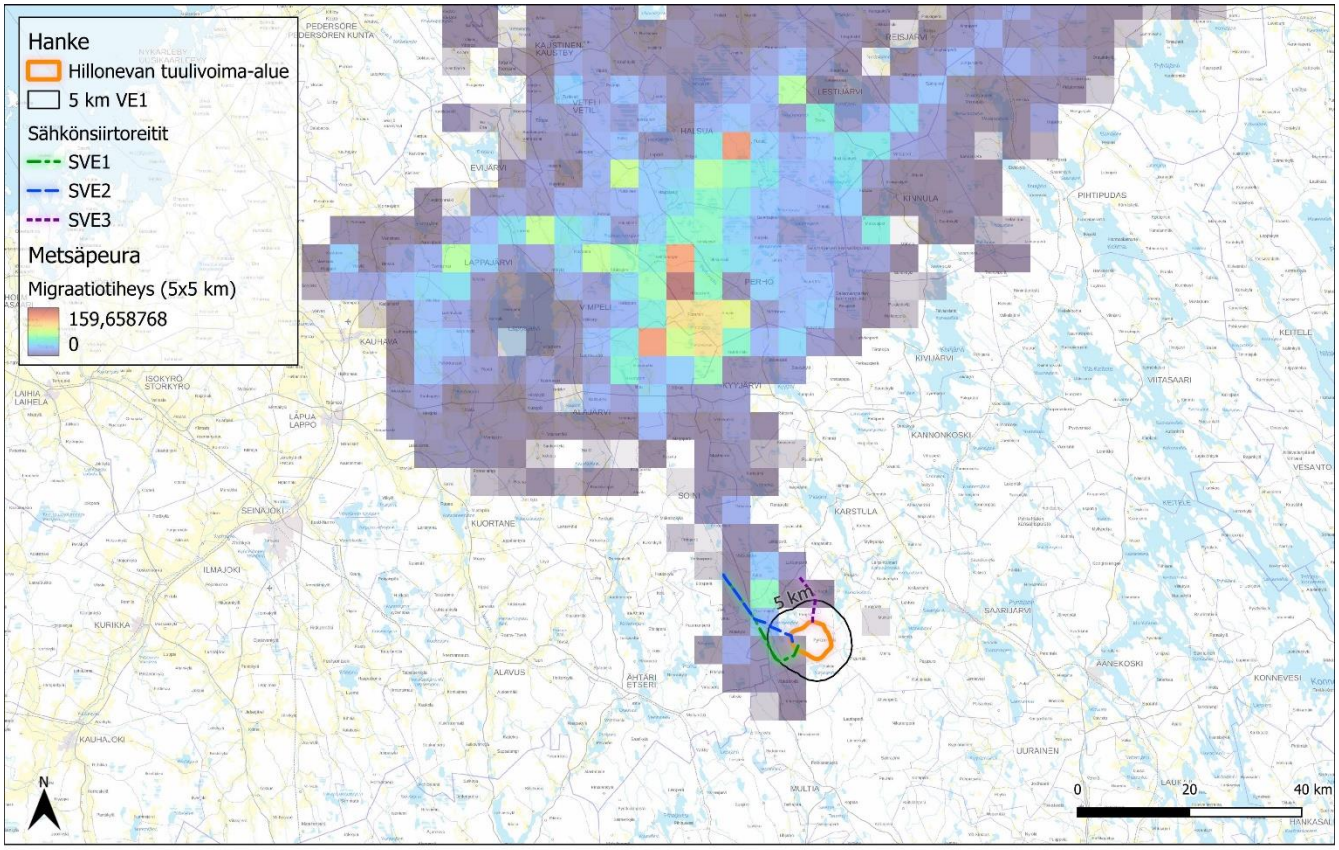


Kuva 17.5 GPS-pannoitettujen metsäpeurojen kesätiheys 1/2020–12/2021.



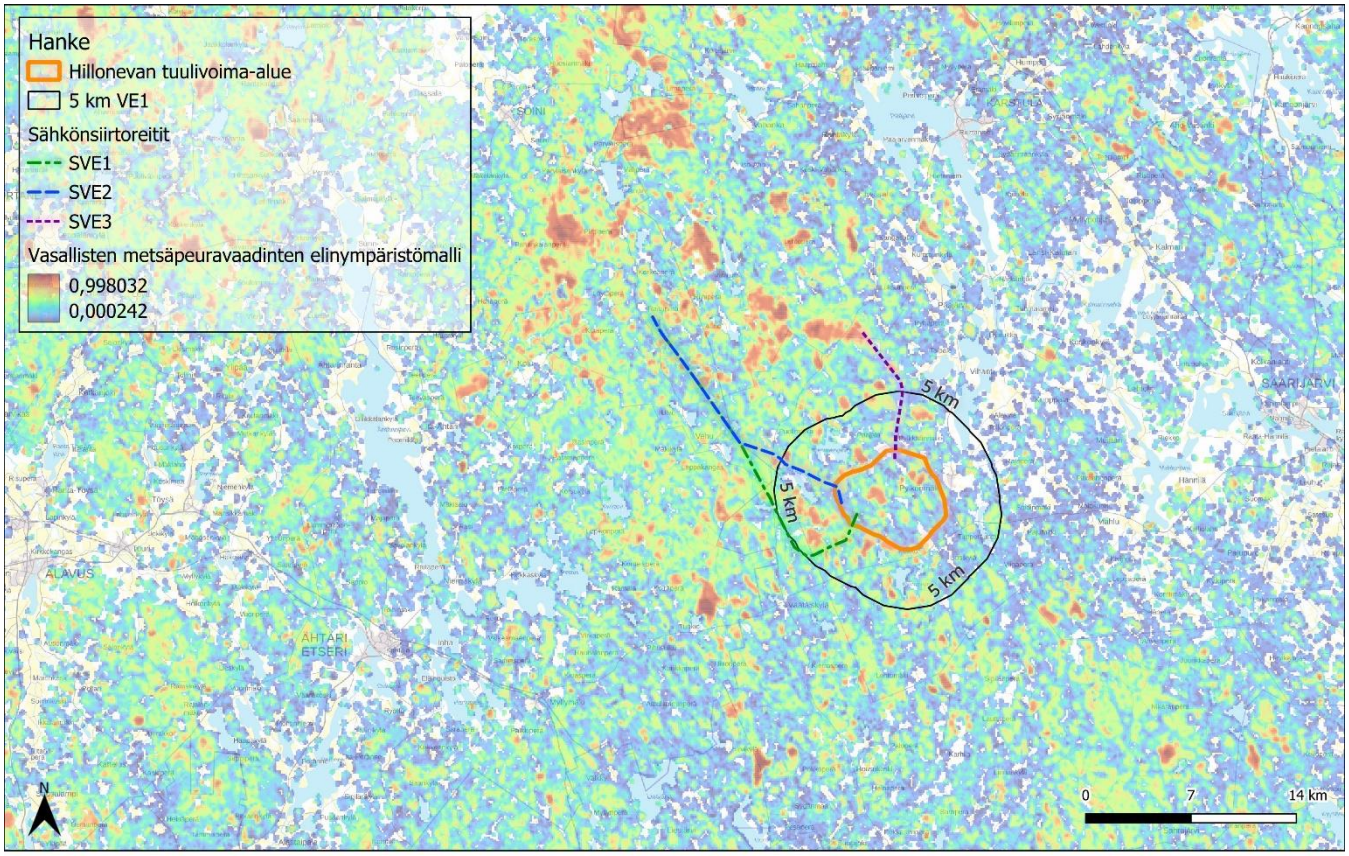
Tulostettu 12/1/2026
GPS-pannoitettujen metsäpeurojen tiheys 1/2010-12/2021: Luke
Pohjakartta: Maanmittauslaitos

Kuva 17.6 GPS-pannoitettujen metsäpeurojen talvitiheys 1/2020–12/2021.



Kuva 17.7 GPS-pannoitettujen metsäpeurojen migraatiotiheys 1/2020–12/2021.

Metsäpeura LIFE-hankkeessa laaditun vasallisten vaadinten elinympäristöennusteen (Kuva 17.8) mukaan tuulivoima-alueella on muutama metsäpeuralle erittäin hyvin sopiva tai hyvin sopiva elinympäristö (Mätässuo, Pyykkineva, Lepikkokankaan ja Nimettömänlammen ympäristö), muuten pääosa alueesta on heikosti soveltuvaa (Luke, 2021). Suuremmassa alueellisessa mittakaavassa sopivien elinympäristöjen potentiaali heikkenee huomattavasti idän ja etelän suunnilla, kun taas paras potentiaali löytyy luoteesta suuremmilta Natura-alueilta sekä lounaasta Maaherransuon Natura-alueelta. Metsäpeura on suojeluperuste Maaherransuo (FI0800036, SAC) ja Aittosuo-Leppäsuo-Uitusharjun (FI0900005, SAC) Natura-alueilla.



Kuva 17.8 Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristömalli Hillonevan hankealueen ympäristössä.

Metsästäjähaastatteluissa paikalliset metsästäjät kertoivat havainneensa riistakameroissa metsäpeuroja, mutta havainnot sijoittuvat enemmän Karstulan, Puolimatkan (n. 5 km tuulivoima-alueesta luoteeseen) ja Ruokosen (järvi n. 8 km tuulivoima-alueesta luoteeseen) suuntaan. Muutaman metsästäjän mukaan Metsähallitus olisi joskus istuttanut hirvaita ja ruokkinut peuroja Aittosuon (n. 4 km tuulivoima-alueesta kaakkoon) alueella, mutta istutus epäonnistui, kun liian kesyt yksilöt jäivät autojen alle tai nälkiintyivät.

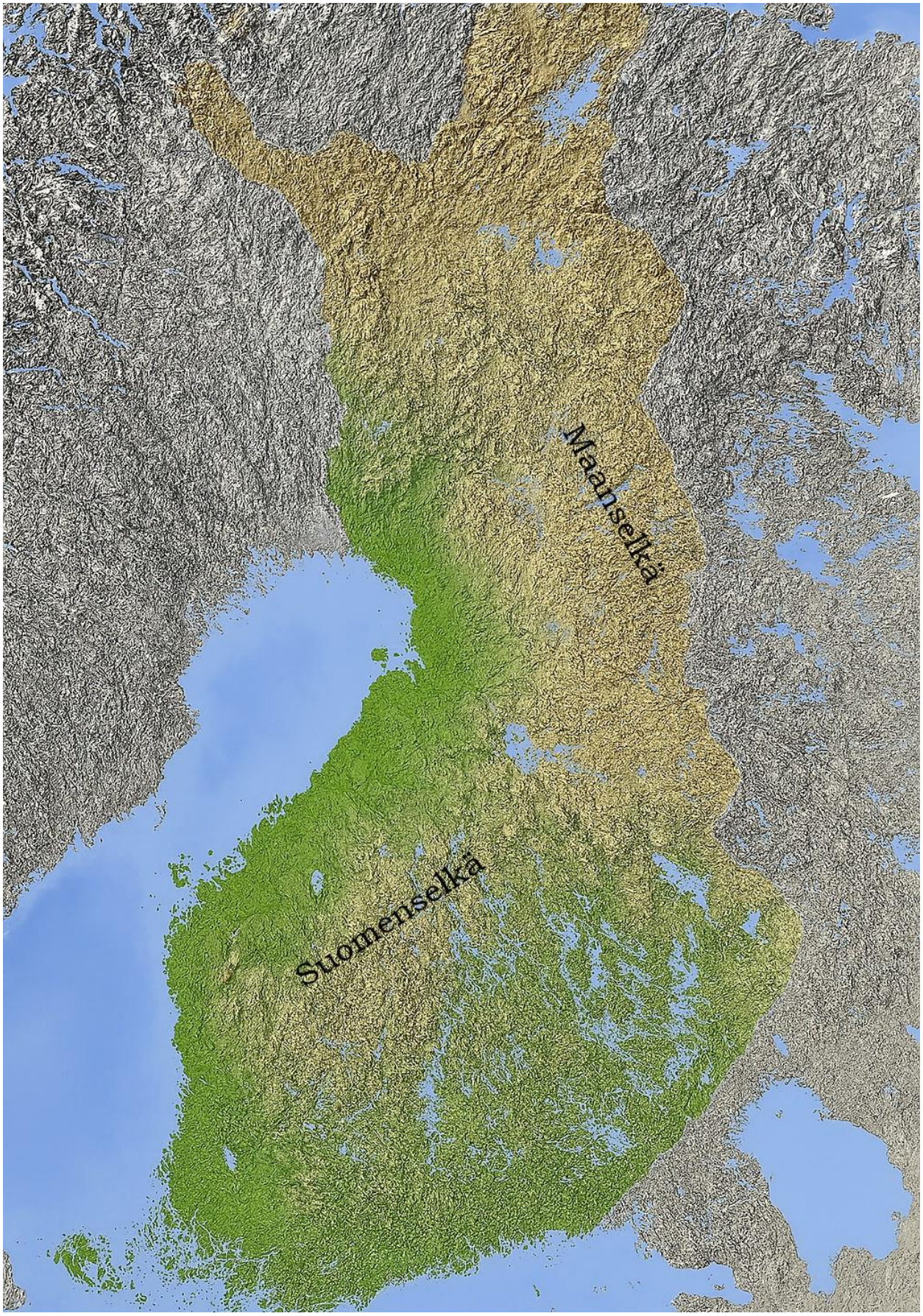
17.1.7 Ekologiset yhteydet

Ekologisilla yhteyksillä tarkoitetaan viheraluetta, joita useat eläinlajit käyttävät liikkuessaan ekologisen verkoston osa-alueelta toiselle. Hillonevan alue edustaa kohtalaisen laajaa yhtenäistä metsä- ja suoaluetta Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Suomen rajalla. Tuulivoima-alue sijoittuu Keski-Suomen maakunnan alueelle, sähkönsiirron reitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat osittain Etelä-Pohjanmaan maakunnan puolelle.

Vuonna 2020 voimaan tulleessa Keski-Suomen maakuntakaavassa Hillonevan tuulivoima-alue on merkitty biotalouteen tukeutuvaksi alueeksi, eikä siinä ole erityisiä ekologisia arvoja koskevia merkintöjä. Etelä-Pohjanmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelu -selvityksessä (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy, 2022) Hillonevan tuulivoima-alueelle ei ole merkattu ydinalueiden välisiä ekologisia yhteyksiä, lähimmät tunnistetut ekologiset yhteydet alkavat noin 5 km tuulivoima-alueesta länteen.

Kiesimenjärven – Kiminginjärven välinen alue ei ole maakuntakaavoissa tai maakuntatasolla merkattu ekologinen käytävä, mutta järvien välinen alue muodostaa paikallisille lajeille lyhimmän reitin järvien sekä niiden rannoille sijoittuvien Natura-alueiden (Tervaniemen alue, Silmäsuo-Kiminginjoki) välille. Järvien välinen alue koostuu lähinnä soista sekä metsäautoteistä. Suot ovat enimmäkseen vanhoja turvetuotantosoita, joiden luonnontilaisuusluokitus on matala.

Laajemmassa mittakaavassa tarkasteltuna Hillonevan alue kuuluu Suomenselän vedenjakajaylängön alueeseen (Kuva 17.9), joka on monien lajien vaellusreitti Venäjän taigaerämaiden ja läntisen Suomen välillä, ja täten kansallisesti merkittävä ekologinen käytävä. Suomen luonnonsuojeluliitto käynnisti vuonna 2014 SuoMaa-hankkeen Suomenselän ja Maaselän alueiden ekologisten yhteyksien kehittämiseksi. Hankkeen pitkän tähtäimen tavoitteena on muuttaa metsänhoidon menetelmiä monimuotoisuudelle ystävällisemmäksi ja lopettaa suoluontoa heikentävät toimet, sekä muun muassa parantaa maakotkien, taimenien ja perhosten selviytymistä sekä suo- ja metsäalueiden kytkeytyneisyyttä. Suojeluesityksen runkona olivat valtion maat, joilla suojelu on kustannustehokkainta, esitys ei sisältänyt yksityismaita.



Kuva 17.9 Suomenselän ja Maanselän vedenjakajaylängöt.

17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Alueella esiintyvät luontodirektiivin lajit, lajiselvitykset ja selvitysmenetelmät on kuvattu tarkemmin FCG:n ja WSP:n laatimissa luontoselvitysraporteissa (FCG 2023, WSP 2023 ja 2024).

Lepakot

Lepakkoselvityksiä toteutettiin maastokausilla 2021 ja 2023 Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistusten mukaisesti (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2021, Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Selvitykset kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella lajille sopiviksi arvioiduille ruokailualueille sekä mahdollisille lisääntymis- ja levähdyspaikoille. Potentiaalisiksi arvioituja alueita olivat puronvarret, iäkkäämmät metsäkuviot, soiden laitamat ja eri elinympäristöjen raja-alueet (FCG 2023). Tarkistettavia rakennuksia ei alueelle sijoittunut. Selvitykset vuonna 2021 kolmena yönä ja vuonna 2023 neljänä yönä kesä-, heinä- ja elokuun aikana. Kartoituspäivämäärät ja kellonajat on esitetty taulukossa (Taulukko 17.1). Potentiaaliset alueet kierrettiin läpi hiljaa kävellen ja vuonna 2023 myös osittain autolla ajaen. Aktiivikartoitukseen käytettiin vuonna 2021 EchoMeter EM3+ aktiviidetektoria ja vuonna 2023 Echo Meter Touch 2 Pro -detektoria. Havaituista lepakoista kirjattiin ylös lukumäärät, sijainnit ja lajit sekä oliko havaittu yksilö ohilentävä vai saalistava. Kaikilla kierroksilla sää oli tyyni ja poutainen ja selvityksiin soveltuva. Vuonna 2023 lepakoita kartoitettiin kaikkina selvitysöinä myös passiividetektoreilla (Wildlife Acoustics Song Meter Mini Bat), jotka sijoitettiin lepakoiden todennäköisille kulkureiteille tai ruokailupaikoille. Passiividetektorit nauhoittivat kaikki yön aikana detektorin lähellä kuuluvat lepakoiden kaikuluotausäänet auringonlaskusta auringonnousuun. Passiividetektoreita oli maastossa vuonna 2023 jokaisella selvityskerralla kaksi eli kesän aikana yhteensä 9 eri paikassa. Lajien määrittämisessä käytettiin apuna vuonna 2021 Batsound -ohjelmaa ja vuonna 2023 Wildlife Acoustics Kaleidoscope Pro (versio 5.6.3) -ohjelmaa.

Taulukko 17.1 Lepakkoselvitysten kartoitusajankohdat

Vuosi	Päivämäärät	Kellonaika
2021	21.–22.6.2021	22:15–03:30
	19.–20.7.2021	22:00–03:30
	25.–26.8.2021	20:30–04:30
2023	13.6–14.6.2023	22:30–03:50
	14.6.–15.6.2023	22:30–03:50
	11.7.–12.7.2023	22:30–04:00
	21.8.–22.8.2023	20:45–05:30

Selvitysalueella ei toteutettu lepakoiden muuttoselvityksiä, koska sisämaa-alueelle sijoittuvan hankealueen kautta ei arvioida kulkevan merkittävää lepakoiden muuttoa. Tutkimusten mukaan lepakoiden muutto painottuu voimakkaasti mm. meren ja suurten järvien rantaviivan tuntumaan, ja niiden muuttoaktiivisuus vähenee merkittävästi jo noin 500 metrin etäisyydellä rantaviivasta. (FCG 2023, WSP 2023)

Liito-orava

Liito-oravaselvitykset tehtiin ”Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt” (Nieminen & Ahola 2017) mukaisesti. Kartoituksiin käytettiin vuonna 2021 kaksi ja vuonna 2023 neljä maastopäivää. Kartoitus kohdennettiin liito-oravalle soveltuville metsäkuvioille eli varttuneempiin ja vanhempiin kuusikoihin sekä sekametsiin havainnoimalla mahdollisia papanoita puiden tyviltä. Lisäksi merkittiin muistiin kolot, risupesät ja pöntöt. Papanapuista kirjattiin ylös papanoiden määrä ja puulaji. Selvitysten yhteydessä havainnoitiin myös potentiaalisia ruokailualueita ja kulkuyhteyksiä. Lajille potentiaalisiin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden maastoselvitysten aikana. (FCG 2023, WSP 2023)

Taulukko 17.2 Liito-oravaselvitysten ajankohdat

Vuosi	Päivämäärät
2021	11.–12.5.2021
2023	10.–12.5.2023
	17.5.2023

Viitasammakko

Viitasammakkoselvityksiä tehtiin keväällä 2021 ja 2023 lajin kutuaikaan ”Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt” (Nieminen & Ahola, 2017) ohjeistuksen mukaisesti). Selvitykset tehtiin kuuntelemalla viitasammakon kutuääntelyä karttatarkastelun perusteella potentiaalisiksi arvioiduissa vesistöissä ja kosteissa painanteissa. Vuonna 2021 selvityksiin käytettiin kaksi ja vuonna 2023 viisi maastoiltaa/yötä (Taulukko 17.3). Vuonna 2023 kuuntelu toistettiin samalla kohteella noin viikon päästä niille kohteille, joista viitasammakoista ei tehty ensimmäisellä kerralla havaintoja. Samalla kuuntelupaikalla havainnoitiin noin puoli tuntia. Kevään 2021 inventointiajankohtana viitasammakon kudun arvioitiin olevan alkuvaiheessa, joten todennäköisesti alueelle kerääntyy kutuaikaan useampia yksilöitä kuin kyseisenä vuonna havaittiin. (FCG 2023, WSP 2023).

Taulukko 17.3 Viitasammakkoselvitysten ajankohdat

Vuosi	Päivämäärät
2021	11.–12.5.2021
2023	9.–11.5.2023
	16.–17.5.2023

Saukko

Alueelle toteutettiin saukkoselvitys lumijälkiselvitysten yhteydessä 19.–21.3.2024 kahden selvittäjän toimesta. Selvityksessä havainnoitiin saukon jälkiä keskittyen erityisesti saukolle sopiviin talvella sulana pysyviin virtavesipaikkoihin eli jokiin ja puroihin. Karttatarkastelun perusteella kartoitukset kohdennettiin Majoinpurolle, Ahvenpurolle, Rautapurolle, Iso-Renkaselle, Pieni-Renkaselle, Iso Majoinlammelle, Iso Puolimatkalle, Pieni Puolimatkalle, Viitalammelle, Salmilammille, Nimetön lammelle sekä turvetuotantoalueiden yhteydessä oleviin altaisiin ja suurimpiin ojiin. Selvityksessä löytyneistä jäljistä kerättiin tiedot sijainnista,

runsaudesta ja suunnasta sekä ympäristöstä. Lisäksi merkittiin ylös muut mahdolliset huomiot kuten ulosteet. Selvityksessä liikuttiin lumikengillä tai liukulumikengillä hiihtämällä. Vuonna 2021 saukkoa havainnoitiin muiden selvitysten yhteydessä. (FCG 2023, WSP 2024).

Susi ja muut suurpedot

Suurpetojen esiintymistä havainnoitiin vuonna 2021 alueella tehtyjen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä (FCG 2023). Vuonna 2023 suurpetojen esiintyvyydestä saatiin tietoa alueelle 19.–21.3.2024 toteutetun lumijälkiselvityksen yhteydessä (WSP 2024). Lumijälkiselvitys toteutettiin kiertämällä tuulivoima-alue mahdollisimman laajasti osittain teitä ja polkuja seuraillen sekä osittain poikkeamalla myös metsiin, pelloille ja soille, siten että saatiin mahdollisimman kattava otanta eri elinympäristöistä. Alueella liikuttiin lumikengillä kävellen ja liukulumikengillä hiihtäen. Kaikki kuljetulla reitillä havaitut jäljet ja jätökset sekä niiden havaintopaikat ja kulkusuunnat kirjattiin muistiin. Lumijälkien lisäksi kirjattiin ylös myös mahdolliset näkö- ja kuulohavainnot.

Luonnonvarakeskuksen Suurpedot -karttapalvelun lisäksi huomionarvoisesta eläimistöstä saatiin tietoa Luonnonvarakeskuksen ilves-, karhu-, ahma ja susitutkimuksen tuloksista (Kojola ym. 2023, Valtonen ym. 2023, Heikkinen ym. 2023), Suomen Lajitietokeskuksen aiemmista havainnoista (7/2023) sekä Hillonevan tuulivoima-alueen lähistöllä toteutettujen YVA-menettelyiden luontoselvityksistä.

Metsäpeura

Metsäpeurojen esiintymisestä ja liikkuvuudesta saatiin tietoa Luonnonvarakeskuksen ylläpitämän GPS-pannoilla merkittyjen Suomenselän populaation metsäpeurojen paikkatietoaineiston avulla (Paasivaara 2023). Lisäksi tietoa saatiin Suomen Lajitietokeskuksen tiedoista sekä tuulivoima-alueella vuonna 2023 ja 2024 tehtyjen muiden selvitysten yhteydessä. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin myös Luonnonvarakeskuksen laatimaa asiantuntija-arviointia Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (Paasivaara 2022). Metsäpeurasta on saatu tietoja myös metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastatteluista.

Vaikutusten arviointimenetelmät

Hankkeesta aiheutuvien vaikutusten merkittävyys huomionarvoiselle lajistolle määräytyy vaikutuksen voimakkuuden (muutoksen suuruuden) ja vaikutuksen kohteena olevan luonnonarvon herkkyyden perusteella. Herkkyyden ja vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu tarkemmin seuraavissa taulukoissa (Taulukko 17.4 ja Taulukko 17.5).

Taulukko 17.4 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Suomessa/EU:ssa luokittelemattomia, suojelemattomia tai elinvoimaisia eläinlajeja. Eliömaantieteelliselle alueelle tyypillistä lajistoa.	Silmälläpidettäviä (NT) eläinlajeja. Alueellisesti uhanalaisia (RT) eläinlajeja.	Luonnonsuojelulain tai EU:n luontodirektiivin perusteella suojeltuja eläinlajeja. Rauhoitettuja, uhanalaisia (VU, EN, CR) tai erityisesti suojeltavia eläinlajeja.	Useita luonnonsuojelulain tai EU:n luontodirektiivin perusteella suojeltuja eläinlajeja. Useita rauhoitettuja, uhanalaisia (VU, EN, CR) tai erityisesti suojeltavia eläinlajeja.
	Elinympäristöllistä monimuotoisuutta tukevia piirteitä ja ekologisia yhteyksiä tukevia kohteita.	Suuri elinympäristöllinen monimuotoisuus ja tärkeitä ekologisen verkoston kohteita.	Erittäin suuri elinympäristöllinen monimuotoisuus ja erittäin tärkeitä ekologisen verkoston kohteita.
EU:n luontodirektiivin liitteessä mainitun lajin potentiaalista elinympäristöä.	EU:n luontodirektiivin liitteessä mainitun lajin elinympäristöä ja/tai potentiaalisia kulkuyhteyksiä.	EU:n luontodirektiivin liitteessä mainitun lajin tärkeää elinympäristöä ja/tai tärkeitä kulkuyhteyksiä.	EU:n luontodirektiivin liitteen lajin erittäin tärkeää elinympäristöä ja/tai erittäin tärkeitä kulkuyhteyksiä.
Alueella tai sen lähiympäristössä ei todennäköisesti sijaitse EU:n luontodirektiivin liitteissä mainittujen lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja eikä tärkeitä ruokailualueita.	Alueella ei todennäköisesti sijaitse, mutta sen lähistöllä sijaitsee, EU:n luontodirektiivin liitteiden lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita.	Alueella sijaitsee EU:n luontodirektiivin liitteiden lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita.	Alueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee useita EU:n luontodirektiivin liitteiden lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita.
Alue ei ole luonnontilainen. Ihmisvaikutus on selvää ja näkyvää.	Alue on osin luonnontilainen ja osin ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.	Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.	Alue on täysin luonnontilainen ja ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.
Eläinlajit tai niiden elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille.	Silmälläpidettävät ja alueellisesti uhanalaiset eläinlajit tai niiden elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai niiden elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille. Direktiivilajin elinympäristö on paikallisesti ainoa esiintymispaikka.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai niiden elinympäristöt ovat erityisen herkkiä muutoksille. Direktiivilajin elinympäristö on alueellisesti ainoa esiintymispaikka.

Voimalavaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** herkkyys direktiivilajien osalta on arvioitu **suureksi**. Vaihtoehdossa VE1 (24 voimalaa) voimaloita sijoittuu alueille, joihin vaihtoehdossa VE2 (17 voimalaa) ei sijoitu voimaloita, mutta nämä alueet eivät kuitenkaan vaikuta suoraan tiedossa oleviin direktiivilajien elinympäristöihin. Tuulivoima-alueella sijaitsee viitasammakoiden elinympäristöjä. Voimalapaikat eivät sijoitu tunnistettujen elinympäristöjen kohdalle, mutta voimaloita, kunnostettavia teitä tai sisäverkon kaapelointia sijoittuu niiden

läheisyyteen. Tuulivoima-alueella on aiemmin sijainnut susireviiri, tämän perusteella alue voidaan arvioida soveltuvan susille ja alueelle voi tulevaisuudessa muodostua uusi reviiri. Alueella esiintyy myös karhuja, ilveksiä ja ahmoja, vaikka selvityksissä ei ole ilmennyt lajien tarkempia reviirejä tai pesäpaikkoja. Tuulivoima-alueella on yksi lepakoiden käyttämä alue (luokka III), sen läheisyyteen ei sijoitu voimaloita mutta lepakoiden suosimiin metsäteiden ympäristöihin (mukaan lukien luokan III kohde) kohdistuu vaikutuksia hankkeesta. Tuulivoima-alue ei vaikuta nykyisten havaintojen perusteella olevan erityisen tärkeä elinympäristö metsäpeuroille, mutta laji käyttää selvästi tuulivoima-alueen läheisiä alueita ja yksilöitä havaitaan tuulivoima-alueella säännöllisesti.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 aiheuttaa yleisellä tasolla suurimmat vaikutukset ollessaan reittivaihtoehdoista pisin, aiheuttaen vaikutuksia suurimmalle pinta-alalle. Direktiivilajiin kohdistuvia vaikutuksia voi muodostua kaikissa sähkönsiirronvaihtoehdoissa, sillä jokainen vaihtoehto sijoittuu eri tavoin direktiivilajien elinympäristöihin: vaihtoehto SVE3 kulkee viitasammakon elinympäristön läpi, vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 kulkevat tuulivoima-alueelta suuntaan, jossa on metsäpeurojen suosimaa aluetta ja lajin kulkureittejä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen **SVE3** vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu edellä mainittujen syiden perusteella **suureksi** ja vaihtoehtojen **SVE1**, **SVE2** herkkyys **kohtalaiseksi**.

Taulukko 17.5 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen. Huomion-arvoisella lajistolla tarkoitetaan uhanalaisia (VU, EN, CR), EU:n luontodirektiivin liitteessä II ja IV mainittuja, endeemisiä, erityisesti suojeltavia, rauhoitettuja ja levinneisyysalueensa rajalla olevia lajeja sekä niiden populaatioita.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Eläinlajisto muuttuu ja suotuisa suojelun taso paranee selvästi. Vaikutusalue kattaa erittäin suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin elinympäristö erittäin selvästi paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen erittäin selvästi vähenee erillään olleiden elinympäristöjen kytkeytyessä toisiinsa.
Suuri +++	Myönteiset vaikutukset ovat suuria eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso paranee ja eläinlajisto muuttuu selvästi. Vaikutusalue kattaa suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin elinympäristö selvästi paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen selvästi vähenee.
Kohtalainen ++	Myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Lajien suotuisa suojelun taso ei muutu. Vaikutusalue kattaa kohtalaisen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin elinympäristö paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen vähenee.
Vähäinen+	Myönteiset vaikutukset ovat pieniä eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Lajien suotuisa suojelun taso ei muutu. Vaikutusalue kattaa vain pienen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Elinympäristön pirstoutumista vähentävä vaikutus on pieni.

Ei vaikutusta	Ei vaikutusta eläinlajeihin tai niiden käyttämiin elinympäristöihin.
Vähäinen -	Kielteiset vaikutukset ovat pieniä eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Lajien suotuisa suojelun taso ei heikkene. Vaikutusalue kattaa vain pienen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy vain pieni osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on nopeasti palautuvaa.
Kohtalainen - -	Kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia eläinlajeille tai niiden elinympäristöille, mutta suotuisa suojelun taso ei heikkene. Vaikutusalue kattaa kohtalaisen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin populaatio/elinympäristö heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu osittain. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy kohtalainen osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on kohtalaisen nopeasti palautuvaa.
Suuri - - -	Kielteiset vaikutukset ovat suuria eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso heikkenee, ja eläinlajisto muuttuu. Vaikutusalue kattaa suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin populaatio/elinympäristö melko suurelta osin tuhoutuu/heikkenee/pirstoutuu. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy suuri osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on pitkäaikaista.
Erittäin suuri - - - -	Kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso heikkenee voimakkaasti, ja eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Vaikutusalue kattaa erittäin suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin populaatio/elinympäristö tuhoutuu tai hyvin selvästi heikkenee/pirstoutuu. Paikallisesti populaatio/elinympäristö tuhoutuu täysin tai heikkenee erittäin suurelta osin tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on pysyvää tai hyvin pitkäaikaista.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 17.4.

17.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

17.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimarakentamisella voi olla suoria tai epäsuoria negatiivisia vaikutuksia alueella esiintyviin eläimiin. Suoria vaikutuksia ovat elinympäristöjen, lisääntymis- tai levähdyspaikkojen tuhoutuminen tai heikentyminen. Epäsuoria vaikutuksia ovat mm. häiriövaikutus, jota on alueella lisääntynyt ihmistoiminta- ja liikenne, sekä vaikutukset eläinten ravinnonsaantiin. Eläimet ovat herkimmillään häiriölle lisääntymisaikaan, jolloin pennut tai vasat ovat täysin riippuvaisia emoistaan, eivätkä pysty seuraamaan emoaan häiriön ajaessa emon pakosalle. Lisääntynyt liikenne lisää myös liikennekuolemien riskiä. Lentäville lajeille, kuten lepakoille, voimalat aiheuttavat myös törmäysriskin.

Vaikutuksia syntyy tuulivoimahankkeen kaikissa vaiheissa. Suurimmillaan vaikutukset ovat rakennusvaiheessa, mutta myös toiminnassa olevat tuulivoimalat ja sähkönsiirtolinjat aiheuttavat melua ja visuaalista häiriötä, joka voi saada herkät eläimet siirtymään pois alueelta tai heikentää alueen edellytyksiä toimia pitkäaikaisena elinympäristönä.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia moniin eläinlajeihin on mahdotonta arvioida varmuudella, sillä tutkimustietoa on vain vähän, se ei ole suoraan sovellettavissa hankealueen olosuhteisiin, tai tutkimusnäyttö on ristiriitaista. Eläinten reagointi häiriöihin voi myös vaihdella sekä lajeittain että populaatiokohtaisesti. Voidaan olettaa, että ihmisasutuksen läheisyydessä elävät populaatiot ovat vähemmän herkkiä häiriölle ja melulle, kuin erämaisien alueiden populaatiot, joskaan aihetta ei ole suoraan tutkittu.

17.3.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana lisääntyvä ihmistoiminta ja melu voivat häiritä hankealueella eläviä eläimiä ja karkottaa ne kauemmas. Lisääntynyt liikenne lisää eläimien liikennekuolemien riskejä. Erityisen herkkiä ovat suurpedot, ja niistä etenkin ilves, joka tavallisesti välttelee ihmistä. Rakentamisen aiheuttama häirintävaikutus on kuitenkin pääosin lyhytaikaista, sillä rakentamistoimien loputtua työkoneiden aiheuttama melu poistuu ja ihmisten liikkuminen voimaloiden läheisyydessä vähenee. Esimerkiksi hirvi saattaa karttaa aluetta rakentamisvaiheessa, mutta lukuisten havaintotietojen mukaan ei karta aluetta enää rakennusvaiheen jälkeen.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana eläinten elinympäristöjä pirstoutuu, kun yhtenäisten metsäisten alueiden keskelle raivataan voimaloiden nostoalueita ja tarvittavaa tiestöä. Uusia teitä pyritään rakentamaan mahdollisimman vähän hyödyntämällä alueella jo olevia metsäautoteitä. Rakennustyöt eivät myöskään katkaise eläinten tarvitsemia kulkuyhteyksiä, sillä tuulivoimaloiden ympäristöön ei rakenneta liikkumista estäviä aitoja.

Lepakot

Hankealueella havaitut lepakkotiheydet olivat yleisesti alhaisia ja lepakoille aiheutuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat hyvin pieniä. Suurin suora vaikutus on mahdollisten elinympäristöjen, kuten ruokailualueiden, päiväpiilojen ja talvehtimispaikkojen tuhoutuminen maankäytön muutoksen seurauksena. Rakennettavilta alueilta ei kuitenkaan havaittu tällaisia lepakoille tärkeitä kohteita.

Saukko

Rakentaminen alueella voi häiritä paikallisia saukkoja ja ajaa niitä tilapäisesti kauemmaksi alueelta. Saukon käyttämien vesistöjen läheisyydessä rakentaminen voi aiheuttaa vesistöjen samentumista ja haitata saukon ravinnonsaantia.

Susi ja muut suurpedot

Susi, karhu, ahma ja ilves ovat kaikki luonteeltaan kohtalaisen arkoja lajeja, joita rakentamisesta aiheutuva melu ja lisääntynyt liikenne voi häiritä tilapäisesti. Voimalapaikkojen läheisyydessä ei kuitenkaan löytynyt merkkejä lajien pesäpaikoista tai muista erityisen tärkeistä elinympäristöistä.

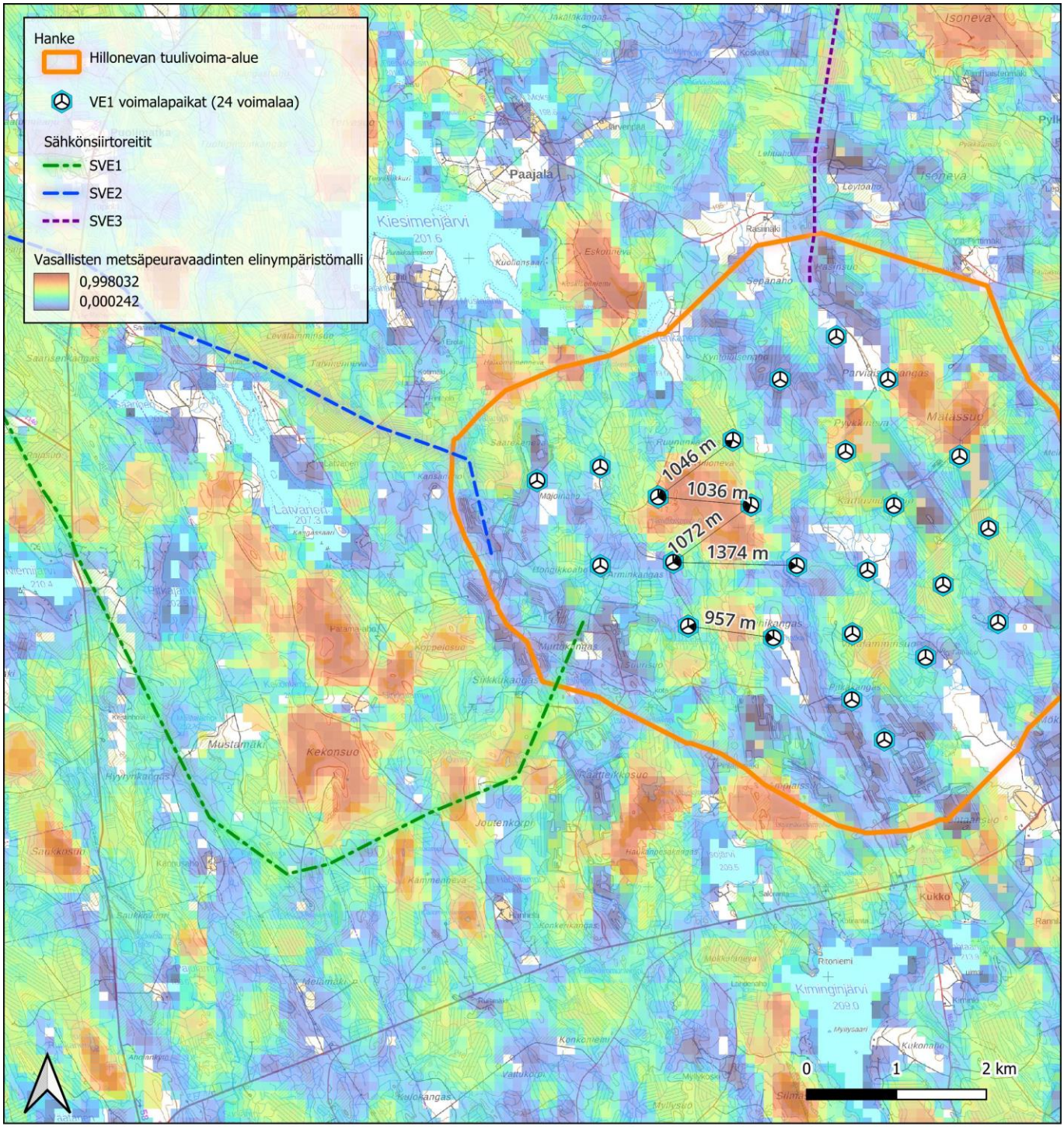
Metsäpeura

Tuulivoima-alueella on metsäpeurasta vain yksittäisiä havaintoja, mutta laajemmassa mittakaavassa tarkasteltuna metsäpeuroja esiintyy alueella säännöllisesti (Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2024, Suomen Lajitietokeskus). Kuten muiden lajien kohdalla, metsäpeuraan kohdistuu kohonnut liikennekuolemien riski rakennusvaiheen aikana ja rakentamisen aiheuttamat häiriövaikutukset voivat karkottaa lajin alueelta tilapäisesti. Alueella esiintyvät metsäpeurat ovat kuitenkin altistuneet ihmisvaikutuksille asutuksen, liikenteen, metsätalouden ja muun ihmistoiminnan kautta, eivätkä alueen yksilöt ole välttämättä kovin herkkiä häiriövaikutuksille.

Ekologiset yhteydet

Tuulivoimaloiden alueella ei ole tunnistettu merkittäviä ekologisia yhteyksiä, mutta monet eläimet liikkuvat aktiivisesti alueella. Rakentamisen aikainen häiriö ja lisääntynyt liikenne häiritsevät monien eläimien liikkumista alueella ja lisäävät liikennekuolemien riskiä. Vaikutus kestää rakentamisen ajan.

Paikallinen kulkuyhteys Kiesimenjärven ja Kiminginjärven välillä on todennäköisesti metsäpeurojen käytössä. Metsäpeuroja esiintyy säännöllisesti molempien järvien ympäristössä ja niiden väliseltä alueelta tehdään säännöllisesti myös yksittäisiä havaintoja. Elinympäristömallin perusteella metsäpeuralle potentiaalisia soita on sekä tuulivoima-alueella että tuulivoima-alueen länsi- ja lounaspuolella. Hillonevan tuulivoimahanke ei kuitenkaan estä liikkumista Kiesimenjärven ja Kiminginjärven alueiden välillä. Tuulivoimalat eivät muodosta estevaikutusta ja tuulivoima-alueen läpi on mahdollista kulkea voimaloiden rakentamisen jälkeen. Tuulivoima-alueen keskelle jää kulkukäytävä, jossa voimaloiden väliset etäisyydet ovat lyhimmillänkin noin 1 km luokkaa (VE1 957 m, Kuva 17.9).



Tulostettu 15/01/2026
Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristömalli: Luke
Pohjakartta: Maanmittauslaitos

Kuva 17.10 Voimaloiden välinen etäisyys tuulivoima-alueen keskelle jäävän kulkukäytävän kohdalla.

Hillonevan sijoittuminen kansallisesti huomionarvoiselle Suomenselän vedenjakajaylängölle ei aiheuta tässä mittakaavassa haittaa kyseiselle ekologiselle käytävälle. Hillonevan tuulivoimahanke on kooltaan hyvin pieni Suomenselän ylänköön nähden, eikä hanke sijoitu tärkeillä pullonkaula-alueille.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa ympäristöä vain hyvin paikallisesti, eikä aiheuta merkittävää haittaa alueen metsille tai soille tai niiden kytkeytyneisyydelle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden vaatimat huoltotyöt sekä rakentamisen yhteydessä parannetut kulkuyhteydet voivat lisätä ihmisten liikkumista alueella myös tuulivoimaloiden toiminnan aikana, kun esimerkiksi marjastajille on käytettävissä hyvät tieyhteydet. Tämä voi karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit, kuten suurpedot pois alueelta. Eläinten kokema häirintävaikutus on voimakkaampaa vaihtoehdossa VE1, jossa tuulivoimaloita ja tietä rakennetaan enemmän. Maaeläimistön on todettu alkavan reagoida meluun noin 40 dB tasolla, mutta vaikutuksessa on lajikohtaista vaihtelua (Shannon ym., 2016). Tuulivoimaloista aiheutuvan melun ohjearvoinen 40 dB meluvyöhyke ulottuu voimaloiden toiminnan aikana noin 800 metrin etäisyydelle voimaloista. Tuoreen tutkimuksen tarkastelemissa tapauksissa 67 % maalla elävistä nisäkkäistä siirtyi kauemmas tuulivoimaloista (Tolvanen ym., 2023). Joillekin lajeille elinympäristön muuttuminen saattaa kuitenkin parantaa paikoittain ravinnon saatavuutta, esimerkiksi sähkönsiirtoreiteille raivattuun voimajohtokäytävään ja voimaloiden nostoalueille voi levitä koivujen ja pajujen taimia, jotka tarjoavat lisää ravintoa hirville ja jäniksille.

Lepakot

Tuulivoimaloilla voi toimiessaan olla haitallinen vaikutus lepakoihin törmäysten aiheuttamien kuolemien vuoksi (Meller, 2017). Satunnaisten törmäämisten lisäksi lepakoiden aktiivinen hakeutuminen turbiinien läheisyyteen muun muassa tuulivoimaloille kertyneiden hyönteisten houkuttelemana voi lisätä kuolleisuutta. Myös lepakoiden joutuminen tuulivoimalan siipien taakse syntyvään voimakkaaseen pyörteeseen, jossa ilmanpaineen muutos vaurioittaa lepakoiden sisäelimiä, aiheuttaa lepakoiden kuolemia (Meller, 2017; Rydell ym., 2017). Lepakot ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät hitaasti, minkä vuoksi tuulivoimaloista aiheutuvan lisäkuolleisuuden kompensoiminen voi olla lepakkopopulaatioille haastavaa (Meller, 2017). Kaava-alueet voivat myös muuttua lepakoille epäsuotuisaksi elinympäristöksi, ja lepakot saattavat näin ollen aktiivisesti alkaa vältellä voimaloita (Gaultier ym., 2023). Tuoreen tutkimuksen tarkastelemissa tapauksissa 72 % lepakoista siirtyi kauemmas tuulivoimaloista, ja vaikutukset ulottuivat keskimäärin noin yhden kilometrin etäisyydelle (Tolvanen ym., 2023). Osa tutkimuksen aineistoista on kerätty olosuhteissa, joissa elinympäristöt ja lajisto ovat erilaisia kuin Suomessa, mikä vaikuttaa osin tulosten yleistettävyyteen.

Vesistöjen yllä ruokaleviin lepakoihin, erityisesti vesisiippaan, vaikutukset ovat vähäisempiä, sillä voimalat eivät sijoitu vesistöjen lähelle eikä haittaa ruokailua vesistöjen yllä. Molemmissa voimalavaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lähin voimala sijaitsee yli 600 metrin etäisyydellä lepakoiden käyttämästä luokan III alueesta.

Lepakot käyttävät usein metsäteitä kulkukäytävinä ja teiden reuna-alueita niitä suosivien hyönteisten saalistamiseen. Hankkeen myötä rakennettavat uudet tiet voivat siis tuoda myös positiivista vaikutusta lepakoiden elinympäristöihin alueella.

Saukko

Majoinpuron läheisyyteen sijoittuvat voimalat voivat melun ja välkkeen kautta tuottaa häiriövaikutuksia puroa elinympäristönään käyttäville saukoilla. Saukko ei vedessä saalistavana eläimenä kuitenkaan nojaa ensisijaisesti kuuloaistiin, eikä lajin herkkyyttä tuulivoiman häiriövaikutuksille tunneta.

Susi ja muut suurpedot

Tuulivoimaloista ei toiminnan aikana ole merkittäviä suoria vaikutuksia sudelle tai alueen muille suurpedoille. Suurpetojen käyttämät reviirit ovat laajoja, jopa satojen neliökilometrien suuruisia, ja hankkeen tuulivoima-alue on vain murto-osa lajien elinympäristöstä. Sekä suurpedot, että saaliseläimet voivat käyttää tuulivoima-aluetta sen toiminnan aikana. Alueen ihmistoiminta säilyy vähäisenä ja alueella esiintyy edelleen suurpetojen ravintonaan käyttämiä lajeja, kuten hirviä, jäniksiä ja pikkunisäkkäitä. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus voi toimia petojen hyväksi, mikäli melu auttaa peittää petojen äänet alleen ja pääsemään huomaamatta lähemmäksi saaliseläimiä.

Metsäpeura

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden melun ja välkkeen aiheuttamista häiriövaikutuksista, jotka voivat vähentää alueen houkuttelevuutta metsäpeuroille. Lajin on kuitenkin havaittu Suomessa käyttävän myös toiminnassa olevia tuulivoima-alueita. Alueen ei arvioida olevan selvityshetkellä metsäpeuralle erityisen tärkeää kesä- tai talvilaidunaluetta ja lähinnä yksittäisten yksilöiden käytössä, eikä paikallisen populaation vasomiseen käyttämää aluetta.

Vaikutuksia metsäpeuraan on tarkasteltu tarkemmin metsäpeuraselvityksessä liitteessä 7.

Ekologiset yhteydet

Tuulivoimaloiden alueella ei ole tunnistettu merkittäviä ekologisia yhteyksiä. Toiminnan aikana tuulivoimalat eivät muodosta pysyviä esteitä eläinten liikkumiselle ja useiden eläinlajien on havaittu käyttävän tuulivoimaloiden alueita. Osa eläimistä myös hyödyntää alueen metsäautotieverkostoa liikkuessaan. Vaikutukset riippuvat eläinlajista ja tutkimustulokset ovat osin ristiriitaisia, jolloin tarkkoja vaikutuksia ei voida arvioida.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu sekä lisääntyvä ihmistoiminta ja työkoneiden liikkuminen alueella voivat karkottaa eläimet kauemmas kuten rakentamisen aikana. Häirintävaikutus on kuitenkin väliaikaista, ja toiminnan lopettamisen jälkeen eläimet voivat palata alueelle.

17.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Saukko

Saukon tiedetään käyttävän tuulivoima-alueella virtaavaa Majoinpuroa, joka on otettu hankesuunnittelussa huomioon. Rakennusvaiheessa saukolle voi syntyä väliaikaista häiriötä alueen melun ja liikenteen lisääntyessä, mutta vaikutukset vesistöihin ovat hyvin vähäisiä, eikä niiden välittömään läheisyyteen sijoitu rakenteita. Vesistöjen uomia tai virtausta ei myöskään hankkeessa muuteta.

Susi ja muut suurpedot

Suurpedot välttelevät voimajohdon aluetta rakentamisen aikana alueen lisääntyneen ihmistoiminnan seurauksena. Vaikutus on kuitenkin väliaikainen, sillä rakentamistoimenpiteiden jälkeen alueen ihmisliikenne palautuu lähes rakentamista edeltävälle tasolle.

Metsäpeura

Länteen suuntautuvat sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain metsäpeuran kesälaitumien alueelle ja metsäpeuran käyttämien Maaherransuon ja Aittosuon väliin. Jos rakentaminen ajoittuu kesään, voi rakentamisesta aiheutua häiriötä alueen metsäpeuroille.

Ekologiset yhteydet

Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu tunnistettuja merkittäviä ekologisia yhteyksiä, mutta länteen suuntaavat sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat lähemmäksi Etelä-Pohjanmaan lähimpiä ekologisia käytäviä sekä metsäpeuran käyttämiä siirtymäreittejä. Rakentamisen aikainen häiriö ja lisääntynyt liikenne häiritsevät monien eläimien liikkumista alueella mutta vaikutus kestää rakentamisen ajan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Johtokäytävän kasvillisuutta raivataan muutaman vuoden välein, mikä voi hetkellisesti häiritä alueella liikkuvia eläimiä.

Saukko

Toiminnan aikana sähkönsiirtoreitin ympäristön ylläpitotyöt tuovat lievää häiriötä sähkönsiirron läheisyyteen sijoittuviin saukon elinympäristöihin. Saukko pystyy kuitenkin toiminnan aikana käyttämään jokia edelleen kulkureittinä ja ravinnon hankintaan.

Suurpedot

Toiminnan aikana sähkönsiirrosta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia suurpetoihin. Huoltotoimenpiteet eivät heikennä suurpetojen elinympäristöjä ja alueen ihmistoiminta säilyy vähäisenä. Voimajohtoalueen taimikoituminen voi myös houkutella alueelle lisää suurpetojen käyttämää ravintoa, kuten hirviä ja jäniksiä.

Metsäpeura

Metsäpeuran ajoittainen liikkuminen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen reiteillä on todennäköistä. Sähkönsiirtolinja ei muodosta fyysistä estettä peurojen liikkumiselle ja alueella on jo olemassa olevia voimalinjoja, jolloin uusi voimalinja aiheuttaa korkeintaan vähäistä vaikutusta metsäpeuralle.

Ekologiset yhteydet

Sähkönsiirtoreittien toiminnan aikaisesta vaikutuksesta eläinten liikkumiseen ei ole riittävästi tutkimustietoa, jotta sen merkitys ekologisen yhteyden toiminnallisuudelle voitaisiin tarkasti arvioida. Olemassa olevien havaintojen ja lukuisten Suomen poikki kulkevien sähkönsiirtolinjojen perusteella voidaan todeta, ettei sähkönsiirtolinjat suuresti estä lajien liikkumista.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Sähkölinjojen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin niiden rakentamisen aikana, eli lisääntynyt ihmistoiminta karkottaa herkimmät lajit kauemmas alueelta. Vaikutus on kuitenkin lyhytaikainen. Alueen puusto alkaa vähitellen palautua, mikä lisää metsäisistä elinympäristöistä riippuvaisten lajien elintilaa.

17.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen eläimistöön ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Voimalavaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu suureksi. Hankkeesta aiheutuu häiriövaikutuksia direktiivilajeille hankkeen kaikissa vaiheissa. Voimalat aiheuttavat vaikutuksia eläimille pirstomalla elinympäristöjä, aiheuttamalla häiriövaikutuksia melulla ja ihmistoiminnan lisääntymisellä.

Tuulivoima-alueella esiintyy viitasammakoita ja alueella on viitasammakoiden lisääntymispaikkoja, joihin lajin yksilöt kokoontuvat soitimella herättyään talvihorroksesta. Voimalat ovat lähimmillään reilun 100 metrin päässä tunnistetuista lisääntymispaikoista. Rakentamisvaiheessa viitasammakoiden elinympäristöt voivat kärsiä vesistöjen samentumisesta, työkoneiden öljypäästöistä, pintavesistöjen virtauksen muutoksista tai yksilöt voivat menehtyä työkoneiden alle. Toiminnan aikana vaikutukset ovat vähäisempiä, mutta voimaloiden melu voi haitata lajin ääntelyyn perustuvia soidinmenoja voimaloiden lähellä olevilla soidinpaikoilla.

Alueen lepakoille aiheutuu hankkeesta häiriövaikutusta ja törmäysriskin kasvua. Tuoreen tutkimuksen tarkastelemissa tapauksissa 72 % lepakoista siirtyi kauemmas tuulivoimaloista, ja vaikutukset ulottuivat keskimäärin noin yhden kilometrin etäisyydelle (Tolvanen ym., 2023). Osa tutkimuksen aineistoista on kerätty olosuhteissa, joissa elinympäristöt ja lajisto ovat erilaisia kuin Suomessa, mikä vaikuttaa osin tulosten yleistettävyyteen. Koska alueella ei vaikuta olevan suurta lepakkopopulaatiota, vaikutukset kohdistuvat pieneen yksilömäärään, eikä alueilla, joihin kohdistuu maankäytön muutosta, ole lepakoille erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

Voimaloiden ja muiden rakenteiden läheisyydessä ei ole tiedossa olevia liito-oravan elinympäristöjä eikä lajille arvioida aiheutuvan hankkeesta vaikutuksia.

Koko hankealue on olemassa olevien tietojen perusteella osana karhun, ilveksen ja ahman reviirejä. Tuulivoima-alueella on myös aiemmin sijainnut susireviiri, mutta reviiri ei ole muutamaan vuoteen ollut käytössä. Susikannan kasvaessa yksilöt hakeutuvat kuitenkin jatkuvasti uusille alueille ja alueelle voi tulevaisuudessa muodostua uusi reviiri. Suurpetojen osalta hankealue kuitenkin kattaa lajien reviireistä vain pienen osan, eikä alue vaikuta havaintojen perusteella olevan alueella esiintyvien lajien ydinreviiriä. Suurpetojen suotuisaan suojelun tasoon ei arvioida kohdistuvan merkittävää heikkenemistä hankkeesta.

Tuulivoima-alueella liikkuu ajoittain metsäpeuroja, mutta alue ei nykyisten tietojen perusteella ole metsäpeuralle alueellisesti tarkasteltuna erityisen tärkeää elinympäristöä. Alueelta on havaintoja metsäpeuroista useilta vuosilta, mutta laji ei siitä huolimatta ole asettunut vakituisemmin Hillonevan alueelle. Lajia on paikallisten metsästäjien mukaan myös yritetty istuttaa alueella, mutta yritys epäonnistui yksilöiden menehdyttyä. Metsäpeurat voivat käyttää tuulivoima-aluetta sen toiminnan aikana, mikäli häiriövaikutukset eivät ole yksilöille liian suuria, eikä hanke estä alueen läpi kulkemista.

Vaihtoehdoissa VE1 (24 voimalaa) ja VE2 (17 voimalaa) ei ole merkittäviä eroja direktiivilajien kannalta. Pienempi voimalamäärä pienentää vaikutuksia yleisellä tasolla, mutta ero voimaloiden määrässä ja sijainnissa ei merkittävästi muuta direktiivilajeihin kohdistuvia vaikutuksia.

Muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioidaan pieneksi kielteiseksi edellä mainituista syistä. Ottaen huomioon vaikutuskohteen herkkyyden, arvioidaan vaikutusten merkittävyyden olevan direktiivilajeille **kohtalainen kielteinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 vaikutuskohteiden herkkyys arvioitiin suureksi ja vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kohtalaiseksi.

Vaikutuksia kohdistuu erityisesti viitasammakoiden elinympäristöihin Rasinsuolla ja Isonevan länsipuolisella alueella vaihtoehdossa SVE3. Suunnitellut voimalinjat kulkisivat turvealueiden läpi, jotka ovat viitasammakoiden soidinpaikkoja. Riippuen rakenteiden tarkoista sijainneista, voimajohtopylväiden ja niiden perustusten rakentaminen voi muokata paikallisesti alueen vesistöjen olosuhteita huonommaksi ja pienentää viitasammakoiden elinympäristöjen pinta-alaa. Mikäli rakenteita sijoittuisi suoraan viitasammakoiden lisääntymispaikoille aiheuttaen merkittäviä vaikutuksia, tulee rakentamista varten hakea viranomaiselta erillinen luonnonsuojelulain 83 §:n mukainen poikkeuslupa.

Suurpetoihin ei sähkönsiirron toteutus aiheuta merkittäviä vaikutuksia. Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat osittain tuulivoima-alueen länsipuolella sijaitseville metsäpeuran suosimille alueille ja myös tunnettujen esiintymisalueiden Maaherransuon ja Aittosuon väliin. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kuitenkin osittain jo olemassa olevien sähkönsiirtoreittien yhteyteen, jotka eivät havaintojen perusteella ole merkittävästä haitanneet metsäpeurojen esiintymistä tai liikkumista alueella.

Direktiivilajeihin kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan olevan sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 pieni kielteinen ja vaikutusten merkittävyys direktiivilajeille vaihtoehdossa SVE3 **kohtalainen kielteinen** ja vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 **vähäinen kielteinen.**

Taulukko 17.6 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				SVE1 SVE2					
Suuri herkkyys				VE1 VE2 SVE3	VE0				
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

17.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää rajoittamalla rakentamistoimenpiteet mahdollisimman pienelle alueelle, jolloin elinympäristöä pirstova vaikutus vähenee.

Hillonevan tuulivoima-alueelle teetettiin YVA-menettelyn yhteydessä biodiversiteettisuunnitelma (liite 11), jossa on esitelty mahdollisia toimia luonnon monimuotoisuuden vahvistamiseksi hankealueella. Ehdotetut toimenpiteet soiden ennallistamisesta ja pienvesien kunnostuksesta lisäisivät toteutuessaan viitasammakoille soveltuvia elinympäristöjä ja parantaisivat saukon elinympäristöjen kuntoa.

Sähkönsiirtoreittien aiheuttamia suoria vaikutuksia viitasammakoiden ja saukon elinympäristöihin voidaan lieventää siirtämällä reittejä kauemmaksi herkistä lajien käyttämistä elinympäristöistä, erityisesti Majonpuron, Rasinsuon, Suurisuon ja Isonevan länsipuolisella alueella.

Melun vaikutuksia viitasammakoiden soidinmenoihin voidaan lieventää pysäyttämällä voimalat iltaisin soidinkaudeksi. Viitasammakot aloittavat tyypillisesti soidinääntelynsä iltahämärän lähestyessä, voimaloiden pysäyttäminen auttaa soidinääniä kuulumaan laajemmalle alueelle parantaen soitimen onnistumista.

Lepakoille voidaan asentaa alueelle lepakonpönttöjä, jotka tarjoavat alueen lepakoille suojaisia päiväpiilopaikkoja, jotka korvaavat mahdollisesti maankäytön muutoksessa menetettyjä lepopaikkoja.

Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakentamisen ajoittaminen suurpetojen ja metsäpeuran lisääntymisajan ulkopuolelle vähentää lajien lisääntymismenetystä heikentävää häirintävaikutusta. Häirintävaikutus on loppukesällä ja alkusyksyllä vähäisempää kuin keväällä ja alkukesällä, sillä loppukesällä lajista riippuen pennut joko pärjäävät itsenäisesti tai voivat seurata emoaan uusille alueille.

17.6 Arvioinnin epävarmuus

Viitasammakkoselvityksen keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät maastotöiden ajoittamiseen. Soidintavat koiraat ovat äänessä vain noin 2–3 viikon ajan, minkä vuoksi viitasammakkoselvityksen maastotöiden ajoittaminen oikeaan aikaan on ratkaisevaa (Jokinen 2012). Koska selvityksissä kuitenkin kuultiin soidintavia viitasammakoita, voidaan selvityksiä pitää luotettavina.

Lepakoiden kartoitukseen liittyy aina epävarmuustekijöitä lepakoiden aktiivisen liikkuvuuden ja vaikean havaittavuuden takia. On todennäköistä, ettei kaikkia päiväpiiloja tai levähdyspaikkoja ole löydetty, sillä etenkin väliaikaisten levähdyspaikkojen löytäminen vaatii oikeassa kohteessa tarkkailemista juuri silloin, kun lepakot lähtevät tai palaavat piiloon. Selvitysalueen suuren pinta-alan takia kaikkia kolopuita ja muita potentiaalisia piilopaikkoja ei ole myöskään rajallisen selvitysajan puitteissa voitu tarkastaa.

Nisäkkäisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät suurpetojen tarkkojen esiintymistietojen ja liikkeiden rajalliseen saatavuuteen. Olemassa olevien aineistojen avulla on

pystytty muodostamaan käsitys tuulivoima-alueen merkityksestä suurpedoille, mutta esimerkiksi ilveksen elinpiirin käytön yksityiskohtainen selvittäminen edellyttäisi pidempiaikaista seurantaa muun muassa lajin jättämiä lumijälkiä havainnoimalla.

Hankealueen sijainti metsäpeuran levinneisyysalueen rajalla tuo epävarmuutta lajiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa, sillä laji saattaisi tulevaisuudessa levittäytyä alueelle etsiessään uusia elinympäristöjä. On kuitenkin mahdollista, että laji olisi jo levittäytynyt alueelle, jos se olisi hyvin soveltuvaa elinympäristöä, eikä metsäpeura tule tulevaisuudessakaan käyttämään aluetta nykyistä enemmän.

Arviointiin tuo epävarmuutta myös saatavilla olevan tutkimustiedon rajallisuus. Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvan melun ja välkkeen vaikutuksista eläimiin, erityisesti nisäkkäisiin, on olemassa vain niukasti tutkimustuloksia, joiden tulokset olisivat suoraan sovellettavissa Suomen olosuhteisiin ja nykyisiin tuulivoimalatyyppeihin. Lisäksi eri eläinten välillä on huomattavia eroja häiriintymisherkkyydessä paitsi lajien, myös eri yksilöiden välillä.

18. Linnusto

18.1 Nykytila

Tässä luvussa kuvataan hankkeen vaikutusalueen linnustoa. Lintulajeista on käytetty tekstissä suomenkielistä nimeä, mutta yksiselitteisyyden varmistamiseksi kunkin lajin tieteellinen nimi on lisäksi annettu suluissa.

Lisäksi kunkin lajin yhteydessä on esitetty sen uhanalaisuusluokitus (Taulukko 18.1). Uhanalaisuusluokitus on menetelmä, jolla kuvataan eri eliölajien (kasvit, eläimet, jne.) todennäköisyyttä kuolla sukupuuttoon tietyllä aikavälillä. Mitä korkeampi lajin uhanalaisuusluokka on, sitä suurempi on sukupuuton riski ilman suojelutoimia. Uhanalaisuusluokitus voidaan tehdä joko kansainvälisesti tai tietyllä alueella.

Taulukko 18.1 Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n uhanalaisuusluokitukset. Varsinaisesti uhanalaisina pidetään lajeja luokissa vaarantunut (VU), erittäin uhanalainen (EN) ja äärimmäisen uhanalainen (CR).

Uhanalaisuusluokka	Tunnus
Elinvoimainen	LC (least concern)
Silmälläpidettävä	NT (near threatened)
Vaarantunut	VU (vulnerable)
Erittäin uhanalainen	EN (endangered)
Äärimmäisen uhanalainen	CR (critically endangered)
Luonnosta hävinnyt	EW (extinct in the wild)
Hävinnyt	EX (extinct)
Puutteellisesti tunnettu laji	DD (data deficient)
Arvioimatta jätetty laji	NE (not evaluated)

Lisäksi lajin yhteydessä käytetty merkintää DIR, kun kyseessä on niin kutsuttu direktiivilaji eli lintudirektiivin liitteessä I listattu yhteisön tärkeänä pitämä laji (2009/147/EC, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta), merkintää DIR-M, kun kyseessä on lintudirektiivin muuttolintu, merkintää KVI, kun kyseessä on laji, jonka tutkimuksesta ja suojelusta Suomella on kansainvälisellä tasolla erityinen vastuu (nk. vastuulaji) tai merkintää RT, kun kyseessä on kyseisellä alueella alueellisesti uhanalainen laji.

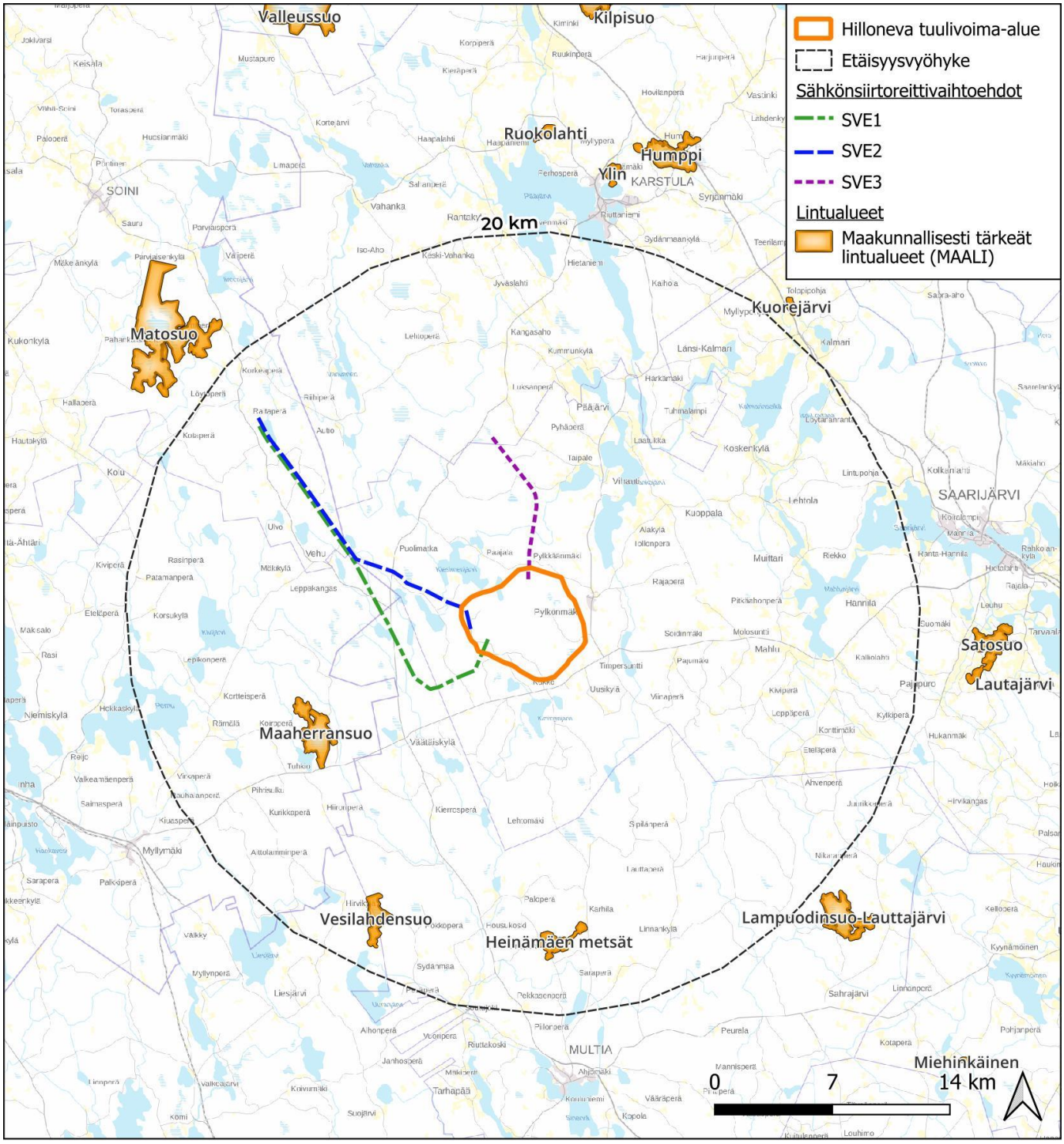
18.1.1 Lähialueen linnustollisesti arvokkaat alueet

Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) ovat maakuntatasolla BirdLife Suomen määrittelemiä arvokkaita lintualueita, jotka toimivat maankäyttöä ohjaavina tausta-aineistoina. MAALI-alueet ovat BirdLife

Suomen valtakunnallisessa hankekehyksessä osoitettuja linnustollisesti tärkeitä alueita, joilla osoitetaan kunkin maakunnan tärkeimmät lintujen kerääntymisalueet (muuton- ja talviaikaiset ruokailu- ja levähdysalueet sekä sulkasatoalueet). Suuri osa linnuille tärkeistä kerääntymisalueista sijaitsee luonnonsuojelualueverkoston ulkopuolella, mikä tekee niiden tunnistamisesta erityisen tärkeää, jotta alueiden linnustollisia arvoja ei heikennetä vahingossa. Lisäksi yleisenä tavoitteena on ollut tunnistaa alueet, joilla tavataan pesivänä maakunnallisesti merkittäviä määriä harvalukuisia, keskittyviä tai uhanalaisia lajeja (BirdLife Suomi, 2024).

Hillonevan hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse MAALI-alueita. Lähin MAALI-alue, Maaherransuo (710182), sijaitsee lähimmästä tuulivoimalasta noin 11 kilometriä lounaaseen (Kuva 18.1). Maaherransuo kuuluu Suomenselän maakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin. Se on 417 hehtaarin kokoinen suoalue, josta noin 300 hehtaaria kuuluu Natura 2000 –ohjelmaan (SSLTY ry, 2013). Seuraavaksi lähimmät MAALI-alueet ovat Natura 2000 ohjelmaan sisältyvä Vesilahdensuo (710170) sekä runsaslahopuustoisen kangasmetsien ja korpien alue Heinämäen metsät (710137), jotka sijaitsevat lähimmästä tuulivoimalasta noin 15 ja 17 kilometriä etelään ja etelä-lounaaseen.

Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA) muodostavat maailmanlaajuisen tärkeiden lintualueiden verkoston. Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas, FINIBA) ovat kansallisesti merkittäviä uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisen erityisvastuun lintulajien pesimis- tai kerääntymisalueita (Leivo ym., 2002). Hillonevan hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti eikä kansallisesti tärkeitä lintualueita (Birdlife Suomi, 2024).



Tulostettu 02/10/2025, EK.
Lähteet: Lintualueet: Birdlife
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 18.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet hankealueen lähiympäristössä.

Taulukko 18.2 Hillonevan hankealuetta lähimmät linnustollisesti arvokkaat alueet 20 kilometrin säteellä.

Linnustollisesti arvokas alue	Pinta-ala	Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (VE1)	Etäisyys sähkönsiirron rakenteista (SVE1)	Ilman-suunta
Maaherransuo MAALI-alue (710182)	417 ha	n. 11 km	n. 5,8 km	Lounas
Vesilahdensuo MAALI-alue (710170)	206 ha	n. 17 km	n. 12,7 km	Etelä/lounas
Heinämäen metsät MAALI-alue (710137)	152 ha	n. 15,6 km	n. 16 km	Etelä

18.1.2 Pesimälinnusto

Tuulivoima-alueella on toteutettu vuosina 2021–2025 pesimälinnustoselvityksiä (Liite 5), jonka tietoihin tämän luvun nykytilan arviointi olennaisin osin pohjautuu. Lisäksi sähkönsiirtoreiteillä on kartoitettu linnustolle sopivia alueita. Linnustosta saatiin tietoa myös tiira-havaintopalvelun havainnoista (BirdLife Keski-Suomi ry 2025)

Ennakkotietojen ja selvitysten perusteella voidaan todeta, että Hillonevan tuulivoima-alueen metsät ovat pääosin tavanomaista ja voimakkaasti käsiteltyä talousmetsää. Alueella on runsaasti ojitettuja rämeitä, mutta alueen keskeltä löytyy myös luonnontilaisia soita. Lisäksi tuulivoima-alueella on muutamia lampia sekä laajennusosalla useampia turvetuotantoalueita, joihin on osin muodostunut lintukosteikkoja. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin olemassa olevien johtokäytävien yhteyteen.

Vuonna 2021 pesimälinnustoselvityksessä selvitysalueella havaittiin yhteensä 48 lajia ja vuoden 2023 laajennusosan selvityksissä yhteensä 43 lajia. Pesimälinnustoselvityksen perusteella hankealueella ja sen lähistöllä pesi 106,61 paria neliökilometriä kohden (Ahlman 2021). Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria/km², joten lukema on siis näin ollen melko matala (Väisänen ym. 1998). Runsaslukuisimpia lajeja hankealueella olivat peippo, pajulintu ja metsäkirvinen ja muita yleisiä lajeja punarinta, talitiainen ja vihervarpunen (Ahlman 2021). Huomionarvoisia lajeja havaittiin vuonna 2021 yhteensä 18 ja vuonna 2023 yhteensä 23 (Taulukko 18.3). Valtaosa tutkimusalueelta löydetyistä lajeista oli hyvin tavallisia pesimälajeja ja erityisiä reviirikeskittymiä ei löydetty.

Taulukko 18.3 Pesimälinnustoselvityksissä tuulivoima-alueella havaittu huomionarvoinen pesimälajisto.

Laji	Status	Havaintovuosi
Haapana	VU, KVI	2023
Haarapääsky	VU	2023
Hömötiainen	EN	2021, 2023
Isokäpylintu	LC, KVI	2021, 2023
Kangaskiuru	NT	2023
Kapustarinta	LC, DIR	2021, 2023
Kuovi	NT	2023
Kurki	LC, DIR	2021, 2023
Laulujoutsen	LC, DIR, KVI	2023
Leppälintu	LC, KVI	2021, 2023
Liro	NT, DIR, KVI	2021, 2023
Metso	LC, DIR, KVI	2021, 2023
Metsähanhi	VU, DIR-M	2021
Mustakurkku-uikku	EN, DIR	2023
Naurulokki	VU, DIR-M	2023
Niittykirvinen	LC, RT	2023
Närhi	NT	2021
Pensastasku	VU	2021
Pyy	VU, DIR	2021
Rantasipi	LC, KVI	2021
Taivaanvuohi	NT	2023
Tavi	LC, KVI	2021, 2023
Teeri	LC, DIR, KVI	2021, 2023
Telkkä	LC, KVI	2021
Tukkasotka	EN, DIR-M, KVI	2021
Töyhtötiainen	VU	2021, 2023
Valkoviklo	NT, KVI	2021, 2023
Västäräkki	NT	2023

Uhanalaisista metsälinnuista sekä vuoden 2021, että vuoden 2023 selvityksissä havaittiin töyhtötiaista (*Lophophanes cristatus*, VU) sekä hömötiaista (*Poecile montanus*, EN). Hömötiaisesta tehtiin vuonna 2021 selvityksissä useampia reviiri/pesimähavaintoja, mutta laajennusosan selvityksissä lajia havaittiin ainoastaan hankealueen itärajalla nuoressa männikössä, eikä sen arvioitu pesivän itse laajennusosalla. Alueella pesiviä huomionarvoisia lajeja vuonna 2021 olivat myös närhi (*Garrulus glandarius*, NT), isokäpylintu (*Loxia pytyopsittacus*, KVI) ja leppälintu (LC, KVI). Haarapääskystä (*Hirundo rustica*, VU) tehtiin laajennusosan selvityksissä vuonna 2023 useamman yksilön havainto Suurisuon pohjoisosassa. Niittykirvistä (*Anthus pratensis*, LC, RT) havaittiin Mätässuolla.

Pöllöselvityksissä vuonna 2021 tuulivoima-alueelta tehtiin vain yksi havainto helmipöllöstä *(Aegolius funereus,* NT, DIR), jonka reviiri paikannettiin Hillonevan hankealueelle (Ahlman 2021). Vuoden 2023 pöllöselvityksissä ei tehty yhtään havaintoa hankealueelta tai sen lähistöltä (Venetvaara 2023).

Metsäkanalinnuista linnustoselvityksissä vuonna 2021 hankealueella havaittiin kolme pesivää metsoparia, yksi teeripari sekä yksi pyypari (Ahlman 2021). Soidinpaikkaselvityksessä tehtiin kaksi metson (*Tetrao urogallus,* LC) jälkihavaintoa, mutta soidinpaikkoihin viittaavia havaintoja tai näköhavaintoja ei alueelta tehty. Tuulivoima-alueelta havaittiin neljä teeren (*Lyrurus tetrix*, LC, DIR, KVI) soidinta (Ahlman 2021). Laajennusalueen selvityksissä vuonna 2023 tehtiin useampia yksilöhavaintoja metsoista ja teeristä, mutta vain yksi teeren soidinhavainto Suurisuon turvetuotantoalueen kosteikolla. Riihikankaalla todettiin olevan yksi pyyn reviiri vuonna 2021. Riekkoa (*Lagopus lagopus*, VU) ei havaittu selvityksissä, mutta Tiiran havaintojen perusteella tuulivoima-alueella on lajista kaksi havaintoa Mätässuolla sekä Iso Puolimatkalla vuosilta 2014 ja 2023 (BirdLife Keski-Suomi ry 2025).

Vuoden 2021 selvityksissä alueen vesistöjen huomionarvoisia pesiviä lajeja olivat tukkasotka (*Aythua fuligula*, EN, KVI), tavi (*Anas crecca*, LC, KVI) ja telkkä (LC, *Bucephala clangula*, KVI). Kahlaajista havaittiin Leppikankaan luoteispuolella kapustarintaa (*Pluvialis aprivaria*, LC, DIR), liroa (*Tringa glareola*, NT, DIR I, KVI) Iso Puolimatkan pohjoispuolella ja valkoviklosta (*Tringa nebularia*, NT, KVI) tehtiin kolme reviirihavaintoa. Lisäksi kurjesta (*Grus grus*, LC, DIR) ja metsähanhesta (*Anser Fabalis*, VU, KVI) tehtiin pesimähavainnot Iso Puolimatkan suolla.

Hankealueen laajennusosan vesilintulaskennoissa havaittuja huomionarvoisia lintulajeja olivat haapana (*Anas penelope*, VU, KVI), laulujoutsen (*Cygnus cygnus*, LC, DIR, KVI), mustakurkku-uikku (*Podiceps auritus*, (EN,DIR), naurulokki (*Larus ridibundus*, VU, DIR-M) ja tavi (Anas crecca, LC, KVI). Kaiken kaikkiaan laajennusosalta pesiviä vesilintulajeja havaittiin seitsemän. Kahlaajista pesivinä havaittiin valkovikloa (*Tringa nebularia*, NT, KVI), kuovia (*Numenius arquata*, NT), taivaanvuohea (*Gallinago gallinaco*, NT), liroa (*Tringa glareola*, NT, DIR I, KVI), töyhtöhyyppää (*Vanellus vanellus*, LC, DIR) sekä kapustarintaa (*Pluvialis aprivaria*, LC, DIR) ja rantasipiä (*Actitis hypoleucos*, LC, KVI). Myös kurjesta (*Grus grus*, LC, DIR) tehtiin pesimähavainto. Pesimälinnustoselvitysten yhteydessä tehtiin havaintoja muuttavista sääksestä ja sinisuohaukasta, mutta tuulivoima-alueella pesiviä päiväpetolintuja ei havaittu lukuun ottamatta yhtä salattua lajia. Tuulivoima-alueella tehtiin linnustoselvitysten aikana muutama havainto myös toisesta salassa pidettävästä lajista. Salassa pidettävien lajien vaikutusarviointi on käsitelty erillisessä viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 5E.

Sähkönsiirtoreittien selvityksissä havaittiin pääosin samoja lajeja kuin tuulivoima-alueella. Lisäksi havaittiin yksi palokärki (*Dryocopus martius*, LC, DIR) ja yksi pöllölaji (viirupöllö/lehtopöllö). Sähkönsiirtoreitti SVE1 päättyy linnustolle tärkeäksi arvioidun Suurisuon länsipuolelle, jonne on suunniteltu sähköasemaa. Myös

sähkönsiirtoreitin SVE2 itäpuolella sijaitseva Saarekeneva on määritetty linnustolle arvokkaaksi. Sähkönsiirtoreitillä SVE3 linnustoarvot olivat vähäisimmät.

Suomen Lajitietokeskuksen havaintopalveluun tallennetuissa havainnoissa tuulivoima-alueen sisältä uhanalaiseksi luokitelluista lajeista (CR, EN, VU, NT) vain hömötiaisesta on tehty viimeisen 15 vuoden aikana (Taulukko 18.4). Tuulivoima-alueen lähistöltä alle kahden kilometrin säteellä tehdyt lajihavainnot on lueteltu taulukossa (Taulukko 18.4). Lajisto on samankaltaista kuin linnustoselvityksissä havaittu.

Taulukko 18.4 Lajitietokeskuksen havaintopalveluun ilmoitetut uhanalaiset lintuhavainnot tuulivoima-alueelta sekä sen läheisyydestä viimeisen 15 vuoden aikana.

Tuulivoima-alueelta tehdyt havainnot

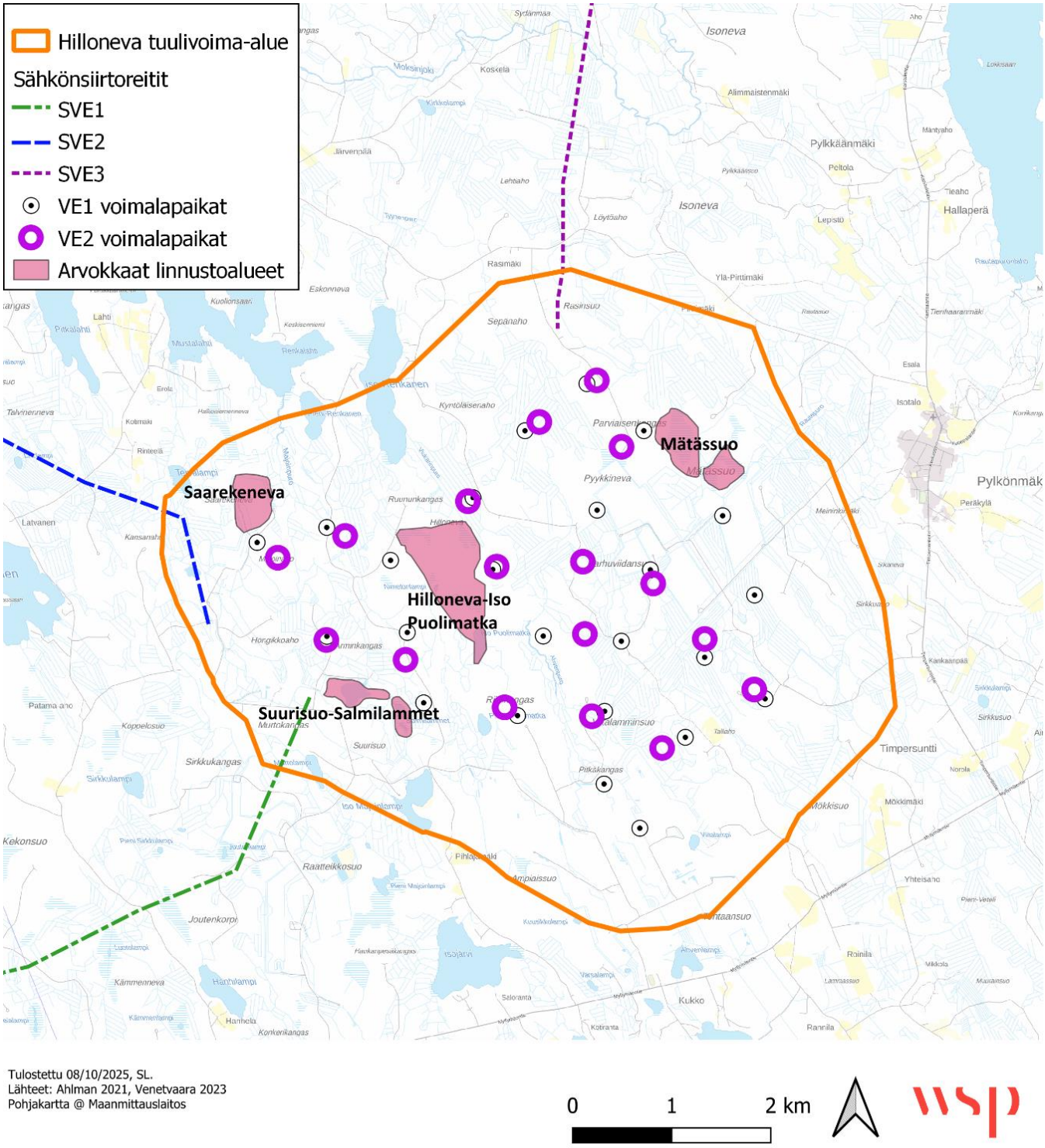
Laji	Uhanalaisuusluokka	Havaintovuosi
Hömötiainen	EN	2023
Valkoviklo	NT	2010

Tuulivoima-alueen läheisyydestä (< 2 km) tehdyt havainnot

Laji	Uhanalaisuusluokka	Havaintovuosi
Harakka	NT	2013
Heinätavi	VU	2022, 2023
Hiirihaukka	VU	2024
Hömötiainen	EN	2010
Kuovi	NT	2009
Liro	NT	2010
Metsähanhi	VU	2020
Naurulokki	VU	2021
Pajusirkku	VU	2010
Pensastasku	VU	2010
Punavarpunen	NT	2010
Räystäspääsky	EN	2010
Taivaanvuohi	NT	2010
Tervapääsky	EN	2010
Töyhtötiainen	VU	2010
Varpunen	EN	2010
Varpuspöllö	VU	2019

Pesimälinnustoselvitysten havaintojen perusteella selvityksessä tunnistettiin ja määritettiin tuulivoima-alueelta linnustollisesti arvokkaat paikalliset kohteet, vaikka luontokohteiden arvoluokitus (Mäkelä & Salo 2023) ei käytännössä sovellu kovin hyvin linnustollisten arvojen kuvaamiseen. Linnut liikkuvat riippuen lajista, laajasti eri elinympäristöissä, eikä yksittäisten uhanalaisten, usein myös talousmetsissä esiintyvien lajien perusteella voida rajata suunnittelussa huomioitavia luontokohteita arvokkaiden luontotyyppien rajaamisen tapaan.

Pesimälinnustoselvitysten perusteella hankealueen linnustollisesti arvokkaimmat alueet ovat Iso Puolimatkan, Hillonevan ja Ruununkankaan välinen laajahko luonnontilaisen kaltainen soiden ja kangasmetsien alue sekä laajennusosalla sijaitsevat Mätässuo ja pienialainen Salmilampien alue (Kuva 18.1). Myös entisille turvetuotantoalueille Saarekenevalle ja Isosuon pohjoisosalle padotut tekokosteikot nostavat alueen linnustollista merkitystä muun muassa muuton aikaisina levähdyspaikkoina.

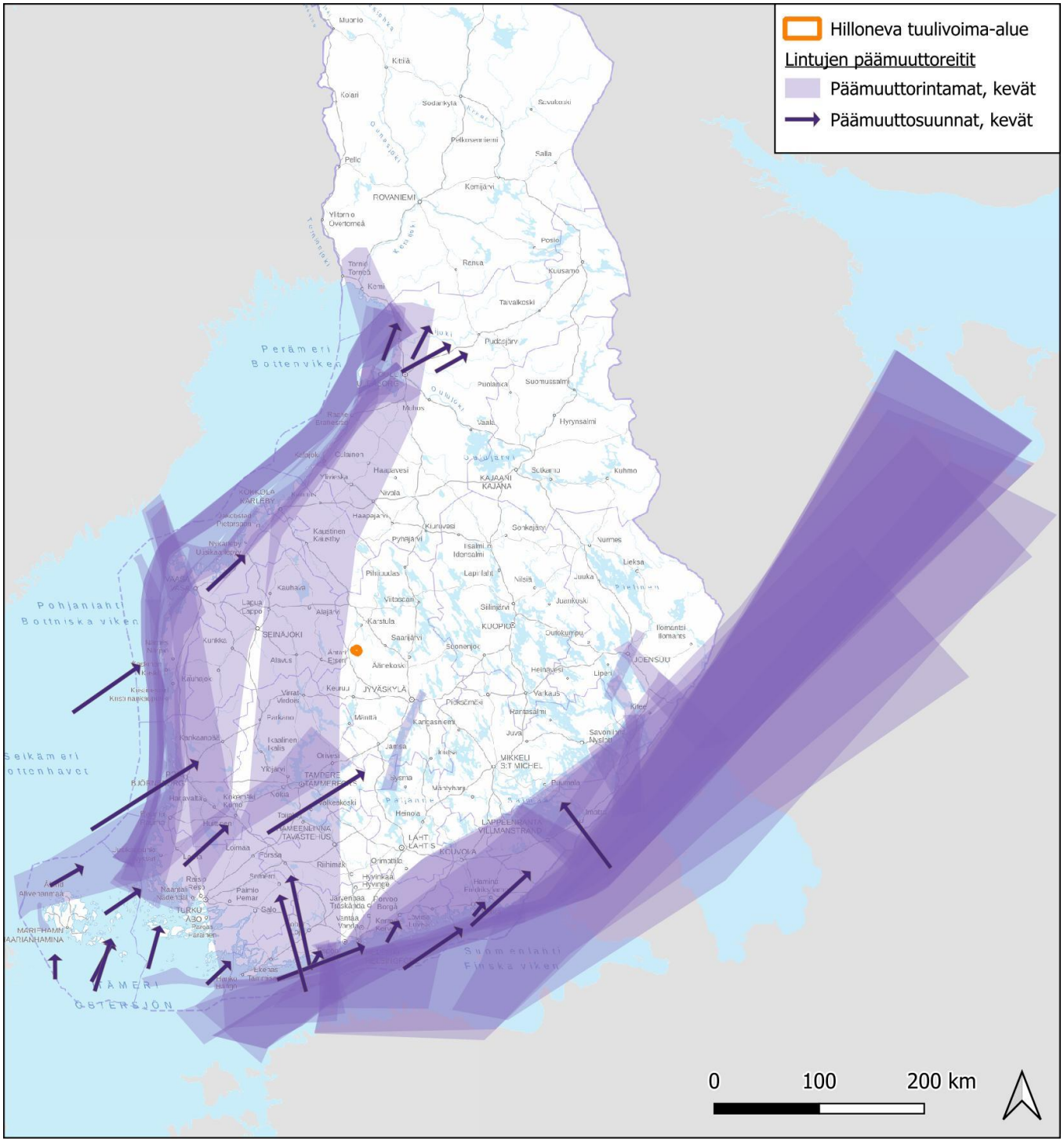


Kuva 18.2. Pesimälinnustoltaan arvokkaat alueet Hillonevan tuulivoima-alueella.

Linnustollisesti arvokkaina kohteina arvotettiin erikseen mahdolliset luonnonsuojelulain mukaiset rauhoitettujen lintujen merkityt pesäpuut tai suurten petolintujen pesäpuut (LSL 73 §), metsäkanalintujen soidinpaikat, kaikista laajimmat ja merkittävimmät pesimälinnustoltaan arvokkaat kohteet sekä muuttolintujen kannalta tärkeimmät levähdys- ja ruokailualueet.

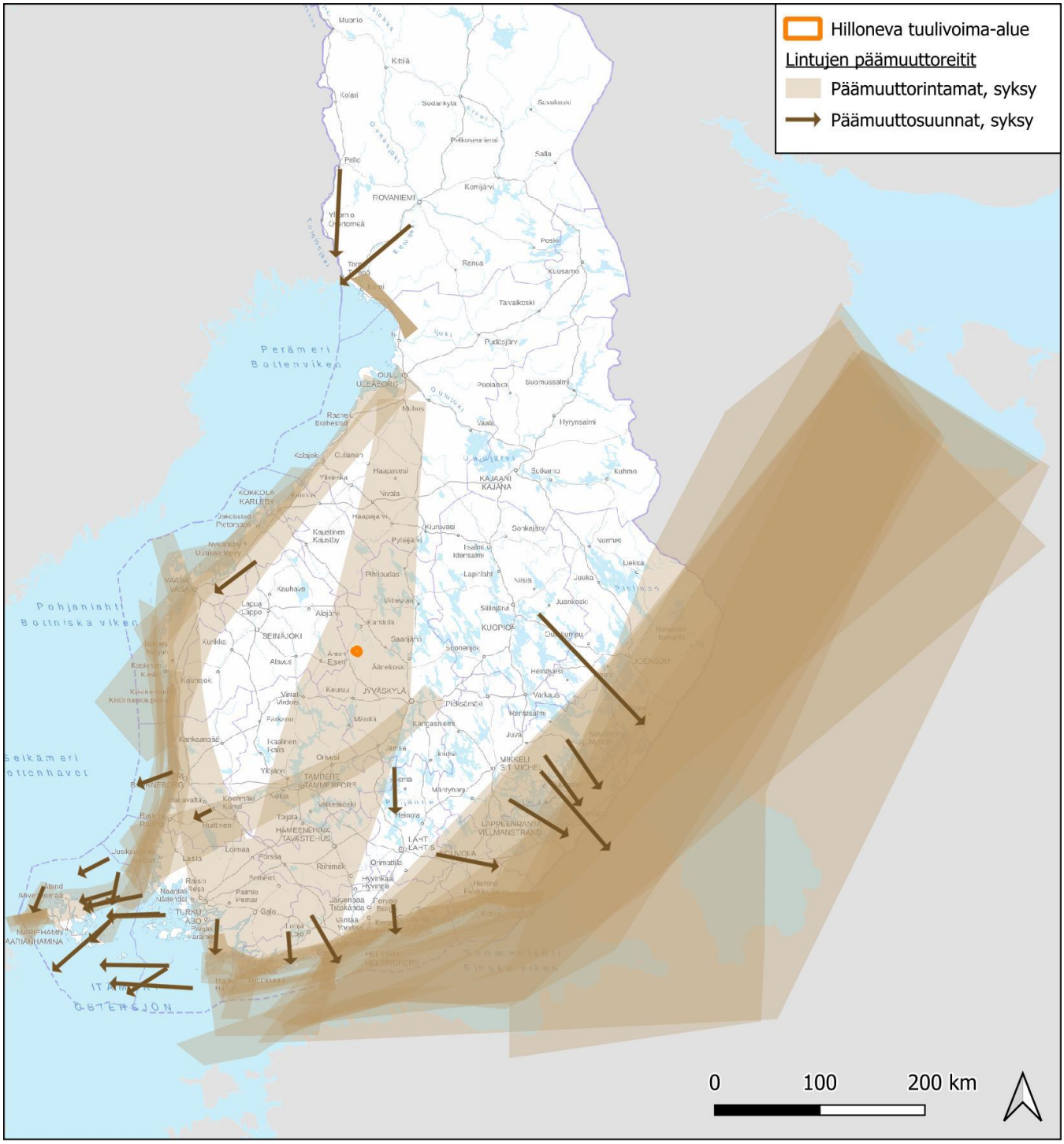
18.1.3 Muuttolinnusto

Keskeiset lintujen muuttoreitit keskittyvät lännessä rannikkoa seuraavalle vyöhykkeelle, sekä idässä Suomen kaakkois- ja itärajaa seuraavalle vyöhykkeelle (Kuva 18.3 ja Kuva 18.4). Sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään huomattavasti vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa. Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli niin sanottuja johtolinjoja.



Tulostettu 23/10/2025, EK.
Lähteet: Lintujen päämuuttoreitit: Birdlife
Taustakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 18.3 Lintujen päämuuttoreitit keväällä Suomessa.



Tulostettu 23/10/2025, EK.
Lähteet: Lintujen päämuuttoreitit: Birdlife
Taustakartta © Maanmittauslaitos

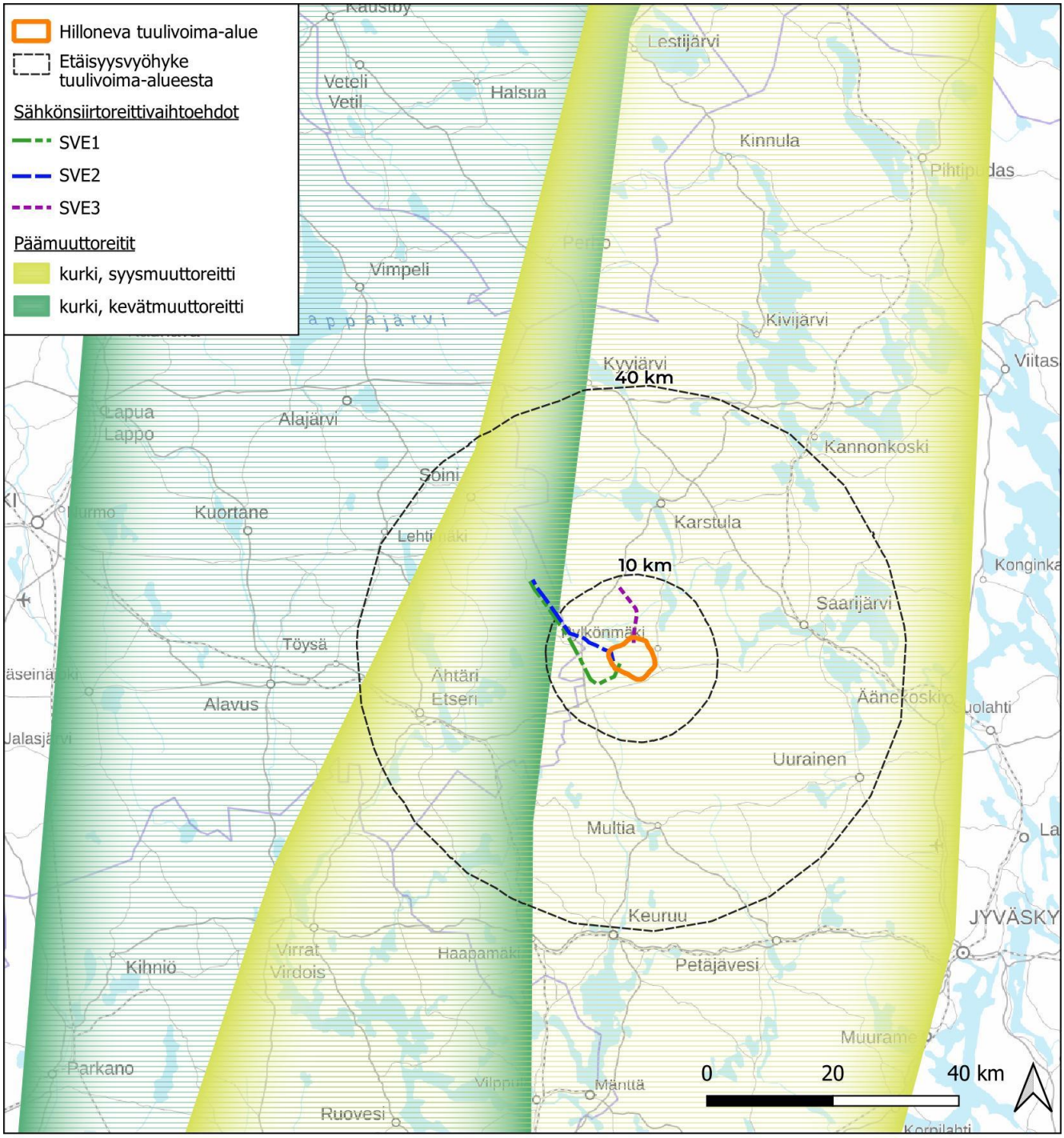
Kuva 18.4 Lintujen päämuuttoreitit syksyllä Suomessa.

Hankealue sijoittuu kurjen syksyiselle päämuuttoreitille. Kevätmuuttoreitti jää hankealueen ulkopuolelle sijoittuen 35 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle sekä lännestä pieneltä osin 10 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle tuulivoima-alueen rajasta (Kuva 18.5). Kurjet saapuvat keväisin pääasiassa Suomenlahden yli, ja niiden reitti jakaantuu Pohjanlahdelle suuntautuvaksi reitiksi sekä sisämaan reitiksi. Syysmuuton aikaan yksilömäärät ovat kevättä suurempia ja reitti on

leveämpi. Reitin lähtöpisteinä toimivat kurkien kerääntymisalueet Oulun seuduilla. On kuitenkin huomioitava, että huolimatta kartalle määritellyistä päämuuttoreiteistä, reitit eivät ole tarkkoja ja yksiselitteisiä, ja vuosien välillä on paljon sääoloista johtuvaa vaihtelua muuttoreiteissä (Lehtiniemi & Toivanen, 2023).

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita. Lähin MAALI-alue Maaherransuo, sijaitsee tuulivoima-alueesta n. 10 kilometriä lounaaseen.

Tuulivoima-alueella on toteutettu muuttolinnustoselvityksiä vuonna 2021 (Liite 5A), jonka tietoihin tämän luvun nykytilan arviointi olannaisin osin pohjautuu. Linnustosta saatiin tietoa myös tiira-havaintopalvelun havainnoista (BirdLife Keski-Suomi 2025)



Tulostettu 15/12/2025, EK.
Lähteet: Lintujen päämuuttoreitit: Birdlife
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 18.5 Kurjen päämuuttoreittien sijoittuminen suhteessa Hillonevan hankealueeseen.

Kevätmuutto

Hillonevan kevätmuuton seurannassa kirjattiin yhteensä 4132 lentoa. Tuulivoima-alueen läpi lentäneistä 7 % (276 lentoa) oli riskilentoja korkeudella 100–300 m. Kookkaita lintuja havaittiin hyvin niukasti (1543 yksilöä), joista 249 (16 %) lensi riskikorkeudella. Eniten havaittiin laulujoutsenia (174 yksilöä), joista 7 %

lensi riskikorkeudella läpi tuulivoima-alueen läpi. Taigametsähanhia havaittiin 116 yksilöä, harmaahanhilajia 109 yksilöä, kanadanhanhea 1 yksilö ja tundrahanhea 4 yksilöä. Hanhista törmäyskorkeudella lensi 31 % (taigametsähanhi) ja 29 % (harmaahanhilaji). Lähes kaikki hanhet lensivät tuulivoima-alueen kautta (80–100 %). Kurjista kevätmuutossa 21 % kaikista tuulivoima-alueen läpi lentäneistä yksilöistä (147) lensi riskikorkeudella (100–300 m). Suurin osa oli alilentoja. Lintujen kevätmuutto oli viuhkamaista, eikä selkeitä muuttoreittejä havaittu. Kaiken kaikkiaan kevätmuutossa linnut lensivät varsin hajallaan. Alueella ei ole muuttoa voimakkaasti ohjaavia elementtejä kuten korkeita mäkiä, peltoalueita tai vesistölinjoja. Kevätaikainen muuttoreitti on kokonaisuudessaan varsin heikko.

Petolintujen kevätmuutossa havaittiin eniten varpushaukkoja (29 yksilöä), joista 38 % lensi riskikorkeudella. Muiden petolintujen (sinisuohaukka, kanahaukka, hiirihaukka, piekana ja tuulihaukka) määrät jäivät kevätseurannassa alle kymmeneen yksilöön. Maakotkia havaittiin kaksi yksilöä, josta toinen lensi riskikorkeudella tuulivoima-alueen läpi. Kalasääskien viidestä havaitusta yksilöstä kolme lensi riskikorkeudella. Merikotkia havaittiin vain yksi ja se lensi riskikorkeudella läpi tuulivoima-alueen. Petolintujen määrät olivat kokonaisuudessaan vähäiset.

Vuonna 2023 laajennusosan selvityksessä ei varsinaisesti seurattu muuttolintuja, mutta pesimälinnustoselvityksen yhteydessä kookkaampien lintujen osalta tehtiin havaintoja muuttavista laulujoutsenista (16 yksilöä) ja kurjesta (3 yksilöä). Nämä lensivät alle 100 metrin korkeudella.

Syysmuutto

Syysmuuton seurannassa kookkaita lintuja havaittiin 5953 yksilöä. Eniten havaittiin kurkia (4141 yksilöä), joista 46 % lensi tuulivoimapuiston läpi. Näistä riskikorkeudella lensi 17 %. Voimakkainta muutto oli 26.9.2021, jolloin Pyykkinevalla havaittiin 3922 muuttavaa kurkea. Huippumuuttoa ei kuitenkaan koettu. Tiira-havaintopalvelun perusteella suurimmat määrät kurkia on havaittu eri vuosina syyskuun puolivälistä syyskuun lopulle (Birdlife Keski-Suomi 2025), samoihin aikoihin kuin vuonna 2021 havaittu voimakkain muutto. Suurimmat syysmuuton aikaiset määrät ovat olleet keskimäärin noin 1000–2000 yksilöä pois lukien vuosilta 2012 ja 2016 kirjatut 6621 ja 7310 yksilöä (Birdlife Keski-Suomi 2025). Suurin osa havainnoista on kuitenkin alle 1000 yksilön havaintoja.

Muita kookkaita lintuja syysmuuton seurannassa vuonna 2021 havaittiin varsin niukasti tai kohtalaisesti. Teeriä havaittiin 455 yksilöä, sepelkyyhkyjä 936 yksilöä, isokoskeloa 126 yksilöä, laulujoutsenta 84 yksilöä ja pikkujoutsenta 1 yksilö. Taigametsähanhea havaittiin vain 66 yksilöä ja muita hanhilajeja 20 yksilöä. Kookkaista linnuista kaiken kaikkiaan yhteensä 896 yksilöä lensi riskikorkeudella suunnitellun tuulivoimapuiston läpi, mikä on kokonaisuutena vähäinen tai korkeintaan kohtalainen. Petolinnuista runsaslukuisimpia olivat varpushaukat, joita havaittiin 47 yksilöä. Muiden petolintujen määrät olivat hyvin pieniä (alle 10 yksilöä). Maakotkia havaittiin 5 yksilöä, joista 40 % lensi riskikorkeudella. Merikotkista (7 yksilöä) 29 % lensi törmäyskorkeudella. On kuitenkin huomioitava, että aineiston pienen koon takia yksittäisten havaintojen merkitys on suhteellisen korkea. Kaikista alueen kautta lentäneistä linnuista törmäysriskikorkeudella lensi 8 %.

18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hillonevan tuulivoimahankkeen linnustovaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona maastoselvitysten, kartta-aineiston ja Lajitietokeskuksen sekä BirdLife Keski-Suomi ry:n tiiran lintuhavaintojen (2010–2025), Suomen ympäristökeskuksen luontoselvitysten ja luontovaikutusten arvioinnin oppaan (Mäkelä & Salo,

2023), sekä tieteellisen kirjallisuuden avulla. Vaikutusten arvioinnin on tehnyt FM biologi, luontokartoittaja (EAT) Sari Leino WSP Finland Oy:stä.

Linnuston nykytilan selvittämiseksi hankealueelle on tehty linnustoselvityksiä vuonna 2021 (FCG, 2023) ja vuonna 2023, 2024 sekä 2025 (Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky) (liite 5). Vuoden 2021 linnustoselvitykset on toteuttanut alihankintana Ahlman Group Oy ja vuosien 2023–2025 linnustoselvitykset on toteuttanut Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky. Vuoden 2021 jälkeen tuulivoima-alue on laajentunut, ja siten vuonna 2021 suoritetut linnustoselvitykset on toteutettu suppeammalta alueelta kuin nykyinen tuulivoima-alue. Laajennusosan ja sähkönsiirtoreittien selvitykset tehtiin vuonna 2023. Vuoden 2024 ja 2025 selvitykset toteutettiin nykyisen tuulivoima-alueen rajauksen mukaisesti.

Vuoden 2021 selvityksiin sisältyi linnuston kevät- ja syysmuuton seuranta sekä hankealueen pesimälinnustoinventointeja sisältäen petolintuseurantaa, metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointeja ja pöllökuunteluita. Linnustoselvityksissä huomioitiin kaikki suojelullisesti arvokkaat lintulajit, joita ovat Suomen luonnonsuojelulailla (9/2023) ja luonnonsuojeluasetuksella (1066/2023) uhanalaisiksi tai erityistä suojelua vaativiksi säädetyt lajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit (79/409/ETY), Suomen Punaisen kirjan uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit (Hyvärinen ym. 2019), Suomen kansainväliset vastuulajit (Rassi ym., 2001) sekä alueellisesti uhanalaiset lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021). Näiden lisäksi selvityksissä huomioitiin lajit, jotka tiedetään olevan tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkiä sekä mahdolliset linnustollisesti arvokkaat kohteet. (FCG, 2023.)

Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky suoritti 2023 tuulivoima-alueen laajennusosaa ja sähkönsiirtoreittejä koskevia linnustoselvityksiä, jolloin linnustoselvityksiin kuului pöllöseurantaa sekä pesimälinnuston, vesilinnuston, metsäkanalintujen ja päiväpetolintujen seurantaa. Lisäksi sähkönsiirtoreiteiltä kartoitettiin linnustollisesti arvokkaat alueet. Vuoden 2024 ja 2025 aikana Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky suoritti koko hankealuetta koskevaa petolintutarkkailua (Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky, 2023 ja 2024ab, 2025). Linnustoselvitysten maastokartoitusten ajoittuminen ja toteutunut työmäärä on kuvattu taulukossa pl. salassa pidettävät lajit (Taulukko 18.5). Linnustoselvitysten raportit esitetään YVA-selostuksen liitteenä 5.

Taulukko 18.5 Linnustoselvitysten ajankohdat.

Selvitys	Ajankohta ja työmäärä
Pesimälinnuston pistelaskenta	20.5.2021 ja 11.6.2021 (Ahlman Group oy, 2 pvä) 19.5.2023 ja 27.6.2023 (Venetvaara, 2 pvä)
Pesimälinnuston sovellettu kartoituslaskenta	30.3, 10.4, 26.4, 5.5, 20.5, 28.5, 7.6, 9.6, 11.6.2021 (Ahlman Group Oy, 9 pvä) 15.4, 26.4, 19.5, 1.6, 27.6, 28.6, 29.6, 30.6.2023 (Venetvaara, 8 pvä)

Pesimälinnuston linjalaskenta	9.6.2021 (Ahlman group Oy)
Vesilintulaskenta	5.5, 20.5, 28.5.2021 (Ahlman Group Oy, 3 pvä) 26.4.2023, 19.5.2023, 1.6.2023 (Venetvaara, 3 pvä)
Metsojen soidinpaikkaselvitys ja metsäkanalinnut Metsäkanalinnut (pesimälinnuston yhteydessä)	30.3, 10.4 ja 26.4.2021 (Ahlman Group Oy, 3 pvä) 1.4–19.5.2023 (Venetvaara)
Pöllökuuntelu	19.–20.3, 26.–27.3 ja 2.–3.4.2021 (Ahlman Group Oy, 3 pvä) 30.3.–2.4.2023 (Venetvaara, 3 pvä)
Sähkönsiirtoreittien selvitykset	29.8.–31.8.2023 (Venetvaara, 3 pvä)

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu suunnitellun tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset muiden lähiseudun tuulivoimahankkeiden kanssa ja tarkasteltu tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia vaikutusalueella säännöllisesti esiintyvään pesimälinnustoon sekä alueen halki muuttavaan muuttolinnustoon. Vaikutusalueen tarkka määrittely ei ole linnuston osalta mahdollista, sillä linnut liikkuvat laajalla alueella ja niiden käyttäytyminen ja ekologia on erilaista. Vaihtelua on esimerkiksi lajien häiriöherkkyydessä, pesäpaikan valinnassa ja siinä miten etäälle ravinnonhankinta ulottuu.

18.2.1 Pesimälinnusto

Tietoa tuulivoima-alueen pesimälinnustosta hankittiin pesimälinnuston pistelaskenta- ja kartoituslaskentamenetelmiä soveltamalla. Lisäksi alueella tehtiin linjalaskentaa sekä vesilintulaskentaa. Pistelaskenta tehtiin yhteensä yhdeksältä paikalta (Ahlman 2021) ja laajennusalueen osalta yhteensä 12 paikalta (Venetvaara 2023). Vuonna 2021 pisteiden paikat oli valittu siten, että ne antaisivat mahdollisimman hyvän yleiskuvan linnustosta. Vuonna 2023 laajennusosan kartoituksessa pisteet oli sijoitettu alustaville voimalapaikoille. Pistelaskentojen avulla saatiin tietoa tuulivoima-alueen suhteellisista lintutiheyksistä sekä parimääristä. Laskennat suoritettiin laskentaohjeiden mukaisesti kello 04:00–11:00.

Sovelletun kartoituslaskennan avulla kierrettiin linnustollisesti potentiaalisesti arvokkaita kohteita kuten luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita, vesistöjen rantavyöhykkeitä sekä keskimääräistä varttuneempia metsiä. Painopisteenä olivat uhanalaiset, lintudirektiivi -liitteen I lajit sekä kansainväliset vastuulajit. Pistelaskentoja tehtiin kahden työpäivän ajan sekä vuonna 2021, että vuonna 2023 (yhteensä 4 työpäivää). Kartoituslaskentoihin käytettiin vuonna 2021 yhdeksän ja vuonna 2023 kahdeksan työpäivää.

Pistelaskennan ja kartoituslaskennan lisäksi tuulivoima-alueella tehtiin linjalaskentaa, jossa laadittiin 6,5 kilometriä pitkä linja, siten että se kattoi pinta-alallisesti mahdollisimman laajan alueen (Ahlman 2021).

Linjalaskenta suoritettiin kello 04:00-10:00 välillä yhden työpäivän aikana. Laskennan avulla saatiin lisätietoa alueen lintutiheyksistä. (Ahlman 2021).

Vesilintulaskennat suoritettiin vuonna 2021 Nimetönlammella, Ahvenpurolla ja Iso Puolimatkalla kiertämällä kaikki vesistöt kolmen työpäivän aikana. Vuonna 2023 vesilintulaskentoja tehtiin Pieni Puolimatkalla, Viitalammella, Salmilammella sekä vanhoilla vesitetyillä turvetuotantoalueilla Saarekenevalla ja Suurisuon pohjoisosalla. Pesivät parit tulkittiin Nikkola & Roos (2005) ohjeistuksen mukaan.

Pöllöjä selvitettiin tuulivoima-alueella yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoittuivat pöllöjen soidinaikaan maalis-huhtikuulle. Kuuntelut toteutettiin hyvässä säässä auringonlaskun jälkeen ja ennen auringonnousua liikkuen maastossa autolla auratuilla teillä, ja vuonna 2023 myös liukulumikengillä hiihtämällä. Kuuntelupisteitä oli vuonna 2021 yhteensä 39 kpl ja vuonna 2023 yhteensä 73 kpl, joissa jokaisella kuunneltiin n. 3–15 minuuttia (Venetvaara 2023) tai 3–10 minuuttia (Ahlman 2021). Kuuntelussa käytettiin apuna ääniä vahvistavia suunnattavia kuulokkeita (Ahlman 2021). Kuunteluihin käytettiin sekä vuonna 2021 että 2023 kolme maastotyöpäivää/yötä.

Tuulivoima-alueella toteutettiin kesälle ajoittuvien pesimälinnustoselvitysten lisäksi metsojen soidinpaikkaselvitys vuonna 2021. Selvitykset toteutettiin Metsoparlamentin ohjeistuksen mukaisesti. Soidinpaikkoja inventoitiin maalis–huhtikuussa lumiseen aikaan kävelemällä läpi kaikki soidinpaikoiksi soveltuvat kohteet sekä useat muut kohteet. Lisäksi tehtiin erillinen käynti soitimen huippuaikaan. Maastotyöt toteutettiin hyvällä säällä, jolloin jäljet olivat havaittavissa. Inventointi kohdennettiin yhtenäisiin yli kymmenen hehtaarin metsiin sekä vanhoihin ja luonnontilaisiin havumetsiin, joissa puustorakenne oli harva ja maastoeroja löytyi. Lisäksi käytiin läpi rämeitä reunustavat metsät sekä yli 30-vuotiaat männiköt. Maastossa merkittiin muistiin kävely- ja muut jäljet, siipien vetämisjäljet, jätökset, hakomismännyt ja ruokailupuut, havaitut yksilöt, päiväreviirit ja varsinaiset soidinpaikat. Metsoinventointien yhteydessä kartoitettiin myös muita metsäkanalintuja teeriä, riekkoja ja pyytä. Metsojen soidinpaikkaselvitykseen ja metsäkanalintujen kartoittamiseen käytettiin yhteensä 3 työpäivää. Lisäksi riekkoja atrapoitiin pöllöselvityksen yhteydessä yöllä soveliailla paikoilla (Ahlman 2021). Tuulivoima-alueen laajennusosalta kerättiin tietoa metsäkanalinnuista muun pesimälinnustoselvityksen sekä pöllöselvityksen yhteydessä (Venetvaara 2023).

Päiväpetolintuja tarkkailtiin muiden pesimälinnustoselvitysten yhteydessä 30.3–11.6.2021 (Ahlman Group Oy) sekä 1.4–31.8.2023 ja 29.2.2024 (Venetvaara 2023). Lisäksi salassa pidettäviä lajeja tarkkailtiin myös vuosina 2024 ja 2025. Tiedot on esitelty erillisessä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa (Liite 5E).

Tuulivoimahankkeen vaihtoehtoisilta sähkönsiirtoreiteiltä kartoitettiin linnustollisesti arvokkaat alueet 29.8.–31.8.2023 välisenä aikana. Kartoitus suoritettiin kävelemällä läpi sähkönsiirtoreitit ja merkitsemällä ylös tehdyt lintuhavainnot, linnuille sopivat levähdyspaikat ja arvokkaat lintualueet. Selvityksessä keskityttiin arvokkaiden lintualueiden havaitsemiseen ja alueisiin, jonne rakennetaan kokonaan uusi sähkönsiirtolinja. Havaintojen perusteella annettiin suosituksia sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja koskien. Maastossa merkittiin ylös myös tärkeimmät kohdat sähkönsiirtolinjoilla, jonne tulisi kiinnittää varoituspallot lintujen törmäämisen ehkäisemiseksi.

Varsinaisten pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta on saatu myös kaikkien muiden alueelle kohdennettujen luontoselvitysten sekä alueella toimivien metsästysseurojen haastatteluiden yhteydessä.

18.2.2 Muuttolinnusto

Hankealueen ja sen lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin maastossa keväällä ja syksyllä 2021 (FCG 2023). Muutontarkkailuun käytettiin keväällä 8 päivää ja syksyllä 8 päivää eli yhteensä 16 päivää (Taulukko 18.6). Muutontarkkailu toteutettiin parhaan näkyvän muuton aikaan maalis-toukokuussa sekä elo-lokakuussa. Havainnointi jaettiin tasaisesti kyseiselle ajanjaksolle, jotta suuret linnut saatiin mahdollisimman kattavasti havainnoitua. Muuttolinnuston havaintopisteen sijainti Pyykkinevalla on esitetty linnustoselvitysraportissa (Liite 5A).

Muutontarkkailun tarkoituksena oli saada yleiskuva alueen kautta muuttavasta lintulajistosta ja yksilömääristä sekä lentokorkeuksista ja lentoreiteistä tuulivoimapuiston hankealueella sekä sen ympäristössä. Havainnointia pyrittiin tekemään vaihtelevissa olosuhteissa. Havainnointipisteeksi valittiin paikka Pyykkinevalta, josta näkyvyys oli pääosin hyvä hankealueen suuntaan. Muutontarkkailun aikana havaituista linnuista kirjattiin ylös laji, yksilömäärä, lentosuunta ja -korkeus sekä kellonaika tunnin jaksoissa. Lentokorkeus merkittiin neljäasteisesti siten että ensimmäinen aste oli 0–100 metriä, toinen 100–200 metriä, kolmas 200–300 metriä ja neljäs yli 300 metriä. Muutontarkkailujen toteutushetkellä turbiinien tarkat korkeustiedot eivät olleet vielä tiedossa, joten selvityksessä on käytetty arvioita todennäköisistä korkeuksista.

Taulukko 18.6 Muuttolinnustoselvitysten ajankohdat.

Selvitys	Ajankohta ja työmäärä
Kevätmuuton seuranta	27.3.–11.5.2021 (Ahlman Group Oy, 8 pvä)
Syysmuuton seuranta	27.8.–19.10.2021 (Ahlman Group Oy, 8 pvä)

18.2.3 Arviointikriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytettävän herkkyyden määrittely perustuu vaikutusalueella elävien lajien asemaan Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, EU:n lintudirektiiviin I liitteissä tai 4.2 artiklassa sekä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym., 2019), joka noudattaa kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n ohjeita. Lintulajin herkkyyden määrittelyyn vaikuttavat myös lajin ekologia, uhanalaisuus, sopeutumiskyky, populaatioiden elinvoimaisuus ja poikastuotto sekä lajin suosimien elinympäristöjen monimuotoisuus, laajuus ja ihmisvaikutteisuus. Herkkyyskriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin taulukossa alla (Taulukko 18.7).

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä huomioitiin vaikutusalueen lajiston ominaispiirteet, lajien suotuisan suojelutason säilyminen, vaikutuskohteena olevan populaation osuus koko kyseisten lajien kokonaispopulaatiosta, vaikutusalueen lajikoostumuksessa tapahtuvat muutokset sekä huomionarvoisen linnuston elinympäristöissä tapahtuvat muutokset. Muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin oheisessa alla olevassa taulukossa (Taulukko 18.8). Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioitiin rakentamisen ja purkamisen aikana aiheutuva melu ja tärinä, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen alueella, sekä voimaloiden käytön aikana aiheutuvat häirintä-, este- ja elinympäristövaikutukset. Suunnitellun tuulivoima-alueen yli muuttaviin muuttolintuihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan estevaikutukset sekä muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden sijoittuminen.

Taulukko 18.7 Linnusto - Vaikutustyypin herkkyyden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen. Tuulivoimavaikutuksille herkillä lintulajeilla tarkoitetaan suurikokoisia ja/tai lentäessään paljon kaartelevia lajeja (mm. päiväpetolinnut, kurjet, hanhet, joutsenet, haikarat) sekä uhanalaisia (VU, EN, CR), pitkäikäisiä, riskikorkeudella lentäviä tai vain vähän poikasia tuottavia lajeja.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja vaikutusalueella epäsäännöllisesti, ei lainkaan tai vain yksittäisiä yksilöitä.	Tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja vaikutusalueella säännöllisesti mutta kohtalaisesti.	Tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja vaikutusalueella tavanomaista runsaammin.	Tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja vaikutusalueella hyvin runsaasti.
EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella epäsäännöllisesti, ei lainkaan tai vain yksittäisiä yksilöitä.	EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella kohtalaisesti.	EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella tavanomaista runsaammin.	EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella erittäin runsaasti.
		Vaikutusalueella päiväpetolinnun pesimäreviiri.	Vaikutusalueella usean päiväpetolinnun pesimäreviiri.
		Vaikutusalueella IBA/FINIBA-alue tai EU:n lintudirektiivin mukainen Natura 2000-verkostoon kuuluva SPA-alue.	Lähistöllä erityisen tärkeä IBA/FINIBA-alue tai EU:n lintudirektiivin mukainen Natura 2000-verkostoon kuuluva SPA-alue.
	Vaikutusalueella korkeintaan maakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.	Vaikutusalueella valtakunnallisesti tärkeä muutonaikainen levähdys- tai ruokailualue.	Vaikutusalueella vähintään yksi laaja tai useita valtakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.
		Alue muuttolintujen ns. pullonkaula-aluetta.	Alue muuttolintujen tärkeää ns. pullonkaula-aluetta.
Alue ei ole luonnontilainen. Ihmisvaikutus on selvää ja näkyvää.	Alue osin luonnontilainen ja osin ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.	Alue suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.	Alue täysin luonnontilainen ja ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.

Herkkyyden kriteereissä mainituilla tuulivoimavaikutuksille herkillä lintulajeilla tarkoitetaan suurikokoisia ja/tai lentäessään paljon kaartelevia lajeja (mm. päiväpetolinnut, kurjet, hanhet, joutsenet, haikarat) sekä uhanalaisia (VU, EN, CR), pitkäikäisiä, riskikorkeudella lentäviä tai vain vähän poikasia tuottavia lajeja.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 Hillonevan tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys pesimälinnuston osalta on arvioitu kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle rakennetaan 24 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 17 tuulivoimalaa. Vaihtoehdon VE2 pienempi voimalamäärä ja linnustovaikutusten

kannalta parempi voimaloiden sijoittelu pienentää kyseisen vaihtoehdon vaikutusalueen kokoa ja muutoksen suuruutta, mutta ei olennaisesti vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Tuulivoima-alueen pesimälinnuston kohdalla täyttyvät enimmäkseen kohtalaisen herkkyyden kriteerit; hankkeen vaikutusalueella esiintyy tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja säännöllisesti mutta kohtalaisesti ja EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella kohtalaisesti. Alueella näkyy laajalti ihmisvaikutus ja luonnontilaisia kohteita on vain vähän tai ne ovat alaltaan pieniä. Tuulivoima-alueella eikä sen välittömässä läheisyydessä sijaitse IBA/FINIBA tai MAALI -alueita, eikä EU:n lintudirektiivin Natura 2000-verkostoon kuuluvia SPA-alueita. Herkkyyttä nostaa kuitenkin se, että hankkeen vaikutusalueella sijaitsee petolinnun pesimäreviiri. Kokonaisuudessaan perustuen edellä mainittuihin tekijöihin herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Myös muuttolinnuston osalta herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, sillä tuulivoima-alue sijoittuu kurjen syksyiselle muuttoreitille. Läpi muuttavien lintujen määrä on kuitenkin kohtalaisen niukka, eikä tuulivoima-alueelle sijoitu muuttolintujen kannalta tärkeitä lepäily- ja ruokailualueita. Lähin MAALI-alue sijoittuu n. 10 kilometriä lounaaseen.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3 sijoittuvat suurelta osin olemassa olevien johtokäytävien yhteyteen ja uudet linjaosuudet sijoittuvat pääosin alueille, jotka ovat jo altistuneet ihmistoiminnan vaikutuksille, eivätkä ole enää luonnontilaisia. Linjoilta ei ole myöskään havaittu erityisen arvokkaita linnustolle sopivia alueita lukuun ottamatta alueita, jotka ovat tuulivoima-alueen sisällä ja jo aiemmissa selvityksissä todettu arvokkaiksi. Suunnitellut linjat sijoittuvat kuitenkin näiden alueiden ulkopuolelle (>150m). Näin ollen sähkönsiirtolinjojen osalta herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

Taulukko 18.8 Linnusto - Vaikutustyypin muutoksen suuruuden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen. Huomionarvoisella lajistolla tarkoitetaan uhanalaisia (VU, EN, CR), EU:n lintudirektiivin I liitteessä tai 4.2 artiklassa mainittuja, ende eemisiä, erityisesti suojeltavia, rauhoitettuja ja levinneisyysalueensa rajalla olevia lajeja sekä niiden populaatioita.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Lintulajisto muuttuu ja suotuisa suojelun taso paranee erittäin selvästi. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä lisääntyy erittäin selvästi. Vaikutukset kohdistuvat erittäin merkittävään osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajiston populaatio/elinympäristö erittäin selvästi paranee/laajenee ja metsäisten lajien elinympäristön pirstoutuminen erittäin selvästi vähenee erillään olleiden elinympäristöjen kytkeytyessä toisiinsa.
Suuri +++	Myönteiset vaikutukset ovat suuria lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Lintulajisto muuttuu ja suotuisa suojelun taso paranee selvästi. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä lisääntyy huomattavasti. Vaikutukset kohdistuvat suureen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin populaatio/elinympäristö selvästi paranee/laajenee ja metsäisten lajien elinympäristön pirstoutuminen selvästi vähenee.
Kohtalainen ++	Myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä lisääntyy kohtalaisesti. Vaikutukset kohdistuvat kohtalaiseen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin elinympäristö paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen vähenee.

Pieni +	Myönteiset vaikutukset ovat pieniä lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä lisääntyy vain vähän. Vaikutukset kohdistuvat vain pieneen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Elinympäristön pirstoutumista vähentävä vaikutus on pieni.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta linnustoon tai lintulajien käyttämiin elinympäristöihin.
Pieni -	Kielteiset vaikutukset ovat pieniä lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Lajien suotuisa suojelun taso ei heikkene. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä vähenee vain vähän. Vaikutukset kohdistuvat vain pieneen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy vain pieni osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on nopeasti palautuvaa.
Kohtalainen - -	Kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia lintulajeille tai niiden elinympäristöille, mutta suotuisa suojelun taso ei heikkene. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä vähenee kohtalaisesti. Vaikutukset kohdistuvat kohtalaiseen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin populaatio/elinympäristö heikkenee / pirstoutuu / tuhoutuu osittain. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy kohtalainen osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on kohtalaisen nopeasti palautuvaa.
Suuri - - -	Kielteiset vaikutukset ovat suuria lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso heikkenee, ja linnusto muuttuu harvalukuisten ja uhanalaisten lajien korvautuessa yleisillä, elinvoimaisilla lajeilla. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä vähenee huomattavasti. Vaikutukset kohdistuvat suureen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin populaatio/elinympäristö melko suurelta osin heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy suuri osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on pitkäaikaista.
Erittäin suuri - - - -	Kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso heikkenee voimakkaasti, ja linnusto muuttuu selvästi harvalukuisten ja uhanalaisten lajien korvautuessa yleisillä, elinvoimaisilla lajeilla. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä vähenee erittäin selvästi. Vaikutukset kohdistuvat erittäin merkittävään osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin populaatio/elinympäristö tuhoutuu tai hyvin selvästi heikkenee/pirstoutuu. Paikallisesti populaatio/elinympäristö tuhoutuu täysin tai heikentyy suurelta osin tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on pysyvää tai hyvin pitkäaikaista.

Käsiteltävien vaihtoehtojen muutosten suuruutta on käsitelty tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

18.3 Vaikutukset linnustoon

18.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoiman linnustovaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suoria vaikutuksia ovat törmäysriski ja -kuolleisuus tuulivoimahankkeiden eri rakenteisiin. Epäsuoria vaikutuksia ovat erilaiset häiriö- ja estevaikutukset sekä elinympäristömuutokset (pesä-, saalistus-, levähdys- ja soidinpaikkojen tuhoutuminen tai heikentyminen). Vaikutukset voidaan jakaa myös ajallisesti rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin sekä purkamisen aikaisiin vaikutuksiin. Tuulivoimarakentamisen epäsuorat linnustovaikutukset,

kuten häirintävaikutus ja elinympäristömuutokset, näkyvät alueen lajikoostumuksessa ja yksilömäärissä yleensä vasta pitkällä aikavälillä tuulivoima-alueen muututtua joidenkin lintulajien kannalta epäsuotuisaksi elinympäristöksi (Ympäristöministeriö, 2016a) ja joidenkin lajien sopeuduttua muuttuviin olosuhteisiin.

Häiriövaikutus on merkittävä tuulivoimahankkeen vaikutus, joka saa linnut välttämään tuulivoima-alueita niin pesimäalueina kuin ruokailualueina. Häiriövaikutus muodostuu enimmäkseen tuulivoima-alueella toteutettavista rakennustöistä, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua. Häiriövaikutus kohdistuu paikallisesti voimaloiden ja teiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä mutta vaikutusten suuruus vaihtelee suuresti laji- ja jopa yksilökohtaisesti. (Ruddock & Whitfield 2007)

Estevaikutus muodostuu voimalarakenteiden tuomista fyysisistä esteistä, joiden välttämiseksi linnut joutuvat muuttamaan lentoreittejään. Estevaikutuksen suuruus on vahvasti lajikohtaista ja monet lajit lentävätkin sujuvasti voimaloiden läheltä ja välistä, mutta toiset lajit (etenkin vesilinnut) tekevät selvän väistöliikkeen ohittaessaan voimalat. (Petersen et al. 2006). Muuttolintujen satojen tai tuhansien kilometrien muuttoreitteihin estevaikutus ei tuo merkittävää muutosta, mutta voimaloiden ollessa esteinä pesimälinnuston päivittäiselle liikehdinnälle pesä- ja ruokailupaikkojen välillä vaikutus voi olla suurempi. Tämä voi pidentää lintujen ruokailumatkoja, mikä lisää energiankulutusta ja vähentää poikasten luona vietettyä aikaa, jolla voi olla vaikutusta pesimämenestykseen. (Pettersson 2005, Masden ym. 2009).

Tuulivoiman linnustovaikutukset voivat kuitenkin olla hyvin vaihtelevia ja riippuvat monesta tekijästä, kuten tuulivoimaloiden koosta, lukumäärästä, maantieteellisestä sijainnista, ympäröivän alueen maaston muodoista, teknisistä ja visuaalisista ratkaisuista sekä alueen lintulajistosta. Vaikutuksia ei voida myöskään yleistää kaikkiin lajeihin, sillä lajien välillä on huomattavia eroja, ja jotkin lajit voivat jopa suosia tuulivoimaloiden läheisyyttä. Tutkimuksista (esim. BirdLife International 2013) on voitu kuitenkin yleistää, että vaikutukset varpuslintuihin ovat vähäisiä ja vaikutukset tyypillisesti kasvavat lintujen koon ja vesiympäristön suosimisen lisääntyessä.

18.3.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tuhota lintujen käyttämiä pesintäelinympäristöjä, saalistusalueita, levähdyspaikkoja tai soidinalueita, mutta nämä haitalliset vaikutukset pyritään estämään linnustoselvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla, joiden perusteella vältetään linnuille tärkeimmät alueet. Tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa lisäksi melua ja tärinää sekä ihmisten ja työkoneiden liikkumista alueella, mikä voi karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit kauemmas (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Rakentamisen aikaisen häirintävaikutuksen voimakkuus riippuu paikallisesta linnustosta ja alueen ihmisvaikutteisuudesta ennen rakentamisen aloittamista. Vaikutukset ovat tavallisesti voimakkaimpia lintujen pesimäaikana, sillä melu ja ihmisten läsnäolo voivat karkottaa linnut pois reviireiltään ja johtaa pesinnän epäonnistumiseen. Lisäksi lintujen elinympäristön ravintotilanne saattaa heikentyä, minkä vuoksi tuulivoima-alue ei enää sovellu lintujen ravinnonhankintaan. Laajoja alueita vaativat vanhojen metsien lajit, kuten monet petolinnut, kärsivät elinympäristöjen vähenemisestä ja pirstoutumisesta sekä yksittäisten suurten ja riittävän tukevaoksaisten puiden vähentymisestä (Kontkanen & Nevalainen, 2002).

Pesimälinnusto

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen linnustoon ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 Hillonevan tuulivoima-alueelle rakennetaan 24 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden määrä on 17. Yhden voimalan perustamiseen tarvittava maa-ala on noin 2 hehtaaria eli yhteensä noin 48 hehtaaria, joka on vaihtoehdossa VE1 vastaa noin 1,5 % koko tuulivoima-alueen pinta-alasta (3200 ha). Vaihtoehdossa VE2 nostoalueiden vaatima maa-ala on noin 34 hehtaaria, joka on 1,0 % koko tuulivoima-alueen koosta. Voimalapaikat ovat enimmäkseen talousmetsässä, avoimilla alueilla tai metsäautoteiden läheisyydessä ja tiestö hyödyntää pitkälti olemassa olevaa metsäautotiestöä. Uudet rakennettavat tiet ovat enimmäkseen lyhyitä pätkiä olemassa olevilta teiltä voimalapaikoille. Vaihtoehdon VE1 uusien huoltoteiden pituus on 13 km ja vaihtoehdon VE2 12,4 km sisältäen kaikki vaihtoehtoiset tulotiereitit. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita ja huoltoteitä rakennetaan enemmän, minkä seurauksena metsäpinta-alaa poistuu enemmän. Poistettavaa metsäpinta-alaa on arviolta 92,2 hehtaaria (2,9 % tuulivoima-alueen pinta-alasta) ja vaihtoehdossa VE2 arviolta 75,5 hehtaaria (2,4 % tuulivoima-alueen pinta-alasta).

Rakentamisen seurauksena alueella pesivien lajien elinympäristön voi odottaa kutistuvan ja pirstoutuvan. Metsäpinta-alan pienenemiselle ja pirstoutumisen vaikutuksille ovat alttiina metsäympäristöissä elävät, etenkin laajoja pinta-aloja elinympäristökseen vaativat ja vanhoja metsiä suosivat lajit. Kanalinnut ja näistä erityisesti metso ovat herkkiä maankäytön muutoksille. Metso vaatii laajoja yhtenäisiä metsäalueita elinympäristökseen. Metsojen elinpiirit voivat olla satoja hehtaareita ja laji vaatii hyvin erilaisia elinympäristöjä vuodenkierron eri vaiheisiin. Sirkiän (2010) tutkimuksen mukaan soidinalueiden ympärillä olevan metsän laajuuden vähimmäisvaatimus on 300 ha, yksilöiden vuodenaikainen elinpiiri on jopa 30–80 km2 ja laji voi vaatia jopa satojen neliökilometrien metsäisen elintilan verkoston. Erityisen herkkä metso on soidinpaikkoihin kohdistuville muutoksille kuten metsän hakkuille ja soidinkeskukseen johtavien kulkuyhteyksien katkeamiselle. Tärkeitä ovat myös yhteydet soidinpaikkojen välillä, jotta yksittäiset soitimet eivät eristy muista. Soidinalueilla ei saisi olla suuria aukkoja metsässä ja soidinympäristön tulisi olla mahdollisimman luonnonmukaista (Luke 2024). Toisaalta metso kykenee myös jossain määrin siirtelemään soidinkeskustaan, mikä edesauttaa ympäristömuutosten välttelemisessä. (Birdlife 2024, Lindén & Helle 2014, Heiskanen 2008. Luke 2024). Tuulivoima-alueelta tehtiin jälkihavaintoja metsoista, mutta soidinalueita ei havaittu. Metsoilla todettiin vuonna 2021 olevan reviirit Riihikankaan koillispuolella, Rajakankaan pohjoispuolella, sekä Viitalammensuon koillispuolella tuulivoima-alueen eteläosassa. Laajennusosalla metsosta tehtiin vuonna 2023 useampia pesimähavaintoja, jotka sijoittuivat pääosin tuulivoima-alueen eteläosiin. Laji tulkittiin pesiväksi myös tällöin 2023 Riihikankaan ja Viitalamminsuon ympäristössä. Riihikankaalle on suunniteltu sijoitettavan molemmissa vaihtoehdoissa voimalapaikat, mikä etenkin vaihtoehdossa VE2 voimalapaikalle 5 rakennettavan uuden rakennettavan tien myötä pirstoo jonkin verran tällä hetkellä yhtenäistä metsäpinta-alaa. Vaikutukset ovat pienemmät vaihtoehdossa VE1, jossa voimalapaikalle 9 suunnitellun uuden tien osuus on lyhyempi ja se sijoittuu jo olemassa olevan tien jatkeeksi. Viitalamminsuon ympäristöön sijoittuvat voimalapaikat ja niiden yhteyteen sijoitettavat uudet tiet pirstovat jonkin verran tähän mennessä yhtenäistä metsäaluetta. Pirstova vaikutus on suunnilleen yhtä suuri molemmissa vaihtoehdoissa. Suurisuon ympäristössä tulkittiin pesiväksi useampia metsopareja, ja lisäksi Pyykkinevan koillispuolella, jonne on suunniteltu sijoitettavaksi vaihtoehdon VE2 voimalapaikka 16, sijoittuu yksi metson reviiri. Suurisuo on määritelty arvokkaaksi linnustoalueeksi ja sinne ei ole suunniteltu maankäyttöä. Rakennettavat voimalat sijoittuvat olemassa olevien teiden läheisyyteen, jolloin metsiin kohdistuva pirstova vaikutus on pieni. Maankäytön vaikutus olisi haitallisin mikäli, se sijoittuisi metson tärkeille soidinalueille, mutta lajille tärkeät soidinalueet sijaitsevat todennäköisesti jossain kauempana tuulivoima-alueen ulkopuolella.

Metsäkanalinnuista myös teeret ovat herkkiä rakentamisen vaikutukselle, mikäli rakentaminen kohdistuu lajien soidinalueille. Teeriä havaittiin tuulivoima-alueella soidintamassa viidessä eri paikassa: alueen keskellä Hillonevalla, kahdessa eri paikassa alueen itälaidan turvetuotantoalueiden läheisyydessä sekä alueen länsilaidalla. Laajennusalueen selvityksissä havaittiin soidin myös Suurisuon turvetuotantoalueen pohjoisosan lintukosteikolla sekä Mätässuolla. Soitimet olivat pääosin pieniä ja paikallisia 4–5 kukon soitimia, mutta Pyykkinevan turvetuotantoalueen kaakkoispuolella havaittu soidin oli 15 yksilön soidin ja näin ollen se voidaan luokitella LUOPAS-oppaan (Mäkelä & Salo 2023) mukaisesti luokkaan 3, tärkeisiin kohteisiin. Kyseessä on alueellinen, kokoluokaltaan suuri teeren soidin, joka on monimuotoisuuden kannalta merkittävä, mutta sillä ei ole lainsäädännön suojaa. Suuremmille soidinalueille voi kerääntyä koiraita isommaltakin alueelta. Soidinalueen säilyttämiseksi soidinalue ja sen lähiympäristö tulisi säilyttää muuttumattomana. Kyseiselle soidinalueelle ei ole suunniteltu maankäytön muutoksia. Soitimelta on noin 250 metrin etäisyys lähimpään suunniteltuun voimalapaikkaan 17 vaihtoehdossa VE1. Häiritsevä toiminta soitimen läheisyydessä tulisi ajoittaa herkän ajanjakson, huhti-toukokuun ulkopuolelle teeren soitimen ollessa voimakkaammillaan (Mäkelä & Salo 2023). Linnustoselvityksissä teerestä tehtiin pesimähavaintoja Pyykkinevan länsipuolella, Mätässuolla sekä Saarekenevalla. Teeri ei ole pesäpaikkauskollinen ja Mätässuon ja Saarekenevan alueille ei sijoitu rakennustoimintaa. Teerelle rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat siis hyvin vähäiset.

Riekosta (*Lagopus lagopus*, VU) ei linnustoselvitysten yhteydessä saatu pesimähavaintoja, eikä soidinpaikkoja havaittu. Lintutietopalvelu Tiiran mukaan tuulivoima-alueelta on vuonna 2023 tehty kahden riekon havainto ja yksi havainto vuonna 2014 (Birdlife Keski-Suomi ry 2025). Havainnot sijoittuvat arvokkaiden linnustoalueiden läheisyyteen ja näihin ei ole suunniteltu rakennettavan tuulivoimaloita. Riekko pakenee avomaalla <100–150 metrin päästä (Koskimies 2024), joten lajin ei näin ollen arvioida olevan kovin herkkä rakentamisen häiriövaikutukselle etenkin, kun riekkohavainnoista lähimpiin rakennettaviin voimalapaikkoihin on etäisyyttä yli suositellun. Mätässuolla tehdystä riekkohavainnosta on vaihtoehdossa etäisyyttä n. 400 m lähimpään voimalapaikkaan 15 vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 yli 1 kilometri lähimpään voimalapaikkaan 16. Iso Puolimatkalla havaintopaikasta lähimpiin voimalapaikkoihin on 650 metriä vaihtoehdossa VE1 (voimalapaikka 3) ja 570 m vaihtoehdossa VE2 (voimalapaikka 5). Yksittäisten havaintojen perusteella ei kuitenkaan voi tietää miten aktiivisesti laji alueita käyttää.

Vanhoja metsiä suosivia huomionarvoisia lajeja ovat töyhtötiainen (*Lopophanes cristatus*, VU) ja hömötiainen (*Poecile montanus*, EN), joista tehtiin tuulivoima-alueella useampia pesimähavaintoja. Lajien menestyminen on riippuvainen sopivista pesäpaikoista, kolopuista. Myös pöllöt suosivat vanhoja metsiä, sillä myös ne tarvitsevat kolopuita pesäpaikoikseen. Tuulivoima-alueella tehtiin pöllöselvityksissä vain yksi havainto pöllöhavainto, helmipöllöstä *(Aegolius funereus*, NT, DIR), jonka reviiri sijoittui Iso Puolimatkan itäpuolelle Rajakankaalle voimalapaikan VE1 välittömään läheisyyteen. Etäisyys lähimpään VE1 vaihtoehdon voimalapaikkaan 13 on alle 50 metriä. Vaihtoehdon VE2 voimalapaikka 8 on kauempana havaitusta (n. 400 m) helmipöllön reviiristä, jolloin reviirillä pirstovat vaikutukset ovat pienemmät. Myös kyseiseen vaihtoehdon uudesta tiestöstä aiheutuva metsiä pirstova vaikutus on pienempi. Pöllöt ovat yleisesti melko häiriöherkkiä ja paikkalintuina ovat paikalla myös talvella tapahtuvan rakentamisen aikaan. Lisäksi ne aloittavat pesinnän jo aikaisin keväällä, helmipöllö jo maaliskuulla. Rajakankaan ympäristössä tehtävät rakennustyöt saattavat karkottaa lajin reviiriltään ainakin hetkellisesti. Pöllöille on ominaista vaeltaminen suotuisampien olosuhteiden perässä, mikäli olosuhteet eivät ole riittävän hyvät (Korpimäki 2023). Helmipöllön kannalta toteutusvaihto VE2 on parempi paitsi elinympäristön pysyvän pirstoutumisen, myös rakentamisen aiheuttamien häiriövaikutusten osalta.

Vaikutukset kohdistuvat lajeilla pieniin yksilömääriin, mutta voivat paikallisella tasolla olla suuria pienilukuisten lajien paikalliseen populaatioon nähden. Metsäpinta-alan pieneneminen ja muut rakentamisen pysyvät vaikutukset eivät Hillonevan tuulivoima-alueella kuitenkaan kohdistu pesimälinnustolle arvokkaimpiin elinympäristöihin, sillä voimalapaikat ja tiet on suunniteltu näiden alueiden ulkopuolelle. Poistuvan metsäpinta-alan osuus on lisäksi hyvin pieni suhteessa koko tuulivoima-alueen metsiin.

Metsälajien lisäksi tuulivoima-alueelta havaittiin pesivinä myös useita huomionarvoisia vesilintuja ja kahlaajia. Lajeille aiheutuvat rakentamisesta aiheutuvat häiriövaikutukset ovat suurimmillaan pesimäaikaan, sillä ne saattavat johtaa epäonnistuneeseen pesintään. Etenkin Iso-Puolimatkan pohjoispuolella havaittu metsähanhi (*Anser fabalis*, VU, KVI) on erittäin arka kaikelle häiriölle, sillä se on erämaisten ympäristöjen pesimälaji ja siten todennäköisesti esimerkiksi sorsia herkempi häiriöille (Maa- ja metsätalousministeriö 2024). Laajennusosan entisten turvetuotantoalueiden kosteikolla pesi useita huomionarvoisia lajeja, kuten haapana (*Anas penelope*, VU, KVI) ja laulujoutsen (*Gygnus cygnus*, LC, DIR, KVI) sekä naurulokki (*Larus ridibundus*, VU, DIR-M). Iso Puolimatkan lammelta tehtiin tukkasotkan (*Aythua fuligula*, EN, KVI) ja lammen pohjoispuolelta kurjen pesimähavainto (*Grus grus*, LC, DIR). Tuulivoima-alueen eteläosassa pesi vuonna 2021 tavi (*Anas crecca*, LC, KVI) sekä telkkä (*Bucephala clangula*, LC, KVI). Suurisuon ja Salmilampien arvokkaalta linnustoalueelta havaittiin rantasipiä (*Actitis hypoleucos*, LC, KVI) taivaanvuohea (*Gallinago gallinago*, NT), valkovikloa (*Tringa nebularia*, NT), ja liroa (*Tringa glaereola*, NT, DIR). Viitalammella pesi rantasipi (*Actitis hypoleucos*, LC, KVI) ja taivaanvuohi, joka pesi myös tuulivoima-alueen länsilaidalla olevien turvetuotantoalueiden läheisyydessä. Rakennustoiminta rajautuu kuitenkin edellä mainittujen alueiden ulkopuolelle. Myös Mätässuo, jossa pesi kurki (*Grus grus*, LC, DIR), yksi kuovi- (*Numenius arquata*, NT) ja yksi kapustarintapari (*Pluvialis apricapria*, LC, DIR) rajautuu rakennustoiminnan ulkopuolelle. Pyykkinevan pohjoispuolella pesi kapustarintoja (*Pluvialis apricapria*, LC, DIR), kurki, kuovi (*Numenius arquata*, NT) ja västäräkki (*Motacilla alba*, NT). Pyykkinevalla vaihtoehdon VE2 voimalapaikan ja tiestön pirstovat vaikutukset eivät kuitenkaan yllä aivan turvetuotantoalueelle asti. Voimalapaikalle suunniteltu tie kulkee osin turvetuotantoalueen halki, mikä pienentää hieman turvetuotantoalueen pinta-alaa. Kurkea lukuun ottamatta, Pyykkinevalla pesivät lajit eivät ole pesäpaikkauskollisia. Kurjen reviiri sijoittuu n. 190 metrin päähän voimalapaikasta 16 (VE2) ja 160 metriä suunnitellusta kyseiselle voimalapaikalle johtavasta tiestä. Kurki on arka lintu ja pesäpaikalla erittäin varovainen (Koskimies 2024).

Luonnonsuojelulaki ja EU:n lintudirektiivi suojaavat lintujen pesintöjä. Pesät ovat rauhoitettuja, eikä pesintää saa häiritä. Häirintäkielto koskee myös toimintaa, jonka tarkoituksena ei ole pesinnän häiritseminen. Pesäpaikkauskollisilla lajeilla, jotka käyttävät samaa pesää tai pesäpaikkaa vuodesta toiseen, pesinnän suoja on ympärivuotinen. Suomessa lintujen pesinnät ajoittuvat pääosin huhti–heinäkuulle, jolloin häiritsevää rakentamista ei saisi tapahtua. Pöllöt aloittavat pesintänsä kuitenkin jo tätä aikaisemmin. Vaikka puuston kaataminen ja rakentaminen ei kohdistukaan merkittävästi huomionarvoisten lintulajien reviireille eikä pesimälinnustokartoituksen tunnistamille arvokkaille alueille, rakennustoimintaa sijoittuu kuitenkin arvokkaiden linnustoalueiden läheisyyteen. Mikäli häiritsevä toiminta aloitetaan ennen pesimäaikaa, on lajeilla hyvä mahdollisuus sopeutua tilanteeseen valitsemalla pesäpaikkansa sopivalta sijainnilta. Rakennustoiminnan ajoittaminen herkän pesimäkauden ulkopuolelle on tämän vuoksi tärkeää. Tämä huomioiden ei tuulivoima-alueen pesimälinnustoon arvioida kohdistuvan merkittävää häiriövaikutusta rakentamistöistä.

Muuttolinnusto

Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät kohdistu Hillonevan hankkeessa muuttolintuihin, sillä hanke ei vaikuta muuttolintujen levähdyspaikkoina käyttämiin vesistöihin ja peltoihin. Rakentamisvaiheessa muuttolinnuille ei aiheudu törmäysriskiä paitsi rakentamisen loppuvaiheessa. Riski on kuitenkin huomattavasti

pienempi, kun lavat eivät pyöri. Rakentamisesta aiheutuvan melun voi myös olettaa auttavan muuttolintuja väistämään työmaata.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset suorat linnustovaikutukset muodostuvat törmäyskuolleisuudesta eli kuolemista, jotka aiheutuvat lintujen törmäämisestä tuulivoimalan roottorin liikkuviin lapoihin, tuulivoimalan torniin tai sähkönsiirtoreittien ilmajohtoihin tai pylväisiin (Ympäristöministeriö, 2016a). Tuulivoimaloihin törmäämisen seurauksena kuolevien lintujen reviirit vapautuvat uusien yksilöiden käyttöön tai jäävät asumattomiksi, mikä aiheuttaa muutoksia alueen linnuston populaatiodynamiikassa. Törmäyskuolleisuus riippuu keskeisesti voimaloiden sijainnista, ja sen on havaittu olevan erityisen suurta tuulivoimaloiden sijaitessa kohtisuorassa lintujen pääasialliseen liikkumissuuntaan nähden (Meller, 2017).

Törmäyskuolleisuus vaikuttaa ensisijaisesti aikuisten yksilöiden kuolleisuuteen sekä lajeihin, jotka lentävät törmäysriskikorkeudella. Suurikokoiset ja/tai lentäessään paljon kaartelevat lintulajit, kuten päiväpetolinnut, kurjet, hanhet ja joutsenet, ovat erityisen alttiita törmäyksille (Ympäristöministeriö, 2016c; Meller, 2017). Törmäyskuolemia on raportoitu etenkin metsäkanalintujen, päiväpetolintujen ja lokkien osalta, mikä viittaa näiden lajiryhmien olevan herkimpiä tuulivoimaloiden törmäysvaikutuksille (Meller, 2017). Törmäyskuolleisuuden vaikutukset ovat haitallisimmat uhanalaisilla, suurikokoisilla, pitkäikäisillä ja vain vähän poikasia tuottavilla lajeilla, joiden luontainen kuolleisuus on vähäisempää kuin nopeasti lisääntyvillä ja lyhytikäisillä lajeilla (Ympäristöministeriö, 2016a; Meller, 2017). Lintujen osalta on myös huomattava, että lajista tai lajiryhmästä riippuen laskennallisesti 95 % (esim. merikotka ja tuulihaukka) – 98 % (suurin osa linnuista) linnuista huomaa voimalat ja onnistuu väistämään niitä (Band ym. 2007). Lisäksi Bandin ym. (2007) törmäysmallin perusteella lähtökohtaisesti törmäysalttiimmilla suurikokoisimmilla linnuilla, kuten joutsen, kurki ja merikotka, vain 10–12 % suoraan roottorin lapojen läpi lentävistä yksilöistä odotettaisiin törmäävän lapoihin.

Tuulivoimalat pyörivine lapoineen voivat muodostaa esteitä lintujen normaaleille saalistus- ja muuttoreiteille. Tällöin voimaloiden kiertäminen saattaa lisätä lintujen energiankulutusta ja siten heikentää lisääntymismenestystä (Ympäristöministeriö, 2016c; Meller, 2017). Saalistusmatkojen pidentyminen voi saada linnut muuttamaan saalistusalueitaan, jolloin kilpailu parhaista alueista pakottaa jotkut yksilöt siirtymään heikompilaatuiseen elinympäristöön. Heikommassa elinympäristössä lisääntymismenestys on tavallisesti huonompi, mikä heijastuu populaatioiden elinvoimaisuuteen. Tuulivoimaloiden aiheuttama estevaikutus on erityisen merkittävä paikalliselle lajistolle, jonka päivittäisten lentoreittien varrelle tuulivoimalat sijoittuvat (Meller, 2017).

Tuulivoima-alueen paikalliseen linnustoon kohdistuu estevaikutuksen lisäksi myös häirintävaikutusta, eli toiminnassa olevat tuulivoimalat saavat linnut välttelemään aluetta (Rehling ym., 2023). Elinympäristö voi muuttua joillekin lintulajeille sopimattomaksi esimerkiksi kasvillisuuden raivaamisen seurauksena (Schöll & Nopp-Mayr, 2021), ja joidenkin lintulajien on todettu häiriintyvän muun muassa tuulivoimaloiden tuottamasta melusta sekä roottorin lapojen pyörimisestä johtuvasta valon ja varjon välkkymisestä (Ympäristöministeriö, 2016c). Häirintävaikutuksen etäisyyteen on mahdotonta antaa yleispäteviä etäisyyksiä, sillä etäisyys vaihtelee lajien, yksilöiden, maaston sekä monen muun tekijän mukaan. Häirintävaikutuksen on monilla maatalouslajeilla havaittu rajoittuvan 100–200 m etäisyydelle tuulivoimalasta (Meller, 2017). Sopivat suojaetäisyydet pyritään siis arvioimaan aina tapauskohtaisesti, ottaen huomioon paikalliset lajit, voimaloiden ominaisuudet, sekä hankealueen erityispiirteineen.

Tutkimusten mukaan maaeläinlajit alkavat reagoida meluun noin 40 dB tasolla (Shannon ym., 2016), ja tuulivoimaloista aiheutuvan melun ohjearvojen mukainen 40 dB meluvyöhyke ulottuu voimaloiden

toiminnan aikana noin 800 m etäisyydelle tuulivoimalasta. Linnustoon kohdistuvien meluvaikutusten arvioinnissa on aiemmin yleisesti käytetty 40 dB tasoa. Toisinaan on kuitenkin käytetty myös 45 dB melutasoa kriteerinä linnustovaikutuksille, sillä tutkimustietojen perusteella merkittäviä linnustovaikutuksia ei ole todettu alle 45 dB tasoiselle melulle altistuvissa lintupopulaatioissa (Ojala & Kiiski, 2017). Lisäksi lintujen kokeman meluvaikutuksen on arvioitu olevan merkittävästi pienempi kuin ihmisen kokeman meluvaikutuksen, koska lintujen kuuloalue on merkittävästi kapeampi kuin ihmisellä (Ojala & Kiiski, 2017). Lintujen kokeman häirintävaikutuksen havaittu vaikutusmatka saattaa kuitenkin olla riippuvainen tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ympäristöjen laadusta, sillä lintulajien on havaittu herkemmin siirtyvän pois voimaloiden läheisyydestä silloin, jos tuulivoimalan ympäristö ei ole erityisen hyvää ruokailualuetta ja vastaavaa ruokailualuetta on runsaasti muualla saatavilla (Meller, 2017). Toisaalta joidenkin lintulajien on myös havaittu vähitellen tottuvan tuulivoimaloiden läheisyyteen (Meller, 2017).

Pesimälinnusto

Hankkeesta aiheutuu toiminnan aikaisia haitallisia vaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Voimaloiden aiheuttamat törmäys- ja estevaikutukset kohdistuvat voimalapaikkoihin, häiriövaikutusten (melu, välke) kohdistuessa suuremmalle alueelle voimaloiden ympärille.

Vaihtoehdossa VE1 Hillonevan tuulivoima-alueelle rakennetaan 24 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 17 tuulivoimalaa. Lähin MAALI-alueelle on n. 11 km ja lähin FINIBA-/IBA-/Natura-alueelle 7,2 km kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoima-alueen voimalapaikoista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Tuulivoima-alueen pesimälinnusto koostuu pääasiallisesti metsien yleislajeista ja havumetsälajeista. Alueella esiintyvät metsälajit töyhtötiainen (*Lopophanes cristatus*, VU), hömötiainen (*Poecile montanus*, EN) ja leppälintu *(Phoenicurus phoenicurus*, KVI) sekä närhi (*Garrulus glandarius*, NT) pesivät vanhemmissa metsissä. Osa voimalapaikoista sijoittuu lajien elinympäristöön metsäisille alueille. Edellä mainitut lajit lentävät kuitenkin törmäysriskikorkeuden alapuolella. Varpuslinnut ovat pienikokoisia ja ketteriä lentäjiä, minkä vuoksi ne eivät ole kovin alttiita törmäyksille, vaikka toisaalta törmäysriskiä kasvattaa niiden liikkuminen parvissa (Koskimies 2017). Tuulivoima-alueella esiintyy pesivänä myös haarapääskyä (*Hirundo rustica*, VU), joka lentää korkeammalla. Havainto on tehty arvokkaaksi lintualueeksi rajatulta Suurisuolta, jonne ei ole suunniteltu sijoitettavan voimaloita. Varpuslinnut ovat päiväaktiivisia, joten ne eivät häiriinny voimaloiden valaistuksesta. Yleisesti varpuslinnut eivät ole erityisen herkkiä häiriötekijöille, vaikka Grishaber ym. 2022 ja Tolvanen ym. 2023 mukaan ne saattavat aluksi paeta häiriöitä, kuten tuulivoimaloita tai kaivosalueita.

Tuulivoima-alueelta ei tehty yhtä helmipöllöä lukuun ottamatta havaintoja pöllöistä. Helmipöllön *(Aegolius funereus*, NT, DIR) reviiri sijoittuu Iso Puolimatkan itäpuolelle Rajakankaalle, jonne on suunniteltu voimalapaikkaa vaihtoehdossa VE1 (13). Vaihtoehdon VE2 voimalapaikka 8 on kauempana havaitusta (n. 400 m) helmipöllön reviiristä, joten siksi parempi vaihtoehto lajin kannalta. Pöllöt ovat yleisesti melko häiriöherkkiä, mutta toisaalta myös sopeutuvaisia vaeltamaan suotuisammille alueille häiriön sattuessa. Pöllöt ovat myös pääosin yöaktiivisia, joten voimaloiden valaistus saattaa vaikuttaa niihin haitallisesti. Melun ja valon erillisinä häiriöinä on todettu heikentävän akustisten saalisvihjeiden havaitsemista, mutta visuaaliseen havaitsemiseen näillä ei ollut vaikutusta (Passarotto ym. 2025). Saman tutkimuksen mukaan keinotekoinen valo ja ääni yhdessä saattoivat vaikuttaa myös visuaaliseen havaintokykyyn. Voimaloiden lentoestevalot sijoittuvat kuitenkin puuston yläpuolelle, joten niiden ei arvioida vaikuttavan haitallisesti pöllöjen saalistusympäristöön. Shonfield & Bayne (2017) mukaan melu ei vaikuttanut merkittävästi helmipöllön esiintymiseen.

Vesilintujen ja kahlaajien pesimäpaikat keskittyvät Hillonevan muutamille lammille sekä entisille turvetuotantoalueille muodostuneille kosteikkoalueille. Salmilampien ja Suurisuon turvetuotantoalueella havaittiin pesivinä haapana (*Anas penelope*, VU, KVI) laulujoutsen (*Gygnus cygnus*, LC, DIR) sekä naurulokki (*Larus ridibundus*, VU, DIR-M). Kahlaajista Suurisuon ja Salmilampien alueella pesivät rantasipi (*Actitis hypoleucos*, LC, KVI) taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*, NT), valkoviklo (*Tringa nebularia*, NT) ja liro (*Tringa glaereola*, NT, DIR). Vaihtoehdossa VE1 lähin voimalapaikka 3 sijoittuu n. 150 metrin etäisyydelle Salmilammin itäpuolella. Vaihtoehdossa VE2 lähin voimalapaikka 3 on n. 370 metrin etäisyydellä. Voimalavaihtoehdolla VE2 häiritsevät vaikutukset jäävät näin ollen vähäisemmiksi.

Haapanaa ja laulujoutsenta havaittiin pesivinä myös Saarekenevalla, jossa todettiin myös mustakurkkuikun (*Podiceps auritus*, EN, DIR) pesintä. Sekä Saarekeneva, että Suurisuon alue sijoittuvat Hillonevan tuulivoima-alueen reunaan, mikä vähentää mahdollista toiminnan aikaista häiriövaikutusta. Tuulivoima-alueen keskellä ei ole Iso Puolimatkaa lukuun ottamatta vesistöjä, mikäli linnut kävisivät ruokailemassa pesimälampensa ulkopuolella. Lähimmät suuret vesistöt sijoittuvat tuulivoima-alueen ulkopuolelle. Saarekenevalla ja Suurisuolla pesivien lintujen kannalta vaihtoehto VE2 on kuitenkin parempi vaihtoehto, sillä voimalapaikat sijoittuvat etäämmälle arvokkaista lintualueista. Suomen ympäristökeskuksen teettämän katsauksen mukaan tuulivoimatutkimuksissa taas on havaittu, että sorsalinnuilla ja kahlaajilla vaikutukset ulottuvat keskimäärin 500 m etäisyydelle (Tolvanen ym., 2023). Meller (2017) mukaan kahlaajien tiheyksien on huomattu laskevan tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen turbiinien lähellä etenkin avomailla (Meller 2017). Häirintävaikutuksella ei kuitenkaan ole todettu olevan havaittavia vaikutuksia populaatioon (Meller 2017). Saarekenevalla voimalavaihtoehdon VE2 toteuttaminen vähentää häiriövaikutuksia, sillä arvokkaan lintualueen reunasta on 360 metrin matka lähimpään vaihtoehdon VE2 voimalapaikkaan 1 ja noin 140 metriä vaihtoehdon VE1 voimalapaikkaan 1.

Iso Puolimatkan lampi sijaitsee Hillonevan tuulivoima-alueen keskellä. Vuonna 2023 lammelta ei tehty havaintoja minkään lajin pesinnästä, mutta vuonna 2021 lammella pesi tukkasotka (*Aythua fuligula*, EN, KVI). Lammen pohjoispuolelta tehtiin samana vuonna yksi metsähanhen (*Anser fabalis*, VU, KVI) ja yksi kurjen pesimähavainto (*Grus grus*, LC, DIR). Metsähanhen tiedetään olevan herkästi häiriintyvä laji. Madsen & Boertman (2008) lyhytnokkahanhella (*Anser brachyrhynchus*) tehtyjen tutkimusten mukaan hanhet pitivät etäisyyttä tuulivoima-alueelle enimmillään 200 metriä, eivätkä lentäneet tuulivoimaloiden välistä. Vähitellen niiden kuitenkin havaittiin tottuvan voimaloiden läheisyyteen. Tutkimus on kuitenkin tehty nykyistä pienemmillä voimaloilla, joten nykyisillä voimalakorkeuksilla välttelyetäisyydet saattavat olla suuremmat. Hilloneva Iso-Puolimatkan arvokkaalla linnustoalueella voimaloiden välinen etäisyys on noin kilometri ja lähin tuulivoimala (VE1/19 ja VE2/10) molemmissa vaihtoehdoissa sijoittuu noin 350 metrin etäisyydelle havaitusta pesimäpaikasta/reviiristä kaakkoon. Metsähanhi saattaa jatkossa arkuutensa vuoksi valita pesäpaikkansa jostain muualta tuulivoima-alueen ulkopuolelta, mutta voi ajan myötä kuitenkin kelpuuttaa myös tuulivoima-alueen pesäpaikakseen. Tuulivoimaloiden ympäristössä olevilla ruokailu- ja pesimäalueilla voi olla myös vaikutusta häiriövaikutuksen voimakkuuteen ja vaikutusmatkaan (Meller 2017). Mikäli yhtä laadukasta ruokailualuetta ei ole tarjolla muualla lähiympäristössä vaikutusetäisyys saattaa olla lyhyempi. Jos taas laadukasta ruokailualuetta löytyy myös muualta lähiseudulta, hanhet saattavat vältellä voimala-aluetta ja valita pesimä- ja ruokailupaikkansa muualta. Ihmisperäiselle häiriölle hanhille on suositeltu 200–600 metrin suojavyöhykettä pesimäkauden ulkopuolella (Goodship & Furness 2022). Meller (2017) mukaan keskimääräinen häirintävaikutus ulottuu 100–200 metrin päähän tuulivoimalasta. Hillonevan ja Iso-Puolimatkan välinen alue on rajattu arvokkaaksi lintualueeksi, eikä tänne ole suunniteltu toteutettavan voimaloita eikä teitä. Näin ollen alue pysyy kokonaisuutena erämaisempana. Lähin voimalapaikka 1 vaihtoehdossa VE1 sijoittuu n. 180 metrin etäisyydelle arvokkaasta lintualueesta alueen länsipuolella. Alueen itäpuolella lähimmät voimalapaikat sijaitsevat myös n. 180 metrin etäisyydellä (VE1/19 ja VE2/10).

Tuulivoima-alueen eteläosaan ei rajattu arvokkaita linnustoalueita, mutta täälläkin pesii muutamia huomionarvoisia vesilintu- ja kahlaajalajeja. Viitalammesta luoteeseen sijaitsevalla Pitkäkankaalla havaittiin tavia (*Anas crecca*, LC, KVI). Tavi ei kuitenkaan ole yleensä kotipaikkauskollinen ja kelpuuttaa pesäpaikakseen monenlaisia vesistöjä (Koskimies 2024). Taivaanvuohella (*Gallinago gallinago*, NT), todettiin pesinnät Viitalammella sekä tuulivoima-alueen länsilaidalla olevien turvetuotantoalueiden läheisyydessä. Viitalammelta tehtiin pesimähavainto myös rantasipistä (*Actitis hypoleucos*, LC, KVI). Viitalammella lähin voimalapaikka 7 vaihtoehdossa VE1 on yli 500 metrin etäisyydellä ja tuulivoima-alueen länsilaidalle ei ole suunniteltu rakennettavan voimaloita. Lajeihin kohdistuva häiriövaikutus arvioidaan näin ollen vähäiseksi. Telkkää (*Bucephala clangula*, LC, KVI) havaittiin pesivänä Ahvenpuron varrella. Lähin voimalapaikka vaihtoehdossa VE1 sijaitsee Ahvenpurosta noin n. 150 metrin etäisyydellä ja voimalapaikkaan 8 vaihtoehdossa VE2 on noin 500 metrin etäisyys.

Mätässuolla tuulivoima-alueen kaakkoiskulmassa havaittiin pesivänä yksi kurki (*Grus grus*, LC, DIR) sekä yksi kuovi- (*Numenius arquata*, NT) ja yksi kapustarintapari (*Pluvialis apricapria*, LC, DIR). Myös Pyykkinevan pohjoispuolella pesi kapustarintoja (*Pluvialis apricapria*, LC, DIR), kurki ja kuovi sekä västäräkki. Mätässuon alue rajattiin selvitysten perusteella arvokkaaksi lintualueeksi, joten sinne ei ole suunniteltu rakennettavan voimaloita. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat alueen länsipuolella Parviaisenkankaalla, jossa vaihtoehtoon VE1 (23) on etäisyyttä arvokkaalta linnustoalueelta lähimmillään n. 120 metriä. Voimalavaihtoehdon VE2 voimalapaikka 16 sijaitsee 350 metrin päässä linnustoalueen rajasta ollen näin ollen häiriövaikutusten kannalta parempi vaihtoehto.

Tuulivoima-alueella havaittiin linnustoselvityksissä metsäkanalintuja vain vähäisiä määriä. Soidinpaikkaselvityksessä metsoista tehtiin vain kaksi jälkihavaintoa, eikä soidinalueita havaittu. Soidinhavaintojen puuttumisesta päätellen yksilöiden soidinalueet ovat jossain muualla tuulivoima-alueen ulkopuolella. Metsäkanalinnut ovat kokonsa, paikkauskollisuutensa, arkuutensa ja soidinpaikoiksi sopivien elintilojen vähenemisen takia herkempiä ihmistoiminnan vaikutuksille. Lajit eivät lennä voimaloiden lapojen törmäyskorkeudella, mutta törmäävät useimmiten tuulivoimalan torniin, kun taas muiden linturyhmien törmäyskuolemat aiheutuvat tavallisesti lentämisestä voimalan pyöriviä lapoja päin (Meller, 2017; Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Törmäykset voimaloihin on havaittu ilmiö, mutta törmäystodennäköisyydestä ei ole tutkimustietoa. Metsäkanalinnut ovat myös suhteellisen arkoja visuaalisille häiriövaikutuksille. Metson kohdalla häiriötä voi aiheuttaa myös melu ja välke. Arviot metsäkanalintuihin kohdistuvan häirintävaikutuksen etäisyyksistä vaihtelevat; eri lähteet ehdottavat etäisyydeksi 650 m (Coppes ym. 2020), 865 m (Taubmann ym. 2021) ja 1000 m (LAG VSW 2015). Tolvanen ym. (2023) mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset kanalinnuille voivat ulottua viiden kilometrin päähän. Metsolla havaittiin kolme reviiriä/pesintää vuoden 2021 pesimälinnustoselvitysten yhteydessä, Karhuviidansuon länsipuolella, Rajakankaan länsipuolella Ahvenpuron ympäristössä sekä Viitalamminsuolla. Myös vuoden 2023 selvityksissä metsoa havaittiin Viitalamminsuolla. Lisäksi lajia tavattiin Riihikankaan ympäristössä, Suurisuon ja Salmilampien alueella sekä Pyykkinevan koillispuolella. Vuonna 2023 metso- ja teeriyksilöt on tulkittu vain suuntaa antavasti pesiviksi. Tuulivoimaloista aiheutuvan melun on todettu vaikuttavan metson lisääntymismenestykseen heikentävästi 800 metrin etäisyydelle asti (Taubmann ym. 2021). Metsojen reviirejä sijoittuu tämän etäisyyden sisälle, joten häiriövaikutusten mahdollisuutta ei voida poissulkea. Toisaalta kanalintujen tiedetään voivan tottua häiriöön ja käyttää esimerkiksi metsäalueita, jotka ovat 100 metrin etäisyydellä vilkkaasti käytetyistä poluista, mikäli häiriö on ennustettavaa (Goodship & Furness 2022).

Hillonevan tuulivoima-alueelta havaittiin vuoden 2021 selvityksissä vain yksi teeren pesintä Pyykkinevan länsipuolella samasta kohtaa, jonne on suunniteltu vaihtoehdon VE1 voimalapaikkaa 22. Laji ei ole pesäpaikkauskollinen, mutta käyttää kuitenkin samaa seutua vuodesta toiseen (Koskimies 2024). Vaihtoehdon

VE2 lähin voimalapaikka 9 olisi lajin kannalta parempi vaihtoehto, sillä se sijoittuu yli 500 metrin etäisyydelle pesimäpaikasta. Vuoden 2023 selvityksien mukaan teerien pesinnät havaittiin Mätässuolla, Suurisuolla sekä Saarekenevalla, joille ei ole suunniteltu sijoitettavan voimaloita. Teerien soitimet olivat pääosin pieniä 4–5 yksilön soitimia ja sijoittuivat Hillonevalle, Saarekenevalle sekä Pyykkinevalle. Pyykkinevasta n. 500 metriä koilliseen sijoittui 15 yksilön soidin, joka voidaan luokitella (Mäkelä & Salo 2023) mukaisesti luokkaan 3, tärkeisiin kohteisiin. Kyseessä on alueellinen, kokoluokaltaan suuri teeren soidin, joka on monimuotoisuuden kannalta merkittävä, mutta sillä ei ole lainsäädännön suojaa. Soitimelta on n. 250 metrin etäisyys lähimpään suunniteltuun vaihtoehdon VE1 voimalapaikkaan 17 ja 260 metriä vaihtoehdon VE2 voimalapaikkaan 14. Suuremmille soidinalueille voi kerääntyä koiraita isommaltakin alueelta. Myös laajennusalueen selvityksissä Mätässuon ja Pyykkinevan välisellä alueella havaittiin teerien soidin (11 yksilöä). Lisäksi teerien pienempi soidin havaittiin Suurisuon turvetuotantoalueen pohjoisosan lintukosteikolla (8 yksilöä). Teeret eivät ole soitimellaan melulle yhtä herkkiä kuin metsot (Mäkelä & Salo 2023). Lajin kannalta vaihtoehto VE2 on parempi, sillä se säilyttää Mätässuon ja Pyykkinevan alueen yhtenäisempänä ja häiriövaikutukset jäävät etäämmälle.

Pyystä tehtiin vain yksi reviirihavainto Riihikankaalta. Laji on metsäkanalinnuista vähiten herkkä häiriöille ja pyrähtää ihmistäkin pakoon vasta lähietäisyydeltä (Koskimies 2019). Riihikankaan vaihtoehdon 1 voimalapaikka 9 sijaitsee noin 380 metrin etäisyydellä ja vaihtoehdon VE2 voimalapaikka n. 360 metrin etäisyydellä reviiristä. Riekosta (*Lagopus lagopus*, VU) ei tehty havaintoja tuulivoima-alueen linnustoselvitysten yhteydessä, mutta Tiiran havaintojen mukaan lajista on pari havaintoa tuulivoima-alueelta (Birdlife Keski-Suomi ry 2025). Pesinnästä ei kuitenkaan ole tietoja. Vuoden 2023 havainto sijoittuu Hilloneva-Puolimatkan arvokkaaksi määritellyn linnustoalueen läheisyyteen n. 600 metrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista vaihtoehdossa VE2 ja VE2 ja Mätässuon havainto n. 400 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta vaihtoehdossa VE1. Mätässuolla vaihtoehdon VE2 voimalapaikat jäävät kauemmaksi. Riekko pakenee avomaalla <100–150 metrin päästä ja suunnitellut tuulivoimalat sijaitsevat etäämmällä. Muiden kanalintujen tavoin myös riekot ovat herkkiä tuulivoiman vaikutuksille ja saattavat aluksi vältellä aluetta, mutta voivat myöhemmin tottua häiriöön.

Päiväpetolintuja ei havaittu pesivän tuulivoima-alueella lukuun ottamatta yhtä sensitiivistä lajia, johon kohdistuvat vaikutukset on kuvattu erillisessä liitteessä. Petolintutarkkailun tulokset on esitetty erillisessä salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (Liite 5E).

Kokonaisuudessaan voimalat eivät täytä koko tuulivoima-aluetta, vaan pesimälinnustolle jää reilusti kulkukäytäviä sekä laajoja alueita voimaloiden väliin. Esimerkiksi hankealueen keskiosaan, jonne sijoittuu laajin ja arvokkain lintualue, ei ole suunniteltu voimaloita. Muutkin selvityksissä havaitut arvokkaat linnustoalueet sijoittuvat suunniteltujen voimalapaikkojen ulkopuolelle. Kielteisiä vaikutuksia syntyy alueen linnuille voimaloiden häiriövaikutuksista ja törmäysriskistä, mutta vaikutukset eivät kuitenkaan ole niin merkittäviä, että se heikentäisi paikallisten lajien suotuisaa suojelutasoa. Pesimälinnustoon kohdistuvien muutosten suuruus arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Tuulivoima-alueen reunoilla sijaitsee useita linnustolle tärkeitä alueita, joiden läheisyyteen sijoittuu useampia voimaloita vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehto VE2 jättää suuremman etäisyyden voimalapaikkojen ja arvokkaiden linnustoalueiden väliin. Myös metson, teeren ja helmipöllön kannalta vaihtoehto VE2 on parempi sekä voimaloiden sijoittumisen, että pienemmän lukumäärän vuoksi. Näin ollen vaihtoehdon VE2 pesimälinnustoon kohdistuvien muutosten suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

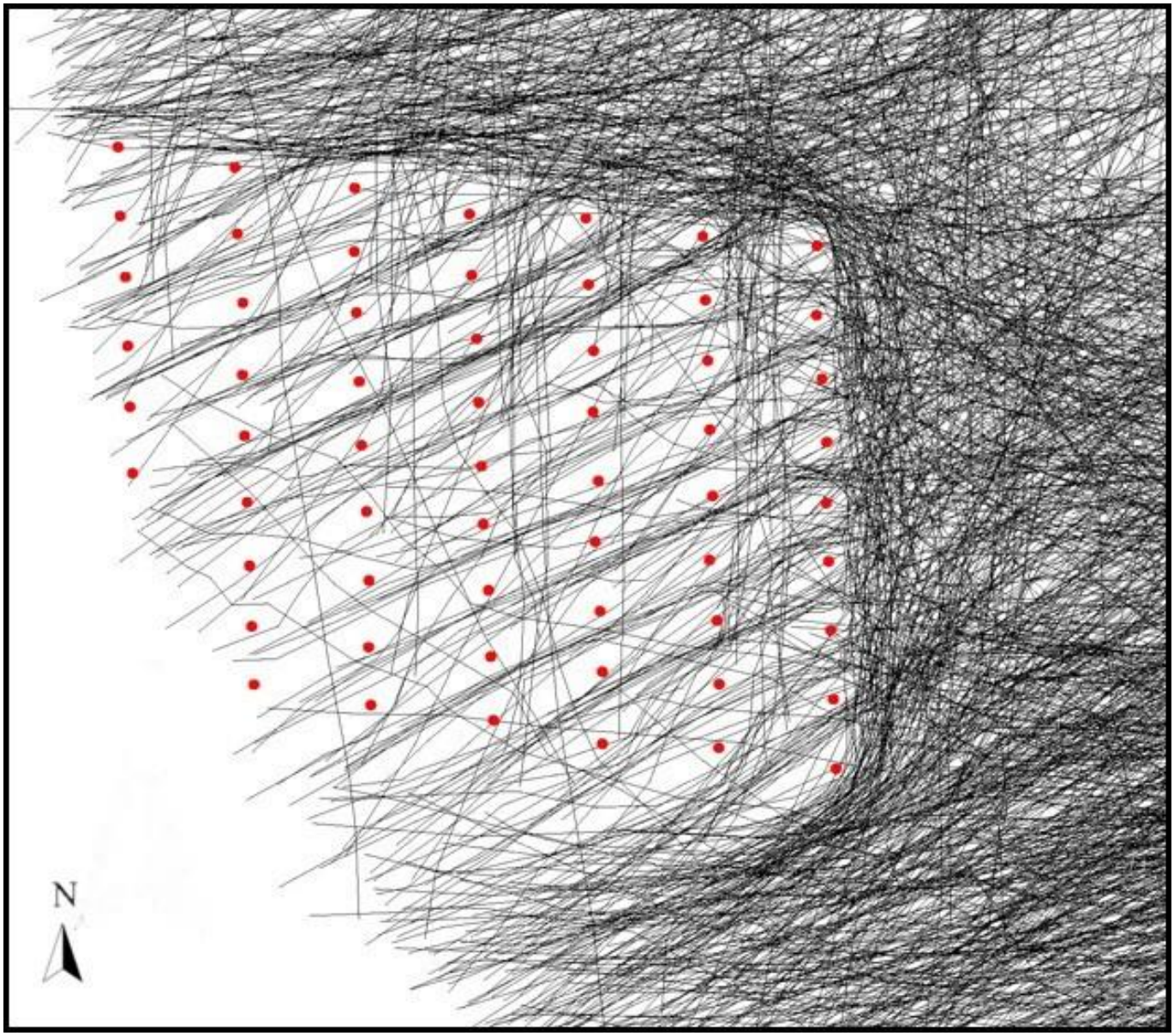
Muuttolinnusto

Kevätmuutossa kookkaita lintuja kuten hanhia ja päiväpetolintuja havaittiin hyvin niukasti. Ainoastaan laulujoutsenten määrää pidettiin kohtalaisena, mutta tuulivoima-alueen ylilentäneistä vain 7 % lensi riskikorkeudella.

Syysmuutto oli vähäistä tai korkeintaan kohtalaista. Kookkaammista linnuista havaittiin eniten kurkia, sillä tuulivoima-alue sijoittuu kurkien syysmuuttoreitille. Tuulivoima-alueen läpi lentäneistä kurjista kuitenkin suurin osa lensi yli ja vain 17 % lensi riskikorkeudella. Muuttoreitti suuntautui alueen läpi lounaaseen, mutta reitit vaihtelevat vuosittain tuulten mukaan. Kaiken kaikkiaan alueen läpi lentäneiden kookkaiden lajien määrät olivat pieniä ja riskikorkeudella lensi vain 15 %. Tiiran eri vuosina kirjattujen havaintojen perusteella suurimmat muuttomäärät olivat korkeintaan kohtalaisia, mutta pääosin vähäisiä. Muutto oli kokonaisuudessaan viuhkamaista, eikä selviä muuttoreittejä voitu osoittaa. Suuret hanhi- ja päiväpetolintumäärät eivät osuneet Hillonevan hankealueelle. Merikotkia havaittiin kohtalaisesti, mutta niiden muutto kulki hajanaisesti yli tuulivoima-alueen.

Muuttolintuihin kohdistuvista törmäysriskeistä ja tuulivoimaloiden estevaikutuksista voi todeta, että aikaisemmin toteutettujen meri- ja maatuulivoimapuistojen linnustovaikutusseurannoissa on havaittu, että muuttolinnut pyrkivät ensisijaisesti kiertämään tuulivoimapuistoja (Kuva 18.6), myös valtakunnallisilla päämuuttoreiteillä (Suorsa 2019).

Tuulivoima-alueella havaitut muuttomäärät olivat kokonaisuudessaan vähäisiä tai korkeintaan kohtalaisia lukuun ottamatta kurkea, jonka syksyn muuttoreitille tuulivoima-alue sijoittuu. Läpi lentäneistä yksilöistä kuitenkin suurin osa lensi riskikorkeuden yläpuolella. Tuulivoima-alueelta ei myöskään havaittu muuttolintujen käyttämiä lepopaikkoja, eikä muuttolinnuille tärkeitä levähdys- ja ruokailualueita sijoitu alueen läheisyyteen. Muutosten suuruus muuttolintuihin on arvioitu olevan **pieni kielteinen**, ja vaikutusalueen läpimuuttavan linnuston määrän vähenevän vain vähäisesti.



Kuva 18.6 Muuttolintujen lentoreitit merituulivoimaloiden perustamisen jälkeen Tanskassa (Desholm & Kahlert 2005).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset, sillä voimaloiden purkamisesta aiheutuva melu ja tärinä sekä ihmisten ja työkoneiden läsnäolo voivat häiritä lintujen pesintää ja karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit kauemmas. Voimaloiden purkaminen ja alueen maisemointi muuttaa lintujen elinympäristöä ja mahdollistaa muutokset lintujen lentoreiteissä lentoesteiden poistuttua.

18.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen vaikutukset muodostuvat pääosin rakennustoiminnan aiheuttamasta paikallisesta väliaikaisesta häiriövaikutuksesta sekä olemassa olevan johtokäytävän leventämisestä sekä uusien linjojen perustamisesta aiheutuvasta puuston kaatamisesta. Rakentamiseen saattaa liittyä myös lisääntynyttä liikennettä ja melua. Puuston kaataminen tarkoittaa pesintään ja ravinnonhakuun sopivan metsän vähentymistä.

Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 ja SVE3 sijoittuvat pääosin olemassa olevien voimajohtokäytävän viereen. Jokaisessa vaihtoehdossa kuitenkin pieni osuus sijoittuu rakentamattomalle alueelle, jossa rakentamisesta aiheutuu metsäpinta-alan pienenemistä. Alueilla ei kuitenkaan sijaitse vanhoja metsiä, joiden pirstoutumisella vaikutus olisi kaikkein haitallisin. Pesimäaikaan tapahtuvat rakennustyöt saattavat häiritä lintujen pesintää. Etenkin sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat tuulivoima-alueen sisällä lähelle Saarekenevan ja Suurisuon linnustoalueita, joissa tiedetään pesivän useita huomionarvoisia kahlaajia ja vesilintuja. Samoin kuin aiemmin tuulivoima-alueen vaikutuksia käsiteltäessä (kpl 18.3.2) rakennustyöt tulisi sijoittaa pesimäkauden huhti-heinäkuu ulkopuolelle, jotta niistä linnustolle koituvat häiritsevät vaikutukset voidaan välttää.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat tyypillisesti lintujen törmäyksistä ilmajohtoihin sekä säännöllisestä johtokäytävän puuston lyhentämisestä ja harventamisesta, josta aiheutuu häiriövaikutuksia, kuten melua. Pelloille tai muuttolintujen lepopaikkojen lähelle sijoitetut ilmajohdot ovat myös riski muuttolinnuille. Suurin osa linnuista lentää johtojen yli tai ali tai osaa väistää johtoja (Koskimies, 2005), jolloin johdoista aiheutuvat lintukuolemat tulevat olemaan vähäisiä. Lajeja, jotka törmäävät keskimääräistä enemmän voimalinjoihin ovat erityisesti petolinnut, sekä vähäisemmässä määrin joutsenet, metso, kehrääjä, tervapääsky ja tikat. (Koistinen, 2004)

Suomen kaikkien lintujen keskimääräinen törmäyskuolleisuus on arvioitu populaatioriskin avulla; vuosittaisten kuolettavien törmäyksien arvioidaan olevan keskimäärin 0,7 voimalinjakilometriä kohti. Törmäysriskiä nostaa sähkönsiirtoreittien pituus, sekä sijoittuminen peltojen tai vesistöjen läheisyyteen, joihin laskeutuu tavallista runsaammin yksilöitä lepäämään ja ruokailemaan, esimerkiksi muuttoaikoina. Runsaiden lintukeskittymien alueilla törmäysmäärä voi pahimmillaan kasvaa tuhatkertaiseksi. (Koistinen, 2004).

Linjavaihtoehto SVE2 on suunniteltu kulkemaan Saarekenevan läheisyydestä, joten se saattaa törmäysriskiä täällä pesiville vesilintulajeille haapanalle, laulujoutsenelle sekä mustakurkku-uikulle. Linja kulkee myös suoraan yli pienen nimettömän lammen, jossa on todettu kuovin pesintä. Myös Suurisuon ympäristössä kulkeva vaihtoehto SVE1 voi lisätä alueella pesivien vesilintujen ja kahlaajien mahdollisuutta törmätä, mikäli ne käyvät ruokailemassa pesimäalueensa ulkopuolella. Tuulivoima-alueen ulkopuolella uusien linjojen alueelta ei selvitysten yhteydessä havaittu arvokkaita linnustoalueita ja lajisto oli pääosin samankaltaista kuin tuulivoima-alueella. Olemassa olevien johtokäytävien alue on jo pitkälti jo altistunut voimajohtojen vaikutuksille, ja alueen linnuston voi näin ollen olettaa joko tottuneen sähkönsiirron aikaisiin vaikutuksiin tai siirtyneen alueelta muualle. Linjan SVE3 läheisyydessä ei tiedetä pesivän huomionarvoisia lajeja, eikä linjalta tunnistettu linnustolle tärkeitä alueita, joten linnustoselvitysten perusteella sitä pidettiin parhaana vaihtoehtona.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen voimajohdot voidaan purkaa, jolloin käytetty voima-johtokäytäväalue pääsee kasvamaan umpeen ja palaamaan takaisin luonnontilaan. Voimansiirtorakenteiden purkaminen aiheuttaa rakentamisvaiheen kaltaisia haitallisia vaikutuksia, mutta purkamisen jälkeen vaikutukset tulevat olemaan myönteisiä alueen palautuessa linnuston käyttöön. Vaihtoehtoisesti voimajohtokäytävä voidaan tarvittaessa hyödyntää muiden tulevien hankkeiden voimajohtojen käytävänä, jolloin voidaan vähentää uusien johtokäytävien raivaamisen tarvetta.

18.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys linnustoon on esitetty yhteenvetona alla olevassa taulukossa (Taulukko 18.9). Vaikutusten merkittävyyden määrittämiseksi vaikutusten suuruutta arvioidaan suhteessa vaikutuskohteen herkkyyteen.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen linnustoon ei näin ollen kohdistu vaikutuksia tästä hankkeesta.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin tuulivoimaloiden vaikutusalueella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kokonaisuudessaan kohtalaiseksi alueelle sijoittuvien linnustollisesti tärkeiden alueiden sekä tuulivoima-alueella pesivän petolinnun takia. Vaikutuksia kohdistuu erityisesti tähän salattuun lajiin sekä arvokkailla linnustoalueilla pesiviin huomionarvoisiin lajeihin. Tuulivoima-alueella on useampia metson reviirejä ja teeren soidinalueita, vaikka metson soidinalueita ei havaittu. Tuulivoima-alueen itälaidalla on lisäksi alueellisesti merkittävä teeren soidinalue. Johtuen häirintävaikutuksista lajien pesintä tuulivoima-alueella saattaa ainakin tilapäisesti heikentyä. Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan niin merkittäviä, että lajien suotuisan suojelun taso heikkenisi. Kokonaisuudessaan voimalavaihtoehdot aiheuttavat kohtalaista elinympäristön kutistumista, toiminnan aikaisia häiriö- ja estevaikutuksia sekä törmäysriskin alueen pesimälinnustolle. **Pesimälinnustoon** kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan vaihtoehdossa **VE1 kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa **VE2 vähäiseksi kielteiseksi.** Vähäisempi voimaloiden määrä sekä linnustolle parempi voimaloiden sijoittelu lieventää vaihtoehdon VE2 linnustovaikutuksia. Lisäksi rakentamisesta aiheutuvat elinympäristöä pirstovat vaikutukset ovat vähäisemmät.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin tuulivoima-alueella vaihtoehdoissa VE1 sekä VE2 kohtalaiseksi. Hillonevan tuulivoima-alue sijoittuu kurjen syksyiselle muuttoreitille. Muuttomäärät olivat kuitenkin kokonaisuudessaan melko vähäisiä, mikä pienentää myös törmäysriskille altistuvien lintujen määrää. **Muuttolinnustoon** kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta herkkyys arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa vähäiseksi. Muutoksen suuruus vaihtoehdoille SVE1, SVE2 arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä uudet rakennettavat linjaosuudet sijoittuvat osittain lähelle arvokkaita linnustoalueita, joissa tiedetään pesivän useita huomionarvoisia lajeja. Vaihtoehdossa SVE3 muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi, sillä linjan läheisyydessä ei tiedetä pesivän huomionarvoisia lajeja, eikä linjalta ole tunnistettu linnustolle tärkeitä alueita. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteisiksi** kaikille sähkönsiirron vaihtoehdoille. Vaihtoehto SVE3:n toteuttamisella muutoksen suuruus on kuitenkin pienin kielteinen.

Taulukko 18.9 Vaikutusten merkittävyys linnustoon.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys			SVE1 SVE2	SVE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys			$VE1_{pesivä}$	$VE1_{muuttava}$ $VE2_{muuttava}$ $VE2_{pesivä}$					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

18.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Huoltoteiden aiheuttamaa elinympäristön pirstoutumista voidaan hankkeen jatkosuunnittelussa vähentää hyödyntämällä mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä, jolloin poistettava puustoinen pinta-ala pienenee.

Haitallisten linnustovaikutusten lieventämiseksi on suositeltavaa välttää rakentamisen aloitusta Suomen lajien pesimäaikaan (huhti-heinäkuu), jotta rakentamisesta aiheutuva häiriö ei keskeytä pesintöjä, vaan linnut voivat etsiä sopivat pesäpaikat häiritsevän toiminnan ollessa jo käynnissä. Tämä on erityisen tärkeää linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä, mutta pesimärauha koskee kaikkia lintulajeja; lintujen pesintä on lailla suojattu pesänrakennuksesta alkaen aina siihen saakka, että poikaset lähtevät pesästä. Pesimälinnustolle kohdistuvia vaikutuksia voidaan myös lieventää rakentamalla pönttöjä tai tekopesiä mahdollisten menetettyjen pesäpaikkojen tilalle pesinnän turvaamiseksi. Hillonevan hankealueelle on toteutettu myös erillinen biodiversiteettisuunnitelma, jossa alueelle suunnitellaan perustettavan

lintukosteikoita. Kosteikot lieventävät erityisesti vesilintuihin kohdistuvia vaikutuksia pesivän linnuston osalta ja saattavat tuoda alueelle jopa uutta lajistoa, jota aiemmissa selvityksissä ei havaittu.

Lintujen törmäyksiä voimaloihin voidaan ehkäistä lisäämällä voimaloiden näkyvyyttä. Näkyvyyttä voi parantaa valoilla tai erottuvammalla värityksellä, kuten maalaamalla yksi voimalan lavoista tummaksi tai raidalliseksi. Lisäksi kanalinnut havaitsevat tuulivoimaloiden tornit paremmin, jos tornin alaosa merkitään tummalla värillä (Meller 2017). Törmäyksiä voidaan myös estää ennaltaehkäisevällä voimaloiden pysäyttämisellä. Automaatiotekniikan (kamerat, tutkat) avulla on mahdollista seurata alueen lintujen liikkeitä ja havaita voimaloita kohti törmäysriskikorkeudella lentävät linnut. Yksittäisiä tuulivoimaloita voitaisiin pysäyttää hetkellisesti, mikäli huomattaisiin suuren lintuparven tai suurempien törmäysalttiiden lintulajien lähestyvän tuulivoimaloita törmäyskorkeudella (Meller 2017). Nämä menetelmät lieventäisivät niin pesimälinnuston kuin muuttolinnuston törmäysriskiä.

Koska sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdoilla, voidaan lintujen törmäyksiä vähentää kiinnittämällä voimajohtoihin värikkäitä huomiopalloja tai heijastinlippuja linnuston kannalta herkillä alueilla, jotta linnut osaavat väistää johtoja tehokkaammin. Voimalinjojen pylväät voidaan myös varustaa puomeilla, jolloin isot linnut voivat laskeutua niille ilman sähköiskun vaaraa (Mäkelä & Salo, 2023).

Todellisia linnustovaikutuksia ja lieventämistoimien tehokkuutta on mahdollista seurata rakentamisen aikana sekä toiminnan aloittamisen jälkeen. Seurantaa voidaan toteuttaa huomionarvoisten lintuyksilöiden, kuten suurten petolintujen kohdalla GPS-seurantalaitteiden avulla, tai yleisellä tasolla toteuttamalla alueella maastohavainnointia. Maastohavainnoinnilla on esimerkiksi mahdollista nähdä muuttaako pesimälinnusto reviirejään hankkeen seurauksena, hylkäävätkö lajit vanhoja pesäpaikkoja, muuttaako muuttavat linnut lentoreittejään, tai aiheuttaako voimalat törmäyksiä, vai väistävätkö linnut voimaloita.

18.6 Arvioinnin epävarmuus

Pesimälinnuston vaikutusten arvioinnin keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät hankealueen suureen kokoon ja lintukantojen vuosittaiseen vaihteluun. Yhtenä vuonna suoritetut laskennat ja selvitykset antavat otannan alueen linnustosta, mutta eivät takaa, että kaikkia alueella mahdollisesti esiintyviä lajeja olisi havaittu. Linnut liikkuvat laajalla alueella ja voivat siksi jäädä selvityksissä huomaamatta, vaikka toisena ajankohtana käyttäisivät aluetta esimerkiksi ravinnon hankintaan. Muun muassa pöllötilanne oli Keski-Suomessa keväällä 2021 hyvin vaihteleva ja Hillonevan ympäristössä tämä arvioitiin hyvin heikoksi, sillä havaintopisteitä oli laajalla alueella ja pöllöjä ei juuri havaittu. Parempana myyrävuotena pöllöjä olisi saatettu havaita tuulivoima-alueeltakin enemmän. Lintujen liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten arvioituun merkittävyyteen. Yhden vuoden aikana suoritetuissa selvityksissä ei välttämättä saada tarkkaa kuvaa kaikkien alueella esiintyvien suojelullisesti arvokkaiden lajien kannoista etenkään lajeilla, joiden runsaus on voimakkaasti riippuvainen ravinnon kuten pöllöillä myyrien saatavuudesta. Selvitykset antavat kuitenkin hyvän yleiskuvan alueen pesimälinnustosta, ja niitä voidaan pitää riittävinä. Laajennusosa on mainittu lintujen kannalta yksipuoliseksi elinympäristöksi, josta suurella todennäköisyydellä arvokkaat linnustoalueet on löydetty.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät muuttavien lintujen lukumäärien ja muuttoreittien luontaiseen vaihteluun. Lintujen kevät- ja syysmuuton tarkkailua ei myöskään suoritettu koko muuttokauden ajan, vaan 8 päivänä keväällä ja 8 päivänä syksyllä, joten tulokset ovat vain otanta yhtenä vuonna suunnitellun tuulivoima-alueen yli muuttavista linnuista. Täydentäviä tuloksia saatiin tiirahavaintopalvelusta (BirdLife Keski-Suomi ry). Muutontarkkailu rajoittui aamu- ja päivämuuttoon, joten iltaisin tai öisin muuttavista linnuista ei saatu tietoa. Yömuuton seurantaan ei ole käytettävissä käytännöllisiä

menetelmiä. Lintujen muuttoreitit, muuton ajoitus ja muut muuttoon vaikuttavat tekijät vaihtelevat jonkin verran vuosittain. Myös sääolosuhteet luovat suuren epävarmuustekijän tarkkailuun.

Linnustotiheyden vertailuarvoina käytetään yleisesti edelleen Väisäsen ja Koskimiehen teosta Muuttuva pesimälinnusto vuodelta 1998. Lintukannoissa ja -tiheyksissä on kuitenkin tapahtunut muutoksia teoksen julkaisemisen jälkeen, minkä takia vertailuarvoja ei voi pitää tarkkoina lukuina. Vaikka joidenkin yksittäisten lajien kanta on voinut kasvaa, yleisesti ottaen Suomen, Euroopan ja maailman lintujen määrä on vähentynyt viime vuosikymmeninä lisääntyneen maankäytön, biodiversiteettikadon sekä ilmastonmuutoksen seurauksena. Pohjois-Amerikan yhteenlasketun lintukannan arvioidaan pienentyneen kolmella miljardilla yksilöllä viimeisen puolen vuosisadan aikana. EU:n alueen kokonaiskannasta arvioidaan hävinneen 600 miljoonaa lintuyksilöä vuoden 1980 jälkeen (BirdLife International 2022).

19. Melu

19.1 Nykytila

Suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu Saarijärven kunnan alueelle. Lähin taajama on noin 1 km päässä sijaitseva Pylkönmäki. Tällä hetkellä suunniteltu tuulivoima-alue on pääosin suoaluetta ja metsäistä aluetta. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee Palkkikankaan suunnitteilla oleva tuulivoimahanke. Hankkeiden yhteisvaikutuksia on käsitelty yhteisvaikutuskappaleessa 28.2.

19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tässä kappaleessa esitellään käytetyn arviointimenetelmän, eli laskennallisen melumallinnuksen, suorittaminen ja käytetyt lähtötiedot.

19.2.1 Tuulivoimalat

Voimalavaihtoehto VE1 sisältää 24 tuulivoimalaa, ja vaihtoehto VE2 17 voimalaa. Kaikkien voimaloiden mallina on käytetty Vestaksen V172-voimalamallia, napakorkeutta 200 m. Tuulivoimapuistossa käytettävä tuulivoimalamallin äänitehotaso on voimalamallin mukaan 107,8 dB (A). Äänitehotasoon on laskennassa lisätty standardin IEC 61400-14 mukainen kokonaisepävarmuustaso 2 dB, joten äänitehotason takuuarvoksi saadaan 109,8 dB (A).

Melun kokonaisäänitasojen laskennat sekä pienitaajuisen melun laskennat on tehty 1/3-oktaavikaistoittain. Käytetty taajuusjakauma on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 19.1). Voimaloiden sijaintitiedot on esitetty Taulukko 19.2:ssa ja Taulukko 19.3:ssa.

Taulukko 19.1 Melulaskennassa käytetyn äänitehotason taajuusjakauma 1/3- oktaavikaistoittain.

Taajuus [Hz]	**25**	**31,5**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**	**160**
L_{WA} [dB]	69,9	74,6	78,4	83	86,9	89,2	91,7	94	95,6
Taajuus [Hz]	**200**	**250**	**315**	**400**	**500**	**630**	**800**	**1000**	**1250**
L_{WA} [dB]	97,9	99,2	98,9	97,8	97,4	97,6	98,2	98,4	98
Taajuus [Hz]	**1600**	**2000**	**2500**	**3150**	**4000**	**5000**	**6300**	**8000**	**10000**
L_{WA} [dB]	97,5	97,2	96,4	96,8	96,3	92	85,7	81,4	77,2

Taulukko 19.2 Suunnitelmaversio VE1 mukaiset voimaloiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa sekä maaston korkeudet merenpinnasta voimaloiden kohdalla.

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]	HH (m)
1	380759	6949522	208	200

2	381464	6948575	215	200
3	382441	6947903	216	200
4	382275	6948614	214	200
5	382107	6949341	219	200
6	381462	6949674	212	200
7	384623	6946638	213	200
8	384261	6947085	210	200
9	383389	6947775	223	200
10	384268	6947818	216	200
11	385082	6947556	217	200
12	384436	6948526	216	200
13	383648	6948577	212	200
14	384730	6949246	204	200
15	385459	6949792	193	200
16	385781	6948991	201	200
17	385277	6948363	211	200
18	385887	6947944	219	200
19	383139	6949250	212	200
20	382939	6949975	211	200
21	383464	6950650	199	200
22	384191	6949848	203	200
23	384664	6950650	194	200
24	384089	6951125	201	200

Taulukko 19.3 Suunnitelmaversio VE2 mukaiset voimaloiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa sekä maaston korkeudet merenpinnasta voimaloiden kohdalla.

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]	HH (m)
1	380968	6949368	214	200
2	381458	6948538	215	200
3	382258	6948338	215	200
4	381648	6949588	206	200
5	383258	6947858	217	200
6	384138	6947768	215	200
7	384848	6947448	215	200

8	384068	6948598	214	200
9	384048	6949328	207	200
10	383178	6949278	212	200
11	382888	6949938	211	200
12	383608	6950738	195	200
13	384758	6949108	207	200
14	385278	6948548	209	200
15	385778	6948038	219	200
16	384438	6950488	203	200
17	384188	6951158	200	200

19.2.2 Laskentamalli

Melulaskennat on tehty CadnaA 2025 laskentaohjelmalla käyttäen ISO 9613-2 -laskentamallia. Laskennan maanpintamalli on muodostettu Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta ja malliin on lisätty maastotietokannan rakennuskanta. Korkeuskäyrien tiheytenä on käytetty 1 metriä. Laskenta on tehty 4 metrin korkeudelle ja käytetty ruudukkokoko on 25 m x 25 m. Laskentamallin suhteellisena kosteutena on käytetty arvoa 70 % ja lämpötilana arvoa 15 °C. Vesistöjen absorptioarvona on käytetty arvoa 0 (akustisesti kova pinta) ja muilla maa-alueilla arvoa 0,4 (akustisesti puolikova pinta. Jokia ja puroja ei ole mallinnettu vesialueina. Sääolosuhteiden vaikutus on otettu mallinnuksessa huomioon käyttämällä meteorologisen korjauksen arvoa 0. Kaikki tuulivoimalat on mallinnettu ympärisäteilevinä suuntaamattomina pistelähteinä tuulen suunnasta riippumatta.

Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää Ympäristöhallinnon ohjeen 2/2014 mukaisesti. Rakennuksen sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemän tutkimuksen tulosten avulla (Keränen 2019). Turun ammattikorkeakoulussa tehdyssä tutkimuksessa esitetyt arvot perustuvat suomalaisissa pientaloissa tehtyihin mittauksiin, joiden avulla on johdettu tilastollinen estimaatti talojen ääneneristävyydelle eri taajuuksilla.

Laskentamalliin on lisäksi sijoitettu 27 melun laskenta- eli reseptiopistettä lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalle (Kuva 19.1). Näihin pisteisiin on laskettu sekä melun keskiäänitasot että pienitaajuisen melun tasot YM:n ohjeen 2/2014 mukaisesti. Reseptiopisteiden sijainnit on esitetty taulukossa Taulukko 19.4 ja laskentojen tulokset on esitetty jäljempänä (Taulukko 19.9).

Taulukko 19.4 Reseptiopisteiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN- koordinaatistossa ja maaston korkeudet.

Reseptorit	E	N	Maaston korkeus [m]	Rakennusluokitus
R1	379987	6948237	217	Lomarakennus
R2	379513	6950373	210	Asuinrakennus
R3	379529	6950482	213	Lomarakennus

R4	381179	6951153	204	Lomarakennus
R5	381115	6951229	203	Lomarakennus
R6	381212	6951274	203	Lomarakennus
R7	380878	6951583	203	Lomarakennus
R8	380966	6951599	203	Lomarakennus
R9	381043	6951523	204	Lomarakennus
R10	382185	6951274	203	Lomarakennus
R11	382253	6951406	203	Lomarakennus
R12	382288	6952357	202	Asuinrakennus
R13	383299	6952423	200	Asuinrakennus
R14	385475	6951938	196	Asuinrakennus
R15	385571	6952075	200	Asuinrakennus
R16	385789	6951827	191	Lomarakennus
R17	387112	6950215	202	Asuinrakennus
R18	387332	6949095	199	Asuinrakennus
R19	387590	6947712	198	Asuinrakennus
R20	387008	6946891	216	Asuinrakennus
R21	386065	6946536	222	Lomarakennus
R22	386197	6946105	222	Asuinrakennus
R23	382716	6946516	220	Lomarakennus
R24	382726	6946402	220	Asuinrakennus
R25	387296	6948861	196	Asuinrakennus
R26	387492	6948273	192	Asuinrakennus
R27	384695	6944991	217	Asuinrakennus

Tuulivoima-alueen ympäristön herkkyyttä on arvioitu taulukossa Taulukko 19.5 esitettyjen kriteerien perusteella ja meluvaikutuksen muutoksen suuruutta taulukossa Taulukko 19.6.

Taulukko 19.5 Meluvaikutuksen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo 2015 mukaillen)

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu alueille, joissa ei ole vakituiseen asumiseen ja loma-asumiseen käytettäviä rakennuksia, hoito- tai oppilaitoksia.	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu alueille, joissa on yksittäisiä vakituiseen asumiseen tarkoitettuja rakennuksia.	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu alueille, joissa on muutamia vakituiseen asumiseen ja loma-asumiseen käytettäviä rakennuksia.	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu alueille, joissa on kymmeniä vakituiseen asumiseen ja loma-asumiseen käytettäviä rakennuksia. Alueen rakennuskanta on vanhaa

			ja rakennusten julkisivujen ääneneristävyydet ovat heikkoja.
Alueella on muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja, jotka aiheuttavat melun ohjearvotasojen ylityksiä ulkoalueilla.	Alueella on muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja. Näiden aiheuttamat melutasot alittavat yleisesti ohjearvojen mukaiset tasot.	Alueella ei ole muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja.	Alueella ei ole muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja.
Melun vaikutusalueella ei ole luonnonsuojelualueita eikä virkistykseen käytettäviä ulkoalueita.	Vaikutusalueella on virkistykseen käytettäviä luonnonsuojelualueita tai muita luontoalueita.	Vaikutusalueella on virkistykseen käytettäviä ulkoilualueita tai luonnonsuojelualueita, joiden suojeluperusteisiin kuuluu lintu- tai eläinlajeja.	Vaikutusalueella on tärkeitä luonnonsuojelualueita, joiden suojeluperusteina on eläin- tai lintulajeja. Alueella on muita merkittäviä luontokohteita, joita käytetään virkistykseen, tai luontoretkeilyyn tarkoitettuja reittejä ja alueelta haetaan luontokokemuksia ja luonnon hiljaisuutta.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutusalueelle sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten suuren lukumäärän perusteella tuulivoimapuiston alueiden herkkyys arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

Taulukko 19.6 Meluvaikutuksen muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo 2015 mukaillen)

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Häiritsevä melu vähenee erittäin paljon.
Suuri +++	Häiritsevä melu vähenee paljon.
Kohtalainen ++	Häiritsevä melu vähenee kohtalaisesti.
Pieni +	Häiritsevä melu vähenee hieman.
Ei vaikutusta	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu on kuultavissa heikkona vain harvoin esiintyvissä sääolosuhteissa. Tuulivoimaloiden äänet peittyvät yleensä ympäristön muihin ääniin.
Pieni -	Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot alittavat tuulivoimamelulle asetetut ohjearvotasot (VnA 1107/2015) lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Tuulivoimaloiden äänet ovat kuultavissa heikkona vain tietyllä tuulen suunnalla.
Kohtalainen - -	Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ylittävät ajoittain lievästi tuulivoimamelulle asetetut ohjearvotasot (VnA 1107/2015) lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Tuulivoimaloiden äänet ovat kuultavissa ulkoalueilla selvästi tietyllä tuulen suunnalla.
Suuri - - -	Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ylittävät usein ja selvästi tuulivoimamelulle asetetut ohjearvotasot (VnA 1107/2015). Voimaloiden aiheuttama melu on ulkoalueilla kuultavissa selvästi lähes päivittäin tuulivoimaloiden toimiessa.
Erittäin suuri - - - -	Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ylittävät hyvin usein ja suuresti tuulivoimamelulle asetetut ohjearvotasot (VnA 1107/2015). Voimaloiden aiheuttama melu on ulkoalueilla häiritsevää.

19.2.3 Tuulivoimamelun sovellettavat ohjearvot ja toimenpiderajat

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuva, melupäästön takuuarvon perusteella määritelty laskennallinen melutaso ja valvonnan yhteydessä mitattu melutaso eivät saa ulkona ylittää melulle altistuvalla alueella melun A-taajuuspainotetun keskiäänitason (ekvivalenttitason LAeq) ohjearvoja (Taulukko 19.7). Asetuksen todetaan lisäksi, että valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista 3 §:ssä säädettyihin arvoihin, jos tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista melulle altistuvalla alueella.

Taulukko 19.7 Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

Rakennustyyppi tai alue	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

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 on asetettu toimenpiderajat asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisätilojen melutasoille.

Sisätiloissa yöaikainen (klo 22–7) musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona LAeq, 1 h (klo 22–7) mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen. Keskiäänitason arvioinnin lisäksi tulee huomioida melun mahdolliset erityisominaisuudet eli impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus ja niistä aiheutuvat korjaukset. Näitä erityisominaisuuksia ei voida kuitenkaan etukäteen määrittää vaan ne on todennettava mittauksin.

Kun melu on pienitaajuista, sovelletaan yöaikaiseen meluun alla olevan taulukon (Taulukko 19.8) mukaisia toimenpiderajoja. Pienitaajuisen melun toimenpiderajat koskevat tiloja, jotka on tarkoitettu nukkumiseen. Sisämelutasoille annetuista toimenpiderajoista on johdettu ulkomelutasolle laaditut vertailuarvot, siten että toimenpiderajoihin on lisätty rakennusten julkisivujen arvioidut ääneneristävyydet (Hongisto ym. 2020). Tämä on VTT:n ohjeistuksen mukainen menettely (Nykänen ym. 2014) sillä erotuksella, että tanskalaisten ääneneristävyysarvojen sijaan on käytetty Suomessa tehtyjen mittausten tuloksia.

Taulukko 19.8 Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa ja niistä johdetut ulkomelutasojen vertailuarvot.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125
$L_{eq,1h}$ **[dB]**	74	64	56	49	44	42	40	38	36
$L_{eq,\ 1h}$ **[dB]** ***Ulko-melun vertailuarvo***	81,6	72,3	65,2	59,3	55,5	55	54,8	54,8	54,8

19.3 Meluvaikutukset

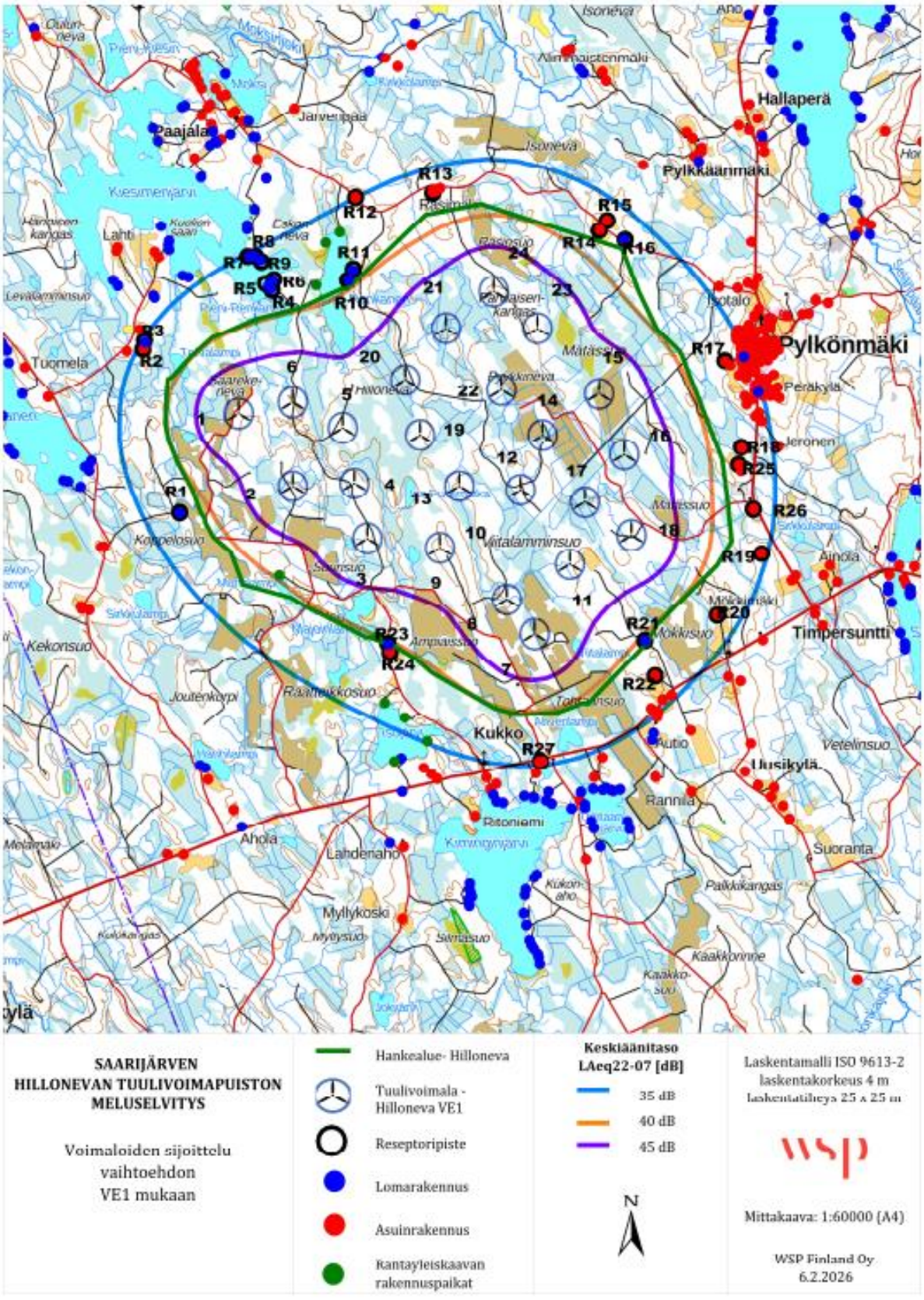
19.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

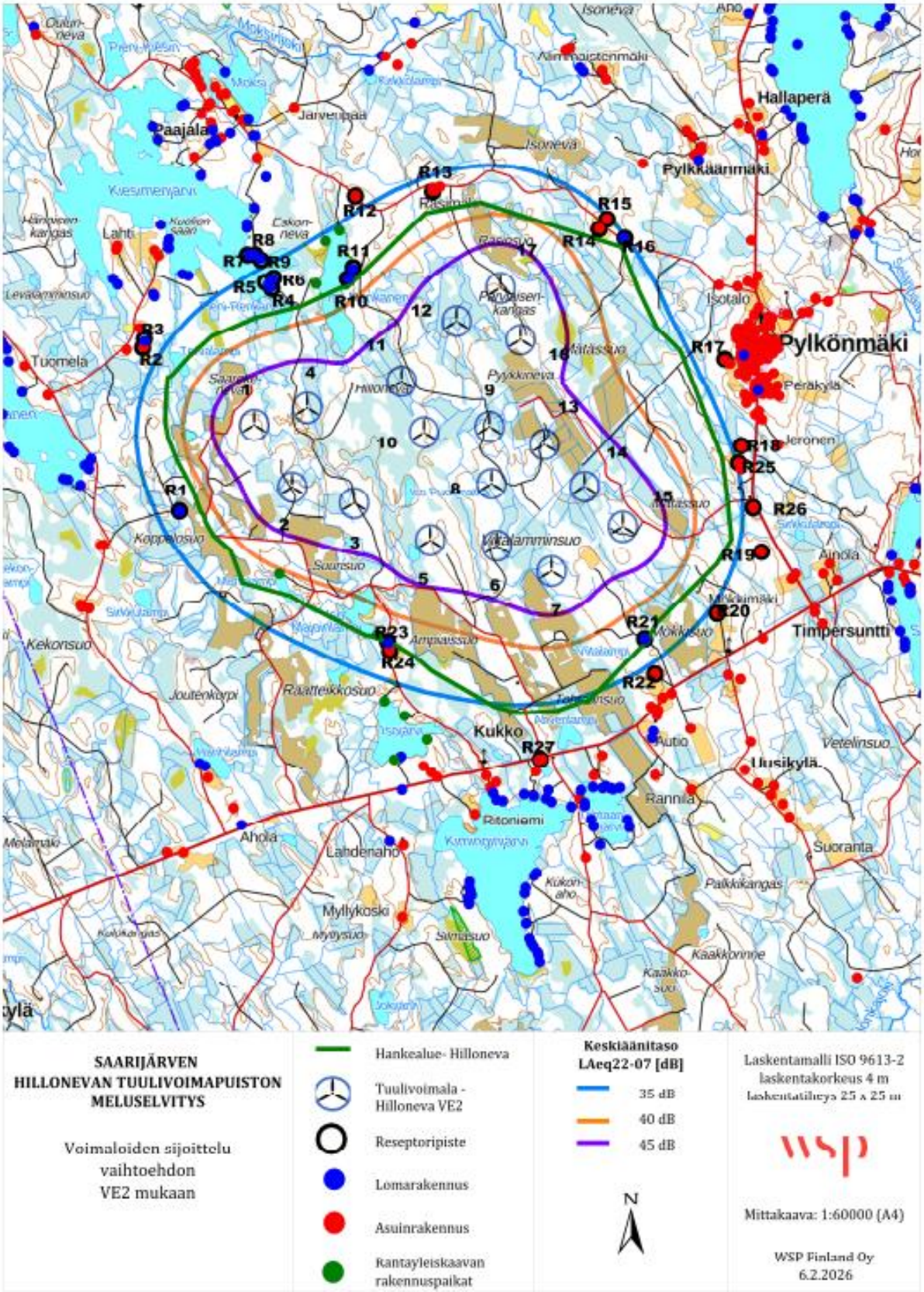
Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua aiheuttavia töitä ovat mm. tiestön rakentaminen, tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen ja voimalan pystyttäminen. Näissä työvaiheissa melua aiheutuu lähinnä työkoneiden moottoriäänistä. Työkoneiden äänitehotasot voivat vaihdella välillä 90–120 dB, joka vaimenee 55 dB:n tasolle noin 500 metrin etäisyydellä. Raskas liikenne voi aiheuttaa sadan metrin etäisyydellä tiestä hetkellisen noin 60 dB äänitehotason. Melu on samantyyppistä kuin muidenkin rakennustyömaiden melu ja se on kestoltaan melko lyhyttä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Mallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoimapuiston aiheuttaman 35–40 dB(A) keskiäänitasovyöhykkeen sisälle jää noin 40 asuinrakennusta ja 14 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 7 asuinrakennusta ja 9 lomarakennusta. Yli 40 dB:n vyöhykkeelle ei jää yhtään rakennusta, mutta reseptiopisteille R21 ja R23 kohdistuu 40 dB keskiäänitaso vaihtoehdossa VE1. Pienitajuisen melun (20–200 Hz) tasot eivät ylitä ulkoalueiden vertailuarvoja.



Kuva 19.1 Tuulivoimaloiden aiheuttamat keskiäänitason vyöhykkeet vaihtoehdolle VE1.



Kuva 19.2 Tuulivoimaloiden aiheuttamat keskiäänitason vyöhykkeet vaihtoehdolle VE2.

Taulukko 19.9 Tuulivoimaloiden aiheuttamat keskiäänitasot reseptiopisteissä R1-R27 tarkastelutilanteissa VE1 ja VE2.

Reseptoripiste	LAeq [dB]	
	VE1	VE2
R1	38	37
R2	35	34
R3	35	34
R4	38	36
R5	37	36
R6	37	36
R7	35	34
R8	35	34
R9	36	35
R10	39	38
R11	39	38
R12	35	34
R13	37	36
R14	37	36
R15	36	35
R16	37	35
R17	37	33
R18	37	34
R19	36	33
R20	37	34
R21	40	37
R22	37	34
R23	40	38
R24	39	37
R25	38	35
R26	36	34
R27	35	32

Hankealueen läheisyyteen on osoitettu rakentamattomia rakennuspaikkoja, jotka sijaitsevat melun vaikutusalueella. Rakentamattomat rakennuspaikat sijaitsevat pääosin alueen etelä- ja pohjoisosissa. Yksittäisiä rakennuspaikkoja on myös alueen lounaisosassa. Kahdella Murtolammen ja Iso Majoinlammen

alueella sijaitsevalla rakentamattomalla rakennuspaikalla melutasot ylittävät mallinnuksen mukaan 40 dB. Muilta osin melutasot jäävät alle ohjearvojen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkamisen yhteydessä melua syntyy lähinnä purkamisessa käytettävien nosto- ja kuljetuskoneiden aiheuttamista äänistä, joka vastaa rakennustyömaamelua.

19.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen yhteydessä melua aiheuttavat lähinnä maansiirtokoneiden aiheuttamat äänet, jolloin meluvaikutukset jäävät hyvin pienialaisiksi ja ajallisesti lyhyiksi. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei sijaitse juurikaan asutusta, joten melunhaitat asutuksen suuntaan eivät ole merkittäviä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat muuntajat, sähköasemat ja kytkinkentät aiheuttavat vähäistä melua ja niiden meluvaikutukset rajoittuvat laitteistojen välittömään läheisyyteen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaiheessa sähkönsiirtoreittien ja siihen liittyvien laitteistojen purkaminen aiheuttaa lähinnä työkoneista aiheutuvaa melua, jonka vaikutukset ovat pienialaisia ja kestoltaan lyhyitä.

19.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen meluun ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston lounaan, etelän ja idän puolelle kohdistuva keskiäänitaso on selvästi suurempi vaihtoehtoon VE2 verrattuna. Merkittävin ero melutasoissa kohdistuu laskentapisteeseen R17, jossa ero on vaihtoehtojen välillä 4 dB. Melutasojen osalta vaihtoehdolla VE2 on vähemmän vaikutuksia hankealueen lounaisetelä- ja itäpuolella sijaitsevaan asutukseen.

Molempien vaihtoehtojen osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus on arvioitu suureksi reseptiopisteissä R10, R11, R21, R23 ja R24 ja kohtalaiseksi hankealueen muissa suunnissa sijaitsevien rakennusten osalta. Ohjearvotaso ei kuitenkaan ylity.

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus on arvioitu kohtalaiseksi.

Molempien vaihtoehtojen meluvaikutuksen merkittävyys on näin ollen tasolla **kohtalainen kielteinen** (Taulukko 19.10).

Sähkösiirtovaihtoehdoilla SVE1, SVE2 ja SVE3 ei ole merkittäviä meluvaikutuksia.

Taulukko 19.10 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin meluvaikutusten merkittävyyden arviointi.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0, SVE1, SVE2, SVE3				
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2						
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

19.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Ohje- ja raja-arvojen alla olevien tasojen on katsottu aiheuttavan hyväksyttäviä meluvaikutuksia, joten niiden vaikutuksia ei ole tarpeen erikseen lieventää. Mikäli tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen syntyy epäilys liian suurista melutasoista tai melun kapeakaistaisuudesta tai impulssimaisuudesta, on melutasoja ja melun erityisominaisuuksia mahdollista todentaa mittauksin. Mikäli melun todetaan mittauksin ylittävän sallittuja ohje- tai raja-arvoja, voidaan yksittäisiä voimaloita ohjelmoinnilla pysäyttää tai rajoittaa tietyissä tuulen suunta- ja nopeusolosuhteissa.

Maa-ainestenotossa syntyviä meluvaikutuksia voidaan vähentää toiminnan sijoittelulla, mahdollisilla meluvalleilla ja louhinnassa esimerkiksi vaimennetulla poravaunulla. Pölyämistä voidaan lieventää kastelemalla kiviainesta tai murskauslaitoksen kuljettimien koteloinnilla. Räjäytysten aiheuttamaa säikähtämisvaikutusta voidaan lieventää tiedottamalla räjäytyksistä etukäteen. Räjäytyksistä muodostuvaa tärinää lievennetään myös optimoimalla momentaaninen räjähdemäärä.

19.6 Arvioinnin epävarmuus

Selvityksessä äänitehotason taajuusjakaumaan on lisätty varmuusarvo 2 dB, joten käytetty epävarmuus on sen verran suuri, että mallinnuksen tuloksia voidaan pitää luotettavana.

Laajan mittauskokemuksemme mukaan tuulivoimaloiden mitatut keskiäänitasot ovat yleensä mallinnettujen keskiäänitasojen tasalla tai alle. Mitatut pienitaajuisen melun tasot ovat yleensä selvästi alle mallinnettujen tasojen. Mittauksissa todetut mallinnustuloksia suuremmat tasot ovat johtuneet lyhytkestoisista poikkeustilanteista, kuten voimaloiden lapojen jäätymisestä. Lopullista voimalatyyppiä ei ole määritelty ja mikäli valittavan voimalamallin lähtömelutaso on suurempi kuin mallinnettu, melumallinnukset tehdään uudelleen.

20. Välke

20.1 Nykytila

Hankealue on suurelta osin metsätalouskäytössä olevaa ojitettua kasvatusmetsää, jossa on myös jonkin verran avohakkuualueita. Nykytilassa alueella ei ole tuulivoimaloita eikä välkettä siten esiinny. Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimalat ovat kaakossa noin 7 km etäisyydellä Saarijärvellä (Soidinmäki) ja luoteessa noin 10 km etäisyydellä Soinissa (Konttisuo).

20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tässä kappaleessa esitellään välkkeen mallinnuksen ja välkevaikutuksen arvioinnin menetelmät. Välkkeen mallinnus ja tulokset on esitetty tarkemmin selostuksen liitteenä olevassa välkeselvityksessä.

20.2.1 Välke ilmiönä

Välkevaikutuksella tarkoitetaan valon ja varjon vilkkumista auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta, sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua n. 1–3 kilometrin päähän tuulivoimalasta. Vuoden- ja vuorokaudenaika vaikuttavat välkevaikutuksen suuntaan, etäisyyteen ja kestoon. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Suomessa yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika, jolloin aurinko paistaa etelän suunnalta ja varjo lankeaa pohjoiseen) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja iltaajat). Ainoastaan pohjoisen napapiirin pohjoispuolella vaikutus voi ulottua voimalan eteläpuolelle.

Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että sää on pysyvästi aurinkoinen, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti ja roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden. Maksimivälkkeen mallinnuksella ennustetaan siis pahinta mahdollista tilannetta. Maksimivälke esitetään yleensä välkevyöhykekarttana, jonka kuvaamalle alueelle välkettä voi teoriassa aiheutua. Välkettä ei koskaan esiinny koko alueella samanaikaisesti. Maksimivälkkeen laskennassa voidaan lisäksi selvittää laskentapisteeseen kohdistuva suurin mahdollinen vuorokautinen välkemäärä.

Todellisuudessa välkettä on havaittavissa vain sään ollessa riittävän aurinkoinen. Tuulivoimalan pyörimisnopeus ja turbiinin suuntaus taas riippuu kulloinkin vallitsevasta tuulesta. Jos roottori ei pyöri, varjokaan ei vilku. Jos taas roottori on sellaisessa asennossa, että auringonpaiste tulee katsojasta nähden roottorin sivusta eikä kohtisuoraan roottorin läpi, välkealue on pienempi. Poikittain aurinkoon suuntautunut voimala aiheuttaa varjostusta pienemmälle alueelle kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Todennäköisen välkemäärän arvioinnissa huomioidaan paikallinen tilastoaineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta, tuulisuudesta voimalan toiminta-ajan osuuden arvioimiseksi, sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta roottorin suuntauksen arvioimiseksi. Teoreettisen maksimivälkkeen määrästä vähennetään se osuus ajasta, jolloin välkettä ei tilastoaineiston perusteella arvioituna aiheudu.

Mikäli välkkeen vaikutusalueella tai hyvin lähellä sitä on asuin- tai lomarakennuksia tai muita herkkiä kohteita, lasketaan niille laskentapistekohtainen todennäköinen vuotuinen välkemäärä täsmällisesti kohteen

sijainnissa. Todennäköisen tilanteen mallinnuksella saadaan tarkin mahdollinen ennuste herkkään kohteeseen aiheutuvasta välkemäärästä, ja lisäksi sen ajoittumisesta.

Mallinnuksissa huomioidaan maastonmuotojen vaikutus välkkeen leviämiseen. Paikkoihin, joihin tuulivoimalat eivät ole nähtävissä, eivät ne myöskään aiheuta välkevaikutuksia. Puuston, rakennusten tai muiden tuulivoimalan elinkaaren pituuteen nähden muuttuvaisten esteiden peitevaikutusta ei tyypillisesti huomioida. Tosiasiallisesti aiheutuva välkevaikutus on siis tyypillisesti laskennallista todennäköistä välkemäärää pienempi, koska osa laskennallisesta välkevaikutuksesta jää näkymättömiin esteiden taakse.

20.2.2 Vertailuarvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Valtioneuvoston julkaiseman Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu mukaan on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Ohjeessa on annettu taulukon (Taulukko 20.1) mukaiset esimerkit raja-arvoista ja suosituksista asuin- tai lomarakennuksiin tai muihin herkkiin kohteisiin kohdistuvalle välkkeelle. Arviointimenetelmien, mallinnusparametrien ja -oletusten perusteena on käytetty vastaavasti näiden maiden viranomaisten ohjejulkaisuja.

Taulukko 20.1 Raja-arvoja ja suosituksia suurimman hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä muissa maissa (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

Maa	Todellinen tilanne (real case)	Laskennallinen maksimitilanne (worst case)
Ruotsi (suositus)	8 h / vuosi 30 min / vrk	-
Tanska (raja-arvo)	10 h / vuosi	-
Saksa (raja-arvo)	8 h / vuosi	30 h / vuosi 30 min / vrk

Suomessa näyttäisi vakiintuvan käyttöön raja-arvon omaisesti Ruotsin suosituksen mukainen vuosiraja. Vuotuisten välkemäärien vertaaminen Saksassa voimassa olevaan teoreettisen maksimivälkkeen raja-arvoon voi Suomen leveysasteilla antaa harhaanjohtavan kuvan välkevaikutuksesta. Suomessa aurinko paistaa talvella hyvin viistosti, mikä voi aiheuttaa suuren teoreettisen maksimivälkkeen, vaikka auringonpaisteen todennäköisyys on Saksaan verrattuna matalampi. Vuorokautisen välkemäärän laskeminen taas on mielekästä ainoastaan maksimitilanteessa.

20.2.3 Laskennan lähtötiedot

Hankevaihtoehto VE1 sisältää 24 ja vaihtoehto VE2 17 tuulivoimalaa. Tarkastelussa molemmissa hankevaihtoehdoissa kaikkien voimaloiden mallina on käytetty Vestas V172-7.2 -voimalamallia, napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m. Voimalamallin kokonaiskorkeus on 300 m.

Alueen korkeustiedot saatiin Maanmittauslaitoksen korkeusmallista 10 m resoluutiolla ja vähintään 2,0 m korkeustarkkuudella. Maastomallissa ei huomioitu puuston tai rakennusten vaikutusta välkevaikutuksen leviämiseen.

Alueen asuin- ja lomarakennusten sijainnit on saatu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta.

Todennäköisen tilanteen laskennalliseen arviointiin on käytetty Jyväskylän lentoaseman sääaseman keskiarvoisia auringonpaisteisuustietoja sekä Ilmatieteenlaitoksen Tuuliatlas -tietokannassa olevaa paikallisen mittaustilaston perusteella mallinnettua tuulisuustietoa hankkeen voimalamallin napakorkeutta lähimmässä mallinnuskorkeudessa (200 m).

20.2.4 Arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttaman välkevaikutuksen esiintymisalue ja välkemäärät laskettiin EMD WindPRO 4.2 -ohjelman Shadow-moduulilla. Ohjelma on yleisesti käytössä tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen mallinnuksessa. Mallinnusparametrien ja -oletusten valinnan perusteena käytettiin Ruotsin, Tanskan ja Saksan viranomaisten ohjejulkaisuja sekä Suomessa aiemmin raportoituja tuulivoimahankkeiden välkemallinnuksia soveltuvin osin.

Välkevyöhykkeiden laskennassa laskentapisteiden väliseksi etäisyydeksi asetettiin 1 metri ja tarkastelukorkeudeksi 1,5 metriä maan pinnasta. Yleisesti käytössä olevan laskentatavan mukaan välkevaikutusta laskettaessa auringonpaistekulma horisontista on vähintään kolme astetta, jonka alle menevää auringon säteilyä ei huomioida.

Laskenta tehtiin 1 minuutin tarkkuudella. Varjostuksen ilmenemisajaksi lasketaan se osa ajasta, jonka roottorin lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Mallinnuksissa ei huomioida puuston ja rakennusten aiheuttamaa peittovaikutusta. Maanpinnan korkeuserot huomioitiin kaaviokuvan (Kuva 20.1) mukaisesti siten, että mikäli auringon, tuulivoimalan ja laskentapisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, laskentapisteeseen ei aiheudu välkettä.



Kuva 20.1 Välke aiheutuu liikkuvasta varjosta, joka muodostuu auringon paistaessa tuulivoimalan pyörivän roottorin takaa. Auringon paistaessa matalalta lähellä auringon nousun tai laskun aikaa varjo voi jonkin aikaa ulottua kauas voimalasta. Katkoviivalla on esitetty, miten maanmuotojen taakse piiloon jäävästä osasta voimalaa ei aiheudu varjoa eikä välkettä.

Laskentapistekohtaisessa todennäköisen välkemäärän laskennassa tehdään maksimaalisen välkemäärän tuloksiin vähennykset alueellisiin tilastollisiin aurinkoisuus- ja tuulisuustietoihin perustuen. Aurinkoisuus huomioidaan rajaamalla pois keskimääräinen kuukausittainen pilvisen sään osuus. Tuulisuustiedon perusteella rajataan pois se osuus ajasta, jolloin tuulivoimaloiden arvioidaan olevan pysähdyksissä tyynen sään vuoksi. Lisäksi huomioidaan tuulen vuotuiset ilmansuuntaiset osuudet, ja vähennetään se osuus,

jonka roottorin lavat ovat linjassa varjon suunnan kanssa, eikä välkettä aiheudu. Tarkempi kuvaus mallinnusmenetelmästä, lähtötiedoista ja laskennan oletuksista on esitetty liitteenä olevassa välkeselvityksessä.

Laskennallisesti mallinnettua välkevaikutusta arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden kriteeristön avulla. Arvioinnissa sovellettava kriteeristö on kuvattu taulukoissa (Taulukko 20.2 ja Taulukko 20.3).

Taulukko 20.2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo 2015 mukaillen)

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Välkkeen vaikutusalueella ei ole, tai on vain vähäisiä osia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteista. Välkkeen vaikutusalueella on hyvin vähän tai ei ollenkaan herkkiä kohteita, kuten asuntoja, loma-asuntoja, kouluja tai virkistyskohteita. tai Välkettä ei alueella nykytilassa esiinny tai välke on vähäistä. Välkkeen määrän vähäinen ja runsaskaan lisäys ei saisi vertailuarvoja ylittymään.	Välkkeen vaikutusalueella ei ole, tai on vain vähäisiä osia tärkeistä luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteista. Välkkeen vaikutusalueella on jonkin verran herkkiä kohteita, kuten asuntoja, loma-asuntoja, kouluja tai virkistyskohteita. tai Välkkeen määrä on alueella nykytilassa selvästi alle vertailuarvojen ja vasta kohtuullisen suuri lisäys saisi arvot ylittymään.	Välkkeen vaikutusalueella on tärkeä luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohde, tai merkittävä osa siitä. Välkkeen vaikutusalueella on useita herkkiä kohteita, kuten asuntoja, loma-asuntoja, kouluja tai virkistyskohteita. tai Välkkeen määrä on alueella nykytilassa melko lähellä vertailuarvoja ja melko pieni lisäys saisi arvot ylittymään.	Välkkeen vaikutusalueella on erittäin tärkeä, tai useita tärkeitä, luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita, tai merkittäviä osia niistä. Välkkeen vaikutusalueella on erityisen herkästi häiriintyviä kohteita, tai hyvin runsaasti herkkiä kohteita kuten asuntoja, loma-asuntoja, kouluja tai virkistyskohteita. tai Välkkeen määrä on alueella nykytilassa lähellä vertailuarvoja ja vähäinenkin lisäys aiheuttaisi arvojen ylityksen.

Taulukko 20.3 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit. (Ikäheimo 2015)

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke vähentää välkevaikutusta hyvin paljon.
Suuri +++	Hanke vähentää välkevaikutusta paljon.
Kohtalainen ++	Hanke vähentää välkevaikutusta kohtalaisen paljon.
Pieni +	Hanke vähentää välkevaikutusta vähän.
Ei vaikutusta	Toiminta ei aiheuta välkevaikutuksia.
Pieni -	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset vähäisiä. Välkevaikutusta ei ole lainkaan tai sitä arvioidaan esiintyvän todennäköisessä tilanteessa alle 8* tuntia vuodessa.
Kohtalainen - -	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset kohtalaisia. Välkevaikutusta arvioidaan esiintyvän todennäköisessä tilanteessa noin 8–15* tuntia vuodessa.

Suuri - - -	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset suuria. Välkevaikutusta arvioidaan esiintyvän todennäköisessä tilanteessa 15–30* tuntia vuodessa.
Erittäin suuri - - - -	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset hyvin suuria. Välkevaikutusta arvioidaan esiintyvän todennäköisessä tilanteessa yli 30 tuntia* vuodessa.

* Suomessa ei ole lainsäädäntöä varjostuksen ja välkkeen raja-arvoista. Vertailuarvoina käytetään muissa Euroopan maissa käytössä olevia raja-arvoja ja suosituksia.

Esitetyn kriteeristön perusteella välkkeen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa erittäin suureksi. Välkkeen vaikutusalueella sijaitsee yli 30 asuin- ja lomarakennusta. Välkkeen vaikutusalue ei ulotu Natura-alueille, mutta alueella on metsäpeurahavaintoja.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 20.4.

20.3 Välkevaikutukset

20.3.1 Tuulivoima-alue

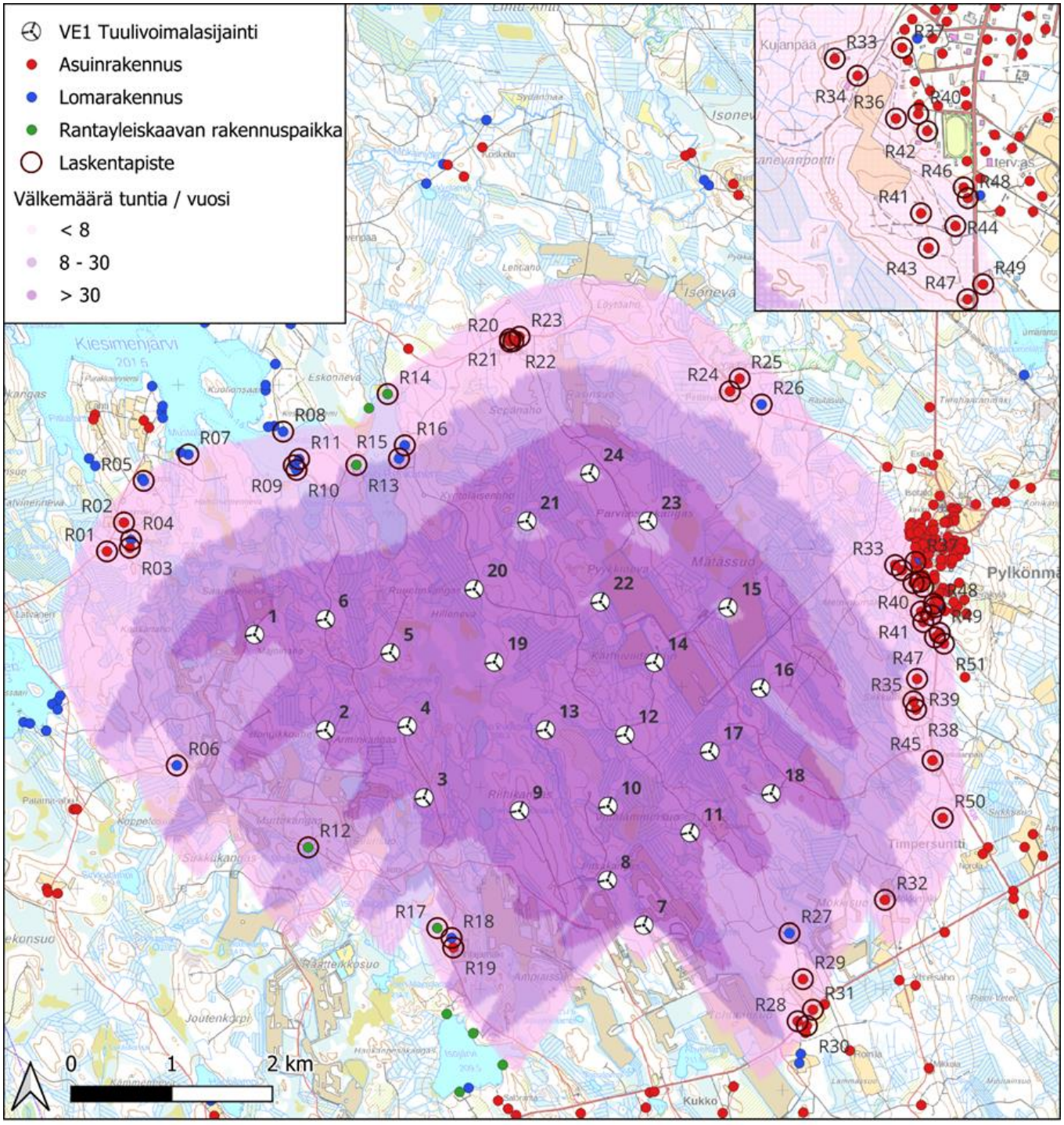
Elinkaarenaikaiset vaikutukset rajoittuvat voimalan toiminnassa olon ajalle, ja välkevaikutusta ei esiinny rakentamisen tai purkamisen aikana, joten tässä kappaleessa on keskitytty tuulivoimalan toiminnan aikaisiin vaikutuksiin.

Välkkeen vaikutusalue

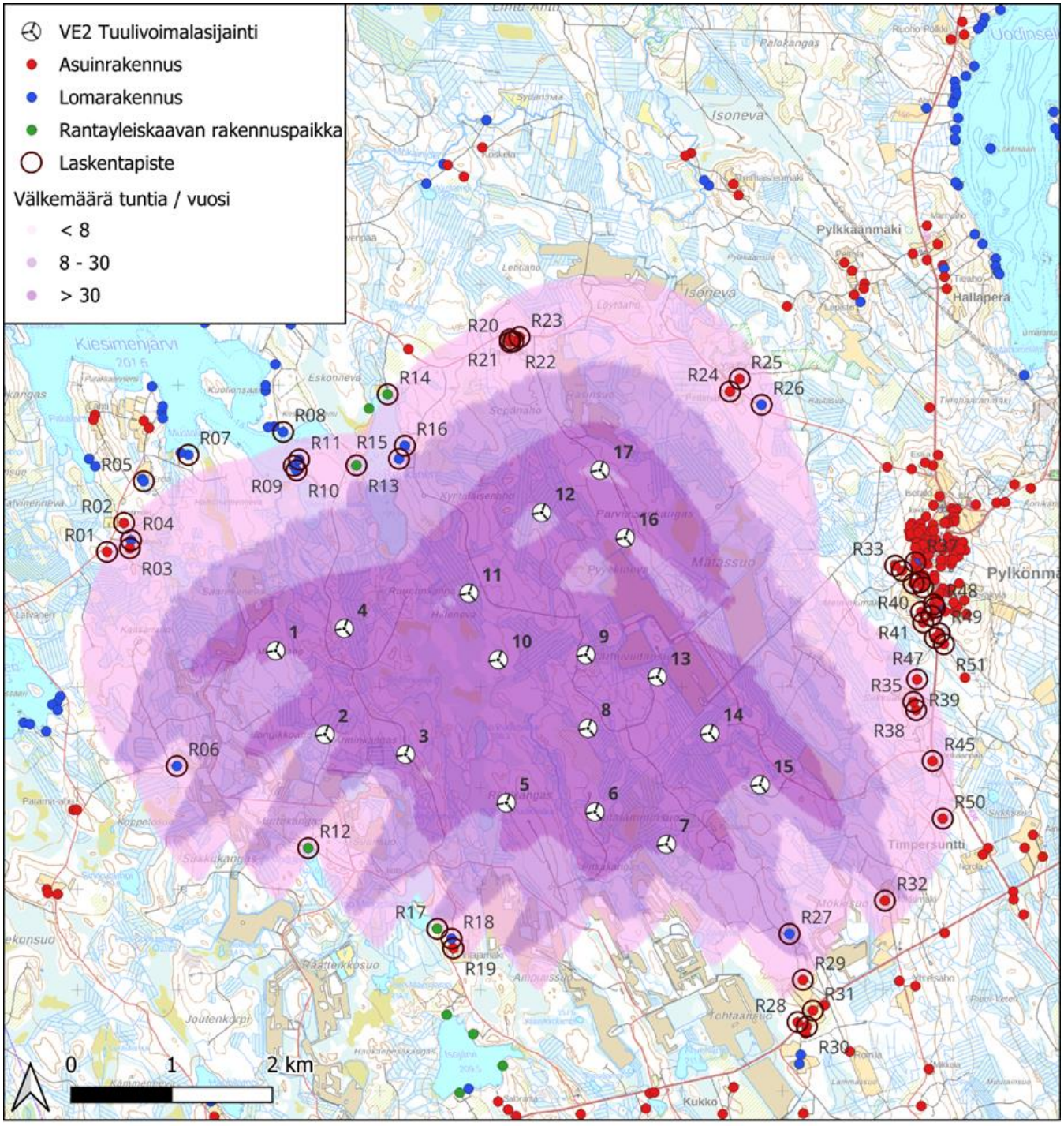
Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 esitettyjen voimalaryhmien laskennallinen vaikutusalue on esitetty välkevyöhykekarttana, jossa vyöhykkeet kuvaavat todennäköistä välkemäärää tunteina vuodessa. Kunkin vyöhykerajan sisäpuolella välkemäärä on rajan merkitsemää tuntimäärää suurempi, vyöhykerajan ulkopuolella taas pienempi.

Mallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoimalaitoksen välkevaikutuksen alueella sijaitsee hankevaihtoehdolla VE1 noin 50 ja vaihtoehdolla VE2 noin 35 asuin- tai lomarakennusta tai rantayleiskaavan rakennuspaikkaa.

Välkkeen vaikutusalue hankevaihtoehdoittain on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 20.2 ja Kuva 20.3).



Kuva 20.2 Hankevaihtoehdolle VE1 arvioitu todennäköisen tilanteen välkevaikutus vyöhykekarttana sekä laskentapisteet. Kunkin vyöhykerajan sisäpuolella välkemäärä on rajan merkitsemää tuntimäärää suurempi, vyöhykerajan ulkopuolella taas pienempi.



Tulostettu 01/10/2025, JT.
Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta, Saarijärven rantayleiskaava
Maastokartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 20.3 Hankevaihtoehdolle VE2 arvioitu todennäköisen tilanteen välkevaikutus vyöhykekarttana sekä laskentapisteet.

Välkemäärät laskentapisteissä

Välkkeen vaikutusalueella sijaitsevat sekä lähimmät vaikutusalueen ulkopuolella sijaitsevat asuin- tai lomarakennukset ja muut herkät kohteet on valittu laskentapisteiksi, joille tehdään laskentapistekohtainen

todennäköisen välkemäärän mallinnus. Lisäksi laskentapisteiksi valittiin välkkeen vaikutusalueella sijaitsevat neljä Saarijärven rantayleiskaavan mukaista rakentamatonta rakennuspaikkaa. Valitut 51 laskentapistettä on esitetty taulukossa (Taulukko 20.4) sekä välkevyöhykekarttoja esittävissä kuvissa.

Taulukko 20.4 Laskentapisteiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa sekä maaston korkeudet vastaavasti.

Laskentapiste	E	N	Maaston korkeus [m]	Rakennusluokitus
R01	379294	6950349	210,8	Asuinrakennus
R02	379463	6950636	213,9	Asuinrakennus
R03	379521	6950385	210,5	Asuinrakennus
R04	379533	6950463	212,4	Lomarakennus
R05	379658	6951049	206,8	Lomarakennus
R06	379987	6948224	216,5	Lomarakennus
R07	380101	6951312	204,4	Lomarakennus
R08	381042	6951538	204,9	Lomarakennus
R09	381149	6951202	204,5	Lomarakennus
R10	381176	6951158	204,1	Lomarakennus
R11	381202	6951265	202,8	Lomarakennus
R12	381291	6947411	220,2	Rakennuspaikka
R13	381770	6951208	201,8	Rakennuspaikka
R14	382080	6951911	199,9	Rakennuspaikka
R15	382193	6951272	203,2	Lomarakennus
R16	382250	6951402	202,5	Lomarakennus
R17	382573	6946609	214,2	Rakennuspaikka
R18	382714	6946512	219,5	Lomarakennus
R19	382732	6946417	219,6	Asuinrakennus
R20	383295	6952430	200,1	Asuinrakennus
R21	383295	6952457	200,0	Asuinrakennus
R22	383328	6952436	200,4	Asuinrakennus
R23	383390	6952480	196,2	Asuinrakennus
R24	385479	6951939	197,2	Asuinrakennus
R25	385574	6952064	201,3	Asuinrakennus
R26	385792	6951808	191,6	Lomarakennus
R27	386069	6946559	221,2	Lomarakennus
R28	386150	6945685	219,0	Asuinrakennus

R29	386203	6946103	221,9	Asuinrakennus
R30	386242	6945640	219,0	Asuinrakennus
R31	386301	6945799	220,5	Asuinrakennus
R32	387017	6946889	215,0	Asuinrakennus
R33	387118	6950213	202,4	Asuinrakennus
R34	387186	6950162	205,8	Asuinrakennus
R35	387299	6948861	195,5	Asuinrakennus
R36	387300	6950034	211,1	Asuinrakennus
R37	387319	6950245	213,3	Asuinrakennus
R38	387326	6948779	194,1	Asuinrakennus
R39	387336	6949083	198,1	Asuinrakennus
R40	387367	6950048	212,8	Asuinrakennus
R41	387375	6949752	212,6	Asuinrakennus
R42	387394	6949997	213,2	Asuinrakennus
R43	387397	6949648	209,2	Asuinrakennus
R44	387477	6949714	206,0	Asuinrakennus
R45	387489	6948274	191,6	Asuinrakennus
R46	387502	6949829	207,0	Asuinrakennus
R47	387513	6949495	202,4	Asuinrakennus
R48	387514	6949797	204,9	Asuinrakennus
R49	387560	6949540	202,5	Asuinrakennus
R50	387591	6947703	197,8	Asuinrakennus
R51	387602	6949433	201,5	Asuinrakennus

Arviot todennäköisen tilanteen välkemääristä laskentapisteissä on esitetty hankevaihtoehdolle VE1 (Taulukko 20.5) ja hankevaihtoehdolle VE2 (Taulukko 20.6).

Taulukko 20.5 Arvio laskentapisteisiin kohdistuvasta todennäköisen tilanteen vuotuisesta välkemäärästä ja maksimitilanteen vuorokautisesta välkemäärästä hankevaihtoehdolla VE1. Laskentapisteet, joissa laskennallinen todennäköisen tilanteen välkemäärä ylittää todellisen tilanteen vertailuarvon 8 h / vuosi, on merkitty värillä.

Laskenta-piste	Välke-määrä h / vuosi	Vuorokauti-nen enim-mäismäärä min / vrk
R01	2 h 2 min	28
R02	1 h 46 min	28

Laskenta-piste	Välke-määrä h / vuosi	Vuorokauti-nen enim-mäismäärä min / vrk
R27	11 h 1 min	43
R28	5 h 14 min	27

R03	2 h 25 min	31
R04	2 h 15 min	30
R05	1 h 25 min	26
R06	4 h 46 min	31
R07	0	0
R08	0	0
R09	3 h 55 min	59
R10	4 h 1 min	60
R11	3 h 42 min	57
R12	13 h 25 min	39
R13	7 h 30 min	57
R14	1 h 30 min	25
R15	7 h 2 min	54
R16	8 h 12 min	53
R17	3 h 26 min	27
R18	4 h 51 min	29
R19	5 h 26 min	29
R20	4 h 2 min	37
R21	3 h 55 min	37
R22	4 h 3 min	38
R23	3 h 56 min	42
R24	4 h 28 min	32
R25	3 h 36 min	29
R26	3 h 59 min	29
R29	3 h 59 min	29
R30	0	0
R31	3 h 39 min	26
R32	5 h 56 min	31
R33	4 h 2 min	26
R34	3 h 54 min	26
R35	5 h 41 min	30
R36	3 h 38 min	26
R37	0	0
R38	5 h 49 min	30
R39	4 h 44 min	30
R40	0	0
R41	1 h 54 min	26
R42	1 h 30 min	25
R43	2 h 4 min	27
R44	1 h 48 min	25
R45	6 h 10 min	28
R46	0	0
R47	2 h 2 min	26
R48	0	0
R49	1 h 52 min	25
R50	3 h 1 min	27
R51	1 h 56 min	24

Taulukko 20.6 Arvio laskentapisteisiin kohdistuvasta todennäköisen tilanteen vuotuisesta välkemäärästä ja maksimitilanteen vuorokautisesta välkemäärästä hankevaihtoehdolla VE2. Laskentapisteet, joissa laskennallinen todennäköisen tilanteen välkemäärä ylittää todellisen tilanteen vertailuarvon 8 h / vuosi, on merkitty värillä.

Laskenta-piste	Välke-määrä h / vuosi	Vuorokauti-nen enim-mäismäärä min / vrk
R01	0	0
R02	0	0
R03	1 h 42 min	26
R27	10 h 13 min	33
R28	0	0
R29	0	0

R04	1 h 37 min	26
R05	0	0
R06	4 h 46 min	32
R07	0	0
R08	0	0
R09	3 h 28 min	54
R10	3 h 38 min	55
R11	1 h 37 min	28
R12	2 h 10 min	
R13	5 h 53 min	
R14	0	0
R15	6 h 44 min	
R16	4 h 35 min	
R17	0	0
R18	5 h 27 min	
R19	0	0
R20	4 h 3 min	33
R21	3 h 56 min	33
R22	4 h 5 min	35
R23	4 h 1 min	39
R24	4 h 13 min	31
R25	2 h 6 min	28
R26	3 h 42 min	27

R30	0	0
R31	0	0
R32	6 h 15 min	30
R33	0	0
R34	0	0
R35	2 h 1 min	27
R36	0	0
R37	0	0
R38	2 h 6 min	27
R39	1 h 36 min	25
R40	0	0
R41	0	0
R42	0	0
R43	0	0
R44	0	0
R45	2 h 27 min	27
R46	0	0
R47	0	0
R48	0	0
R49	0	0
R50	2 h 40 min	26
R51	0	0

20.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot eivät aiheuta välkevaikutusta.

20.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toteutusvaihtoehdossa VE0 ei rakenneta tuulivoimaloita. Alueelle ei näin ollen aiheudu välkevaikutuksia.

Mallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoimalaitoksen hankevaihtoehdolla VE1 välkevaikutuksen alueella on noin 50 asuin- ja lomarakennusta tai kaavan rakentamatonta rakennuspaikkaa, joista todellisen tilanteen vertailuarvo 8 tuntia / vuosi todennäköisesti ylittyy kahdelle rakennukselle ja yhdelle rakennuspaikalle. Hankevaihtoehdolla VE2 välkevaikutuksen alueella on noin 35 kohdetta, joista vertailuarvo todennäköisesti ylittyy yhdelle rakennukselle. Välkkeen vaikutusalue saattaa ulottua vähäiseltä määrin luoteen suunnassa sijaitsevan Tervaniemen Natura 2000 -verkoston luonnonsuojelualueelle.

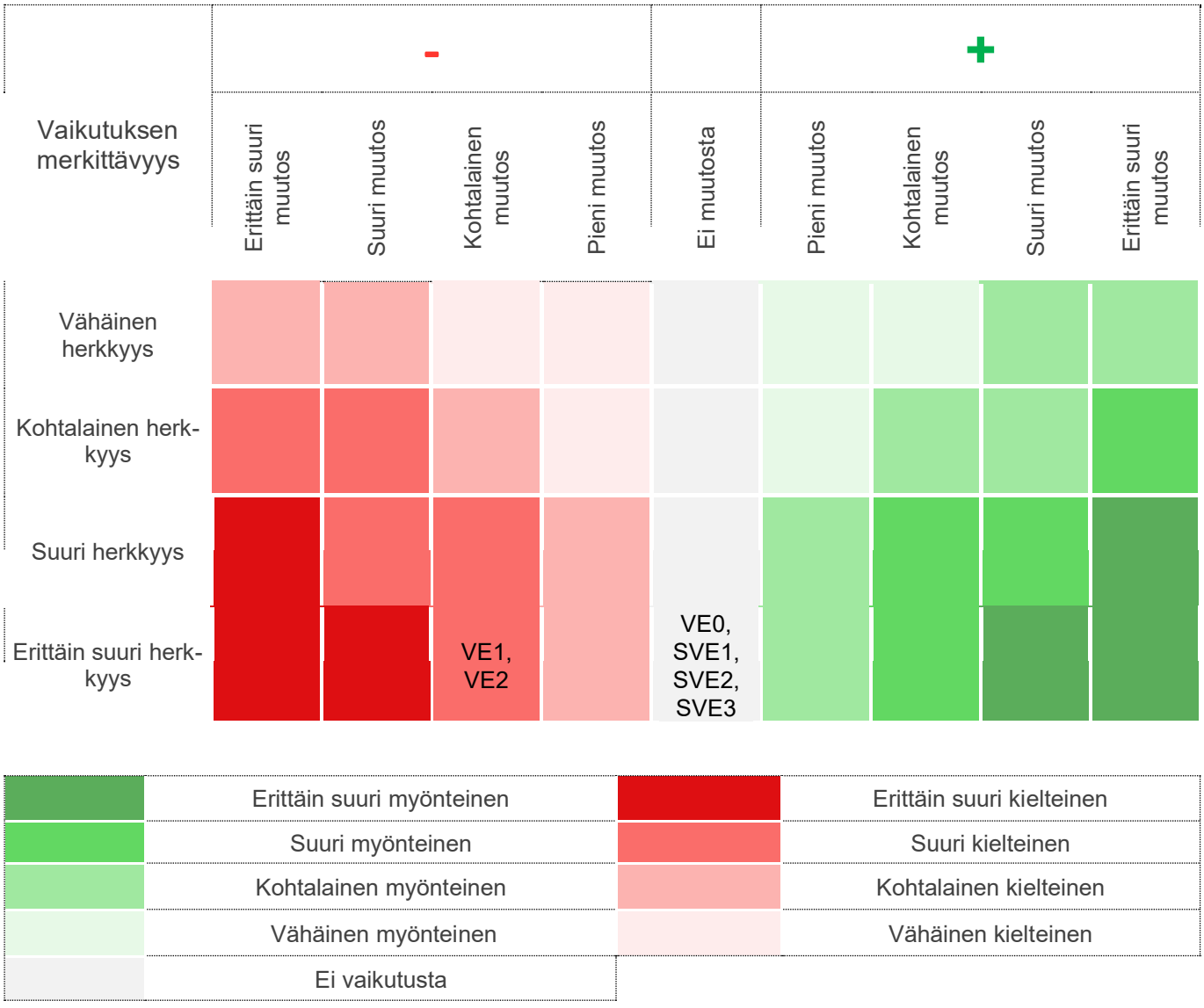
Tarkastelun perusteella hankevaihtoehtoa VE2 voidaan pitää olennaisesti parempana vaihtoehtona, sillä vaihtoehdossa VE2 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE1 pienempi ja sen alueella on vähemmän herkkiä kohteita.

Molempien hankevaihtoehtojen osalta välkkeen vaikutusalueen herkkyys on arvioitu erittäin suureksi. Välkevaikutuksen aiheuttama muutoksen suuruus alueella arvioidaan taulukossa (Taulukko 20.3) esitetyn kriteeristön perusteella molemmilla hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä toiminnan aiheuttamaa välkevaikutusta arvioidaan esiintyvän joissakin alueen herkissä kohteissa yli 8 mutta alle 15 tuntia vuodessa.

Molempien hankevaihtoehtojen välkevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kriteeristön perusteella **suureksi kielteiseksi**. Välkevaikutuksen merkittävyys on esitetty taulukossa (Taulukko 20.7).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei ole välkevaikutusta.

Taulukko 20.7 Hillonevan tuulivoimahankkeen hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen välkevaikutuksen merkittävyys. Voimajohdot ja siten myöskään sähkönsiirtoreittivaihtoehdot eivät aiheuta välkevaikutusta.



20.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Välkehaittaa on mahdollista lieventää teknisin ratkaisuin. Pysäytettynä voimala ei aiheuta välkettä. Välkkeen määrän vähentämiseksi herkissä kohteissa yksittäisiä voimaloita voidaan ohjelmoida pysähtymään välkkeen kannalta kriittisiksi ajoiksi. Välkkeen torjunnan suunnittelussa voidaan hyödyntää selvityksessä esitettyjä arvioita välkkeen esiintyvyydestä vuodenajan ja kellonajan mukaan.

20.6 Arvioinnin epävarmuus

Maksimaalisen välkemäärän laskenta perustuu hyvin tunnettuun ja pysyvään geometriaan, joten laskennallisen ennusteen ylittyminen ei ole todennäköistä. Epävarmuustekijät vaikuttavat toteutuvaa välkemäärää vähentävästi.

Todennäköisen välkemäärän esiintyvyyttä mallinnettaessa huomioidaan tilastolliset aurinkoisuus- ja tuulisuusolosuhteet kohdealueella. Yksittäisen vuoden aurinkoisuus- ja tuulisuusolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi laskennassa käytetyistä tilastollisesti keskimääräisistä sääolosuhteista, jolloin vuosittain toteutunut välkemäärä vaihtelee ja voi poiketa merkittävästi todennäköiselle tilanteelle mallinnetusta arvosta.

Vaikutusalueen määritys suoritetaan rajallisella määrällä laskentapisteitä sekä ajallisesti että sijainneittain, mikä vähentää tuloksena esitettävän välkevyöhykekartan tarkkuutta. Herkkiin kohteisiin kohdistuvat välkemäärät on laskettu tarkasti laskentapisteissä.

Puusto ja rakennukset voivat rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, ja niiden sekä rakennusten peittovaikutus voi muuttua tuulivoimalan käyttöiän aikana.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuoneoletusta, eli rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

21. Ilmasto

21.1 Nykytila

Hillonevan tuulivoima-alue sijaitsee Saarijärven kaupungissa. Se sijoittuu Saarijärven kaupungin länsiosaan, Pylkönmäen taajama-alueen länsipuolelle. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Saarijärven kaupungin lisäksi Ähtärin, Multian, Karstulan tai Soinin kuntien alueelle riippuen reittivaihtoehdosta. Suunniteltu tuulivoima-alue on pääosin suo- ja talousmetsäaluetta. Lisäksi alueella on kolme toiminnassa olevaa turvetuotantoaluetta. Lisäksi alueella sijaitsee pieniä järviä tai lampia.

Suomen ilmasto jaetaan viiteen ilmastovyöhykkeeseen (Kuva 21.1). Saarijärven kaupunki kuuluu Keski-Suomen maakuntaan, joka kuuluu lähes kokonaan eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Maakunnan luoteiskulma sijoittuu Suomenselän vedenjakaja-alueeseen, joka kuuluu puolestaan keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Maakunnan itäosa on pääosin matalaa järviseutua ja länsiosa puolestaan korkeampaa metsien ja soiden aluetta, johon myös Hillonevan hankealue lukeutuu. (Ilmatieteen laitos, 2022).



Kuva 21.1 Suomen ilmaston jakautuminen ilmastovyöhykkeisiin (Ilmatieteen laitos).

Keski-Suomen maakunnan kylmin kuukausi on tyypillisesti helmikuu, joka on hieman tammikuuta kylmempi erityisesti, mikäli avoimien vesien jäätyminen viivästyy pitkälle tammikuulle. Helmikuun keskilämpötila on tyypillisesti noin -8…-9 °C. Lämpimin kuukausi on puolestaan heinäkuu, jonka keskilämpötila on keskimäärin +16 ja +17 °C välissä. Keskimääräinen vuotuinen sademäärä on suuressa osassa Keski-Suomea 600-700 millimetriä, mutta sademäärä on kohonnut maakunnan joissakin osissa jopa yli 950 millimetriin. Vuoden sateisin kuukausi on yleensä heinäkuu, jolloin sataa keskimäärin 70-80 mm. (Ilmatieteen laitos, 2022)

Lumisuudessa maakunnan sisällä esiintyy suuria eroja, sillä maakunnan vesistöt, kuten syvä Päijänne, hidastavat lumentuloa. Ensilumi sataa tyypillisesti loka-marraskuun vaihteessa ja pysyvä lumipeite keskimäärin marraskuun puolen välin ja lopun välillä. Maakunnan lumisin alue on Multian ylämaat, jonka lähettyville myös hankealue sijoittuu. Lumipeitteen paksuus alueella on maaliskuun alussa keskimäärin 40–50 cm. (Ilmatieteen laitos, 2022)

21.1.1 Kansalliset, kunnalliset ja maakunnalliset päästötavoitteet

Saarijärven kaupungin kokonaispäästöt vuonna 2023 olivat 74,6 kt CO_2e Suomeen ympäristökeskuksen Hinku-laskennan mukaan, ilman päästöhyvityksiä. Suurimmat päästöt syntyivät maataloudesta (30,3 %), tieliikenteestä (23,3 %) ja kaukolämmöstä (14,9 %). Saarijärven kulutussähkön osuus kokonaiskasvihuonepäästöistä oli 2,7 %. Hinku-laskennassa kunnalle voidaan laskea päästöhyvitystä eli niin kutsuttua kompensaatiota kaupungin alueella tuotetusta tuulivoimasta, jotka lasketaan miinusmerkkisinä kasvihuonekaasupäästöinä. Niiden voidaan ajatella kompensoivan ensisijaisesti kunnan kulutussähkön päästöjä ja sen jälkeen muita päästöjä. Näin ollen Hillonevan tuulivoimahankkeella voidaan pienentää Saarijärven kaupungin laskennallisia kasvihuonekaasupäästöjä. Hinku-laskennan mukaan Keski-Suomen maakunnan kokonaispäästöt olivat yhteensä 1 295,7 kt CO_2e. Kolme suurinta päästölähdettä olivat maakunnassa samat kuin Saarijärven kaupungissa, mutta jakauma poikkesi hieman verrattuna kaupunkiin. Suurimmat päästöt syntyivät tieliikenteestä (32,5 %), maataloudesta (19,1 %) ja kaukolämmöstä (13,3 %). (Suomen ympäristökeskus, 2025).

Saarijärven kaupunki oli mukana Pohjoisen Keski-Suomen ilmastosuunnitelma -hankkeessa, jossa kahdeksalle kunnalle laadittiin niiden ominaispiirteet huomioiva ilmastosuunnitelma. Ilmastosuunnitelma pitää sisällään kuntakohtaisen tavoitteen kasvihuonekaasujen vähentämiseksi sekä toimenpiteet, jolla kunta pyrkii pääsemään tavoitteeseen sekä ilmastotyön seurannan kehittämisen. Saarijärven kaupungin ilmastosuunnitelma on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 26.5.2025. Ilmastosuunnitelman mukaan ilmastotyön painopisteet Saarijärven kaupungissa ovat energia, kestävä ruokajärjestelmä, liikenne ja liikkuminen, kestävä kuluttaminen sekä verkostot ja viestintä. Energia-teemassa on asetettu toimenpiteitä muun muassa selvittää uusiutuvan energian tuotannon, kuten tuulivoiman, mahdollisuuksista kunnassa. Lisäksi ilmastosuunnitelmassa on mainittu Saarijärven kaupungin tavoitteeksi vähentää kasvihuonekaasupäästöjään 70 % vuoteen 2035 mennessä verrattuna vuoden 2007 tasoon. (Saarijärven kaupunki, 2025)

Myös Keski-Suomen maakunta on asettanut ilmastotavoitteita. Maakunnan ilmastotyötä ohjaavat Keski-Suomen strategia 2025–2050, jossa yhdeksi päämääräksi on asetettu olla kestävän maailman kasvattaja. Tähän päämäärään lukeutuu hiilineutraaliuden saavuttaminen 2030 mennessä, kiertotalouden lisääminen sekä luonnon monimuotoisuuden suojeleminen. Strategiassa on lisäksi mainittu Keski-Suomen tavoitteeksi kehittää ja investoida polttoon perustamattomiin teknologioihin, kuten tuulivoimaan. Keski-Suomen strategian hiilineutraaliustavoitteen toteuttamiseksi on valmisteltu lisäksi Hiilineutraali Keski-Suomi 2030 -tiekartta, jossa kerrotaan Keski-Suomen ilmasto- ja luontotyöstä tarkemmin. (Keski-Suomen liitto, 2024a)

Lisäksi Suomella on tavoitteita ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Suomen ilmastopolitiikka perustuu kansalliseen ilmastolakiin (423/2022), joka on tullut voimaan heinäkuussa 2022. Lakiin on asetettu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Päästötavoitteiden mukaan päästövähennyksiä tulisi olla -60 % vuoteen 2030 mennessä, -80 % vuoteen 2040 mennessä ja -90 %, pyrkien kuitenkin -95 %, vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Lisäksi Suomen on oltava hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. (Ympäristöministeriö, 2022)

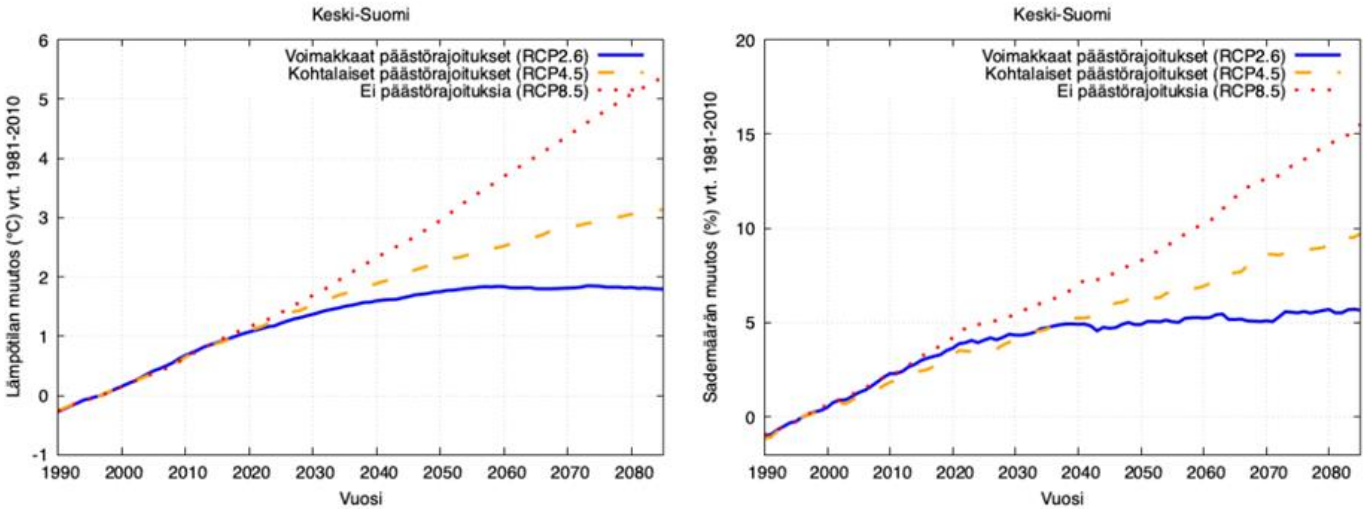
21.1.2 Ilmastonmuutos ja sopeutuminen

Ilmastonmuutos tuo pitkällä aikavälillä vaikutuksia, jotka vaikuttavat tuulivoiman tuotantoon sekä sähkönsiirtoon. Sään ääri-ilmiöiden, kuten voimakkaat tuulenpuuskat ja myrskyt, odotetaan lisääntyvän ilmastonmuutoksen myötä. Keskilämpötilan arvioidaan myös nousevan tulevaisuudessa.

Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli IPCC on julkaissut viime vuosina raportteja, jotka käsittelevät tieteellisesti tuotettua tietoa ilmastonmuutoksesta. Niissä on tehty ilmastomallinnuksia, jotka perustuvat erilaisiin skenaarioihin. Skenaariot kuvaavat erilaisia tapahtumapolkuja ja vaihtoehtoisia tulevaisuuden tiloja. Niillä voidaan arvioida kasvihuonekaasujen tulevaa kehitystä ja ilmastonmuutosta. RCP-skenaariot (Representative Concentration Pathways) kuvaavat, miten erilaisten säämuuttujien, kuten lämpötilan ja sademäärän, odotetaan muuttuvan eri skenaarioiden yhteydessä tulevaisuudessa. Skenaarioita on neljä ja ne vaihtelevat arvioitujen tulevaisuuden ilmakehän kasvihuonekaasupäästöjen pitoisuuksien perusteella vuoteen 2100 mennessä, joihin luvut RCP-lyhenteen jälkeen viittaavat. Pessimistisessä skenaariossa lämpötila nousee erittäin paljon (RCP8.5) ja optimistisessa skenaariossa päästöjä onnistuttaisiin vähentämään merkittävästi (RCP2.6) (Ilmatieteen laitos, 2017; IPCC, 2023). Skenaariot ovat seuraavat:

- Skenaario RCP8.5, jossa kasvihuonekaasupäästöt kasvavat tulevaisuudessa nopeasti.
- Skenaario RCP6.0, jossa päästöt pysyvät aluksi suunnilleen nykyisellä tasolla, mutta vuosisadan loppupuolella päästöt ovat melko suuret.
- Skenaario RCP4.5, jossa päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla.
- Skenaario RCP2.6, jossa päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisadan lopussa lähellä nollaa (Ilmatieteen laitos, 2017; IPCC, 2023).

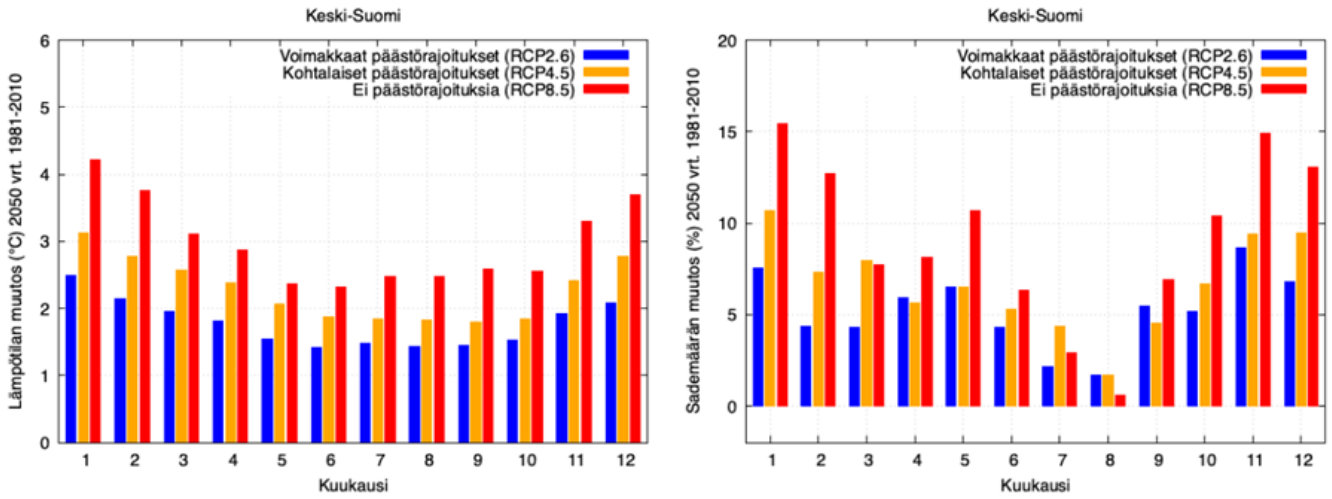
Seuraavassa kuvaajassa on esitetty ilmastonmuutoksen vaikutukset Keski-Suomen maakunnan eri kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuosina 1990–2080 (Kuva 21.2). Muutosta on verrattu jaksoon 1981–2010. RCP2.6-skenaario kuvaa voimakkaiden päästörajoitusten kehityskulkua, RCP4.5 kohtalaisia päästörajoituksia ja RCP8.5 kehitystä, jossa ei ole lainkaan päästörajoituksia. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Keski-Suomessa kuluvan vuosisadan aikana noin 1,9–5,4 °C verrattuna jaksoon 1981–2010. Huomattavaa on, että ilmasto on jo lämmennyt jaksolla 1991–2020 noin 0,6 °C verrattuna jaksoon 1981–2010.



Kuva 21.2 Vasemmalla esitetyssä kaaviossa on esitetty vuotuisen keskimääräisen lämpötilan muutokset asteina ja oikeassa kaaviossa sademäärän arvioidut muutokset prosentteina. (Ilmatieteen laitos, 2022)

Keskimääräisen lämpötilan muutokset asteina sekä sademäärän arvioidut muutokset prosentteina Keski-Suomessa, on esitetty alla kuukausitasolla (Kuva 21.3). Ne on arvioitu kasvihuonekaasupäästöjen

kehityskulkujen mukaan vuoteen 2050 mennessä. Vertailujaksona on käytetty jaksoa 1981–2010. Arvion mukaan lämpötila kohoaa kaikkina kuukausina, mutta eniten marraskuun ja maaliskuun välillä. Vuotuisten sademäärien kasvu Keski-Suomessa olisi noin 6–15 %, jolloin vuotuinen sademäärä olisi keskimäärin 670–730 mm. Sademäärä lisääntyy arvion mukaan myös kaikkina kuukausina.



Kuva 21.3 Vasemmalla esitetyssä kaaviossa on esitetty keskimääräisen lämpötilan muutokset asteina ja oikealla kaaviossa on esitetty sademäärän muutokset prosentteina. (Ilmatieteenlaitos, 2022)

Gregow ym. 2021 ovat vertailleet sää- ja ilmastotekijöiden muutoksia Keski-Suomen alueella 2050-luvulle mentäessä, jotka on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 21.1).

Taulukko 21.1 Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Keski-Suomen alueella 2050-luvulle mentäessä (Gregow ym. 2021).

++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti	/	Ei juurikaan muutosta
+	Lisääntyy/kasvaa	()	Muutos epävarma
--	Vähenee huomattavasti	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön
-	Vähenee		

Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi	1991–2020 ja 1981–2010 vertailu ja huomioita
Keskilämpötila	+ +	+ +	+	+ +	+ +	Jakso 1991–2020 0,5°C lämpimämpi kuin 1981–2010.
Sademäärä	+	+	/	+	+	Jakson 1991–2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on likimain sama kuin 1981–2010.
Termisen vuodenajan pituus	- -	+	+	+	*	Talvi lyhenee 40-50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat 10…20 vrk:lla.
Vuorokauden ylin lämpötila	+ +	+ +	+	+ +	+ +	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981–2010.
Vuorokauden alin lämpötila	+ +	+ +	+	+ +	+ +	Jakson 1991–2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981–2010.
Pakkaspäivien määrä	-	- -	-	- -	- -	Jaksolla 1991–2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 5 päivällä verrattuna 1981–2010.

Lumi	- -	- -	*	- -	- -	Lumensyvyys vähentynyt noin 2–4 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 4 vrk/vuosikymmen.
Sadepäivien määrä	+	( )	-	()	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.
Rakkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.
Suhteellinen kosteus	+	/	/	/	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Tuulen nopeus	+	+	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Roudan määrä	--	--	*	*	--	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin voidaan varautua sopeutumistoimilla. Sopeutumisen tarkoituksena on vähentää ihmiskunnan haavoittuvuutta ilmastonmuutokselle. (Gregow ym., 2021) Keski-Suomen strategian 2025–2050 mukaan ilmastonmuutoksen vaikutukset ulottuvat kaikkeen ruokahuoltoon, maankäyttöön, rakentamiseen, energiantuotantoon, liikenteeseen ja yhdyskuntahuoltoon, jonka vuoksi varautumisen merkitys kasvaa (Keski-Suomen liitto, 2024a). Lisäksi Gregow ym. (2021) mukaan Keski-Suomessa hulevesitulvien riski kasvaa rankkasateiden kasvaessa. Kuntastrategian mukaan sopeutumista voidaan edistää luomalla ja kasvattamalla ymmärrystä kestävän kehityksen ratkaisuista osana yritysten liiketoimintaa, syventämällä tietoutta kiertotaloudesta sekä reagoimalla ja hyödyntämällä mahdollisuuksia liittyen esimerkiksi biotalouteen ja ruokaturvallisuuteen. (Keski-Suomen liitto, 2024a)

Ilmastonmuutos voi tuoda tuulivoiman tuotantoon sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia. Ilmaston lämpenemisen myötä tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvä jää voi vähentyä. Sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot voivat yleistyä ja näin ollen vaikuttaa tuulivoiman tuotantopotentiaaliin. Pohjois-Euroopassa ei odoteta olevan ilmastonmuutoksen myötä suurta muutosta tuulisuuden osalta, mutta syksyisin keskimääräinen tuulisuus tulee lisääntymään hieman. Vuosisadan loppuun mennessä voimakkaat tuulenpuuskat voivat lisääntyä kesäisin Pohjois-Euroopassa useammin (Gregow ym., 2020). On arvioitu, että Suomessa tuulivoiman vuosittainen tuotantopotentiaali kasvaa keskimäärin seitsemän prosenttia. Myrskyt ja heikkotuuliset jaksot voivat kuitenkin vähentää kokonaistuotantoa, sillä ne rajoittavat tuotantoa. (Suomen ympäristökeskus, 2011).

21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Merkittävä osuus Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä syntyy energiantuotannosta. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on käytetty taustamateriaalina Suomen ympäristöministeriön opasta ’’Ilmastovaikutusten arviointi YVA:ssa ja SOVA:ssa’’ (Ympäristöministeriö, 2021c). Hillonevan tuulivoimahankkeen ilmastovaikutuksia tarkastellaan laatimalla hankkeelle elinkaariarviointi, jossa arvioidaan tuulivoimapuiston elinkaaren aikana keskeisimpien päästölähteiden aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. Tuulivoimatuotannosta ei synny suoria päästöjä, mutta kasvihuonekaasupäästöjä muodostuu sen elinkaaren aikana materiaali- ja valmistusvaiheessa, rakennusvaiheessa, tuotantovaiheessa huollosta sekä purkamisvaiheessa. Eri kasvihuonekaasuilla on erilainen ilmastoa lämmittävä vaikutus, jonka vuoksi päästöt ilmaistaan hiilidioksidiekvivalenttina (CO_2e). Hiilidioksidiekvivalentti on suure, joka kuvaa eri kasvihuonekaasupäästöjen yhteenlaskettua ilmastoa lämmittävää vaikutusta.

Alla olevassa taulukossa on esitetty arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja keskeiset tekniset tiedot (Taulukko 21.2). Tiedot perustuvat tämänhetkisiin suunnitelmiin ja pääosin hankkeesta vastaavalta saatuihin lähtötietoihin. Alueelle suunnitellaan 24 (VE1) tai 17 (VE2) yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalan kokonaisuutta. Laskennassa on oletettu, että jokaisen tuulivoimalan yksikköteho on 8 MW. Tuulivoimahankkeen vuosituotanto on laskettu yhteistehon ja voimalan huipunkäyttöajan perusteella. Tuulivoimalan huipunkäyttöaika on arvioitu Suomen uusiutuvat ry:n (2019) arvion mukaan. Tuulivoima-alueelle tarvittavat maa-ainesmäärät perustuvat luvun 12 arvioihin (Taulukko 12.5). Tuulivoima-alueella sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleilla, jotka sijoitetaan alueella kulkevien huoltoteiden varteen.

Mahdollisia sähkönsiirtoreitin vaihtoehtoja on kolme (SVE1, SVE2 ja SVE3), jotka kaikki sijoittuvat osittain olemassa olevan voimajohdon viereen. Sähkönsiirron vaihtoehdot ovat esitelty luvussa 2.7.

Tarkempia elinkaariarvioinnissa käytettyjä laskentaperiaatteita ja oletuksia on käsitelty luvuissa 21.2.1 ja 21.2.2.

Taulukko 21.2 Tuulivoimahankkeen ja voimajohdon ilmastovaikutuksen arviointiin käytetyt lähtötiedot.

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Tuulivoimaloiden lukumäärä	VE1: 24 VE2: 17	kpl
Yksikköteho	8	MW
Yhteisteho	VE1: 192 VE2: 136	MW
Tuulivoimalan huipunkäyttöaika	3500	h/vuosi
Vuosituotanto	VE1: 672 VE2: 476	GWh
Tuulivoimalan tornin päämateriaali	Teräs	
Tuulivoimalan perustamistapa	Teräsbetoni	
Tarvittava maa-aines	VE1: 315 720 VE2: 266 300	m^3
Sähkönsiirto	Sisäinen sähkönsiirto (maakaapeli) VE1: 29,8 VE2: 25,5 Voimajohto SVE1: 23,7 SVE2: 18,9 SVE3: 9,1	km

Hillonevan tuulivoimahankkeen ja voimajohdon ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuksien kriteerien mukaan (Taulukko 21.3 ja Taulukko 21.4).

Taulukko 21.3 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (mukaillen Ikäheimo 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa. Alueella ei ole ollenkaan, tai on hyvin vähäisiä määriä hiilivarastoja tai hiilinieluja.	Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja. Alueella on vähäisiä tai kohtalaisia määriä hiilivarastoja ja alue toimii kohtalaisena hiilinieluna.	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. Alueella on merkittäviä määriä hiilivarastoja ja alue toimii suurena paikallisena hiilinieluna.	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla. Alueella on erittäin merkittäviä määriä hiilivarastoja ja alue toimii erittäin suurena paikallisena hiilinieluna.

Hillonevan tuulivoimahankkeen vaikutusalueelle ei ole asetettu kunnallisia ilmastotavoitteita, mutta alueelle on asetettu maakunnallisia ilmastotavoitteita, kuten esimerkiksi Keski-Suomen strategiassa 2025–2050 määritetyt tavoitteet saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä ja lisätä uusiutuvan energian tuotantoa. Lisäksi Suomi on asettanut päästövähennystavoitteita ilmastolaissa vuosille 2030, 2040 ja 2050. Hankealue ja sen lähiympäristö koostuu talousmetsistä ja turvetuotantoalueista, jotka ovat suurilta osin voimakkaasti käsiteltyjä. Hankealueella ei täten esiinny lähiympäristöstä poikkeavia metsävaroja, mutta alueen hiilivaraston ja -nielun voidaan kuitenkin arvioida olevan kohtalainen. Näin ollen kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa vaikutuskohteen herkkyyden ilmastovaikutusten osalta voidaan arvioida olevan suuri.

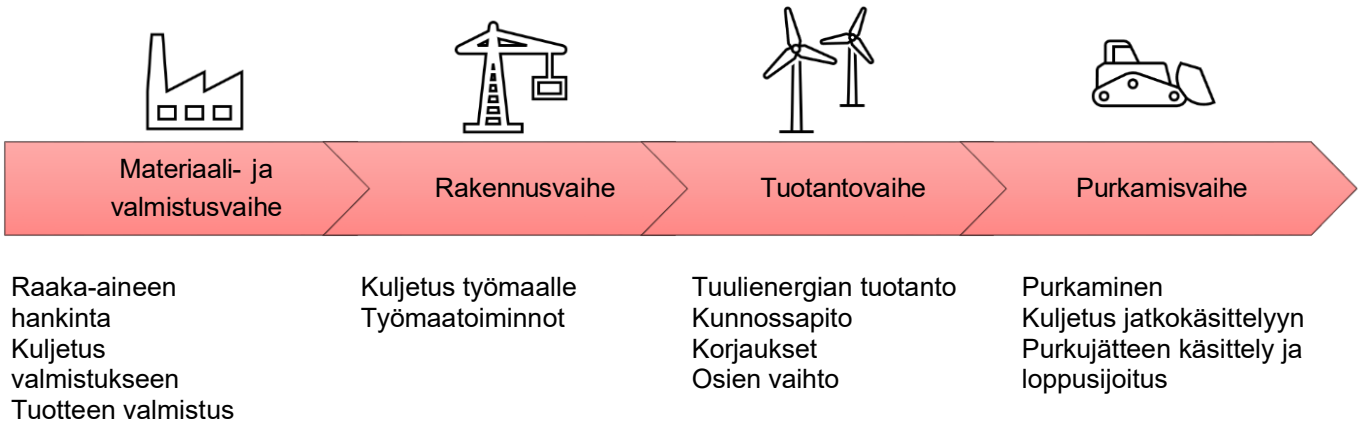
Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 21.4.

Taulukko 21.4 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke helpottaa valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Suuri +++	Hanke helpottaa alueellisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Kohtalainen ++	Hanke helpottaa selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Pieni +	Hanke helpotta vähän paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Ei vaikutusta	Hankkeella ei ole vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin.
Pieni -	Hanke vaikeuttaa vähän paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Kohtalainen - -	Hanke vaikeuttaa selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Suuri - - -	Hanke vaikeuttaa alueellisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Erittäin suuri - - - -	Hanke vaikeuttaa valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.

21.2.1 Tuulivoimapuiston elinkaaren vaiheet

Tuulivoimapuiston elinkaaren vaiheet voidaan jakaa neljään päävaiheeseen ja ne on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21.4). Nämä ovat materiaali- ja valmistusvaihe, rakennusvaihe, tuotantovaihe ja elinkaaren loppuvaihe.



Kuva 21.4 Tuulivoimapuiston elinkaaren vaiheet.

Hiilijalanjäljen laskennassa on mukana tuulivoima-alueen osalta rakennettavat tuulivoimalat, maakaapelit ja huoltotiet sekä maaperän ja kasvillisuuden muutoksien myötä menetetty hiilivarasto ja hiilinielu. Voimajohdon osalta laskennassa on mukana voimajohtoon tarvittavat materiaalit sekä voimajohdon alueelta edellyttämien metsäalueiden kaatamisen myötä poistuva hiilivarasto ja hiilinielu. Sähköaseman osalta laskennassa on mukana kasvillisuuden ja maaperän muutoksien myötä poistuva hiilivarasto ja hiilinielu. Akkuvaraston oletetaan sijoitettavan samalle alueelle sähköaseman kanssa.

Tuulivoimaloiden elinkaaren hiilidioksidipäästöjen arvioinnissa hyödynnetään Guezuraga ym. (2012) tutkimusta 2 MW tuulivoimalan elinkaaren hiilidioksidipäästöistä. Tutkimuksessa elinkaariarvion laskenta-ajaksi on määritetty 20 vuotta ja tuulivoimalan roottorin halkaisijaksi 90 m ja tornin korkeudeksi 105 m. Hillonevan tuulivoimahankkeessa suunniteltujen tuulivoimaloiden teho on noin 8 MW ja kokonaiskorkeus korkeintaan 300 metriä. Yksinkertaisuuden vuoksi oletetaan, että tuulivoimalat kasvavat lineaarisesti tehon suhteen. Täten Hillonevan tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden elinkaaren vaiheissa arvioidaan aiheutuvan nelinkertainen määrä hiilidioksidipäästöjä Guezuraga ym. (2012) saamiin tuloksiin verrattuna. Hankkeen hiilijalanjäljen arvioinnissa käytetään laskentajaksona 20 vuotta, kuten Guezuraga ym. (2012) tutkimuksessa. Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on 30–40 vuotta, joten laskentajakso voisi olla myös jopa 40 vuotta.

Maakaapelien ja huoltoteiden elinkaaren aikana muodostuneet hiilidioksidipäästöt lasketaan OneClick LCA työkalulla infrahankkeen laskentamallilla. Laskentamallin päästökertoimet perustuvat CO2datan ja julkaistujen ympäristötuoteselosteiden (EPD) tietoihin.

Sähkönsiirtoreitin hiilidioksidipäästöjen arvioinnissa käytetään Fingridin 2022 ja 2023a vuosikertomuksissa annettuja tietoja uusista voimajohtomateriaalihankinnoista (pylväät, johtimet ja perustukset). Vuonna 2022 käyttöön otettiin 500 kilometriä uutta voimajohtoa ja niiden materiaalihankinnoista aiheutui päästöjä yhteensä 144 000 t CO_2e. Vuonna 2023 vastaavat luvut olivat 60 kilometriä uutta voimajohtoa ja materiaalihankintojen päästöt olivat yhteensä 12 100 t CO_2e. Vuosikertomusten perusteella voimajohdon

keskimääräiseksi päästökertoimeksi saadaan 245 t CO_2e/km. Päästökerroin sisältää vain materiaali- ja valmistusvaiheessa syntyneet päästöt.

Materiaali- ja valmistusvaiheen aikaiset vaikutukset

Hillonevan tuulivoimahankkeen materiaali- ja valmistusvaiheen päästöt muodostuvat tuulivoimapuiston sekä voimajohdon tarvittavien osien ja tuotteiden valmistuksesta. Osien ja tuotteiden valmistuksessa hiilidioksidipäästöjä syntyy raaka-aineiden käytöstä ja hankinnasta, tuotteen valmistusprosessista sekä kuljetuksista, jotka sisältyvät Hillonevan tuulivoimahankkeen materiaali- ja valmistusvaiheen laskentaan.

Tuulivoimala koostuu roottorista, konehuoneesta, tornista sekä voimalan perustuksesta. Tuulivoimala oletetaan valmistettavan pääosin ruostumattomasta teräksestä, valuraudasta, kuparista, epoksista, muovista ja lasikuidusta. Voimalan perustusten oletetaan olevan teräsbetonia. (Guezuraga ym., 2012).

Maakaapeleiden oletetaan olevan keskijännitekaapeleita, jotka valmistetaan pääosin alumiinista, kuparista ja muovista.

Tuulivoima-alueelle tarvitaan maa-aineksia voimaloiden perustusten massanvaihtoihin, nostoalueiden, kaapeliojien, uusien teiden ja sähköaseman rakentamiseen sekä olemassa olevien teiden vahvistamiseen. Tarvittava maa-aines oletetaan olevan soraa. Huoltoteiden oletetaan olevan kuusi metriä leveitä. Laskennassa uusien teiden alle oletetaan tulevan suodatinkangas.

Sähkönsiirtoreitin voimalinja koostuu pylväistä ja sen perustuksista sekä voimajohdosta. Pylväät valmistetaan pääosin teräksestä. Voimajohto koostuu pääosin metalleista ja muoveista.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheessa syntyy päästöjä, kun tuulivoimapuistoa rakennetaan, jolloin komponenttien kuljetukset työmaalle ja työmaatoiminnot aiheuttavat päästöjä. Työmaan aikaiset päästöt koostuvat muun muassa työkoneiden käytöstä sekä työmaan energian ja vedenkulutuksesta. Työkoneista syntyviin päästöihin vaikuttavat työkoneiden käyttöaika, polttoaineen kulutus sekä polttoaineen laatu. Hankkeeseen tarvittavien osien ja rakenteiden kuljetusten ilmastovaikutuksiin vaikuttaa valittu kuljetusmuoto sekä kuljetusmatkan pituus. Lisäksi maankäytön ja puuston määrän muutokset aiheuttavat rakentamisvaiheessa muutoksia alueen hiilivarastoon. Hankealueen hiilivaraston muutokset käsitellään erikseen tämän alaluvun lopussa.

Tuulivoimalan osat oletetaan kuljetettavan puoliperävaunuyhdistelmällä hankealueelle. Kuljetusmatkan pituuden arvioidaan olevan Guezuraga ym. (2012) tutkimuksen mukaisesti 2700 km tuotantotehtaalta työmaalle. Todellisuudessa tuulivoimalat kuljetetaan aluksi meriteitse Suomeen, jonka jälkeen ne kuljetetaan maateitse Hillonevan tuulivoima-alueelle. Laskelmassa on kuitenkin käytetty Guezuraga ym. (2012) tuloksia, jonka vuoksi Hillonevan hankkeeseen tehdyn tuulivoimaloiden laskelman oletukset ovat samat kuin tutkimuksessa. Tuulivoimalan rakennusvaiheen päästöihin sisältyy myös tuulivoimalan pystytys.

Maakaapeleiden sekä tarvittavien maa-ainesten ja suodatinkankaan kuljetusmatkojen sekä kuljetustapojen oletetaan tapahtuvan OneClick LCA työkalun määrittämillä oletuksilla. Maakaapelit oletetaan kuljetettavan jakelukuorma-autolla ja kuljetusmatkan pituuden oletetaan olevan 70 kilometriä. Suodatinkangas oletetaan kuljetettavan täysperävaunuyhdistelmällä ja kuljetusmatkan pituuden oletetaan olevan 110 kilometriä. Tarvittavien kiviaineksien oletetaan kuljetettavan 20 kilometrin päästä maansiirtoautolla.

Muita työmaan aikaisia päästöjä ei ole huomioitu laskennassa, kuten puuston kaatamiseen aiheutuvien työkoneiden päästöjä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuotantovaiheessa tuulivoimapuisto tuottaa uusiutuvaa energiaa, joka ei itsessään aiheuta suoria päästöjä. Tuulivoimapuiston huolto ja kunnossapito aiheuttavat tuotantovaiheessa päästöjä. Tuotannon päästöt ilmaan syntyvät huoltotöiden yhteydessä (työkoneet ja ajoneuvoliikenne).

Suunniteltuja huoltokäyntejä oletetaan tapahtuvan kolme kertaa vuodessa per voimala ja kuljetusmatkan oletetaan olevan 100 kilometriä per huoltokäynti. Huoltokäynnin oletetaan sisältävän myös öljynvaihdon ja voiteluaineen. Tuulivoimalan vaihteistoöljyn oletetaan vaihdettavan seitsemän vuoden välein. (Guezuraga ym., 2012)

Maakaapelien käyttöikä on yli 20 vuotta, jolloin niitä ei tarvitse vaihtaa laskentajakson aikana. Lisäksi niiden sekä huoltoteiden oletetaan olevan huoltovapaita.

Lisäksi maankäytön ja puuston määrän muutokset aiheuttavat muutoksia tuotantovaiheessa alueen hiilinieluun. Hankealueen hiilinielun muutokset käsitellään erikseen tämän alaluvun lopussa.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Elinkaaren purkamisvaiheella tarkoitetaan vaihetta, jossa tuulivoimapuisto poistetaan käytöstä ja voimalat puretaan. Purkamisvaiheessa päästöjä syntyy purkamisessa työkoneiden käytöstä, kuljetuksista jatkokäsittelyyn sekä purkujätteen käsittelystä ja loppusijoituksesta.

Tuulivoimalat valmistetaan pääosin metalleista ja betonista, jotka voidaan kierrättää. Metallit voidaan muun muassa sulattaa uudelleenkäyttöön sekä betonista voidaan valmistaa mursketta, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi tienrakennekerroksissa. Laskelmissa oletetaan kuitenkin, että materiaaleja ei kierrätetä, vaan ne puretaan ja kuljetetaan loppusijoitukseen. Tuulivoimaloiden lavat valmistetaan lasikuitukomposiitista, jonka kierrätys on vielä haastavaa. Lapojen kierrätykseen on kuitenkin jo löytynyt joitakin ratkaisuja, kuten lavoista tehdyn murskeen hyödyntäminen sementtiprosessin raaka-aineena (Kuusankoski Oy, 2022). Tuulivoimaloiden osien kierrättämistä on kuvattu enemmän kappaleessa 4.6.

Kaapelit sisältävät suurimmaksi osaksi metallia, kuten kuparia ja alumiinia. Kuparia ja alumiinia voidaan kierrättää, sillä sitä voidaan teräksen tapaan kierrättää lähes loputtomiin ilman että sen laatu tai ominaisuudet heikentyvät. OneClick LCA työkalussa kuitenkin oletetaan kaapelien päätyvän loppusijoitukseen kierrätyksen sijaan.

21.2.2 Hiilivarasto ja hiilinielu

Hiilinielulla tarkoitetaan prosessia, jossa ilmakehän hiiltä sisältävää kemiallista yhdistettä, yleensä hiilidioksidia, sitoutuu esimerkiksi puustoon tai maaperään. Hiilinielu näin ollen pienentää ilmakehän CO_2-pitoisuutta ja on käänteinen prosessi kasvihuonekaasupäästöjä lisäävälle toiminnalle. Hiilivarastolla puolestaan tarkoitetaan sitoutuneen hiilen määrää esimerkiksi puussa tai muussa biomassassa, eikä näin ollen varastoitunut hiili ole vapaana ilmakehässä.

Metsä kasvaessaan sitoo ja varastoi hiiltä ilmakehästä, jolloin metsä toimii hiilivarastona. Hiiltä sitoutuu biomassan lisäksi myös maaperään, joka on yksi merkittävimmistä ja suurimmista hiilivarastoista. Kuitenkin maankäytön muutoksissa maaperästä usein vapautuu hiiltä takaisin ilmakehään. Lisäksi metsän hakkuissa tai sen lahoamisessa vapautuu hiiltä. Metsä toimii hiilinieluna silloin, kun siihen sitoutuu kasvussa enemmän hiiltä kuin sieltä tyypillisesti lahoamisessa vapautuu tai hakkuissa poistuu. Metsän hiilivarasto

kasvaa tyypillisesti nuorissa metsissä nopeammin kuin vanhoissa metsissä, joissa hiilivarasto on kuitenkin usein selvästi suurempi kuin nuorissa metsissä. Metsän hiilensidontakyky on tyypillisesti voimakkaimmillaan puuston ollessa muutaman vuosikymmenen ikäinen ja tämän jälkeen hiilensidontakyky alkaa heikentyä, mutta voi jatkua hitaana jopa vuosisatoja.

Hillonevan tuulivoimahankkeen hankealue sijoittuu soiselle turvetuotanto- ja talousmetsäalueelle, jolloin tuulivoimapuiston nostoalueiden, uusien tiestöjen, sähköaseman ja akkuvaraston sekä sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen edellyttää metsän kaatamista ja maaperän muokkaamista rakentamisen tieltä. Hankkeen vaikutuksia maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoon arvioidaan Suomen ympäristökeskuksen laatiman Hiilikartta -työkalun avulla. Hiilikartta -työkalun tarkoituksena on tukea ilmastokestävää maankäyttöä ja se auttaa arvioimaan, miten erilaiset maankäytön muutokset vaikuttavat maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoihin sekä hiilinieluihin. Se on laadittu erityisesti kaavoituksen ja alueellisen suunnittelun tueksi, mutta työkalua voi hyödyntää myös tuulivoimahankkeisiin. (Suomen ympäristökeskus, 2024)

Hankkeen vaikutus hiilivarastoihin määritetään Hiilikartassa aluevarausten käyttötarkoitusluokkakohtaisilla kertoimilla, jotka kuvaavat hankkeen aiheuttamaa maanpeitteen muutosta alueella. Hiilikartalla on arvioitu hankkeen vaikutusta nostoalueiden, tiestön sekä sähköaseman ja akkuvaraston alueelle. Nostoalueiden pinta-ala on oletettu olevan 2 ha/voimala. Nostoalueet sekä sähköaseman ja akkuvaraston alue on määritetty työkalussa energianhuollon alueiksi (EN), jossa kerroin olettaa puolet alueesta olevan kasvipeitteetöntä uutta maankäyttöä ja puolet puolestaan kasvipeitteistä uutta maankäyttöä. Alueiden rajaukset perustuvat hankevastaavalta saatuihin aineistoihin. Tiestö on puolestaan työkalussa määritetty liikennealueeksi (L), jossa kasvipeitteetöntä uutta maankäyttöä oletetaan olevan 60 % alueesta ja kasvipeitteistä uutta maankäyttöä puolestaan 40 %. Molemmissa luokissa oletetaan, että aiempaa maankäyttöä ei jää jäljelle. (Suomen ympäristökeskus, 2024)

Hankkeessa kunnostetaan vanhaa tiestöä sekä rakennetaan uutta tiestöä. Laskelmassa oletetaan sekä vanhalta että uudelta tiestöltä poistettavan metsäalueen leveydeksi yhteensä 15 metriä. Todellisuudessa tiestön suorilta osilta leveys on luultavasti pienempi, mutta kaarteissa puolestaan isompi tuulivoimaloiden kuljetusten mahdollistamiseksi. Maaperään kohdistuvia muutoksia oletetaan tapahtuvan vain uusilta tieosuuksilta, joiden leveys oletetaan olevan 6 metriä. Vanhojen teiden kunnostamisessa oletetaan muutosten tapahtuvan nykyisien teiden alueelle, jolloin maaperään ei kohdistu uusia muutoksia. Lisäksi kunnostuksissa oletetaan käytettävän hyödyksi nykyisiä maa-aineksia. Maakaapeli on suunniteltu rakennettavan tiestön reunaan, mikä myös vaikuttaa todelliseen poistettavan metsäalueen leveyteen.

YVA-selostuksen kirjoittamisen aikaan Hiilikartta-työkaluun ei ollut tullut päivitystä, jonka avulla hankkeen sähkönsiirtolinjojen vaikutusta maaperään ja kasvillisuuteen voisi arvioida. Hillonevan hankkeen hiililaskennassa on kuitenkin huomioitu metsän kaataminen sähkönsiirtolinjojen alueelta ja sen myötä poistuva hiilivarasto sekä tuulivoimalan elinkaaren ajalta menetettävä hiilinielu. Sähkönsiirtolinjojen hiilivaraston arvioinnissa oletetaan hiiltä vapautuvan ilmakehään se määrä, mitä metsään on varastoitunut sen kasvuaikana. Laskelmassa ei huomioida kaadettavan puuston mahdollista hyötykäyttöä. Hiilinielun arvioinnissa oletetaan hiiltä sitoutuvan se määrä, mitä tuulivoimalan elinkaaren aikana kasvavaan puustoon sitoutuisi.

Sähkönsiirtolinjoilta sijaitsevat metsäalueet ja siten poistettavan puuston hakkuualueet on määritetty sähkönsiirtolinjojen ja Metsäkeskuksen metsävarakuvioiden perusteella. Metsävarakuviolla tarkoitetaan toimenpidetarpeiltaan, kasvupaikaltaan ja puustoltaan yhtenäistä metsän aluetta. Metsäkeskuksen Saarijärven, Soinin, Ähtärin, Multian ja Karstulan metsävaratiedot ovat vuosilta 2023–2025. Laskelmassa on oletettu Hillonevan sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta 110 kV voimajohdon johtoaukean leveydeksi 30 m, jolta puusto poistetaan kokonaan. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 oletetaan 400 kV

voimajohdon johtoaukean leveydeksi 42 m. Kaikissa vaihtoehdoissa reunavyöhykkeen leveydeksi on oletettu 10 metriä ja tältä alueelta puustoa ei poisteta kokonaan, vaan puuston latvoja katkaistaan. Katkaistujen latvojen osuus puustosta oletetaan olevan 10 %.

Sähkönsiirtolinjoilla sijaitsevan puuston keskitilavuus ja -kasvu metsämaalla on puolestaan määritetty alueellisten metsävaratietojen mukaan (Vaahtera ym., 2021). Hillonevan tuulivoimahanke sijaitsee Keski-Suomen maakunnassa sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 pohjoisosaa lukuun ottamatta. Laskelmissa puuston keskitilavuus ja -kasvukertoimina on käytetty Keski-Suomen maakunnan kertoimia. Täten puuston keskitilavuutena on käytetty 144 m3/ha ja puuston keskikasvuna puulajien keskiarvoa 1,75 m3/ha/vuosi. Hiilen osuus puuston kuiva-tuoretiheydestä oletetaan olevan 50 % ja hiilen osuus hiilidioksidista 27 %. Laskelmassa oletetaan puun sitovan hiilidioksidia 0,83 t CO2/m3, perustuen puulajien kuiva-tuoretiheyksiin (Vaahtera ym., 2021) ja hiilen osuuksiin puusta ja hiilidioksidista.

Sähkönsiirtolinjojen vaikutuksia maaperän hiilivarastoon ei ole huomioitu laskennassa.

Hiilivaraston muutokset huomioidaan laskuissa rakentamisvaiheessa muodostuviin päästöihin ja hiilinielun muutokset puolestaan tuotantovaiheen aikaisiin päästöihin.

21.3 Vaikutukset ilmastoon

21.3.1 Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälki kuvaa Hillonevan tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana muodostuvia kasvihuonekaasupäästöjä.

Tuulivoima-alue

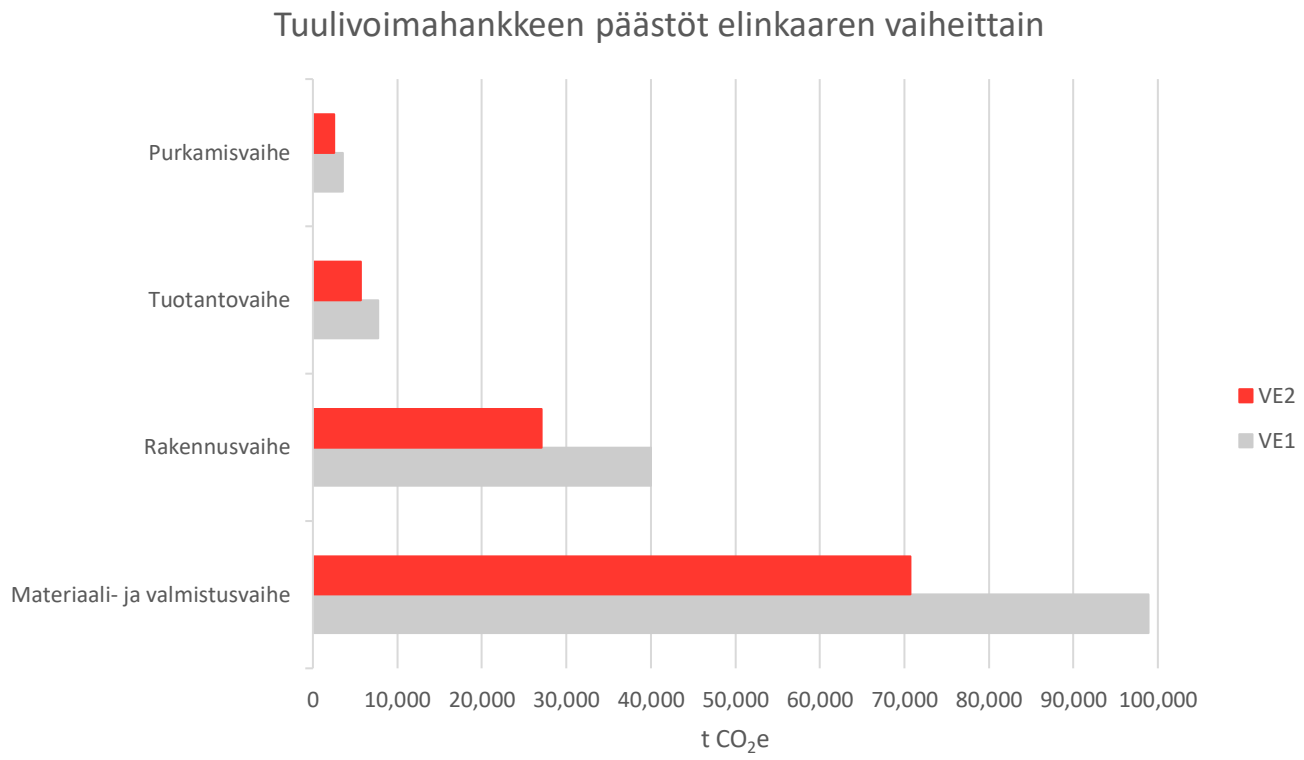
Hillonevan tuulivoima-alueen koko elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt näkyvät seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.5). Tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 päästöt ovat yhteensä noin 150 300 t CO_2e, kun puolestaan vaihtoehdon VE2 päästöt ovat yhteensä noin 106 000 t CO_2e. Vaihtoehdon VE1 päästöt ovat tällöin noin 30 % suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2. Suurimmat päästöt aiheutuvat molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloista, joiden päästöt ovat noin 79 200–111 700 t CO_2e. Pienimmät päästöt syntyvät puolestaan maakaapelista. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastoon ja hiilinieluun on laskettu Hiilikartta -työkalun avulla. Vaihtoehto VE1 edellyttää suurempaa rakentamista ja täten suurempaa muutosta hankealueella, jonka vuoksi hiilivaraston ja hiilinielun poistuma on noin 30 % suurempi. Tuloksista havaitaan myös, että maaperän hiilivaraston muutos on kasvillisuutta suurempi.

Taulukko 21.5 Tuulivoima-alueen koko elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt päästölähteittäin.

Päästölähde	VE1 (t CO_2e)	VE2 (t CO_2e)
Tuulivoimalat	111 744	79 152
Rakennekerrokset (tarvittava maa-aines, suodatinkangas)	4 388	3 722
Maakaapelit	1 058	908
Menetetyn kasvillisuus hiilivarasto ja hiilinielu	1 601	1 337

Menetetyn maaperän hiilivarasto ja hiilinielu	31 460	20 892
Yhteensä	150 251	106 011

Alla olevassa kuvassa nähdään tuulivoima-alueen kokonaispäästöt elinkaaren eri vaiheissa (Kuva 21.5). Tuulivoima-alueen suurimmat päästöt aiheutuvat materiaali- ja valmistusvaiheessa. Pienimmät päästöt syntyvät puolestaan purkamisvaiheessa, kun tuulivoimapuisto puretaan ja käsitellään loppusijoitukseen. Toiseksi eniten päästöjä syntyy rakennusvaiheessa, kun rakennusvaiheeseen sisällytetään myös hiilivaraston menetys. Tuotantovaiheessa tuulivoimapuisto tuottaa uusiutuvaa energiaa, joka ei itsessään aiheuta suoria päästöjä. Tuulivoimapuiston huolto ja kunnossapito aiheuttavat kuitenkin tuotantovaiheessa päästöjä. Tuotantovaiheeseen on sisällytetty huoltotöiden lisäksi hiilinielun menetys.



Kuva 21.5 Hillonevan tuulivoima-alueen kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain.

Sähkönsiirtoreitit

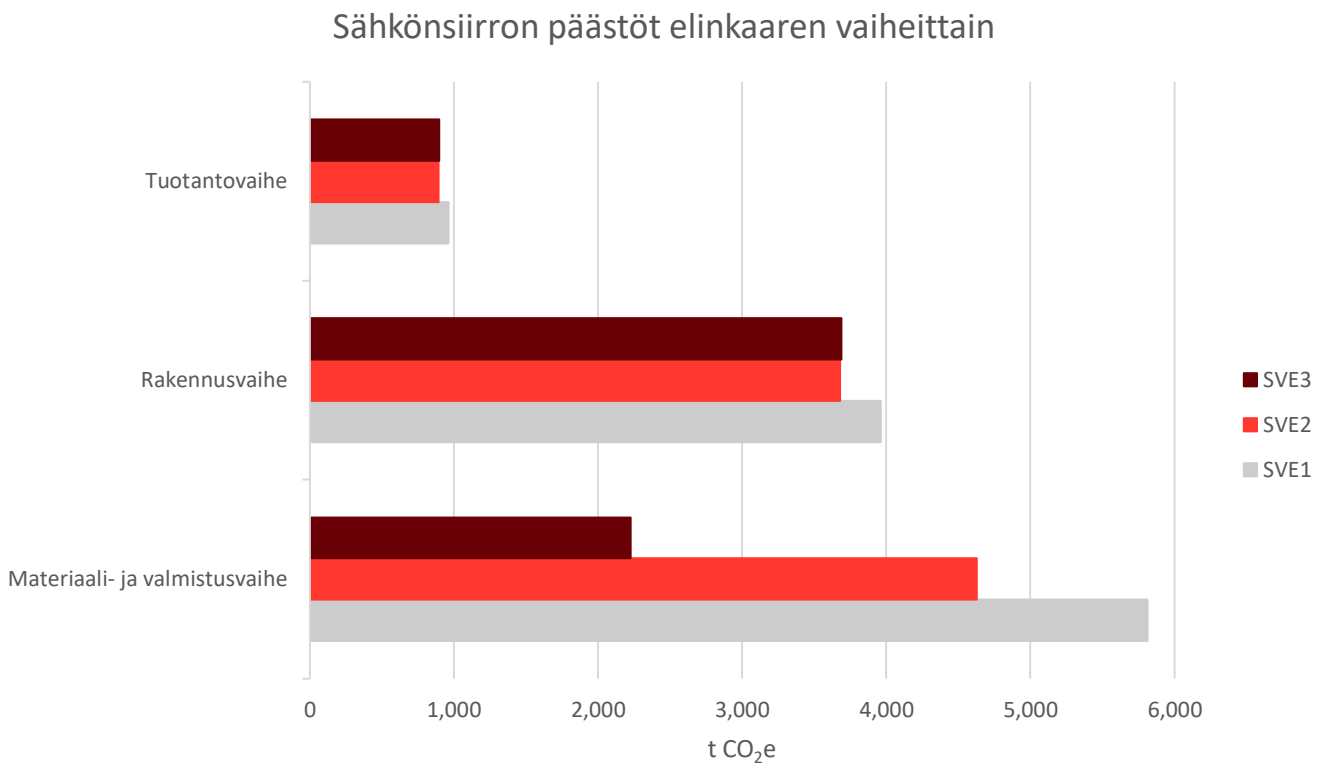
Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt näkyvät seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.6). Sähkönsiirron vaihtoehtoja tarkastellessa havaitaan, että vaihtoehdossa SVE1 syntyy eniten päästöjä (10 736 CO_2e), kun taas vaihtoehdossa SVE3 vähiten (6 814 CO_2e). Vaihtoehdossa SVE2 syntyy hieman vähemmän päästöjä (9 200 CO_2e) verrattuna vaihtoehtoon SVE1. Kaikki vaihtoehdot edellyttävät puuston kaatoa, joka aiheuttaa hiilivaraston ja hiilinielun menetystä. Menetystä vähentää kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa hankkeen voimajohdon sijoittuminen osittain olemassa olevan voimajohdon viereen. Puustoa joutuu kaikissa vaihtoehdoissa kuitenkin poistamaan lähes saman verran voimajohdon pituuserosta huolimatta, sillä 400 kV voimajohto (SVE3) edellyttää leveämpää johtoaluetta verrattuna 100 kV voimajohdon (SVE1 ja SVE2) johtoalueeseen. Täten hiilivaraston ja hiilinielun menetys on kaikissa vaihtoehdoissa lähes

yhtä suuri. Suurin ero havaitaan voimajohdon materiaali- ja valmistusvaiheessa. Vaihtoehdossa SVE1 voimajohto on kaikista pisin, jonka vuoksi myös materiaali- ja valmistusvaiheen päästöt ovat suurimmat.

Taulukko 21.6 Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt ja niiden osuudet päästölähteittäin.

Päästölähde	SVE1 (t CO_2e)	SVE2 (t CO_2e)	SVE3 (t CO_2e)
Voimajohdon materiaali- ja valmistusvaihe	5 810	4 627	2 228
Menetetyn kasvillisuuden hiilivarasto ja hiilinielu	4 926	4 572	4 586
yht.	10 736	9 200	6 814

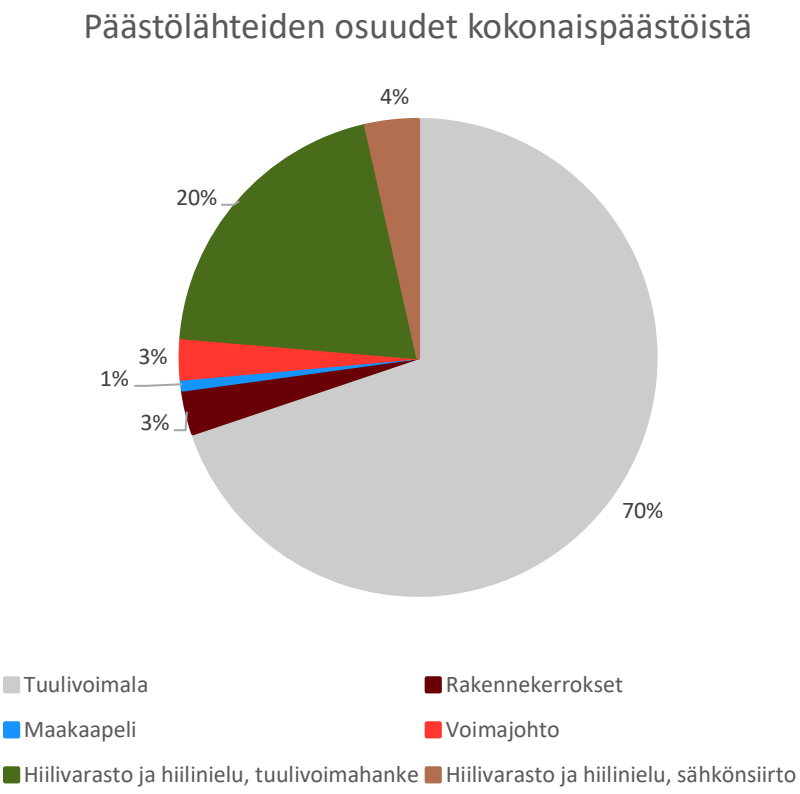
Alla olevassa kuvassa nähdään sähkönsiirron kokonaispäästöt elinkaaren eri vaiheissa (Kuva 21.6). Sähkönsiirron päästöt sisältävät vain voimajohdon materiaali- ja valmistusvaiheessa syntyvät päästöt sekä puuston kaatamisesta aiheutuvan hiilivaraston menetyksen rakennusvaiheessa ja hiilinielun menetyksen tuotantovaiheessa. Laskelman mukaan sähkönsiirron osalta suurimmat päästöt aiheutuvat vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 materiaali- ja valmistusvaiheessa. Vaihtoehdossa SVE3 puolestaan suurimmat päästöt aiheutuvat hiilivaraston menetyksestä, jonka vuoksi rakennusvaiheessa päästöjä muodostuu eniten. Ero vaihtoehtojen välillä materiaali- ja valmistusvaiheessa johtuu siitä, että kaksi sähkönsiirtoreittiä ovat huomattavasti pidempiä (SVE1: 23,7 km, SVE2: 18,9 km) kuin SVE3 (9,1 km). Hiilivaraston ja hiilinielun menetys kaikissa vaihtoehdoissa puolestaan on lähes yhtä suuri, sillä vaikka SVE3 on huomattavasti lyhyempi, on johtoaukea puolestaan huomattavasti leveämpi. Laskelma ei ole sisältänyt muita voimajohdon rakentamisesta, tuotantovaiheesta tai purkamisvaiheesta aiheutuvia päästöjä. Tuulivoima-alueen elinkaaren aikaisiin päästöihin verraten voidaan kuitenkin olettaa, että muut voimajohdon rakentamisesta, tuotantovaiheesta tai purkamisvaiheesta aiheutuvat päästöt ovat huomattavasti pienemmät kuin voimajohdon materiaali- ja valmistusvaiheessa syntyvät päästöt. Esimerkiksi voimajohtojen tarkistuksia tehdään keskimäärin 1–3 vuoden välein. Tällöin muut tuotantovaiheen päästöt voidaan olettaa vähäisiksi. (Fingrid, 2023b)



Kuva 21.6 Sähkönsiirron vaihtoehtojen kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain.

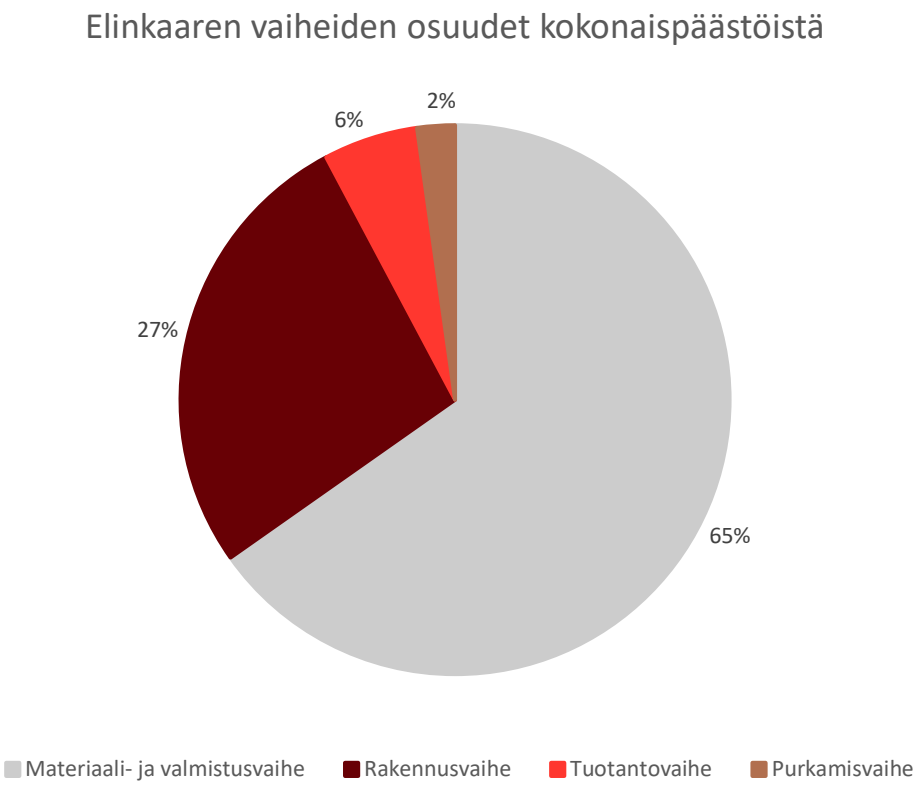
Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron kokonaispäästöt

Hillonevan tuulivoimahankkeen kokonaishiilidioksidipäästöt, sähkönsiirtolinjan päästöt huomioiden, ovat vaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 157 065–160 987 t CO_2e, vaihtoehdossa VE2 noin 112 825–116 747 t CO_2e. Seuraavassa kuvassa nähdään päästölähteiden keskimääräinen jakautuminen kokonaispäästöistä (Kuva 21.7). Kuvasta havaitaan, että tuulivoimaloiden osuus kokonaispäästöistä on 70 %. Voimajohdon ja rakennekerroksien osuudet kokonaispäästöistä vastaa 3 %, kun puolestaan maakaapeleiden osuus on 1 %. Hiilivaraston ja hiilinielun poistuman osuus yhteensä on 24 %.



Kuva 21.7 Päästölähteiden osuudet hankkeen kokonaispäästöistä.

Seuraavassa kuvassa nähdään Hillonevan tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheiden keskimääräiset osuudet kokonaispäästöistä, kun sähkönsiirrosta syntyneet päästöt huomioidaan (Kuva 21.8). Havaitaan, että materiaali- ja valmistusvaiheen päästöjen osuus koko elinkaaren vaiheiden päästöistä on noin 65 %. Rakennusvaiheen osuus kokonaispäästöistä on yhteensä noin 27 %, hiilivaraston menetys huomioiden. Tuotantovaiheen osuus vastaa noin 6 %, hiilinielun menetys huomioiden, ja purkamisvaiheen osuus päästöistä puolestaan 2 %.



Kuva 21.8 Hillonevan tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheiden osuudet kokonaispäästöistä sähkönsiirto huomioiden.

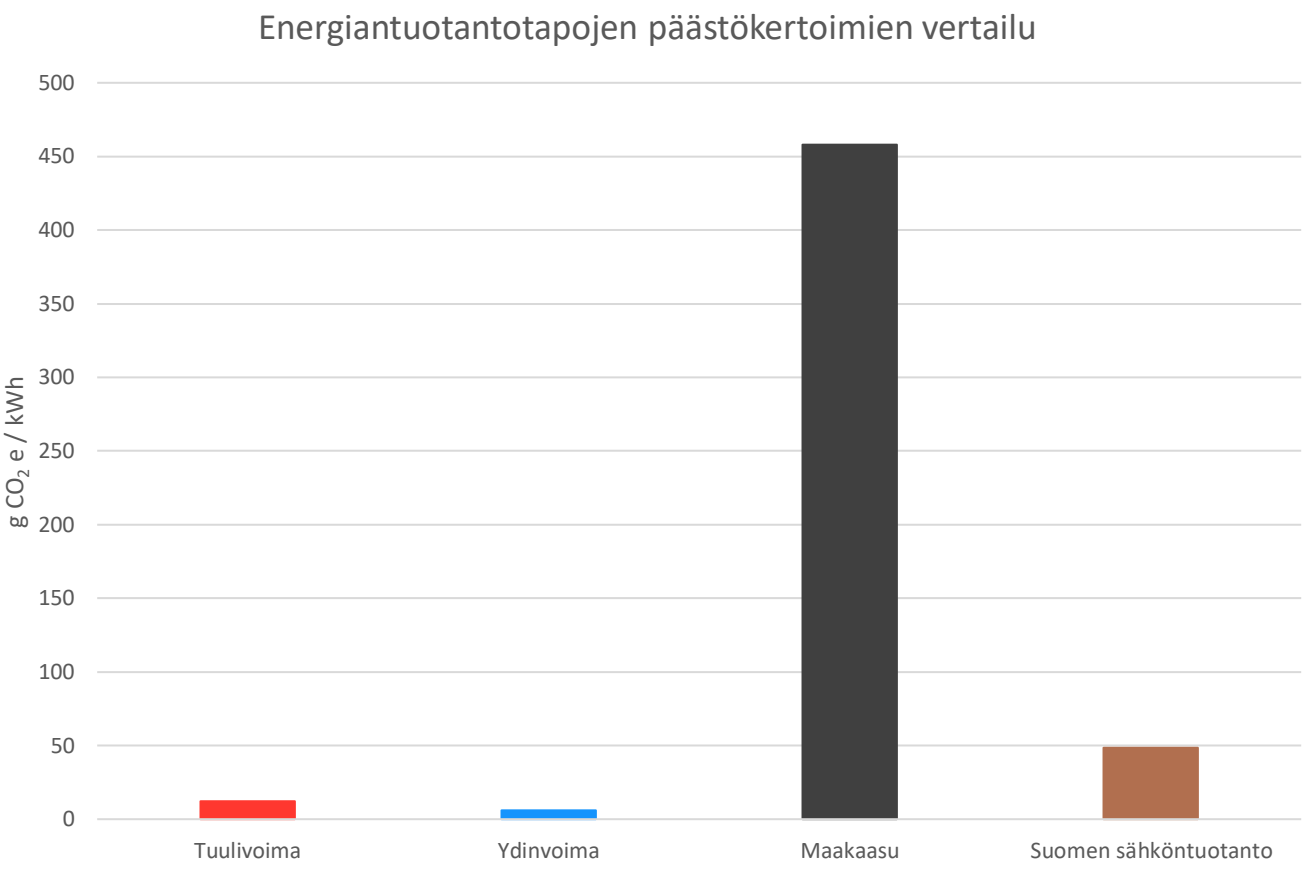
21.3.2 Hiilikädenjälki

Hiilikädenjäljellä tarkoitetaan hankkeen ilmastohyötyä eli päästövähennyspotentiaalia ja se keskittyy myönteisiin päästövaikutuksiin tulevaisuudessa.

Hiilijalanjälkilaskelman perusteella saadaan Hillonevan tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 päästökertoimeksi noin 11,7–12,0 g CO_2e/kWh vuosituotannon ollessa 672 GWh. Vaihtoehdon VE2 päästökertoimeksi saadaan noin 11,9–12,3 g CO_2e/kWh vuosituotannon ollessa 476 GWh. Päästökertoimet sisältävät myös sähkönsiirron vaihtoehdot. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrän ollessa suurempi ovat tällöin myös kokonaispäästöt suuremmat. Kuitenkin vuosituotannon kasvun myötä ero kompensoituu ja päästökertoimeksi saadaan hieman pienempi verrattuna vaihtoehtoon VE2. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 kokonaispäästöt ovat pienimmät, jolloin hankkeen pienin päästökerroin saavutetaan tällä vaihtoehdolla. Suurin päästökerroin aiheutuu puolestaan vaihtoehdolla SVE1, vaihtoehdon kokonaispäästöjen ollessa suurin. Ero sähkönsiirron vaihtoehtojen kokonaispäästöissä ei ole kuitenkaan merkittävä, jonka vuoksi sähkönsiirron vaihtoehdon valinnalla ole suurta merkitystä tuulivoimahankkeen kokonaispäästökertoimeen. Hankkeesta saadut päästökertoimet ja tulokset ovat laskettu 20 vuoden laskentajaksolla, kuten Guezuraga ym. (2012) tutkimuksessa. Tuulivoimalan käyttöikä voisi olla jopa 40 vuotta, ja hankkeesta aiheutuneet päästöt muodostuvat lähes yksinomaan voimaloiden valmistuksessa ja rakentamisvaiheessa. Pidempi käyttöikä lisää samalla valmistuspanoksella saavutettavan energian määrää, jolloin 40 vuoden laskentajaksolla tulokseksi saatu päästökerroin mahdollisesti lähes puolittuisi. Tällöin koko tuulivoimahankkeen päästökertoimeksi saataisiin noin 6 g CO_2e/kWh.

Lisäksi tuulivoimahankkeen hiilijalanjälkeä ja hankkeen päästökerrointa voidaan pienentää kierrättämällä ja uudelleenkäyttämällä materiaalia osana kiertotaloutta. Tuulivoimalat valmistetaan pääosin metalleista ja betonista, jotka voidaan kierrättää. Lisäksi kaapelit sisältävät suurimmaksi osaksi metallia, kuten kuparia ja alumiinia, joita voidaan kierrättää lähes loputtomiin ilman, että sen laatu tai ominaisuudet heikentyvät. Vestaksen (2022) tekemän tuulivoimalan elinkaariarvion mukaan tuulivoimalan materiaalien kierrätyksellä voimalan päästökerroin pienenisi noin kolmasosan. Mikäli tässä hankkeessa oletettaisiin samoin, Hillonevan tuulivoimahankkeen päästökertoimeksi saataisiin noin 8 g CO_2e/kWh (20 vuoden laskentajaksolla).

Hillonevan tuulivoimahankkeen sekä muiden energiantuotantotapojen päästökertoimia on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21.9). Tuulivoimahankkeen päästökerroin on huomattavasti pienempi verrattuna maakaasun päästökertoimeen, joka on noin 458 g CO_2e/kWh (UNECE, 2021). Tuulivoimahankkeen päästökertoimella on lisäksi merkittävä ero Suomen sähköntuotannon elinkaaripäästökertoimeen, joka oli 48,5 g CO_2e/kWh vuonna 2023 (Tilastokeskus 2025). Hillonevan tuulivoimahankkeen päästökerroin on noin 3 % maakaasun ja 25 % Suomen sähköntuotannon päästökertoimesta. Ydinvoiman päästökerroin on puolestaan noin 6 g CO_2e/kWh (UNECE, 2021) ja on näin ollen noin puolet pienempi kuin tuulivoimahankkeen päästökerroin.



Kuva 21.9 Hillonevan tuulivoimahankkeen, maakaasun, ydinvoiman ja Suomen sähköntuotannon vuoden 2023 päästökertoimet.

Sähköntuoton keskimääräistä päästökerrointa ei ole määritelty seuraaville vuosikymmenille laskentajaksona käytetyn 20 vuoden ajalta, eikä Hillonevan hankkeen tosiasialliselle 30–40 vuoden käyttöajalle, joten keskimääräinen sähköntuotannon päästökerroin on arvio. Jos seuraavan 40 vuoden aikana ei tapahtuisi muutosta sähkön tuotantotavoissa ja Suomen sähköntuotannon päästökertoimena pysyisi vuoden 2023

päästökerroin eli 48,5 g CO_2e/kWh (Tilastokeskus, 2025), olisi 476–672 GWh/a:n tuottamisen päästöt vuodessa noin 23 100–32 600 t CO_2e ja 20 vuodessa noin 462 000–652 000 t CO_2e. Jos tämän hankkeen tuottama sähkö korvaisi tuon määrän, olisi vuodessa hankkeesta saatava päästövähenemä vaihtoehto VE1:n toteutuessa noin 24 600 t CO_2e ja 20 vuoden aikana noin 493 000t CO_2e. Vaihtoehto VE2:n toteutuessa vuodessa saatava päästövähenemä olisi noin 17 300 t CO_2e ja 20 vuoden aikana noin 347 000 t CO_2e. Päästövähenemän kokonaismäärään vaikuttavat kuitenkin Suomen sähköntuotannon muutokset uusiutuvien energiantuotantojen lisääntyessä, mikä pienentää Suomen sähköntuotannon elinkaaripäästökerrointa tulevaisuudessa ja näin ollen pienentää hankkeella saavutettavaa päästövähenemää. Tuulivoimalla tuotettu sähkö on kuitenkin uusiutuvaa energiaa, joka edistää vihreää siirtymää sekä helpottaa uusiutumattomien energiantuotantotapojen vähentämistä.

21.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kuten kappaleessa 21.2 on mainittu, hankealueelle on asetettu maakunnallisia ja kansallisia päästötavoitteita. Hankealueella ei esiinny lähiympäristöstä poikkeavia metsävaroja, mutta alueen hiilivarasto ja -nielu voidaan kuitenkin arvioida olevan kohtalainen. Näin ollen kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa vaikutuskohteen herkkyyden ilmastovaikutusten osalta voidaan arvioida olevan suuri.

Mikäli hanke ei toteudu (VE0), voidaan arvioida muutoksen suuruuden ilmastoon olevan pieni kielteinen, sillä tällöin ei edistetä tämän hankkeen osalta Saarijärven, Keski-Suomen maakunnan tai Suomen asettamia tavoitteita eikä saavuteta hankkeella saatavaa päästövähenemää. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa VE0 on täten kohtalainen kielteinen.

Hillonevan tuulivoimahanke ja voimajohdon toteutuminen synnyttää kasvihuonepäästöjä ja pienentää hiilivarastoja ja -nieluja ja täten vaikuttaa ilmastoon kielteisesti. Kuitenkin tuulivoimahankkeen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 tuotettavan tuulisähkön myötä saavutetaan huomattavat päästövähenemät verrattuna tilanteeseen, jossa vaihtoehtojen vuosituotannon määrä tuotettaisiin Suomen vuoden 2023 keskimääräisellä sähköntuotantotavalla. Lisäksi Saarijärven kaupunki saa kompensaatiota kunnan alueella tuotetusta tuulivoimasta Hinku-laskennassa, sillä kunnan alueella tuotettu tuulivoima vähentää kunnan kokonaispäästöjä ja näin helpottaa kunnan Hinku-tavoitteiden saavuttamista. Tällöin voidaan arvioida tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen muutoksen suuruuden ilmastoon olevan suuri myönteinen. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on näin ollen **suuri myönteinen**.

Hillonevan tuulivoimahankkeessa on kolme sähkönsiirtovaihtoehtoa SVE1, SVE2 ja SVE3. Sähkönsiirron vaihtoehtojen toteutuksessa puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan. Puuston poistumisen myötä menetetään hiilivarastoa ja hiilinielua, ja myös materiaalihankinnoista aiheutuu päästöjä. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 kokonaispäästöissä on pientä eroa, mutta ero ei ole merkittävä. Sähkönsiirrosta aiheutuneista päästöistä ja hiilivaraston ja -nielun menetyksestä huolimatta voidaan arvioida, etteivät sähkönsiirron vaihtoehdot vaikeuta paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden toteutumista. Tällöin voidaan arvioida sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutuksen muutoksen suuruuden ilmastoon olevan pieni kielteinen. Huomioiden sähkönsiirron avulla saavutettavan päästövähenemän ja kokonaisuuden, voidaan todeta, että kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 on **kohtalainen kielteinen**.

Seuraavassa taulukossa nähdään vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys (Taulukko 21.7).

Taulukko 21.7 Hillonevan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutuksen merkittävyys ilmastoon.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys				VE0, SVE1, SVE2, SVE3			VE1, VE2		
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

21.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hillonevan tuulivoimahankkeen haitallisia ilmastovaikutuksia on mahdollista lieventää materiaalivalintoihin, rakentamiseen, kuljetuksiin sekä kierrätykseen liittyvillä keinoilla. Tuulivoimalan valmistuksessa on mahdollista käyttää vähähiilisempää metallia ja muita valmistusmateriaaleja. Tuulivoimaloiden perustuksissa voidaan käyttää esimerkiksi vähähiilistä betonia, lisäksi rakentamisessa voidaan käyttää muita kierrätysmateriaaleja. Näihin vaihtoehtoihin voidaan vaikuttaa suunnittelu- ja rakennusvaiheessa.

Hiilivarastojen sekä nielujen menetystä voidaan välttää optimoimalla rakentamisvaiheessa kaadettavan puuston määrää.

Kierrättämällä tuulivoimaloiden materiaaleja voidaan pienentää tuulivoimahankkeen loppuvaiheen päästöjä merkittävässä määrin, sillä esimerkiksi tuulivoimalat valmistetaan pääosin metalleista, jotka voidaan kierrättää. Arviolta 80 % tuulivoimalan materiaaleista voidaan kierrättää (Guezuraga ym., 2012) ja uusia

kierrätyskohteita kehitetään jatkuvasti. Kaapelit sisältävät suurimmaksi osaksi metallia, kuten kuparia ja alumiinia. Niiden kierrätys on kannattavaa, sillä niitä voidaan teräksen tapaan kierrättää lähes loputtomiin ilman, että niiden laatu tai ominaisuudet heikentyvät.

21.6 Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnin tarkkuuteen vaikuttavat päästökertoimet ja niihin sisältyvät olettamukset sekä käytettyjen tietojen ajantasaisuus. Käytetyt päästökertoimet perustuvat pääosin rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokantoihin, ympäristötuoteselosteisiin ja tieteellisiin artikkeleihin. Päästökertoimet ovat kuitenkin määritetty tietyillä olettamuksilla esimerkiksi rakenteen materiaaleista ja niiden valmistuksesta sekä kuljetusmatkoista, jotka eivät välttämättä ole täysin samat mitä Hillonevan tuulivoimahankkeessa käytettäisiin.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat päästöt perustuvat Guezuraga ym. (2012) tekemän tutkimuksen tuloksiin. Tutkimuksen tuulivoimala on kuitenkin eri mallinen sekä selvästi pienempi kuin Hillonevan hankkeessa suunnitellut tuulivoimalat. Yksinkertaisuuden vuoksi tässä arvioinnissa on oletettu tuulivoimaloiden kasvavan lineaarisesti tehon suhteen. Täten Hillonevan tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden elinkaaren vaiheissa on arvioitu aiheutuvan nelinkertainen määrä hiilidioksidipäästöjä Guezuraga ym. (2012) saamiin tuloksiin verrattuna, mikä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Lisäksi kyseessä olevan tutkimuksen tulokset ovat jo yli kymmenen vuoden takaisia. Kuitenkin UNECEn (2022) tekemän raportin mukaan tuulivoimapuiston päästökertoimen arvioidaan olevan 7,8–16 g CO_2e/kWh välillä. Tässä laskelmassa Hillonevan tuulivoimahankkeen päästökertoimeksi on saatu noin 12 g CO_2e/kWh, mikä osoittaa laskelman tuloksen olevan oikean suuntainen.

Arvioinnin epävarmuutta lisäksi aiheuttaa poistettavan kasvillisuuden ja maaperän hiilivaraston ja hiilinielun määrä. Hankkeen vaikutus hiilivarastoihin määritetään Hiilikartassa aluevarausten käyttötarkoitusluokkakohtaisilla kertoimilla, jotka kuvaavat hankkeen aiheuttamaa maanpeitteen muutosta alueella. Kaavamerkintöihin perustuvien kertoimien oletuksia ei voi muuttaa, jolloin esimerkiksi kaikki kaavoitukseen energianhuollon alueeksi merkittävät alueet sisältävät saman oletuksen maaperän ja kasvillisuuden muutoksista. Tällöin kertoimen oletukset eivät välttämättä vastaa Hillonevan tuulivoimahankkeen myötä tehtyjä muutoksia. Lisäksi sähkönsiirtolinjojen alueelta poistettavan hiilivaraston ja hiilinielun määrä perustuu vain puuston poistumaan eikä täten huomioi esimerkiksi turve- tai peltoalueilta poistuvaa hiilivaraston ja hiilinielun määrää. Puuston määrä on arvioitu käyttäen metsävarakuvioita, jonka data perustuu vuosiin 2023–2025, eikä täten sisällä mahdollisesti kaikkia hakkuita. Lisäksi arvioinnissa käytetyt kertoimet puuston keskitilavuudesta ja keskikasvusta metsämaalla sisältää pääosin vain puun rungon muutoksen. Tilastoissa ei täten oteta huomioon poistettavia kantoja, lehtiä ja neulasia, jotka lisäävät poistuvan hiilinielun ja hiilivaraston määrää. Lisäksi arvioinnissa ei ole huomioitu sähkönsiirtolinjoilta maaperän hiilivaraston muutoksia hankkeen rakentamisen myötä, joka lisää poistuvan hiilivaraston määrää.

Sähköaseman ja akkuvaraston osalta on laskennoissa huomioitu vain alueen rakentamisen edellyttämä maa-aines sekä kasvillisuuden ja maaperän hiilivaraston ja hiilinielun muutos. Sähköaseman ja akkuvaraston rakennuksien muita komponentteja ei ole huomioitu laskennassa, mitkä lisäävät hankkeen kasvihuonekaasupäästöjen määrää lievästi. Laskelmassa on oletettu lisäksi akkuvaraston sijoitettavan sähköaseman alueelle. Mikäli akkuvarasto sijoitetaan sähköaseman yhteyteen, joudutaan kasvillisuutta mahdollisesti poistamaan ja maaperää muokkaamaan, mikä lisää menetettävän hiilivaraston ja -nielun määrää.

Hankkeessa arvioitujen päästökertoimien vertailuun sekä niillä määritettyihin päästövähenemiin sisältyy myös epävarmuutta, sillä tulevaisuuden Suomen sähköntuotannon keskimääräistä päästökerrointa ei pystytä määrittelemään ja päästökertoimien laskentamenetelmät eroavat toisistaan. Tilastokeskuksen

määrittämä Suomen sähköntuotannon keskimääräinen päästökerroin sisältää vain fossiilisten polttoaineiden ja turpeen poltosta aiheutuneet päästöt. Uusiutuvien energianlähteiden osalta, kuten tuuli-, aurinko-, vesi- ja geotermisen energian osalta, sähköntuotannon hiilidioksidiekvivalenttien päästöt katsotaan olevan 0. Täten myös tulevaisuudessa Hillonevan tuulivoimahankkeella tuotetun sähkön päästöt katsotaan olevan 0 määrittäessä Suomen keskimääräistä sähköntuotannon päästökerrointa, vaikka todellisuudessa kuten tässä ilmastolaskelmassa on arvioitu, aiheuttaa tuulivoima myös sen elinkaaren aikana päästöjä. Tämä aiheuttaa epävarmuutta hankkeesta arvioituun päästövähenemään. Lisäksi laskelman laskentajaksona on käytetty samaa kuin Guezuraga ym. (2012) tutkimuksessa ollutta 20 vuotta. Mikäli Hillonevan tuulivoimapuistolla tuotettaisiin sähköä 40 vuotta, voisi laskentajakso olla myös 40 vuotta, jolloin tulokseksi saatu koko hankkeen päästökerroin voisi pienentyä huomattavasti.

Epävarmuuksia on vähennetty valitsemalla tämänhetkisiin suunnitelmiin parhaiten soveltuvia päästökertoimia, jolloin voidaan kuitenkin todeta arvioinnissa saadun tuloksen antavan riittävän arvion Hillonevan tuulivoimahankkeesta aiheutuville hiilidioksidipäästöille. Edellä mainitut epävarmuudet sisältyvät päästölaskentaan lähes aina hankkeesta riippumatta. Tämän vuoksi Hillonevan tuulivoimahankkeen hiililaskennan tulokset eivät välttämättä ole suoraan vertailukelpoisia muiden tuulivoimahankkeiden päästölaskennan tulosten kanssa, sillä laskentamenetelmät ja lähtötietojen tarkkuus voivat poiketa merkittävästikin toisistaan. Hillonevan tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen tulokset ovat kuitenkin vertailukelpoisia keskenään.

22. Ilmanlaatu

22.1 Nykytila

Ilmanlaatua heikentävät hiukkasmaiset ja kaasumaiset päästöt, jotka ovat pääosin peräisin ihmisen aiheuttamasta toiminnasta. Suomessa ilmanlaatua heikentävät suurimmaksi osaksi tieliikenteestä ja teollisuudesta sekä energiantuotannosta syntyneet päästöt. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat lisäksi mm. sääolot, vuodenaika ja maastonmuodot.

Hillonevan hankealueella on kolme turpeentuotantoaluetta, joilla toiminta on käynnissä. Tuulivoima-alueella ei sijaitse voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Lähimmät maa-ainesten ottoluvat sijaitsevat 3,8 ja 6,4 km päässä tuulivoima-alueesta. Sähkönsiirtoreitti SVE3 ylittää Kangasharjun maa-aineksenottopaikat. Turpeentuotannosta ja maa-aineksen ottotoiminnasta voi aiheutua vaikutuksia ilmanlaatuun muodostamalla muun muassa pienhiukkasia. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole muita sellaisia toimintoja, joista nykytilanteessa aiheutuisi merkittäviä ilmanlaatuvaikutuksia. Ilmanlaatuvaikutuksia aiheutuu tieliikenteen päästöistä. Lisäksi kaukokulkeumasta voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia. Lähin ilmanlaadun mittauspiste sijaitsee Äänekosken Paloasemalla noin 50 km päässä hankealueesta itään. Vuoden 2025 aikana ilmanlaatu mittauspisteellä on pääosin ollut hyvä, pois lukien joitakin noin tunnin kestäviä piikkejä tyydyttävälle tasolle (Ilmatieteen laitos 2025). Ilmanlaadun arvioidaan olevan hankealueella ja sen läheisyydessä nykytilassaan hyvä.

22.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimahankkeen vaikutusta alueen ilmanlaatuun arvioidaan rakennusvaiheessa syntyvien tieliikennepäästöjen avulla, sillä Saarijärven kaupungin ilmanlaatuun vaikuttavat suurimmin paikalliset ja lähellä aiheutuneet päästöt. Hankkeen rakennusvaiheessa aiheuttama liikennetuotos koostuu pääosin tuulivoimaloiden perustusten sekä tieverkon ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä tuulivoimaloiden osien kuljetuksista. Tuulivoimahankkeen vaikutusta ilmanlaatuun arvioidaan vuoden aikana lisääntyvän tieliikenteen pakokaasupäästöjen avulla verraten niitä Saarijärven vuoden 2022 tieliikennepäästöihin. Luvussa 25 on arvioitu tuulivoimahankkeen vaikutusta liikenteeseen. Luvun mukaan Hillonevan hankkeen osalta tuulivoimaloiden osat arvioidaan tuotavan Vaasan satamasta. Tuulivoima-alueen läheisyydessä alueen sisääntulotieksi on esitetty kahta eri vaihtoehtoa, jotka ovat Murtolammentie tai Mätässuontie. Saarijärvelle saavutaan seututeitä 633 ja 636 pitkin ja siitä hankealueelle vievälle yksityistieverkoille. Kuljetusta tapahtuisi tällöin Saarijärven kaupungin alueella tuulivoima-alueelle noin 12 km matkalta. Tuulivoima-alueella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tieosuuksien pituus on noin 39-42 km. Näin ollen arvioinnissa tarkastellaan tilanteita, joissa kuljetusta tapahtuu 12 km matkalta sekä vaihtoehdosta riippuen yhteensä 51-54 km matkalta.

Liikenne-luvun mukaan päivittäisen liikennemäärän kasvu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 olisi noin 29-36 raskasta ajoneuvoa päivässä, josta osa on erikoiskuljetuksia. Alla olevassa taulukossa nähdään Saarijärven kaupungin tieliikenteestä syntyneet pakokaasupäästöt vuonna 2022 (Taulukko 22.1). Pakokaasujen päästökerroin arvioidaan Saarijärven tieliikennepäästöjen kuorma-autoille ilmoitetun suoritteen ja pakokaasun määrän avulla (VTT 2023).

Taulukko 22.1 Saarijärven tieliikennepäästöt vuonna 2022 (VTT 2023).

Pakokaasu	Päästömäärä (t)
CO (hiilimonoksidi)	44
HC (hiilivety)	5
NOx (typen oksidit)	46
PM (pienhiukkaset)	1,0
CH_4 (metaani)	0,6
N_20 (typpioksiduuli)	0,6
SO_2 (rikkidioksidi)	0,1
CO_2 (hiilidioksidi)	32 059

Hillonevan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuksien kriteerien mukaan (Taulukko 22.2 ja Taulukko 22.3).

Taulukko 22.2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (mukaillen Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vain vähän häiriintyviä kohteita kuten asutusta, ei herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkoteja. Nykytilassa pitoisuudet vähäisiä ja runsaskaan päästöjen lisäys ei ylitä raja-arvoja.	Jonkin verran häiriintyviä kohteita (esim. liike- ja toimistotiloja tai väljää asutusta), tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Nykytilassa pitoisuudet vielä selvästi alle sallittuja raja-arvoja ja vasta kohtuullisen suuri lisäys saisi arvot raja-arvoihin.	Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Nykytilassa pitoisuudet melko lähellä sallittuja raja-arvoja ja melko pieni lisäys saisi arvot raja-arvoihin.	Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai paljon herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Nykytilassa pitoisuudet jo sallittujen rajoilla ja vähäinenkin lisäys aiheuttaisi heti raja-arvojen ylityksen.

Hillonevan tuulivoimahankkeen hankealueella ilmanlaatu on nykyisellään pääosin hyvä. Tuulivoima-alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten koulua tai päiväkotia, palvelutaloa tai sairaalaa. Lähin terveyskeskus, koulu ja päiväkoti sijaitsevat Pylkönmäen taajamassa alle 3 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Luvussa 23 on kerrottu tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron vaihtoehtojen etäisyyksiä lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat vähintään 1,4 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot on suunniteltu asutus huomioiden, eikä mikään vaihtoehdoista sijoitu asuintalojen tai pihapiirin kohdalle. Niiden läheisyydessä sijaitsee joitakin vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja. Vaikutuskohteella sijaitsee täten vain vähän häiriintyviä kohteita. Tällöin tuulivoima-alueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE2 vaikutuskohteen herkkyys ilmanlaatuvaikutusten osalta voidaan arvioida olevan vähäinen.

Taulukko 22.3 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät hyvin paljon.
Suuri +++	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät melko paljon.
Kohtalainen ++	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät kohtalaisesti.
Pieni +	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät vähän.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta ilmanlaatuun.
Pieni -	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt nousevat tai ovat pitoisuudeltaan pieniä.
Kohtalainen - -	Ilmanlaatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat kohtalaisesti tai ovat kohtalaisia. Pitoisuudet eivät ylitä raja- tai ohjearvoja.
Suuri - - -	Ilman laatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat selvästi tai ovat melko korkeita. Pitoisuudet ylittävät ajoittain raja- tai ohjearvot.
Erittäin suuri - - - -	Ilman laatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat hyvin selvästi tai ovat hyvin korkeita. Pitoisuudet ylittävät jatkuvasti tai lähes jatkuvasti raja- tai ohjearvot.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 22.4.

22.3 Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana aiheutuu suoria ja epäsuoria päästöjä, jotka voivat heikentää alueen ilmanlaatua. Rakennus- ja purkamisvaiheessa päästöjä syntyy työmaakoneiden ja kuljetuskalustojen polttoainepäästöistä, kuten hiilidioksidista ja typen oksideista, jotka voivat heikentää ilmanlaatua. Kuljetusten päästöt muodostuvat tuulivoimaloiden ja sen komponenttien tuonnista rakennuspaikalle, tarvittavien maakaapelien sekä huoltotien rakennusmateriaalien kuljetuksista. Lisäksi työmaatoiminnot ja lisääntyvä liikenne rakentamisen aikana synnyttävät pienhiukkasia ja pölyä esimerkiksi maa-aineksen käsittelyn yhteydessä, mikä voi heikentää ilmanlaatua paikallisesti. Purkamisvaiheessa päästöjä muodostuu pääosin samoista syistä kuin rakennusvaiheessa, kun tuulivoimala puretaan ja osat kuljetetaan loppusijoitukseen.

Tuotantovaiheessa alueen ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä syntyy lähinnä huoltokäynneistä, sillä tuulivoima itsessään ei tuotantovaiheessa synnytä pakokaasupäästöjä tai heikennä alueen ilmanlaatua. Tuulivoimaloiden kulumisen seurauksena ympäristöön päätyy vähäisiä määriä tuulivoimaloiden pintamateriaaleja, kuten mikromuovia (Mishnaevsky Jr, 2021).

22.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Seuraavassa taulukossa nähdään Hillonevan tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat pakokaasupäästöt vuodessa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuljetusmatkasta ja -määristä riippuen. Hankealueelle arvioidaan tapahtuvan keskimäärin yhteensä noin 29-36 kuljetusta per päivä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 (Taulukko 22.4). Kuljetusta tapahtuu noin 12 km matkalta Saarijärven kaupungin alueelta tuulivoima-alueen rajalle. Tuulivoima-alueella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tieosuuksien pituus on noin 39–42 km, jolloin vaihtoehdossa VE1 kokonaismatka on yhteensä 54 km ja VE2 yhteensä 51 km. Tuloksia tarkasteltaessa havaitaan, pakokaasuja aiheutuu hieman enemmän vaihtoehdossa VE1 kuljetustenmäärän sekä matkan ollessa hieman suurempi, mutta merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä ei ole. Eniten pakokaasuja aiheutuu hiilidioksidista, sillä pakokaasujen päästöistä suurin osa on hiilidioksidia.

Taulukko 22.4 Hillonevan tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat pakokaasupäästöt vuodessa vaihtoehdossa VE1 ja VE2 kuljetusmatkasta ja -määrästä riippuen.

Pakokaasu	Päästömäärä (kg)			
	VE1		VE2	
	42 km	54 km	39 km	51 km
CO (hiilimonoksidi)	210	270	157	206
HC (hiilivety)	38	49	29	38
NOx (typen oksidit)	863	1 110	645	844
PM (pienhiukkaset)	12	16	9	12
CH_4 (metaani)	11	15	9	11
N_2O (typpioksiduuli)	13	17	10	13
SO_2 (rikkidioksidi)	2	3	2	2
CO_2 (hiilidioksidi)	737 000	947 600	551 300	721 000

Seuraavasta taulukosta nähdään tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuva vuotuinen tieliikenteen kokonaispäästöjen kasvu, mikäli Saarijärven tieliikenteen päästöt muutoin pysyisivät vuoden 2022 tasolla (Taulukko 22.5). Taulukko ilmaisee hankkeen vaikutuksen Saarijärven kaupungin alueella yhteenlaskettuihin päästöihin. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuljetusten aiheuttamien pakokaasupäästöjen erot ovat pieniä, jonka vuoksi kasvu on likimain sama molemmissa vaihtoehdoissa. Tulosten mukaan tuulivoimahanke kasvattaisi hetkellisesti tieliikenteestä aiheutuvia muun muassa hiilidioksidipäästöjä enintään 3,0 % vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 2,2 %. Eniten kasvua aiheutuisi hiilidioksidi- ja metaanipäästöihin. Vaikutus olisi kuitenkin hetkellinen, sillä rakennusvaihe on lyhyt koko tuulivoimahankkeen elinkaareen nähden.

Taulukko 22.5 Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuva vuotuinen tieliikenteen pakokaasupäästöjen kasvu, mikäli Saarijärven tieliikennepäästöt pysyisivät vuoden 2022 tasolla.

Pakokaasu	Kasvu %	
	VE1	VE2
CO (hiilimonoksidi)	0,5-0,6	0,4-0,5
HC (hiilivety)	0,8-1,1	0,6-0,8
NOx (typen oksidit)	1,9-2,4	1,4-1,8
PM (pienhiukkaset)	1,3-1,7	1,0-1,3
CH_4 (metaani)	1,9-2,4	1,4-1,8
N_2O (typpioksiduuli)	2,0-2,6	1,5-2,0
SO_2 (rikkidioksidi)	1,9-2,5	1,4-1,9
CO_2 (hiilidioksidi)	2,3-3,0	1,7-2,2

Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheessa pakokaasupäästöjä syntyy kuljetusten lisäksi työmaatoiminnoista. Työmaatoimintojen arvioiminen on kuitenkin epätarkempaa, jolloin niistä aiheutuvien todellisten päästöjen laskeminen on haasteellista. Lisäksi työmaatoiminnoista ja liikenteestä aiheutuu jonkin verran pölyämistä. Muodostuvat pöly- ja muut päästöt ovat verrattavissa mihin tahansa normaaliin maanrakentamiseen. Työmaatoiminnoista aiheutuvat pakokaasupäästöt ja pölyäminen ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ne esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentävät hankealueen ympärillä olevat metsäalueet. Työmaat eivät ole samalla paikalla koko rakentamisajan, vaan tuulivoima-alueesta vain osa on kulloinkin rakentamistoiminnan kohteena. Pöly- ja ilmapäästöt keskittyvät kulloisenkin rakentamiskohteen ympäristöön. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan enemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE2, joten rakentamiskohteita on vastaavasti enemmän.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden tuotantovaiheen aikana ei muodostu merkittävästi ilmanlaatua heikentäviä pakokaasupäästöjä. Tuotantovaiheessa päästöjä syntyy lähinnä huoltokäynneistä, jotka vaikuttavat alueen ilmanlaatuun. Huoltokäyntejä on keskimäärin kolme tai neljä kertaa vuodessa voimalaa kohti, mutta käyntejä pyritään yhdistämään. Vaihtoehto VE1 aiheuttaa hieman enemmän toiminnan aikaisia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä kuin VE2, johtuen suuremmasta voimalamäärästä.

Tuulivoimalan lapoihin kohdistuu niiden pyöriessä voimia, jotka kuluttava lapojen pintakerrosta. Tällöin vähäisiä määriä pinnoitteesta kuluu ja irtoaa. Kulumisen hallitsemiseksi pinnoitteita huolletaan jatkuvasti. Voimakas kuluminen vaikuttaisi lapojen ominaisuuksiin ja heikentäisi sähköntuotantoa.

Tyypillisesti lapojen pintakerroksessa käytetään polyuretaania (PU), joten kulumisesta aiheutuvien pienhiukkaspäästöjen voi olettaa sisältävän polyuretaanista koostuvaa mikromuovia. Polyuretaania käytetään laajasti eri käyttökohteissa mm. rakennusalalla. Sekä polyuretaania että muita mikromuoveja muodostuu hyvin monenlaisista lähteistä, joista niitä kulkeutuu luontoon ja myös ihmiseen. Tuulivoimaloista muodostuva mikromuovipäästö on hyvin vähäinen verrattuna ympäristössä olevan mikromuovin kokonaismäärään. Suuremman voimalamäärän vuoksi vaihtoehdossa VE1 syntyy hieman enemmän

mikromuovipäästöjä kuin VE2, mutta molemmissa vaihtoehdoissa määrä on vähäinen. Tuulivoimatuotannon mikromuovipäästöjen tietolaatikko on esitetty alla (Taulukko 22.6).

Normaalin toiminnan lisäksi päästöjä ilmaan voi aiheutua onnettomuustilanteissa, kuten tulipalossa, mutta nämä ehkäistään lähtökohtaisesti ennalta asianmukaisilla varotoimilla.

Taulukko 22.6 Tuulivoimatuotannon mikromuovipäästöjen tietolaatikko.

Tuulivoimatuotannon mikromuovipäästöt – tietolaatikko

Mikromuovilla tarkoitetaan yleisesti 1 µm – 5 mm kokoisia kiinteitä muovihiukkasia, jotka koostuvat polymeerien ja funktionaalisten lisäaineiden (esim. pehmentimet, UV-suojat, väriaineet, stabilisaattorit, palonestoaineet, hapettumisenestoaineet) seoksesta (ECHA, 2024). Alle 1 µm:n (0,001 mm) muovihiukkaset luokitellaan yleisesti nanomuoviksi (Gigault ym. 2018). Mikromuovi koostuu monen muotoisista ja kokoisista hiukkasista sekä monesta eri muovilaadusta.

Mikromuovit voivat päätyä ympäristöön suoraan mikromuovina (esim. tekonurmikentät, renkaiden kuluminen, tekstiileistä irtoavat kuidut), tai ympäristöön päätynyt suurempi makromuovijäte voi hajota ulkoisten vaikutusten (mekaaninen kuluminen, lämpötilan muutokset, UV-säteily, biologinen tai kemiallinen hajoaminen) seurauksena mikrokokoisiksi partikkeleiksi.

Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöt ovat sekundääristä mikromuovia, jotka syntyvät kulumisen seurauksena. Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöistä on vain vähän varteenotettavaa tieteellistä tutkimusta, koska tuulivoimaloiden kulumisen tutkiminen on haastavaa. In situ -mittaukset oikeilta tuulivoima-alueilta ovat vaikeita, sillä tuulivoimaloista irtoavia päästöjä on vaikeaa erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja kaukokulkeumasta.

Kuluminen keskittyy tuulivoimaloiden pyöriviin lapoihin ja erityisesti lapojen kärkiin ja johtoreunoihin. Voimaloiden lavat on tunnistettu todennäköisimmiksi mikromuovin lähteiksi tuulivoimaloissa. Vaikka kulumista tapahtuu, on kuluvien pintojen pinta-ala vähäinen, jolloin ympäristöön päätyvän materiaalin määrä on myös vähäinen. Tutkimusten mukaan suurin osa mikromuovipäästöistä aiheutuu sateesta, jolloin sade kuljettaa päästöt voimaloiden läheiseen maaperään ja mahdollisiin pintavesiin. Kuivissa olosuhteissa päästöjä ilmaan voi muodostua eläinten törmätessä lapoihin tai lapojen kuluessa ilmassa olevan hiekan, tuhkan ja muiden pienhiukkasten vaikutuksesta (Contreras López, 2023; Mishnaevsky Jr, 2021; Zhang, 2014). Näiden päästöjen määrän oletetaan olevan huomattavasti pienempiä verrattuna sateesta johtuviin päästöihin.

Lapojen pintakerroksessa käytetään tyypillisesti polyuretaania (PU), joten kulumisesta aiheutuvien pienhiukkaspäästöjen voi olettaa sisältävän polyuretaanista koostuvaa mikromuovia. Polyuretaania käytetään laajasti eri käyttökohteissa mm. rakennusalalla, mutta pehmeämpää polyuretaanivaahtoa käytetään myös huonekalujen, sänkyjen ja auton penkkien materiaalina. Sekä polyuretaania että muita mikromuoveja muodostuu hyvin monenlaisista lähteistä, joista niitä kulkeutuu luontoon ja myös ihmiseen. Tuulivoimaloiden lavoissa käytetään tai on aiemmin käytetty myös muita aineita, kuten lasikuitua, ja hartsina epoksia, vinyyliesteriä tai polyesteriä. Tuulivoimaloista muodostuva mikromuovipäästö on hyvin vähäinen verrattuna ympäristössä olevan mikromuovin kokonaismäärään.

Kulutuksesta johtuvien päästöjen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä kulutusta vähentävillä toimilla, kuten kulutusta kestävillä suojakerroksilla johtoreunoissa ja muissa kuluvissa pinnoissa sekä lapojen säännöllisellä tarkastuksella ja huollolla. Pintakerroksen kulumien varhainen korjaus vähentäisi ympäristöön päätyvien päästöjen määrää.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisvaiheen arvioidaan sisältävän samankaltaisia toimintoja kuin rakennusvaiheen. Purkamisvaiheessa kuljetuksia voi olla rakennusvaihetta vähemmän, sillä esimerkiksi rakennetut huoltotiet jätetään hankkeen päätyttyä paikoilleen. Lisäksi tulevaisuudessa pakokaasupäästöt vähenevät mahdollisen tieliikenteen sähköistymisen ja tekniikan kehittymisen myötä. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan enemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE2, joten vastaavasti vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin VE1.

22.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 toteutuessa puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan. Tuulivoima-alueen rakentamisen tavoin voimajohdon rakentamisvaiheessa päästöjä ja pölyä syntyy tieliikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset tapahtuvat osittain lähempänä asutusta kuin tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset. Kuitenkin kuten tuulivoimalan rakentamisessa, sähkönsiirtolinjojen rakennusvaiheen pituus elinkaaresta on lyhyt hankkeen toimintavaiheeseen verrattuna. Työmaatoimintojen arvioiminen on epätarkkaa, jolloin niistä aiheutuvien todellisten päästöjen laskeminen on haasteellista. Muodostuvat pöly- ja muut päästöt ovat verrattavissa mihin tahansa normaaliin maanrakentamiseen. Työmaatoiminnoista aiheutuvat pakokaasupäästöt ja pölyäminen ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ne esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Päästöjä aiheutuu vain siinä osassa sähkönsiirtoreittiä, jossa rakentaminen kulloinkin on meneillään. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat osittain olemassa olevan voimajohdon viereen, joka helpottaa rakentamista ja vähentää metsäalueiden kaatamista. Pölyämisen leviämistä vähentää hankealueen ympärillä olevat metsäalueet sekä rakentamisen aikaiset pölyämistä vähentävät suojelutoimenpiteet, esim. tien kastelu.

Vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 on hieman pidemmät SVE3 vaihtoehtoon verrattuna, jonka vuoksi näissä vaihtoehdoissa rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat hiukan suuremmat kuin SVE3 vaihtoehdossa, mutta ero ei ole merkittävä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu voimajohdon tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa käytettävästä työkoneistosta. Lisäksi voimalinjan aluetta pidetään avoimena ja reunavyöhykkeitä käsitellään tarvittavilla työkoneilla. Tällöin työkoneista aiheutuu pakokaasupäästöjä ja pölyämistä, mikä voi vaikuttaa ilmanlaatuun. Toiminnan aikaiset ilmanlaadun vaikutukset ovat merkittävästi vähäisemmät kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat osittain nykyisen voimajohdon alueella. Tällöin alueella tehdään huoltokäyntejä ja -toimenpiteitä Hillonevan hankkeesta riippumatta. Kokonaisuutena tarvittavien huoltokäyntien määrän arvioidaan olevan vähäinen, noin 1–3 vuoden välein. Lisäksi voidaan arvioida, että toiminnasta aiheutuva pölyäminen on lyhytaikaisia ja esiintyy päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentävät hankealueen ympärillä olevat metsäalueet.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron osalta toiminnan lopettamisvaiheen arvioidaan koostuvan samankaltaisista toiminnoista kuin rakennusvaiheessa. Vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 voimajohdon elinkaaren pituuden

määrittävät sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Elinkaaren lopussa voidaan samalle paikalle rakentaa kokonaan uusi voimajohto tai kunnostaa vanhaa olemassa olevaa linjaa. Käytöstä poistettavan voimajohdon purkamisesta syntyy pakokaasupäästöjä ja pölyä tieliikenteestä ja työkoneiden käytöstä, samoin kuin olemassa olevan linjan kunnostamisesta. Kunnostamisvaihtoehdossa tarvittavien kuljetusten määrän arvioidaan olevan pienempi kuin purkamisvaihtoehdossa. Kuljetuksia voi olla purkamisvaiheessa vähemmän, sillä esimerkiksi puustoa ei tarvitse kaataa. Tulevaisuudessa pakokaasupäästöt vähenevät mahdollisen tieliikenteen sähköistymisen ja tekniikan kehittymisen myötä. Työmaatoiminnot ja liikenne aiheuttavat pölyämistä, vaikkakaan sen laskennallista määrää ei voida etukäteen arvioida. Työmaatoiminnoista aiheutuvat pakokaasupäästöt ja pölyäminen ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ne esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentävät hankealueen ympärillä olevat metsäalueet sekä purkamisen aikaiset pölyämistä vähentävät suojelutoimenpiteet, esim. tien kastelu.

22.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kuten kappaleessa 22.2 on todettu herkkyyden osalta, tuulivoima-alueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirronvaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 vaikutuskohteiden herkkyydeksi ilmanlaatuvaikutusten osalta voidaan arvioida olevan vähäinen.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen ei arvioida aiheuttavan muutosta Saarijärven kaupungin ilmanlaadun nykytilaan. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys täten vaihtoehdoissa VE0 on ei vaikutusta.

Hillonevan tuulivoimahankkeen toteutuminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä päästöjä pääosin hankkeen rakennus- ja purkamisvaiheen aikana tieliikennöinnistä sekä työmaatoiminnoista. Rakennusvaiheen kuljetusten pakokaasupäästöjen aiheuttama kasvu vuotuisen Saarijärven kaupungin tieliikenteen pakokaasupäästöjen määrään on vähäinen. Maanrakennustöistä mahdollisesti muodostuva pöly jää puuston vuoksi pääosin hankealueelle. Pakokaasujen määrissä ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Rakennus- ja purkamisvaiheen pituus tuulivoimahankkeen elinkaaressa on lyhyt muihin elinkaaren vaiheisiin verrattuna, jolloin vaiheiden vaikutus ilmanlaatuun on lyhyt ja hetkellinen. Tuotantovaiheessa päästöjä syntyy lähinnä huoltokäynneistä, joita on jokaiselle voimalalle keskimäärin 3–4 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Voimaloiden lapojen kulumisen ja huoltoajojen päästöjen ei arvioida olevan merkittäviä ilmanlaadun kannalta kummassakaan vaihtoehdossa. Tällöin voidaan arvioida tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vaikutuksen muutoksen suuruuden ilmanlaatuun olevan pieni kielteinen. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys täten vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1, SVE2 sekä SVE3 toteutuessa puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan. Rakentamisvaiheessa päästöjä ja pölyä syntyy tieliikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Kuitenkin kuten tuulivoimalan rakentamisessa, rakennusvaiheen pituus elinkaaresta on lyhyt muihin elinkaaren vaiheisiin verrattuna. Rakentamisvaiheen jälkeen voimajohto ei aiheuta päästöjä ilmaan muutoin kuin vähäisessä määrin huoltotoimenpiteistä. Sähkönsiirron vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Täten muutoksen suuruus kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa on ei vaikutusta. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on täten vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 on **ei vaikutusta**.

Alla olevasta taulukosta nähdään vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys (Taulukko 22.7).

Taulukko 22.7 Hillonevan tuulivoimahankkeen ja voimajohdon kokonaisvaikutuksen merkittävyys ilmanlaatuun.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2	VE0, SVE1, SVE2, SVE3				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

22.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Rakentamisvaiheessa sekä huoltotöitä tehdessä alueella käytettävät työkoneet ja kulkuneuvot aiheuttavat pölyämistä ja pakokaasupäästöjä, jotka ovat suurin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Rakentamisvaiheessa ilmenevää pölyämistä voidaan torjua kastelulla, joka torjuu pölyn leviämistä ilmaan. Liikenteeseen liittyviä ilmapäästöjä voidaan vähentää optimoimalla kuljetuksia sekä niiden kuormia ja kuljetusmatkoja tehostamalla. Ajoneuvoissa ja työkoneissa voidaan käyttää vähäpäästöisempää uusiutuvaa polttoainetta tai biodieseliä. Lisäksi esimerkiksi käyttämällä sähköistettyjä ajoneuvoja ja työkoneita, voidaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Myös taloudellista ajotapaa noudattamalla sekä teiden kunnossapidolla voidaan vähentää kuljetusten aiheuttamaa pölyämistä.

Materiaalien kulumisesta johtuvien päästöjen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä kulumista vähentävillä toimilla, kuten kulumista kestävillä suojakerroksilla johtoreunoissa ja muissa kuluvissa pinnoissa, sekä lapojen säännöllisellä tarkastuksella ja huollolla. Pintakerroksen kulumien varhainen korjaus vähentää

ympäristöön päätyvien mikromuovien määrää. Lapoja tarkastetaan säännöllisillä huoltokäynneillä, ja pintakerrosta korjataan tarpeen mukaan.

Sateesta johtuvan kulumisen vähentämiseksi lapojen nopeutta voi myös hetkellisesti hidastaa sateiden aikana. Päästöjen vaikutuksia ympäristöön voidaan myös minimoida ympäristöystävällisiä materiaaleja suosimalla, jotka mm. hajoaisivat nopeasti ympäristössä. Haitallisia ja pysyviä materiaaleja, kuten PFAS-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja, tulee välttää.

22.6 Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnin epävarmuutta aiheuttavat arvioitu kuljetusmäärä, -matkat sekä -muoto. Todelliset määrät voivat poiketa laskelmissa käytetyistä arvioista esimerkiksi käytettävän kaluston päästötason osalta. Lisäksi työmaatoimintojen, kuten työkoneiden, aiheuttamista päästöistä ja pölyämisestä ei ole esitetty arviota.

23. Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

23.1 Nykytila

23.1.1 Asutus

Tuulivoima-alue sijoittuu Saarijärven kaupungin länsilaidalle. Saarijärvi on Keski-Suomessa sijaitseva kaupunki, jonka pinta-ala on 1 423 km2 (Maanmittauslaitos 2025). Vuonna 2024 Saarijärven kaupungin asukasluku oli 8 858 henkilöä. Väkiluku kasvoi 0,1 % vuodesta 2023 vuoteen 2024 (Tilastokeskus 2025). Saarijärven naapurikuntia ovat Kannonkoski, Karstula, Multia, Soini, Uurainen ja naapurikaupunkeja Ähtäri sekä Äänekoski. Saarijärven keskusta sijaitsee noin 25 kilometriä tuulivoima-alueesta itään. Saarijärveen vuonna 2009 liitetyn Pylkönmäen kirkonkylän taajama sijoittuu tuulivoima-alueen viereen, noin 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Ähtärin keskusta sijaitsee noin 30 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueen länsipuolella, Karstulan keskustaajama noin 20 kilometriä tuulivoima-alueesta pohjoiseen ja Multian keskustaajama noin 23 kilometriä tuulivoima-alueesta etelään. Voimajohtoreittivaihtoehdot suuntautuvat tuulivoima-alueelta vaihtoehdosta riippuen luoteeseen tai pohjoiseen ja sijoittuvat Saarijärven lisäksi osittain Multian, Ähtärin, Soinin tai Karstulan alueelle.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan tuulivoima-alueelle ei sijoitu vakituisia eikä vapaa-ajan kiinteistöjä. Lähimmät yksittäiset vakituisesti asutut kiinteistöt sijaitsevat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja vapaa-ajan kiinteistöt vähintään 1,4 kilometriä tuulivoimaloista (Maanmittauslaitos 2025). Alla olevalla kartalla on esitetty lähimmät asuinrakennukset ja vapaa-ajan rakennukset (Taulukko 23.1).

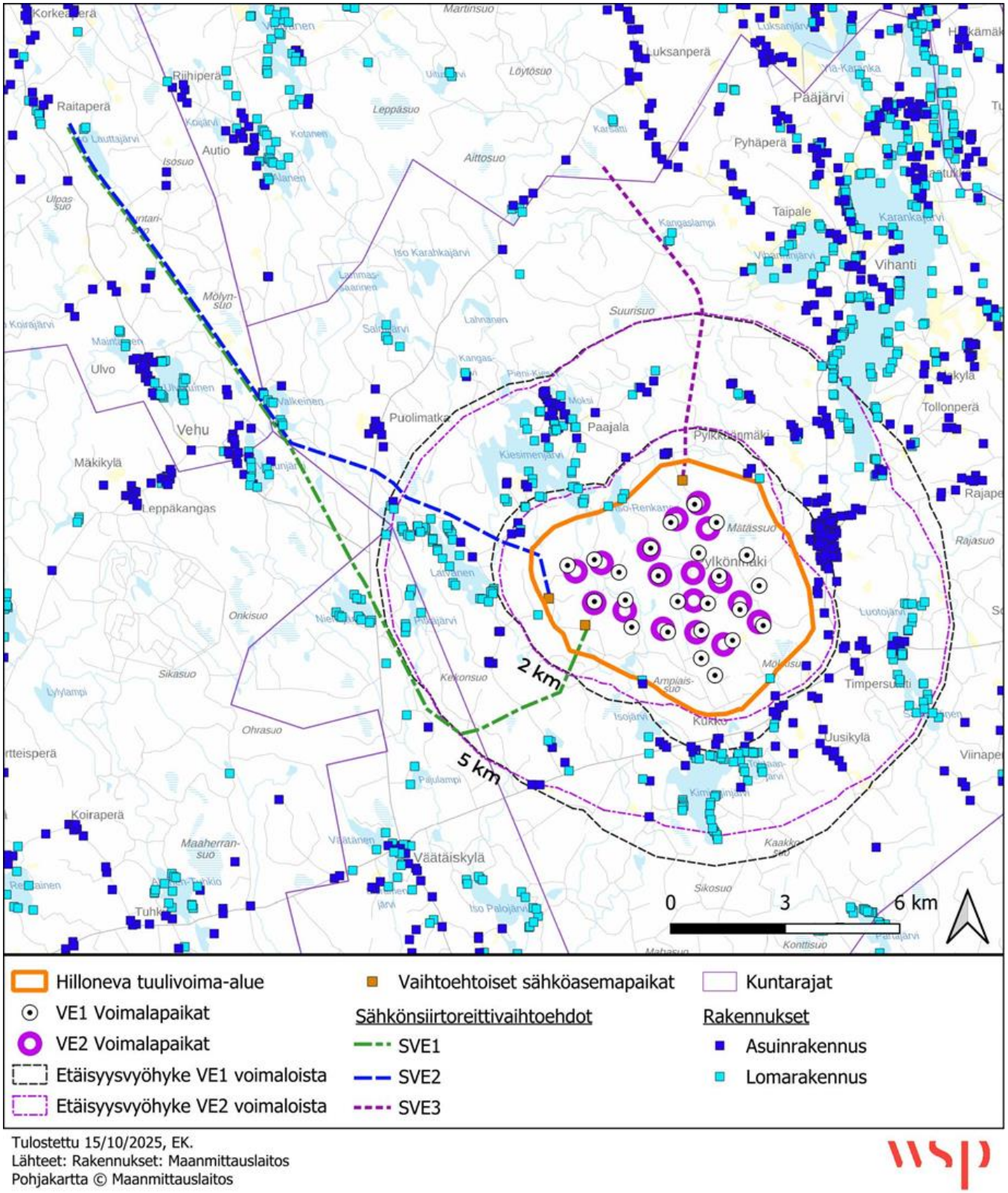
Taulukko 23.1 Vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen lukumäärä eri vaihtoehtojen etäisyysvyöhykkeellä.

Etäisyys voimaloihin	Vakituiset asunnot	Vapaa-ajan asunnot
0–1 km	VE1: 0 VE2: 0	VE1: 0 VE2: 0
1–2 km	VE1: 59 VE2: 17	VE1: 20 VE2: 11
2–5 km	VE1: 177 VE2: 217	VE1: 175 VE2: 178
Yht. < 5 km	VE1: 236 VE2: 234	VE1: 195 VE2: 189

Alla olevassa kuvassa ja taulukossa (Kuva 23.1 ja Taulukko 23.2) on esitetty Hillonevan tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirron reittivaihtoehtojen lähellä sijaitsevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen lukumääriä eri etäisyyksillä suunnitelluista voimaloista.

Taulukko 23.2 Vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen lukumäärä sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyydessä.

Etäisyys sähkönsiirtoreittiin SVE1	Asuinrakennus	Lomarakennus
0–100 m	0	0
100–500 m	3	19
500–1000 m	12	18
Etäisyys sähkönsiirtoreittiin SVE2	**Asuinrakennus**	**Lomarakennus**
0–100 m	0	0
100–500 m	6	21
500–1000 m	18	28
Etäisyys sähkönsiirtoreittiin SVE3	**Asuinrakennus**	**Lomarakennus**
0–100 m	0	0
100–500 m	1	5
500–1000 m	6	1



Tulostettu 15/10/2025, EK.
Lähteet: Rakennukset: Maanmittauslaitos
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 23.1 Tuulivoima-alueen ympäristössä sijaitsevat vakituisesti asutut ja vapaa-ajan rakennukset. Etäisyysvyöhykkeet on mitattu alustavilta voimalapaikoilta.

Suomen ympäristökeskuksen Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2022 perusteella tuulivoima-alue sijaitsee taajama-, kylä- ja pienkylät vyöhykkeiden ulkopuolella (Kuva 8.4). Tuulivoima-alue sijoittuu paikoin harvan maaseutuasutuksen vyöhykkeelle. Tuulivoima-alueen lähin taajama-alue on Saarijärveen

kuuluva Pylkönmäen kirkonkylä, joka sijoittuu lähimmillään 1,5 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista vaihtoehdossa VE1 ja noin 2 km etäisyydelle suunnitelluista voimaloista vaihtoehdossa VE2. Lähimmät pienkylämäiset asutukset ovat Kukon kylä aivan hankealueen eteläpuolella sekä Paajalan kylä noin 2 km tuulivoima-alueelta luoteeseen. Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 noin 2 km ja VE2 noin 2,5 km päässä Kukon kylästä sekä molemmissa vaihtoehdoissa noin 3,5 km päässä Paajalan ja Katajamäen alueesta (YKR/SYKE).

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat luokittelemattomalle tai harvan maaseutuasutuksen alueelle. Yhdyskuntarakenteen aluejaot on esitetty kartalla (Kuva 8.4) Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot on suunniteltu asutus huomioiden, eikä mikään vaihtoehdoista sijoitu asuintalojen tai pihapiirin kohdalle. Niiden läheisyydessä sijaitsee joitakin vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja (Kuva 23.1).

Tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten koulua tai päiväkotia, palvelutaloa tai sairaalaa. Pylkänmäen taajamassa sijaitsee terveyskeskus, vaihtoehdossa VE1 noin 2,4 kilometrin etäisyydellä ja vaihtoehdossa VE2 noin 3,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Pylkönmäen koulu ja päiväkoti sijaitsevat noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta ja noin 3,5 km etäisyydellä lähimmästä VE2 voimalasta. Tilastokeskuksen mukaan Pylkönmäen kirkonkylän taajaman asukasluku oli 273 vuonna 2023 (Tilastokeskus 2023).

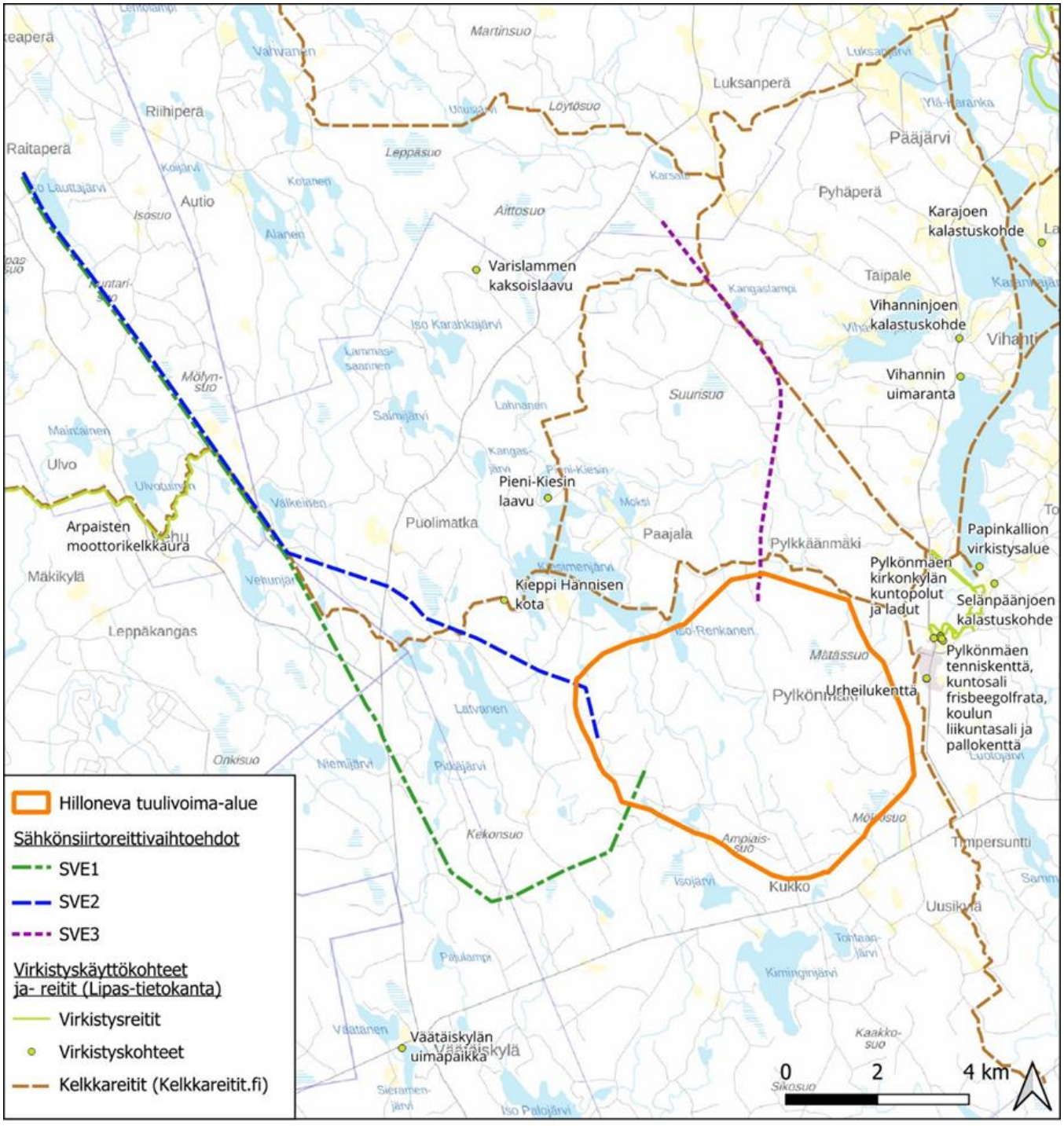
23.1.2 Alueen virkistyskäyttö

Hillonevan suunnitellulla tuulivoima-alueella ei sijaitse Jyväskylän yliopiston Lipas-tietokannan (2024) mukaan virallisia virkistyskäyttökohteita (Kuva 23.2). Aluetta käytetään kuitenkin muunlaiseen virkistykseen, kuten metsästykseen, kalastukseen, marjastukseen, sienestykseen tai luonnon tarkkailuun. Alueella voi liikkua jokaisenoikeuksien puitteissa. Lähimmät liikuntapaikat ovat Pylkönmäen taajama-alueella, jossa noin 2,5 kilometriä lähimmistä voimaloista sijaitsevat jalkapallokenttä, urheilukenttä ja frisbeegolfrata. Lisäksi Pylkönmäen kirkonkylän latureitti ja kuntopolku kulkevat lähimmillään 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Kelkkareitit.fi -sivuston mukaan tuulivoima-alueen pohjoispuolella kulkee itä-länsisuuntainen ja itäpuolella pohjois- eteläsuuntainen moottorikelkkaura. Pohjoispuolelta kulkeva kelkkareitti sijoittuu lähimmillään 1,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Itäpuolella kulkeva kelkkareitti sijoittuu lähimmillään 1,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Myös kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot risteävät yhden tai useamman moottorikelkkauran kanssa.

Tuulivoima-alueesta koilliseen sijaitsee Papinkallion virkistysalue, lähimmillään noin 3,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Papinkallion virkistysalue sijoittuu Karankajärven läheisyyteen ja alueelta löytyy laavun ja uimarannan lisäksi myös ulkoilureittejä ja veneenlaskupaikka sekä mahdollisuus venevuokraan. Karankajärven virkistyskäyttö on monipuolista. Järven rannalla sijaitsee useita loma-asuntoja sekä asuinrakennuksia. Järven länsirannalla sijaitsee Vihannin uimaranta.

Alle 10 kilometrin säteellä Hillonevan tuulivoima-alueesta sijaitsee myös Väätäiskylän uimaranta, noin 8,7 kilometriä lähimmästä voimalasta lounaaseen sekä muutama kota tai laavu.



Tulostettu 01/10/2025, EK.
Lähteet: Virkistysreitit ja -kohteet: Jyväskylän Yliopisto (Lipas-tietokanta), kelkkareitit: Kelkkareitit.fi
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 23.2 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet.

Metsästys

Hillonevan alue on erämaaluonteisuutensa takia tärkeä metsästysalue niin yksityisten, kuin valtion maita hyödyntäville metsästäjille. Hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuu Metsähallituksen pienriistanmetsästysalueet Kukko-Multia ja Mäkelä, sekä Metsähallituksen hivenmetsästyksen aluelupa-alueet

Kallenkangas ja Mäkelä. Tuulivoima-alueen läheisyydessä toimii valtion metsästysalueiden lisäksi kaksi riistanhoitoyhdistystä sekä useita metsästysseuroja. Pienriistan lisäksi alueella metsästetään mm. hirviä ja metsäpeuraa. Lisäksi alueella sijaitsee teeren soidinalueita.

23.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutustenarvioinnin tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyen. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisajan, että toiminnan aikaisia ja jälkeisiä vaikutuksia. Arvioinnin tarkoituksena on lisäksi vuoropuhelun vahvistaminen hankkeen osapuolten välillä. Hankkeen myötä tapahtuva viestinnän ja tiedon jakamisen edesauttaminen ovat muita arviointiprosessin hyötyjä.

Arviointi laaditaan paikkatietoon pohjautuvan nykytila-analyysin kautta (mm. asukkaiden määrä eri vaikutusalueilla, vapaa-ajan ja vakituisen asutuksen määrä, elinkeinorakenne, virkistys ja matkailu). Lisäksi hyödynnetään muissa arvioinnin osissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa melu-, välke-, maisema- ja maankäytön vaikutuksista. Arviointia tehdään myös asukaskyselyn tulosten ja yleisötilaisuuksien kommenttien perusteella, ja otetaan huomioon yhteysviranomaisen lausunto sekä muut YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet.

Arvioinnin tulosten kautta pyritään etsimään mahdollisia keinoja haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen. Arvioinnin tukena käytetään soveltuvilta osin myös muista vastaavista tuulivoimahankkeista saatuja tietoja.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue määräytyy muiden vaikutusarvioinnin osa-alueiden tarkastelualueiden kautta. Hankkeen vaikutusalueella olevat osallisryhmät tunnistetaan hyödyntäen kartta- ja tilastotietoa sekä tietoa lähialueen virkistyskäytöstä. Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta. Vaikutuksia arvioidaan sillä alueella, jolle hankkeen mahdolliset vaikutukset (maisemavaikutukset, melu, välke) ulottuvat.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. mahdollinen melu- ja välkehaitta, vaikutukset alueiden käyttöön kuten virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin, maiseman muuttuminen sekä rakentamisen aikana lisääntyvästä liikenteestä aiheutuvat haitat. Vaikutukset voivat olla myös myönteisiä; esimerkiksi huoltoteiden rakentaminen ja parantaminen helpottaa alueella liikkumista. Ihmisiin, elinoloihin ja viihtymiseen kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin toiminnan aikaisia vaikutuksia, mutta lisäksi rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana niihin voi aiheutua vaikutuksia. Terveysvaikutusten arvioinnissa hyödynnetään hankkeen muita vaikutusarviointeja, kuten melu- ja välkevaikutusten arviointia. Tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin. Arvioinnissa hyödynnetään myös olemassa olevaa kirjallisuutta ja selvityksiä tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista.

Sähkönsiirtoreittien sosiaaliset vaikutukset arvioidaan osana hankkeen vaikutusten arviointia.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Vaikutuksen syntymekanismi
Vaikutus elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen	Melu Infraäänet Välke Muutokset maisemassa Muutokset maankäytössä Liikenne

Vaikutus alueen virkistyskäyttöön, harrastusmahdollisuuksiin ja esim. metsästykseen	Melu Muutokset maisemassa Muutokset maankäytössä Liikenne
Terveyshuolet, pelot ja toiveet	Monia mahdollisia vaikuttavia tekijöitä
Vaikutus alueen palveluihin ja elinkeinoihin	Muutokset toimintaympäristössä Työllisyysvaikutus Kysyntä Verotulot

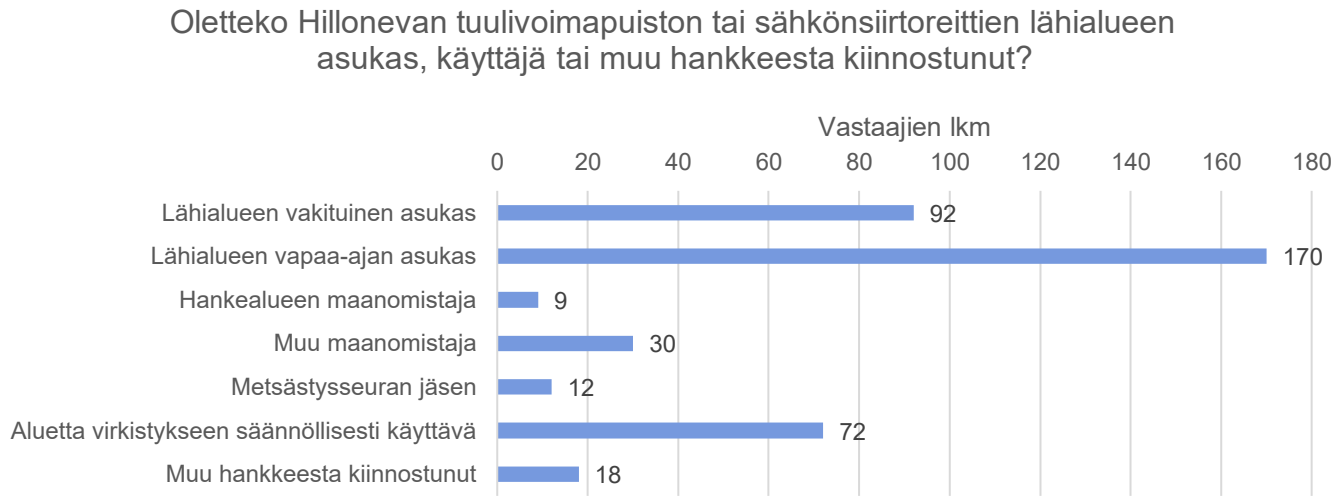
23.2.1 Asukaskysely

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia toteutettiin 23.6.2025-24.8.2025 Hillonevan lähialueen vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille asukaskysely, jolla selvitettiin asukkaiden ja yhteisöjen näkemyksiä muun muassa alueiden virkistyskäytöstä sekä kokemuksia, mahdollisia pelkoja, toiveita ja tarpeita. Kyselyllä selvitettiin lisäksi asukkaiden suhtautumista tuulivoimaan yleisesti sekä suunnitteilla olevaan Hillonevan hankkeeseen. Asukkaat saivat arvioida kyselyssä, miten suunniteltu hanke tulisi vaikuttamaan heidän elinympäristöönsä ja yleisemmin kuntatasolla.

Kysely toteutettiin pääosin netti- ja postikyselynä. Paperinen kyselylomake postitettiin viiden kilometrin säteellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevien vakituisten sekä vapaa-ajan asuntojen omistajille. Osoitepoiminnan perusteella kyselylomakkeita lähetettiin yhteensä 441. Kyselyyn oli mahdollista vastata paperilomakkeella myös Saarijärven kaupunginkirjastossa. Kyselystä tiedotettiin Sampo-lehdessä, Saarijärven kaupungin nettisivuilla ja some-kanavissa sekä Pylkönmäen M-Marketin ilmoitustaululla.

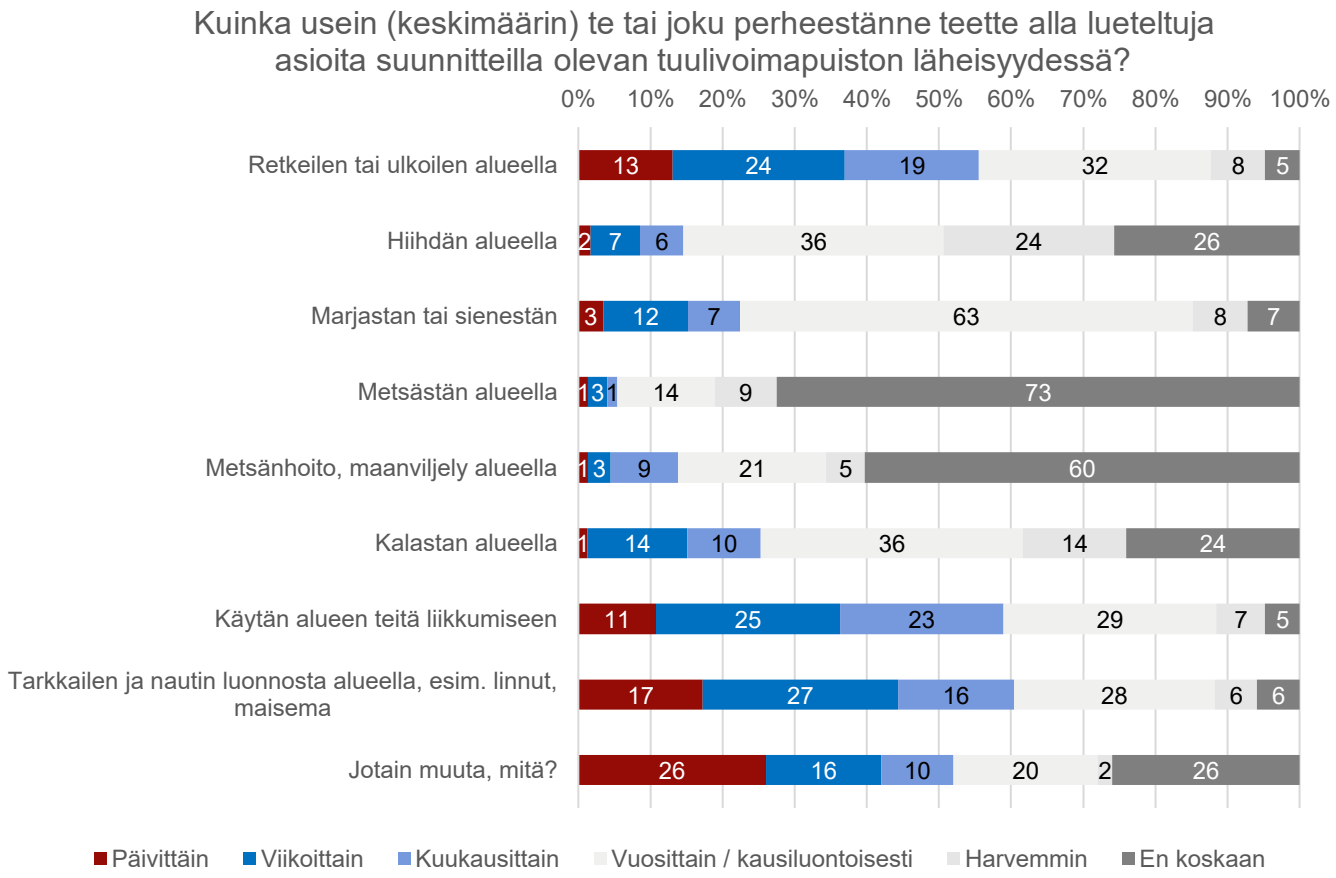
Kyselyyn saatiin yhteensä 279 vastausta. Postikyselyyn vastasi 95 vastaajaa, nettikyselyyn 179 vastaajaa ja kirjastossa paperilomakkeella 5 vastaajaa. Asukaskyselyn raportti on arviointiselostuksen liitteenä (Liite 10). Raportissa on esitetty asukaskyselyn kysymykset sekä yhteenveto kyselyn tuloksista. Vastausten osuus suhteessa lähetettyihin kyselyihin oli noin 63 %.

Vastaajista suurin osa kertoi olevansa joko tuulivoimapuiston lähialueen vakituinen asukas (33 %) tai vapaa-ajan asukas (61 %). Vastaajista reilu neljäsosa (26 %) kertoi olevansa aluetta säännöllisesti virkistykseen käyttävä. Lisäksi kyselyyn vastanneista osa luokitteli itsensä hankealueen maanomistajaksi (3 %), muuksi maanomistajaksi (11 %), metsästysseuran jäseneksi (4 %) tai hankkeesta muuten kiinnostuneeksi (6 %).



Kuva 23.3 Vastaajan suhde suunniteltuun tuulivoima-alueeseen (n =279).

Hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään asukaskyselyn mukaan erilaisiin aktiviteetteihin, kuten liikkumiseen, luonnon tarkkailuun, retkeilyyn ja ulkoiluun. Lisäksi aluetta käytetään marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen, virkistykseen ja ulkoiluun.



Kuva 23.4 Tuulivoima-alueen käyttö asukaskyselyn vastaajien keskuudessa (n=222–263).

Asukaskyselyn vastaajista useimmin (88–87 % vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain) vastaajat kertoivat käyttävänsä alueen teitä liikkumiseen, tarkkailevansa luontoa ja nauttivansa luonnosta alueella sekä retkeilevänsä tai ulkoilevansa alueella. Lisäksi vastaajista valtaosa marjastaa ja/tai sienestää (85 %) vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain. Talviulkoiluun ja hiihtoon aluetta käyttää puolet (50 %) vastaajista.

Kalastukseen aluetta vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain kertoi käyttävänsä 61 prosenttia ja metsästykseen 18 prosenttia vastaajista. Hillonevan alueella toimii useita aktiivisia metsästysseuroja ja on metsähallituksen hallinnoimia metsästyksen kausilupa-alueita. Metsästäjiä on kuultu erillisillä haastatteluilla.

Metsänhoitoa tai maanviljelyä alueella vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain kertoi harjoittavansa 34 prosenttia vastaajista. Lisäksi 72 prosenttia vastaajista kertoi käyttävänsä aluetta kausiluonteisesti tai vuosittain johonkin muuhun kuin aiemmin eriteltyyn.

23.2.2 Metsästäjähaastattelut

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia Hillonevan hankealueella ja hankealueen ympäristössä toimivia metsästysseuroja haastateltiin puhelimitse elokuussa 2025. Puhelinhaastatteluissa metsästäjiltä kysyttiin seuran ja haastateltavan henkilön metsästysharrastuksen luonteesta ja riistaeläinten esiintymisestä alueella. Lisäksi tiedusteltiin haastateltavan näkemystä siitä, millaisia haittavaikutuksia tuulivoimarakentamisella voi metsästysharrastukseen olla, sekä millaisia toiveita metsästysseuroilla tuulivoimarakentamiseen liittyen on. Metsästäjähaastatteluja on käsitelty tarkemmin kappaleessa 23.3.1. Metsästysseurojen edustajat tavoitettiin Pylkönmäen riistanhoitoyhdistyksestä, Saarijärven riistanhoitoyhdistyksestä, Paajalan Eräveikot ry:stä, Kukon metsästysseura ry:stä ja Soipa-Erä ry:stä. Lisäksi yritettiin tuloksetta tavoittaa Kuoppalan Eränkävijät ry:n sekä Karangan Erä ryn:n edustajia.

Hankealueella ja lähistöllä sijaitsee myös kaksi valtion pienriistanmetsästysaluetta ja kaksi hirvenmetsästyksen aluelupa-aluetta. Valtion lupa-asiakkaita on kuultu Metsähallituksen yhteyshenkilön välityksellä lähetetyllä webropol -kyselyllä. Kysely lähetettiin 30:lle pienriistakausilupa-asiakkaalle ja kahdelle hirvialuelupa porukalle, jotka kaikki vastasivat suurimpaan osaan kysymyksistä.

23.2.3 Arviointikriteerit

Hillonevan tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuksien kriteerien mukaan (Taulukko 23.3 ja Taulukko 23.4).

Taulukko 23.3 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo 2015 mukaillen)

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueella on vähän potentiaalisia haitankärsijöitä Alueella ei ole merkittävää harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Lähellä ei sijaitse herkkiä tai häiriintyviä kohteita, (koulu, päiväkoti, sairaala, palvelutalo).	Alueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Lähellä sijaitsee jonkin verran herkkiä tai häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, sairaala, palvelutalo).	Alueella on melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on melko paljon harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Lähellä sijaitsee melko paljon herkkiä tai häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, sairaala, palvelutalo).	Alueella on paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on paljon harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Lähellä sijaitsee paljon herkkiä tai häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, sairaala, palvelutalo).

Hillonevan tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueella (< 5 km) on jonkin verran sekä vakituista, että loma-asutusta, joihin vaikutukset voivat kohdistua. Lähivaikutusalueella sijaitsevan asutuksen määrä on lähes yhtä suuri molemmissa voimalavaihtoehdoissa (VE1: 427 ja VE2: 422 vakituista tai vapaa-ajan asuntoa). Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyydessä asutus on vähäisintä vaihtoehdolla SVE3. Reittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 välillä ero ei ole merkittävä. Kaikkien vaihtoehtojen läheisyydessä on enemmän loma-asuntoja kuin vakituisesti asuttuja.

Hillonevan tuulivoima-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita. Aluetta kuitenkin käytetään aktiivisesti muun muassa muuhun ulkoiluun, sienestykseen ja marjastukseen sekä luonnosta nauttimiseen. Hillonevan alueella toimii myös aktiivisia metsästysseuroja. Sähkönsiirtoreitti vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kohdalla kulkee osittain vajaan kahden kilometrin matkalta Arpaisten moottorikelkkaura. Lisäksi tuulivoima-alueen itä- ja pohjoispuolitse kulkee Kouheron kelkkailijat ry:n

maksulliset moottorikelkkaurat. Hankealueella on näin ollen melko paljon harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa.

Hillonevan tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten kouluja tai päiväkoteja. Lähimmät koulu ja päiväkoti, sijaitsevat Pylkönmäellä reilun 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 tuulivoimalasta ja noin 3,5 km etäisyydellä lähimmästä VE2 tuulivoimalasta.

Vaikutuskohteen herkkyyden ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta arvioidaan olevan näin ollen suuri vaihtoehdon VE1 osalta ja kohtalainen vaihtoehdon VE2 sekä kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta.

Taulukko 23.4 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit. (Ikäheimo 2015 mukaillen)

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen tai pysyvä muutos, joka vaikuttaa erittäin laajalla alueella ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Suuri +++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Kohtalainen ++	Selvästi havaittava myönteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Pieni +	Myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Ei vaikutusta	Muutos ei ole käytännössä havaittavissa, eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.
Pieni -	Kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Kohtalainen - -	Selvästi havaittava kielteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Suuri - - -	Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.
Erittäin suuri - - - -	Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen tai pysyvä muutos, joka vaikuttaa erittäin laajalla alueella ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 23.4.

23.3 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

23.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. mahdolliset melu- ja välkehaitta, vaikutukset alueiden käyttöön kuten virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin, maiseman muuttuminen sekä rakentamisen aikana lisääntyvästä liikenteestä aiheutuvat haitat. Hankkeen vaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä, eli kohdistua joko suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen tai aiheutua muiden vaikutusten kautta. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä luontoon, elinkeinoihin tai energiantuotantoon kohdistuvista muutoksista. Vaikutukset voidaan jakaa myös ajallisesti rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin sekä purkamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Tuulivoimahankkeiden merkittävimmät vaikutukset liittyvät yleensä alueen virkistyskäyttöön, kuten metsästykseen, marjastukseen ja alueella liikkumiseen. Ihmisiin kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset liittyvät myös asumisviihtyvyyteen, joita voi muodostua maiseman ja maankäytön muutoksista, melusta ja välkkeestä sekä hankkeen aiheuttamasta huolesta ja stressistä. Terveysvaikutuksia voi aiheutua myös sähköaseman läheisyyteen mahdollisesti rakennettavasta akkuvarastosta, mikäli siellä tapahtuu onnettomuus. Normaalioloissa akkuvarastosta ei aiheudu päästöjä tai häiriötä ympäristöönsä.

23.3.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana merkittävimmät ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyvät vaikutukset ovat tuulivoima-alueella ja sen läheisyydessä lisääntynyt melu, pöly ja liikenne sekä muutokset maisemassa. Lisäksi tuulivoima-alueella tulee sijaitsemaan työmaa-alueita, joilla liikkumista rajoitetaan rakentamisen aikana. Rajoitukset sääntelevät alueella liikkumista eivätkä alueen asukkaat ja vapaa-ajan asukkaat siten välttämättä voi tehdä asioita, joita tyypillisesti alueella tekisivät. Vaikutukset ovat väliaikaisia ja paikallisia. Rakentamisvaiheen jälkeen työmaa-alueet vapautetaan normaaliin käyttöön.

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan hankkeen rakentamisen aikana. Asukaskyselyn vastaajista suurin osa kertoi hyödyntävänsä aluetta esimerkiksi liikkumiseen, luonnosta nauttimiseen tai ravinnon hankintaan vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain. Marjastus ja sienestys olivat myös yleisimpiä alueen käyttötarkoituksia. Rajoituksin rajatut alueet voivat vaikuttaa merkittävästi etenkin aluetta paljon käyttävien ihmisten viihtyvyyteen rakentamisvaiheen (kesto noin 1–2 vuotta) aikana. Pääsyä alueelle ei kuitenkaan rajoiteta koko rakentamisajaksi. Tietyille alueille pääsy rajoitetaan turvallisuussyistä tiettyinä rakentamisen ajankohtina. Rajatut alueet ovat suhteellisen pieniä ja valtaosalla hankealueesta voi liikkua normaalisti myös rakennusaikana. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulipuistoalueelle rakennetaan tuulivoimaloiden lisäksi sähköasema, huoltotiet sekä nostoalueet voimaloiden pystytystä varten. VE1:ssä on suunniteltu seitsemän voimalaa enemmän kuin VE2:ssa. VE1 osalta syntyy enemmän paikallisia alueen käytön rajoituksia.

Rakentamiseen tarvittavia maa-aineksia pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään hankealueelta tai sen läheisyydestä pitkien kuljetusten välttämiseksi. Maan kaivu ja kalliokiven louhinta lisää alueen melua ja tärinää tilapäisesti.

Metsästyksen osalta rakentamisvaihe voi vaikuttaa merkittävästi metsästystoimintaan. Alueella voidaan asettaa rajoituksia metsästykselle rakennustyömaiden läheisyydessä. Lisäksi riistaeläimet saattavat karttaa rakennustyömaiden läheisyydessä sijaitsevia alueita. Metsästäjien kanssa pidetyissä keskusteluissa etenkin rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheuttivat huolta. Osa metsästäjistä pelkää voimalahankkeen karkottavan riistaeläimiä alueelta. Alueen rakentaminen tapahtuu kuitenkin vaiheissa, eivätkä rajatut alueet koske yhtäaikaisesti koko aluetta. Rakennusaikana metsästäjiä ohjeistetaan mahdollisista rajoitusalueista.

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa liikenne alueella lisääntyy jonkin verran. Liikenteestä aiheutuva melu tulee lähemmäs asutusta kuin rakentamisesta aiheutuva melu, ja on siten lähialueen asukkaiden kannalta yksi merkittävimpiä melunlähteitä rakennusvaiheessa. Lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa myös ajoittaista pölyhaittaa. Arvioitu kokonaisliikennemäärän kasvu on vain muutaman prosentin molemmissa hankevaihtoehdossa, mutta raskas liikenne lisääntyy suhteellisesti enemmän liikennemäärien ollessa nykyisellään vähäisiä. Liikennevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 25 (25.3). Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyttä liikenteeseen voidaan pitää vähäisenä kielteisenä.

Liikennemäärän arvioidaan kasvavan määrällisesti ja suhteellisesti eniten Timpersuntintiellä tuulivoima-alueen itäpuolella, jossa kokonaisliikennemäärät kasvavat noin 3–4 % ja raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 45–55 % hankevaihtoehdon mukaan.

Nykyisten liikennemäärien ollessa vähäisiä tai erittäin vähäisiä Timpersuntintiellä, hankkeesta aiheutuva liikennemäärän lisääntyminen näyttäytyy suhteellisesti hyvin suurena, mutta lisäyksen jälkeenkin liikennemäärää voidaan pitää melko vähäisenä. Lisääntynyt liikenne on suurimmillaan rakennusaikana, jonka kesto on verrattain lyhyt (n. kaksi vuotta).

Tuulivoiman rakentaminen vaatii jonkin verran erikoiskuljetuksia, jotka edellyttävät erityisjärjestelyjä liikenteeseen. Erityisjärjestelyt voivat vaikuttaa lähialueen asukkaiden liikkumiseen kuljetusten aikana. Tuulivoimaloiden osat arvioidaan tuotavan tuulivoima-alueelle Vaasan satamasta. Erityisjärjestelyt voivat vaikuttaa tiellä liikkujiin koko matkalta satamasta hankealueelle, mutta ne ovat väliaikaisia ja ajallisesti verrattain lyhytkestoisia.

Rakentamisvaiheen lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa liikennereittien välittömään läheisyyteen maaperän, rakennusten ja rakenteiden värähtelyä, joka koetaan tärinänä. Tärinäaaltojen etenemiseen vaikuttavat muun muassa etäisyys, maaperän ja rakennusten ominaisuudet (Törnqvist & Talja 2006). Lisäksi tärinään vaikuttavat esimerkiksi ajoneuvon ja tieväylän ominaisuudet sekä ajonopeudet. Hillonevan tuulivoimahankkeen kuljetusten aikaansaamalla tärinällä ei arvioida olevan suoria merkittäviä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen, mutta yhdessä muiden haittavaikutusten (melu ja pöly) kanssa se voi osaltaan lisätä mahdollisia herkimpien henkilöiden kokemia haittoja.

Asukaskyselyn vastaajista 36 prosenttia kertoi käyttävänsä hankealueen läheisiä teitä liikkumiseen vähintään viikoittain. Vastaajista 11 prosenttia käyttää teitä päivittäin. Alueen teitä usein käyttäville rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne ja erikoiskuljetukset voivat vaikuttaa hetkellisesti teillä liikkumiseen. Lisääntynyt liikennemäärä ja sen aiheuttama lisääntynyt melu on kuitenkin verrattain vähäistä, eikä sillä katsota olevan merkittävää vaikutusta ihmisten elinoloihin, terveyteen tai viihtyvyyteen.

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii nykyisten teiden kunnostustoimenpiteitä ja uusien teiden rakentamista hankealueella. Yli puolet (54 %) asukaskyselyn vastaajista on täysin eri mieltä väittämästä teiden ja tieyhteyksien rakentaminen on hyvä asia. Väittämän kanssa täysin tai melko samaa mieltä oli alle kolmasosa (29 %) vastaajista. Teiden kunnostuksesta ja uusien teiden rakentamisesta voi olla pitkäaikaista hyötyä

alueen teitä käyttäville, mutta esimerkiksi teiden rakennusvaiheesta ja uusien teiden sijainnista voi olla kohtalaista haittaa alueen asukkaille ja muille alueen käyttäjille.

Asukaskyselyn vastaajien keskuudessa tuulivoimapuiston toteuttamiseen suhtauduttiin kokonaisuudessaan kielteisesti. Erittäin kielteisesti nähtiin vaikutukset alueen arvostukseen ja kiinteistöjen arvoon, sillä valtaosa (81 %) koki vaikutukset melko tai erittäin kielteisiksi. Erittäin kielteisiksi koetaan myös vaikutukset asumisviihtyvyyteen, maisemaan, luonnonläheisyyteen sekä luonnon tarkkailuun ja luonnosta nauttimiseen.

Myönteisimmin hankkeen katsottiin vaikuttavan liikenteen infraan, sujuvuuteen ja turvallisuuteen, kun 10 prosenttia vastaajista näki vaikutusten olevan joko erittäin tai melko myönteisiä. Muiden teemojen osalta vain pieni joukko (4–1 %) näki hankkeella olevan myönteisiä vaikutuksia elinympäristössään.



Kuva 23.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset vastaajan omaan elinympäristöön (n=263–272)

Rakennusvaiheen myönteisiksi vaikutuksiksi voidaan laskea sen välittömät ja välilliset työllistävät vaikutukset. Paikallisilla ja lähialueen yrityksillä on mahdollisuus tarjota palveluita ja tuotteita ja toimia hankkeen eri työvaiheissa aliurakoitsijoina.

Kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston rakennusvaiheesta aiheutuvat vaikutukset ovat kestoltaan verrattain lyhytaikaisia ja kielteiset vaikutukset hyvin paikallisia.

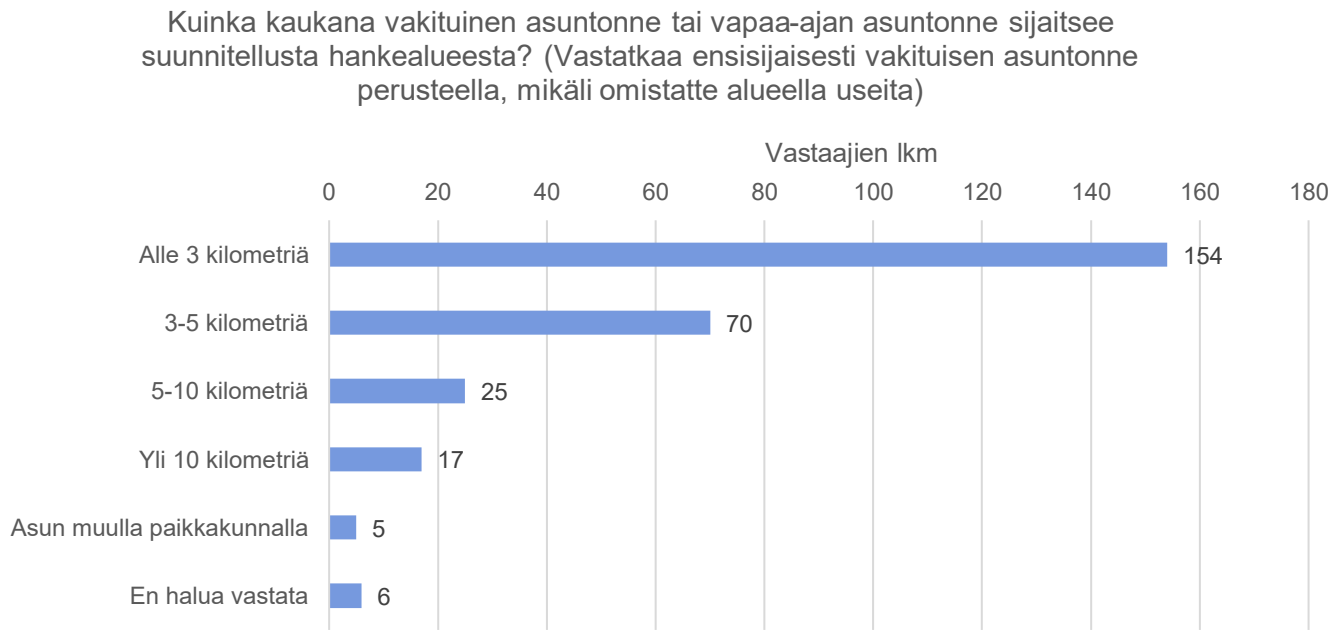
Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset merkittävimmät ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyvät vaikutukset hankealueella ja sen läheisyydessä ovat melu, infraääni, välke sekä muutokset maisemassa ja virkistyskäytössä. Hillonevan hankkeessa tuulivoimalat sijoittuvat siten, etteivät melun ohjearvot ylity lähimpien asuin- ja vapaa-ajanrakennusten osalta. Välkkeen 8 h ohjearvo ylittyy vaihtoehdossa VE1 kahden rakennuksen ja yhden rakennuspaikan sekä vaihtoehdossa VE2 yhden rakennuksen kohdalla.

Lähimmät vakituisessa asuinkäytössä olevat rakennukset sijaitsevat 1,5 kilometrin ja lähimmät vapaa-ajan asuinkäytössä olevat rakennukset 1,4 kilometrin päässä suunnitelluista tuulivoimaloista. Maisema-, välke- ja meluvaikutusten arviointeja on käsitelty tarkemmin selostuksen kappaleissa 9, 19 ja 20, joihin tässä kappaleessa viitataan.

Asukaskyselyn tulokset

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys ovat vahvasti sidoksissa asuin- ja elinympäristöön. Kokemukset elinoloista ja viihtyvyydestä ovat yksilöllisiä ja muutokset vaikuttavat eri ihmisiin eri tavoin. Muutoksista aiheutuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys perustuu ihmisen kokemukseen. Tästä syystä vaikutusten arvioinnissa merkittävässä roolissa ovat asukaskyselyn tulokset. Asukaskyselyyn vastanneista 81 prosenttia kertoi asuvansa alle viiden kilometrin päässä suunnitellusta tuulivoima-alueesta, joten vastaukset kuvastavat melko hyvin sitä, mitä tuulipuiston lähivaikutusalueen asukkaiden näkemysten mukaan hankkeesta aiheutuu. Kyselyyn vastasi noin puolet (52 %) talouksista, jotka sijaitsevat 5 km vaikutusalueella hankkeesta



Kuva 23.6 Vastaajan asunnon tai vapaa-ajan asunnon etäisyys suunnitellusta hankealueesta (n=277).

Asukaskyselyn tulosten perusteella vastaajien näkemykset Hillonevan tuulivoimapuiston vaikutuksista elinympäristössään olivat suurimmaksi osaksi erittäin tai melko kielteisiä. Kielteisimmin nähtiin vaikutukset maisemaan, luonnonläheisyyteen sekä luonnon tarkkailuun ja luonnosta nauttimiseen, kun valtaosa (83–85 %) koki vaikutukset melko tai erittäin kielteisiksi. Lisäksi suurin osa (78–81 %) vastaajista koki vaikutusten olevan kielteisiä asumisviihtyvyyteen tuulivoimaloiden toiminnan aikana, rauhallisuuteen, alueen arvostukseen ja kiinteistön arvoon sekä ulkoilu- ja virkistysalueiden käyttöön. Myös voimaloiden rakentamisen ajan asumisviihtyvyyden ja sienestys- ja marjastusmahdollisuuksien osalta suuri osa (69–77-%) koki vaikutusten olevan kielteisiä. Samaan aikaa lähes neljäsosa vastaajista (24 %) ei nähnyt hankkeella olevan vaikutuksia sienestykseen ja marjastukseen.

Metsästyksen osalta 49 prosenttia vastaajista koki vaikutukset kielteisinä. Liikenteen infran, sujuvuuden ja turvallisuuden osalta alle kolmannes (27 %) ei nähnyt hankkeella olevan vaikutuksia. Lähes puolet (43 %) näki vaikutukset liikenteeseen kielteisinä. Maa- ja metsätalouden osalta neljännes (25 %) ei nähnyt

hankkeella olevan vaikutuksia, mutta lähes puolet (43 %) näki vaikutukset kielteisinä. Lähes neljännes (23 %) vastaajista ei nähnyt vaikutuksia aiheutuvan muun elinkeinon harjoittamiseen, kun taas reilusti alle puolet (39 %) näki vaikutukset muuhun elinkeinon harjoittamiseen kielteisinä. Myös kaikkien muiden kyselyllä selvitettyjen teemojen osalta huomattava joukko (11–20 %) vastaajista ei nähnyt hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia.

Myönteisimmin hankkeen katsottiin vaikuttavan liikenteen infraan, sujuvuuteen ja turvallisuuteen, kun 10 prosenttia vastaajista näki vaikutusten olevan joko erittäin tai melko myönteisiä. Muiden teemojen osalta pieni joukko (4–1 %) näki hankkeella olevan myönteisiä vaikutuksia elinympäristössään.

Asukaskyselyn tuloksissa näkemykset tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla olivat puolestaan hieman myönteisemmät. Asukaskyselyn vastaajista noin 35 prosentin mielestä hanke vaikuttaisi joko erittäin myönteisesti tai melko myönteisesti kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen. Samaan aikaan 33 prosenttia näki vaikutuksen kunnan talouteen kielteiseksi ja 21 prosentin mielestä vaikutusta talouteen ja elinvoimaisuuteen ei ole. Mahdolliset kuntataloudelliset vaikutukset voivat vaikuttaa myös ihmisten viihtyvyyden kokemiseen ja elinoloihin, kun kunnalla on paremmat valmiudet kehittää mm. palvelutarjontaansa.

Hillonevan tuulivoimahankeen vaikutukset omassa välittömässä elinpiirissä nähtiin pääasiassa kielteisinä, mutta paikallisesti kuntatasolla nähdään jonkin verran myönteisiä vaikutuksia.

Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa nostettiin esiin joitakin näkemyksiä keinoista haitallisten vaikutusten lievittämiseksi. Muutamien vastaajien mielestä tuulivoimaloiden sijoittaminen kauemmaksi asutuksesta ja lomakohteista sekä voimaloiden määrän vähentäminen ja korkeuden pienentäminen voisi vähentää haittoja. Myös voimaloiden sijoittamista merelle, turvesoille ja lähemmäs kaupunkeja ja teollisuutta ehdotettiin.

Lisäksi vastauksissa mainittiin, että tarkempi suunnittelu ja asukkaiden mielipiteiden kuuleminen ja huomioiminen ennen hankkeen toteuttamista voisi auttaa ymmärtämään hankkeen vaikutuksia ja löytämään parempia ratkaisuja. Vastauksissa nostettiin esiin myös, että tuulivoimalan verotulot tulisi hyödyntää paikallisesti ja kunnan asukkaiden hyödyttäen.

Metsästys

Hillonevan alueella harjoitetaan metsästystä. Hankealueella ja sen läheisyydessä toimii useita aktiivisia metsästysseuroja sekä valtion mailla metsästäviä lupa-asiakkaita. Toiminnassa olevan tuulivoimalan alueella metsästys on sallittua, mutta metsästäjien on huomioitava uudet rakenteet mm. ampumasuuntien suunnittelussa.

Metsästäjähaastatteluissa paikalliset metsästäjät toivat esille huolensa metsästysmahdollisuuksien kaventumisesta alueella sekä tuulivoimaloiden vaikutuksista eläimiin. Alueella harrastetaan aktiivisesti ja monipuolisesti monenlaisen riistan metsästystä. Erityisesti alueella metsästetään kanalintuja, mutta myös pienriistaa ja hirviä. Lisäksi muutama vastaajista mainitsi karhunmetsästyksen.

Metsästäjät arvioivat, että tuulivoimahanke vaikuttaa alueen hirvi- ja peurakantaan karkottamalla niitä tuulimyllyjen läheisyydestä. Myös negatiiviset vaikutukset metsäkanalintukantoihin sekä niiden soidinpaikkoihin nousivat esille ja pesivien riistalintujen ajateltiin poistuvan voimaloiden läheisyydestä. Huoli suojellun metsäpeuran esiintymisestä alueella nousi esiin, ja ajateltiin, että metsäpeuran leviäminen alueelle voi estyä tuulivoimatuotannon myötä.

Suurin osa haastatelluista ja kyselyyn vastanneista oli havainnut metsäpeuroja Hillonevan alueella, myös vaatimia vasojensa kanssa. Lajin talvilaitumet sijaitsevat Alajärven ja Soinin suunnalla, mutta peurat palaavat Hillonevan alueelle vapun tienoilla.

Suurpetojen osalta metsästäjät kertoivat karhukannan vahvistuneen alueella, ja jotkut olivat havainneet myös susien liikkuvan Hillonevalla. Lisäksi joidenkin mukaan ahman jälkiä oli havaittu. Toisaalta osa vastaajista ei ollut nähnyt suurpetoja lainkaan.

Osa metsästäjistä koki, että teiden leveneminen ja lisääntyminen alueella auttaa alueella liikkumista, mutta osa koki niiden puolestaan pirstovan liikaa metsämaisemaa. Lisäksi he mainitsivat tuulivoiman melu- ja näköhaitat, riistan vähenemisen, liikenteen lisääntymisen, metsästyslupien myynnin vaikeutumisen ja negatiivisen vaikutuksen paikalliseen elinkeinoon (metsästysmatkailun väheneminen) sekä luonnon monimuotoisuuden kärsimisen mahdollisina tuulivoiman haittavaikutuksina.

Metsästäjät toivoivat, että tuulivoimayhtiö tiedottaisi heitä suunnittelu- ja rakentamisajasta läpinäkyvämmin. Lisäksi toivottiin avointa ja rehellistä keskustelua aiheeseen liittyen ja hankkeiden sijoittamista muualle kuin tärkeille metsästysmaille ja asutuksen läheisyyteen, eli esimerkiksi rannikolle. Osa toi esille, että tiedottaminen paikallislehdissä riittää.

Luonnonvarakeskus on koostanut tietoa tuulivoiman vaikutuksista lintuihin, lepakoihin ja maa- nisäkkäisiin. Julkaisun mukaan monet lintu- ja nisäkäsryhmät väistävät tuulivoimaa. Haitallisia seurauksia aiheutuu erityisesti harvinaisille ja uhanalaisille lajeille yksilöiden siirtymisen seurauksena ja populaatiokokojen näin ollen pienentyessä. Tutkituissa tapauksissa tuulivoimaloiden alueelta kauemmaksi siirtyi 63 % linnuista, 72 % lepakoista ja 67 % maanisäkkäistä. Julkaisussa painotetaan, että vaikutukset ja etäisyydet vaihtelivat huomattavasti jopa saman lajin sisällä riippuen yksilöiden iästä, sukupuolesta, seurannan ajankohdasta ja itse tutkimusjärjestelyistä. Lajien siirtymättömyydelle oli monia yksilö- ja lajikohtaisia ominaisuuksia, kuten nuori ikä ja se, että laji suosii luontaisesti avoimia ympäristöjä ravinnon saannin tai petojen välttämisen takia. On kuitenkin huomattava, että tuulivoimaloiden ympäristö voi tarjota resursseja eläimille, esimerkiksi soraa sorsalintujen pesämateriaaliksi ja metsäkanalintujen ruoansulatukseen. Saman lajin yksilöt, kuten monet lepakot saattoivat sekä välttää tuulivoimaloita että kerääntyä niiden läheisyyteen, mahdollisesti ravinnon saannin vuoksi. (Luonnonvarakeskus 2024). Luonnonvarakeskuksen koosteessa tarkasteltiin laajalti ulkomailla tehtyjä tutkimuksia, joten suora verrattavuus kotimaiseen lajistoon on huomioitava tästä näkökulmasta. Tutkimustietoa tuulivoimaloiden vaikutuksesta riistaeläimiin tarvitaan lisää.

Ruotsissa tutkimustietoa aiheesta on vuodelta 2012. Suurille nisäkkäille tuulivoimasta on todettu olevan sekä hyötyä että haittaa. Lisääntynyt ihmisvaikutus voi vaikuttaa suuriin riistaeläimiin karkottavasti. Toisaalta alueiden avoimuus hyödyttää riistaeläinten liikkumista ja helpottaa pakenemista loiselämiltä. Riistaeläimet tyypillisesti sopeutuvat maiseman ja ympäristön muutoksiin. (Naturvårdsverket 2012).

Tuulivoimayhtiöiltä saatujen kokemusten ja tietojen perusteella eläimistö on kohtuullisen samankaltaista tuulivoima-alueella kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Joissain tapauksissa hirville ja hirvenmetsästykselle on todettu olevan jopa hyötyä alueen rakentamisen myötä lisääntyvästä aukkoisuudesta sekä vesakon ja ravinnon lisääntymisestä. Myös metsästäjät saattavat hyötyä uusista tielinjoista ampumalinjoina sekä alueen saavutettavuuden parantuessa.

Kanalinnustus on mahdollista alueella tulevaisuudessakin, eikä alueelle tule varsinaisia rajoituksia. Talvella alueella käytetään varoituskylttejä tai varoitusvaloja mahdollisen jään putoamisvaaran takia. Tuulivoimalat saattavat osittain häiritä lintujen lentoreittejä, mutta toisaalta myös kanalinnut tarvitsevat avoimia ympäristöjä, ja tuulivoimalan alue voi tarjota lintuparville uusia pysähdyspaikkoja alueen reunoilla.

Muu virkistyskäyttö

Hillonevan tuulivoima-alueella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita tai -reittejä. Tuulivoima-alueen vierestä itä- ja pohjoispuolelta kulkee kuitenkin moottorikelkkaura noin kahden kilometrin matkalla. Myös tuulivoima-alueen koillisosassa kulkee moottorikelkkaura noin 10 kilometrin matkalta (kelkkareitit.fi). Lähimmillään kelkkareitti kulkee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuiston aluetta voi käyttää virkistykseen lähes entiseen tapaan. Alueella tapahtuu kuitenkin muutoksia, jotka voivat, etenkin voimaloiden välittömässä läheisyydessä, vaikuttaa alueella liikkumisen mielekkyyteen. Talviaikaisessa liikkumisessa voimaloiden läheisyydessä tulee huomioida mm. jään irtoamisesta aiheutuvat riskit. Turvallisuutta ja mahdollista jään irtoamista on käsitelty tarkemmin luvussa 26. Tuulivoimaloiden sijoittamisen vaihtoehdot eivät vaadi toteutettavuuden kannalta välittömästi virkistyskäyttöreittien uudelleen linjauksia.

Häiriövaikutukset (melu- ja maisemavaikutukset, välke) ovat voimakkaimpia puistoalueen sisällä, joten hankkeella on kielteisiä vaikutuksia alueen virkistysarvoon tuulivoima-alueella ja sen lähiympäristössä liikuttaessa. Tuulivoimala aiheuttaa lähiympäristöönsä välkettä, kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin, mikä voi hetkellisesti häiritä alueen virkistyskäyttäjiä. Luonnontilainen alue muuttuu rakennetuksi ympäristöksi ja viihtyvyyshaittaa voi aiheutua asukkaiden lisäksi myös muille aluetta käyttäville, kuten retkeilijöille, jos luonnontilainen maisema on käynnin ensisijainen syy. Talviaikaisessa liikkumisessa voimaloiden läheisyydessä tulee huomioida jään irtoamisesta aiheutuvat riskit. Maisema-, melu- ja välkevaikutuksia on käsitelty tarkemmin selostuksen kappaleissa 9, 19 ja 20.

Maisema

Maiseman muutoksesta johtuva viihtyvyyshaitta riippuu siitä, miten asukkaat ja alueella liikkuvat kokevat tuulivoimaloiden näkymisen. Maisemavaikutukset koetaan yksilöllisesti, joten myös vaikuttavuus on yksilöllistä. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttavat myös alueen historia ja yksilön asenteet. Vaikutusten voimakkuus voi korostua etenkin, kun alueeseen kohdistuu sellaisia muutoksia, joissa alueen ominaiset luonteenpiirteet ja paikan tunnelma muuttuvat teollisempaan suuntaan. Ihmiset voivat myös tottua maisemallisiin muutoksiin ajan myötä.

Luvun 9 maisemavaikutusten arvioinnissa on todettu, että välittömällä vaikutusalueella (0–1 km) tuulivoimalat hallitsevat maisemaa näkyessään ja vaikutukset maisemaan ovat merkittävät. Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella on pääasiassa rakentamatonta metsätalousaluetta sekä muutamia pieniä avosoita ja lampia. Hankealueella metsässä liikkuessa ympäröivä puusto rajoittaa laajalti voimaloiden näkyvyyttä. Välittömällä vaikutusalueella ei sijaitse vakituisesti asuttuja rakennuksia eikä vapaa-ajan rakennuksia. Hankealueella ja sen lähiseudulla liikkuvat, esimerkiksi kalastajat, matkailijat, retkeilijät ja metsästäjät, voivat kokea maisemavaikutukset kielteisinä.

Näkymäalueanalyysiin perustuen on todettu, että lähivaikutusalueella (1–8 km) tuulivoimalat näkyvät Pylkönmäen taajamaan ja taajamassa sijaitsevalle Pylkönmäen kirkolle ja pappilaan, jotka on luokiteltu maakunnallisesti merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi. Näkymäalue sijoittuu tiukasti taajaman asutusalueelle. Näkymäalueanalyysi ei kuitenkaan huomioi rakennusten tai pihapiirien kasvillisuuden peittävää vaikutusta näkymiin. Näkymiä avautuukin siten vähemmän, kuin mitä näkymäalueanalyysi esittää.

Näkymäalueanalyysin, etäisyysvyöhykeperusteisten tarkempien tarkastelujen ja havainnekuvien perusteella Hillonevan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole havaittavissa eroja siihen, mistä voimaloita näkyy. Vaihtoehtojen suurin ero on siinä, kuinka monta voimalaa voi kerrallaan nähdä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa näkyvyyden suhteen. Muutokset näkyvät alueen maisemassa paikoin, ja voimalat jäävät melko usein läheisestä etäisyydestä huolimatta maastonmuotojen tai puuston taakse piiloon.

Alle viiden kilometrin säteellä voimaloista sijaitsee laajemmassa vaihtoehdossa (VE1) 236 vakituista ja 191 vapaa-ajan asuntoa. Vaihtoehdossa VE2 sekä vakituisia että vapaa-ajanasuntoja on muutama vähemmän. Potentiaalisia haitankärsijöitä on näin ollen molemmissa vaihtoehdoissa lähes saman verran.

Ulommilla vaikutusalueilla (8–20 km ja 20–30 km ja 30–40 km), tuulivoimalat alkavat pääasiassa sulautumaan osaksi maisemaa, mutta ovat edelleen suuressa roolissa ja saattavat kilpailla ja olla ristiriidassa maiseman muiden elementtien kanssa. Näkymäalueanalyysin perusteella ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät vain harvoille ja pääasiassa pienialaisille alueille. Suurempi näkymäalue muodostuu Karankajärvelle ja sen koillis- ja itärannoille. Myös Karankajärven ympäristössä Laatukassa, Vihannissa, Taipaleessa ja Kuoppalassa voi muodostua näkymiä voimaloille avoimilta peltoalueilta.

Maiseman muuttumiseen liittyy myös lentoestevalot, jotka näkyvät pimeään aikaan. Lentoestevalot voidaan havaita samoilta alueilta kuin voimalatkin ja niiden vaikutus pienenee, mitä kauemmaksi hankealueesta mennään. Lentoestevalot tuovat maisemaan uuden elementin ja muuttavat maiseman luonnetta teollisempaan suuntaan. Vilkkuvat valot voidaan kokea levottomina tai häiritsevinä.

Melu

Yksi tuulivoiman tuotantoon liittyvä elinoloihin, viihtyvyyteen ja mahdollisesti terveyteen vaikuttava tekijä on melu. Tuulivoimaloiden aiheuttama ääni muuttaa lähialueen äänimaisemaa, ja muutosten suuruus on ajallisesti ja paikallisesti vaihtelevaa. Työ- ja elinkeinoministeriön (Lanki ym. 2017) selvityksen mukaan melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Ihmisten yksilölliset ominaisuudet ja asenteet vaikuttavat oleellisesti koettuun häiritsevyyteen melun ominaisuuksien lisäksi. Koetun häiritsevyyden on todettu useassa tutkimuksessa alkavan selvästi yleistyä melutason ylittäessä noin 40 dB. Myös muiden tekijöiden kuten näköyhteyden voimaloihin, asenteiden ja terveyshaittoihin liittyvien huolien on havaittu vaikuttavan häiritsevyyden kokemiseen. Melun koettu häiritsevyys vaikuttaa merkittävästi ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen etenkin, jos samanaikaisesti koetaan muita mahdollisia kielteisiä vaikutuksia.

Suomessa on selvitetty, miten yleisiä tuulivoiman aiheuttaman melun haitat ovat ihmisille (Turunen ym. 2016). Turusen ym. (2016) selvityksen johtopäätöksenä oli, että asuinrakennusten etäisyydellä voimaloihin ei ollut yhteyttä tuulivoimameluun perinteisesti yhdistettyjen oireiden (esimerkiksi päänsärky, huimaus tai unihäiriöt) yleisyyteen. Turunen ym. (2016) totesivat, että erityyppisten ympäristöaltisteiden lisäksi esimerkiksi voimakas huoli saattaa pitkään jatkuessaan itsessään aiheuttaa fyysistä oireilua ja johtaa terveyden ja hyvinvoinnin heikkenemiseen.

Radun ym. (2019) ovat havainneet, että huolestuneisuus tuulivoimamelun vaikutuksista on merkittävin tuulivoimamelun häiritsevyyttä ennustava tekijä. Suomalaisilla tuulivoima-alueilla toteutetussa Radunin ym. (2019) tutkimuksessa on todettu, että meluherkkyys voi lisätä tuulivoiman koettua häiritsevyyttä, ja positiivinen asenne tuulienergiaa kohtaan voi näkyä pienempänä häiritsevyytenä. Radunin ym. (2022) tutkimuksen mukaan nykyisten melumääräysten mukaan rakennettujen tuulivoima-alueiden lähistöllä ei ole havaittu muusta väestöstä poikkeavia oireita tai sairauksia.

Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset ohjearvot ulkomelulle pyrkivät ehkäisemään

tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Luvun 19 melumallinnuksen tuloksia on verrattu Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelun ohjearvoihin sekä Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 pienitaajuisen melun toimenpiderajoista johdettuihin ulkomelutasojen vertailuarvoihin.

Mallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoimapuiston aiheuttaman 35–40 dB(A) keskiäänitasovyöhykkeen sisälle jää noin 40 asuinrakennusta ja 14 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 7 asuinrakennusta ja 9 lomarakennusta. Melumallinnuksen mukaan

Hillonevan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Valtioneuvoston määrittämä yöajan ohjearvotason 40 dB ylittävälle vyöhykkeelle ei jää yhtään rakennusta. Pienitajuisen melun (20–200 Hz) tasot eivät ylitä ulkoalueiden vertailuarvoja.

Hankealueen läheisyyteen on osoitettu rakentamattomia rakennuspaikkoja, jotka sijaitsevat melun vaikutusalueella. Kahdella rakennuspaikalla, jotka sijaitsevat Murtolammen ja Iso Majoinlammen alueella, melutasot rakennuspaikoilla on yli 40 dB. Muilta osin melutasot jäävät alle ohjearvojen.

Meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin selostuksen kappaleessa 19.

Infraääni

Tuulivoimaloiden aiheuttama infraääni on noussut toisinaan esiin julkisessa keskustelussa ja herättänyt ihmisissä huolta. Tuulivoimalat tuottavat kuultavan äänen lisäksi myös pienitaajuista eli infra-ääntä, jonka taajuus on alle 20 Hz. Tuulivoimaloiden aiheuttaman infraäänen äänenpainetaso jää huomattavasti alle kuulokynnyksen. Valtioneuvoston (11/2020) selvityksen mukaan ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tuulivoimaloiden läheisyydessä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa. Infraääneen liitetyt oireet saattavat selittyä stressireaktioilla ja oireilla, jotka ovat seurausta tuulivoimaloiden kokemisesta häiritseväksi (van Kamp ja van den Berg 2018). Hongiston ja Olivan (2017) Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset-raportin mukaan vertaisarvioitu tiedekirjallisuus ei puolla sitä, että tuulivoimalat tai niiden aiheuttama infraääni aiheuttaisivat terveyshaittoja asukkaille. Raportin mukaan tutkimustiedon perusteella asukkaiden raportoimien terveysoireiden kanssa yhteydessä oleva tekijä on melun häiritsevyys. Ne, jotka raportoivat paljon oireita, raportoivat kokemansa yleensä myös melun häiritseväksi riippumatta etäisyydestä voimaloihin. Näin ollen meluntorjunta on järkevin negatiivisten terveysvaikutusten vähentämiskeino. Melun häiritsevyyden tason raja-arvoa on tiukennettu Suomessa vuonna 2015, joka on luultavasti vähentänyt melun häiritsevyyttä. Asiasta on kuitenkin vasta vähän tutkimustietoa. Valtioneuvoston kanslian (2020) Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys -selvityksessä tehtiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Selvityksen mukaan infraäänialtistus ei selitä tuulivoimaan liitettyä oireilua. Infraäänellä ei arvioida olevan vaikutuksia Hillonevan tuulivoimahankkeen osalta ihmisten terveyteen.

Välke

Luvussa 20 esitetyn välkemallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoimapuiston välkevaikutuksen alueella sijaitsee hankevaihtoehdossa VE1 noin 50 ja vaihtoehdossa VE2 noin 35 asuin- tai lomarakennusta tai rantayleiskaavan rakennuspaikkaa.

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Valtioneuvoston julkaiseman Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu mukaan on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Suomessa näyttäisi vakiintuvan käyttöön raja-arvon omaisesti Ruotsin suosituksen mukainen vuosiraja ja sitä on käytetty vertailuarvona. Hankevaihtoehdon VE2 on arvioitu olevan lievästi parempi vaihtoehto, sillä vaihtoehdossa VE2

vaikutusalue on hieman vaihtoehtoa VE1 pienempi. Ero vaikutusalueella olevien rakennusten määrässä ei ole vaihtoehtojen välillä suuri, mutta vaihtoehdon VE2 arvioidaan olevan parempi, sillä välkevaikutukset ovat vähäisemmät Pylkönmäelle.

Välkevaikutuksista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 20. Välkeselvitys on liitteenä 9.

Mikromuovi

Mikromuovi on viime aikoina yleisessä keskustelussa liitetty tuulivoimasta aiheutuviin terveysvaikutuksiin. Mikromuovin haittavaikutuksista ihmisille on niukasti tutkimuksia, johtuen mm. siitä, että kontrolliryhmää, joka ei olisi altistunut mikromuoveille, on lähes mahdotonta löytää. Muihin yhteiskunnan päästölähteisiin nähden tuulivoimaloiden mikromuovipäästöt ovat hyvin vähäisiä lapojen vähäisen määrän ja pienen kulumispinta-alan takia.

Mikromuovia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 22 Ilmanlaatu.

Kokonaisarvio toiminnanaikaisista vaikutuksista

Hillonevan tuulivoimahankkeen vaikutuksia on arvioitu suorien terveysvaikutusten osalta kirjallisuutta hyödyntäen ja vertaamalla muiden vaikutusarviointien (esim. melu, välke) tuloksia ohjearvoihin ja tunnuslukuihin, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Hillonevan hankkeen (VE1 ja VE2) osalta ohjearvot eivät selvitysten mukaan ylity ja siten voidaan todeta, että niiltä osin suoria vaikutuksia terveyteen ei synny.

Hillonevan tuulivoimahankkeella voi olla kuitenkin lieviä välillisiä terveyshaittoja. Terveyteen voi vaikuttaa hankkeen aiheuttama stressi ja huoli, joiden syntymiseen ihmisten negatiivisilla tuntemuksilla ja asenteilla on merkittävä vaikutus. Asukaskyselyn vastauksissa huoli terveysvaikutuksista nousi esiin usean vastaajan kohdalla. Huolta herättivät muun muassa melu- ja välkehaitat. Vastauksissa lisäksi kyseenalaistettiin melumallinnuksen luotettavuutta ja sitä, ettei 300 metriä korkeista voimaloista ole vielä kokemusta. Hillonevan tuulivoimahankkeen merkittävimpänä välillisenä terveyshaittana voidaankin siis pitää huolta, jota hanke voi mahdollisesti ihmisissä aiheuttaa.

Hillonevan hankkeen vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu asukaskyselyn tuloksista saatujen näkemysten perusteella sekä terveysvaikutusten tapaan ohjearvoihin verraten. Asukaskyselyn vastaajien näkemykset hankkeesta olivat suurilta osin erittäin kielteisiä ja vaikutusten nähtiin olevan pääasiassa kielteisiä. Kuntatasolla vaikutukset nähtiin hieman myönteisemmin. Asukaskyselyn perusteella useampi on huolissaan myös puhelin- ja verkkoyhteyksien toimivuudesta ja pelkäävät uusien tuulivoimaloiden heikentävän yhteyksiä.

Ohjearvoihin verraten Hillonevan hankkeella (VE1 ja VE2) ei ole merkittävää vaikutusta elinoloihin. Melun ohjearvot ylittyvät vain voimaloiden välittömässä läheisyydessä. Tämä voi vaikuttaa alueen virkistyskäytön mielekkyyteen ja siten yleiseen viihtyvyyteen. Tuulivoimaloiden läheisyydessä voi ajoittain aiheutua myös välkettä, joka voi vaikuttaa viihtyvyyteen ja virkistyskäytön mielekkyyteen. Meluvaikutuksissa on kuitenkin huomioitava myös yhteisvaikutukset muiden lähialueen hankkeiden kanssa.

Maisemassa tapahtuvilla muutoksilla voi olla merkittäviä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Merkittävyyteen vaikuttaa oleellisesti maiseman koettu häiritsevyys, joka on hyvin yksilöllistä. Koettu häiritsevyys voi vaihdella myös ajallisesti, sillä äkillinen muutos voi aluksi tuntua häiritsevältä, mutta yksilö voi tottua maisemaan ajan myötä, jolloin häiritsevyys pienenee. Maisemavaikutukset ovat lisäksi paikasta riippuvaisia. Kielteiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat olla suuremmat, mikäli voimaloita näkyy yksilön elinympäristössä ja käytetyillä virkistysalueilla paljon.

Merkittäviä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat tuottaa hankkeen kunnalle tuomat tulot. Tuulivoimasta saatava kiinteistöverotulo voi, etenkin pienessä kunnassa, olla merkittävä tulonlähde. Kunta voi ohjata tuloa elinoloja ja viihtyvyyttä parantaviin tekijöihin, kuten virkistysalueisiin tai kunnan julkisiin palveluihin.

Molemmissa tarkasteltavissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat on sijoitettu hankealueelle siten, että ne ovat noin 1,5 kilometrin päässä lähimmistä asuinrakennuksista ja vapaa-ajan rakennuksista. Poikkeuksena on kolme vapaa-ajan rakennusta Iso-Renkasen rannalla, joista lähimpiin voimaloihin on vaihtoehdossa VE1 1,4 kilometrin etäisyys sekä yksi vapaa-ajan rakennus Pihlajamäellä, josta lähimpiin voimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa 1,4 kilometrin etäisyys (VE1 voimala numero 9, VE2 voimala numero 5). VE1:n voimaloiden lähivaikutusalueella (<5 km) sijaitsee 236 vakituista asuntoa ja 191 vapaa-ajan asuntoa, mikä on lähes sama vastaavalla etäisyydellä VE2:n voimaloista (234 vakituista ja 188 vapaa-ajan asuntoa). Molemmissa hankevaihtoehdoissa etäisyys lähimpiin vakituisiin ja vapaa-ajan asuntoihin on lähes yhtä pitkä, eikä siten eri vaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) katsota olevan merkittävää eroa elinolojen kannalta. Ihmisten viihtyvyyden kannalta vaihtoehdolla (VE1 ja VE2) voidaan katsoa olevan hieman eroa. VE2:ssa suurempi alue pysyy muuttumattomana ja voimaloita on seitsemän vähemmän kuin VE1:ssä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisillä vaikutuksilla viitataan siihen, kun voimalat tulevat käyttöikänsä päähän ja energiantuotanto lakkaa. Ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta on merkittävää, mitä tuulivoimaloille tapahtuu toiminnan jälkeen.

Luvussa 4.6 on kuvattu toiminnan päättymisen jälkeisiä vaiheita. Kun voimalat tulevat elinkaarensa päähän, ne puretaan ja niiden sisältämät materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Purkuvaihe on monilta osin samankaltainen kuin rakentamisvaihe ja myös vaikutukset ovat siten samankaltaisia. Purkuvaiheen vaikutukset ovat kuitenkin pienempiä, kuin rakennusvaiheessa, koska siinä ei rakenneta teitä tai huoltoalueita, eikä poisteta puustoa. Purkuvaiheen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat melusta, pölystä, tärinästä ja liikenteestä vaikutusten ollen lyhytkestoisia ja paikallisia.

Ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta on merkittävää, mitä tuulivoimaloille tapahtuu toiminnan jälkeen.

23.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot kulkevat pitkälti olemassa olevia johtokäytäviä. Alle kilometrin etäisyydellä reittivaihtoehdosta SVE1 on yhteensä 52 vakituista tai vapaa-ajan asuntoa ja vaihtoehdosta SVE2 yhteensä 73 vakituista tai vapaa-ajan asuntoa. SVE1 ja SVE2 kulkevat loppumatkan samaa johtokäytävälinjausta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Valkeisen rannalla, noin 120 metrin etäisyydellä näistä reittivaihtoehdoista. Alle kilometrin etäisyydellä vaihtoehdosta SVE3 on yhteensä 13 vakituista ja vapaa-ajan asuntoa, joista lähimmät sijaitsevat noin 140 metrin etäisyydellä, Kangaslammen rannalla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaiset vaikutukset koostuvat pitkälti samoista tekijöistä kuin tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset (lisääntynyt melu, pöly ja liikenne). Sähkönsiirtoreittien rakentaminen vaatii muun muassa rakennusmateriaalien kuljetuksia rakennuspaikoille. Lisääntynyt liikenne aiheuttaa melua ja voi lisätä pölyn määrää. Melua aiheutuu rakentamisvaiheessa myös, kun uutta johtokäytävää

raivataan, olemassa olevaa johtokäytävää laajennetaan ja kun uutta linjaa pystytetään. Rakentamisen aikana voidaan joutua aitaamaan rakennustyömaa-alueita, mikä voi vaikuttaa virkistyskäyttöön.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee vain jonkin verran asuin- tai lomarakennuksia. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien kohdalla sijaitsee entuudestaan olemassa olevat johtokäytävät ja voimalinjat, joiden oheen Hillonevan hankkeessa esitetyt sähkönsiirtoreitit suunnitellaan rakennettavan. Johtokäytävä vaatii kaikissa vaihtoehdoissa laajennuksen, mutta täysin uutta johtokäytävää ei raivata. Hillonevan sähkönsiirto on suunniteltu rakennettavan joko Fingridin Alajärvi-Petäjävesi voimajohdon viereen (SVE1, SVE2) tai Fingridin Vihtavuori-Alajärvi linjan viereen (SVE3). Rakentaminen voi hetkellisesti ja paikallisesti vaikuttaa elinoloihin ja viihtyvyyteen, mutta vaikutukset ovat kestoltaan verrattain lyhytaikaisia. Pääasiassa rakentaminen tapahtuu etäällä vakituisesta asutuksesta. Lisäksi lähimpien asuinkiinteistöjen ja sähkönsiirtoreittien välillä on pääasiassa metsää, mikä lieventää rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia. Alle 150 metrin päässä kaikista suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee kuitenkin muutamia vapaa-ajan rakennuksia, joten rakentamisesta voi aiheutua häiriötä, kuten melua kiinteistön asukkaille. Sähkönsiirtoreittien rakentamisesta aiheutuva mahdollinen häiriö on kuitenkin hyvin lyhytkestoista.

Sähkönsiirtoreittien rakennusvaiheesta voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön. Mikäli rakentaminen ajoittuu kesään tai syksyyn, voi siitä olla paikallisesti hetkellistä haittaa marjastajille ja sienestäjille. Myös metsästäjille ja muille alueen virkistyskäyttäjille rakennusaikana voi aiheutua lyhytaikaista ja paikallista häiriötä lisääntyneen liikenteen tai melun takia. Mikäli sähkönsiirtoreittien rakentaminen ajoittuu lumiseen aikaan, voi siitä aiheutua rajoituksia Arpaisten moottorikelkkauran käyttöön, joka kulkee samassa johtokäytävässä vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kanssa.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisella ei katsota olevan merkittäviä terveysvaikutuksia. Kuitenkin lisääntynyt pöly voi etenkin herkimmillä yksilöillä aiheuttaa lyhytaikaista lievää haittaa. Myös hankkeesta aiheutuva stressi ja huoli voivat vaikuttaa terveyteen.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 on suunnitelluista vaihtoehdoista pisin (23,7 km). Vaihtoehto SVE2 on lyhyempi (18,9 km), mutta vaati kolme kilometriä pidemmän raivauksen uutta johtokäytävää varten. Vaihtoehto SVE3 on suunnitelluista vaihtoehdoista lyhyin (noin 9 km).

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hillonevan tuulivoimahankkeessa rakennettavien sähkönsiirtoreittien vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät pääasiassa maisemanmuutoksiin ja virkistyskäyttöön. Terveysvaikutusten voidaan ajatella liittyvän sähkö- ja magneettikenttiin sekä mahdolliseen huoleen.

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset maisemavaikutukset liittyvät voimajohtoalueen kasvillisuuden raivaamiseen, reunapuuston käsittelyyn ja sähkönsiirron rakenteisiin. Vaikutukset ovat kutakuinkin samat kaikissa vaihtoehdoissa (SVE1, SVE2 ja SVE3), eikä sähkönsiirtoreittien vaihtoehdoista muodostu merkittäviä maisemallisia vaikutuksia (luku 9).

Virkistyskäyttöön sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta, sillä alueella voi liikkua ja toimia jokaisenoikeuksien perusteella. Sähkönsiirtoreittien maisemalliset vaikutukset voivat kuitenkin vaikuttaa lievästi alueen virkistyskäytön mielekkyyteen.

Sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta ihmisten terveyteen. Voimajohdot suunnitellaan ja rakennetaan siten, että Euroopan Unionin neuvoston suosituksen ja Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen mukaisia arvoja ei ylitetä. Sosiaali- ja terveysministeriö on käsitellyt magneettikenttiä asetuksessaan (1045/2018). Lainsäädännön perustana on, että annetut rajoitukset suojaavat sähkö- ja

magneettikenttäaltistuksen kaikilta tunnetuilta mahdollisilta haittavaikutuksilta. Altistumisen rajoittamista ja sen perusteita tarkastellaan säännöllisesti Euroopan unionin ja kansainvälinen ionisoimattoman säteilyn toimikunnan (ICNIRP) toimesta. Voimajohtojen synnyttämiä sähkö- ja magneettikenttiä esiintyy ainoastaan voimajohtojen välittömässä läheisyydessä ja sielläkin ne vaimenevat hyvin nopeasti tultaessa etäisyydelle, jossa ihmisiä oleskelee pysyvämmin (Fingrid, 2019). Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät voivat kuitenkin aiheuttaa huolta ihmisissä, mikä voi mahdollisesti vaikuttaa terveyteen haitallisesti aiheutuneen huolen kautta. Myös esimerkiksi maiseman muutoksesta aiheutuvat mahdolliset negatiiviset tuntemukset voivat vaikuttaa terveyteen.

Noin kolmasosa (35 %) asukaskyselyyn vastanneista on sitä mieltä, että sähkönsiirtolinjojen sijaintia tulisi muuttaa. Vastaajista 11 prosentin mielestä sähkönsiirtolinjojen sijaintia ei tulisi muuttaa. Suurin osa vastaajista ei ottanut kantaa sähkönsiirtoreittien sijaintiin.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisvaiheen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. SVE3 on vaihtoehdoista lyhyin, joten sen osalta purkamistakin on vähemmän.

23.3.4 Akkuvarasto

Tuulivoima-alueelle, sähköaseman läheisyyteen suunnitellaan rakennettavaksi sähkön varastointiin tarkoitettu akkuvarasto (Battery Energy Storage System, BESS), jonka avulla voidaan varastoida energiaa esimerkiksi ylituotannon aikana ja purkaa sitä käyttöön myöhemmin tarpeen mukaan.

Akkuvarasto koostuu litiumakuista ja inverttereistä sekä ohjausohjelmistoista. Normaalitoiminnassa akkuvarastosta aiheutuu lähinnä meluhaittaa, mutta sekin on hallittavissa rakenteellisilla ratkaisuilla. Akkuvaraston merkittävimmät vaikutukset ihmisten terveyden, elinolojen ja viihtyvyyden suhteen liittyvät onnettomuustilanteisiin. Tulipalotilanteessa litiumakuista vapautuu haitallisia kaasuja, joille lähialueen asukkaat saattavat altistua. TUKES:in ohjeistuksen mukaan akkuvarasto tulee sijoittaa riittävän kauas herkistä kohteista, kuten kouluista, päiväkodeista ja terveyskeskuksista. Akkuvarastoa ei myöskään pidä sijoittaa tiheään asutuille alueille. (Teollisuuden Litium-ioniakut ja turvallisuus -opas, 2019).

Hillonevan hankealueelle suunniteltu akkuvarasto sijoittuisi sähköaseman läheisyyteen, valitun sähkönsiirtolinjan mukaan joko tuulivoima-alueen länsi- tai koillisosaan.

23.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankkeen tuulivoimaloiden vaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on esitetty yhteenvetona alla olevassa taulukossa (Taulukko 23.5).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Toisaalta hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, kuten tulonsaanti ja elinvoimaisuus jäävät hankkeen osalta tapahtumatta. Hankkeen toteuttamatta jättäminen voi myös aiheuttaa harmitusta niissä, jotka toivovat hankkeen toteutumista. Kokonaisuutena arvioiden VE0:lla ei nähdä olevan vaikutuksia.

Vaikutuskohteen herkkyyden ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta voidaan arvioida olevan suuri vaihtoehdon VE1 ja kohtalainen sekä vaihtoehdon VE2 että kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 osalta. Herkkyyden arvioinnista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 23.2.3.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset ovat hankealueella ja sen läheisyydessä lisääntynyt melu, pöly ja liikenne sekä muutokset alueen virkistyskäyttömahdollisuuksissa. Alueella on melko paljon virkistysarvoa. Merkittävimpien virkistyskäyttöön aiheutuvien vaikutusten katsotaan tapahtuvan hankkeen rakennusaikana mutta olevan kuitenkin verrattain lyhytaikaisia.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat elinoloihin heikentäen alueen viihtyvyyttä maiseman muutoksina ja meluna. Tuulivoimalat sijoittuvat kuitenkin siten, etteivät melun ja välkkeen ohjearvot ylity lähimpien asuin- ja vapaa-ajanrakennusten kohdalla. Terveyteen voi vaikuttaa hankkeen aiheuttama stressi ja huoli, joiden syntymiseen ihmisten negatiivisilla tuntemuksilla ja asenteilla on merkittävä vaikutus.

Vaihtoehtojen välillä ei ole kokonaisuudessaan suurta eroa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset kohdistuvat kuitenkin pienemmälle alueella ja vähäisempään rakennuskantaan. Kummassakin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 muutoksen suuruuden arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen.

Vaikutusten arvioinnissa on painotettu asukaskyselyn tuloksia, joiden perusteella vaihtoehdon VE1:n vaikutuksen merkittävyys ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta arvioidaan **suureksi kielteiseksi** ja VE2:n merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys vaikutustyypeittäin on esitetty taulukoista Taulukko 23.5 ja Taulukko 23.7.

Taulukko 23.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, terveyteen, viihtyvyyteen ja metsästykseen.

Vaikutustyyppi	Yhteenveto vaikutuksista	VE0	VE1	VE2
Elinolot	Elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen vaikuttavat maiseman muutos, melu ja välke.	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Terveys	Ihmisten terveyteen voi vaikuttaa melu sekä mahdollinen huoli ja stressi.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Viihtyvyys	Alueen viihtyvyyteen vaikuttaa melu, välke, sekä muutokset maisemassa ja virkistyskäyttömahdollisuuksissa (mm. ulkoilu, sienestys ja marjastus)	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Metsästys	Muutokset riistalajistossa ja metsästysalueiden käytössä sekä ampumalinjoissa.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1, SVE2 sekä SVE3 vaikutusalueiden herkkyyden katsotaan olevan kohtalainen, sillä alueella on harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, mutta alueella ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten koulua, päiväkotia, sairaalaa tai palvelutaloa. Sähkönsiirron vaikutukset painottuvat voimajohtojen rakentamisvaiheeseen. Toimintavaiheessa vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia, mutta muutos ei ole suuri, sillä reitit sijoittuvat pääosin jo olemassa olevien voimajohtolinjojen yhteyteen.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kohdalla kulkee moottorikelkkaura (Kelkkareitit.fi). Sähkönsiirtoreitti ei kuitenkaan aiheuta moottorikelkkauran siirron tarvetta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 muutoksen suuruuden katsotaan olevan kohtalainen kielteinen, sillä elinympäristössä on havaittavissa kielteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten elinoloihin, asuinympäristöön ja virkistyskäyttöön. Sähkönsiirron vaikutukset terveyteen ovat pienet kaikissa vaihtoehdoissa, terveyteen vaikuttaa lähinnä ihmisten kokema huoli ja stressi. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 muutoksen suuruuden katsotaan olevan pieni kielteinen, sillä elinympäristössä on nähtävissä kielteinen muutos, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja ympäröivään luontoon.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan **kohtalainen kielteinen.** Vaihtoehdon SVE3 vaikutusten arvioidaan **vähäinen kielteinen**. Eri vaihtoehtojen vaikutukset löytyvät vaikutustyypeittäin taulukoista Taulukko 23.6 ja Taulukko 23.7.

Taulukko 23.6 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, terveyteen, viihtyvyyteen ja metsästykseen.

Vaikutus-tyyppi	Yhteenveto vaikutuksista	SVE0	SVE1	SVE2	SVE3
Elinolot	Elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen vaikuttaa maiseman muutos	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Terveys	Ihmisten terveyteen vaikuttaa mahdollinen huoli ja stressi	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Viihtyvyys	Alueen viihtyvyyteen vaikuttaa virkistyskäyttömahdollisuudet, joita ovat mm. ulkoiluun, sienestykseen ja marjastukseen käytettävän alueen supistuminen	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Metsästys	Muutokset riistalajistoon ja metsästysalueiden käyttöön sekä ampumalinjoihin	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Taulukko 23.7 Hillonevan tuulivoimahankkeen hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen aiheuttamien vaikutusten merkittävyys ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE2, SVE1, SVE2	SVE3	VE0				
Suuri herkkyys			VE1						
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

23.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen aiheuttamien ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämiseksi voidaan toteuttaa vuoropuhelua alueen vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden kanssa. Erityisesti rakentamisen aikainen tiedottaminen on erittäin tärkeää muun muassa toimenpiteiden keston ja sijoittumisen sekä alueen liikenteen ohjauksen osalta. Asukkaiden kuuleminen ja avoin tiedottaminen nousi esiin toiveena myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa. Keskustelu asukkaiden kanssa ja puolueettoman tutkimustiedon jakaminen tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista voi auttaa vähentämään hankkeesta aiheutuvaa huolta, joka etenkin pitkittyessään voi aiheuttaa haittaa terveydelle.

Hankkeen vaikutuksia metsästykseen voidaan pienentää esimerkiksi vaiheittaisen etenemisen avulla tuulivoimaloiden rakentamisessa. Metsästysharrastus painottuu pääasiassa viikonloppuihin ja rakentaminen arkipäiviin, joten metsästystä voidaan jatkaa niillä edellytyksillä, että rakentamisvaihe on aina tiedossa.

Aikataulutus ja tiivis yhteydenpito metsästysseurojen ja hankkeesta vastaavan välillä on tärkeää etenkin rakentamisen aikana. Tällöin voidaan mahdollistaa alueen käyttö eri tahojen osalta. Metsästysseurojen haastatteluissa nostettiin esiin selkeän tiedotuksen ja yhteydenpidon tärkeys. Rakentamisen aikainen tiedottaminen ja avoin vuoropuhelu on tärkeää, jotta metsästys voi jatkua myös rakennusvaiheessa.

23.6 Arvioinnin epävarmuus

Hankkeen arvioinnin epävarmuus ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyy vahvasti siihen, että kaikki ihmiset kokevat vaikutukset yksilöllisesti. Etenkin elinolot ja viihtyvyys koetaan subjektiivisesti, mistä johtuen arvioinnin epävarmuus on merkittävää. Myös terveyteen vaikuttavia tekijöitä koetaan hyvin yksilöllisesti (esim. stressi ja huoli). Arviointi perustuu aiheesta tehtyyn kirjallisuuteen ja asukaskyselyn kautta saatuihin näkemyksiin. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin epävarmuuteen liittyy myös siinä hyödynnettyjen muiden osa-alueiden vaikutusten arvioinnin epävarmuuden osatekijät.

Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttaa myös mahdollinen vääristymä asukaskyselyn tuloksissa. On mahdollista, että herkimmin vastaamatta jättävät hankkeeseen neutraalisti suhtautuvat. Neutraalisti suhtautuvien osuus voi siis tosiasiallisesti olla huomattavasti suurempi kuin kyselyn tuloksissa on esitetty. Kyselyn toteutusajankohta voi vaikuttaa myös näkemyksiin ja vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa käsitykset hankkeen vaikutuksista voivat perustua ennakko-odotuksiin ja muutosten suuruus voi olla epäselvää.

Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät riippuvat pitkälti riistaan kohdistuvien vaikutusten ja niihin liittyvien epävarmuuksien toteutumisesta.

24. Elinkeinot, aluetalous ja työllisyys

24.1 Nykytila

Hillonevan tuulivoima-alue sijaitsee Saarijärven kaupungin alueella, mutta sähkönsiirtoreittivaihtoehdot osittain myös Multian, Ähtärin, Soinin ja/tai Karstulan kuntien puolella. Saarijärven elinkeinorakenne koostuu pääosin palvelujen työpaikoista (Tilastokeskus). Saarijärven yritysrakenne on monipuolinen ja kunnassa on vahvasti edustettuna mm. metalliteollisuus, maa- ja metsätalous ja puutoimiala. Saarijärvellä pitkään toiminut biotalouskampus on myös merkittävä työllistäjä, joka houkuttelee alueelle opiskelijoita, ammattilaisia, yrityksiä ja investointeja.

Vuonna 2023 Saarijärvellä oli 2 674 työpaikkaa, joista alkutuotannossa 12 %, jalostuksessa 19 % ja palvelualalla 68 % (Tilastokeskus, 2025). Saarijärven alueella toimii noin 580 yritystä, joista suurin osa on maa- ja metsätalouden toimijoita. Seuraavaksi suurimpia toimialoja ovat kiinteistöpalvelut, rakentaminen sekä maanrakennus. Saarijärven suurimmat yritykset niin työpaikkojen kuin liikevaihdon osalta ovat Fin Forelia Oy, Logstor Finland Oy sekä RTA-metalli Oy (Yritykset | Saarijärven yritys- ja palveluhakemisto, viitattu 9.9.2025).

Matkailullinen vetovoima alueella koostuu metsistä, vesistöistä, metsästyksestä, retkeilystä, kalastuksesta ja mökkeilystä sekä erilaisista kulttuuritapahtumista. Matkailuyrityksiksi laskettavista yrityksistä Saarijärvellä on 22 majoituspalveluita joko hotellina, leirintäalueena, mökkinä tai maatilamajoituksena tarjoavaa yritystä. Osa näistä yrityksistä tarjoaa myös ravintola-, juhla- ja kokouspalveluita (MAJOITUS Saarijärvellä - Visit Saarijärvi). Yritysten lisäksi yhdistykset järjestävät alueella kulttuuritapahtumia.

Lähialueen merkittävimpiä luontomatkailukohteita ovat Kulhanvuoren luonnonsuojelualue (noin 6 km kaakkoon), Kulhanvuoren virkistysreitti ja Syväojanrotko (noin 11 km tuulivoima-alueesta kaakkoon), Saarijärven koskireitti sekä seitsemän järven melontareitti (lähimmillään noin 9 km tuulivoima-alueesta), Julmat lammit (noin 21 km koilliseen), Keski-Suomen maakuntaura (reitin lähtöpiste Saarijärven keskustassa noin 25 km länteen), Summassaaren Haikankärki (noin 27 km tuulivoima-alueelta itään) sekä Pyhä-Häkin kansallispuisto (noin 38 km tuulivoima-alueelta kaakkoon). Lisäksi Saarijärven alueella on useita vesistöjä, joissa kalastetaan aktiivisesti. Itse tuulivoimahankealueen ja sen lähiympäristön matkailulliset arvot painottuvat erämaamatkailuun, metsästykseen ja kalastukseen.

Hillonevan hankealueella keskeisiä elinkeinoja ovat metsätalous sekä turvetuotanto. Hankealueella on useita toimintansa lopettaneita turvetuotantoalueita sekä Mätässuon vielä toiminnassa oleva turvetuotantoalue. Tuulivoima-alueen pohjoisosassa sijaitsevalla Rasinsuolla, itäosassa sijaitsevalla Mökkisuolla, lounaisen Ampiaissuo-Tohtaansuolla sekä lännen Saarekenevalla toiminta on jo loppunut. Ahvenlamminsuo-Raatteikkosuo-Saarekeneva ympäristöluvan alaisista alueista osa Raatteikkosuosta on vielä jälkihoidossa, muuten toiminta on päättynyt. Tuulivoimaloita ei ole suunniteltu toimintansa lopettaneille turvetuotantoalueille.

Mätässuon turvetuotantoalueella on vuonna 2010 myönnetty toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa. Mätässuon turvetuotannon on arvioitu jatkuvan vuoteen 2040 saakka ja matalimmillakin suon osilla vähintään 15 vuotta käyttöönottoajankohdasta. Ympäristöluvassa turvetuotantoon on myönnetty 91 ha:n ala. Turvetuotanto ajoittuu kesäkaudelle touko-elokuulle. Turvetta tuotetaan kesäaikana 30–50 päivän ajan ympäri vuorokauden. VE1 voimala numero 15 on suunniteltu rakennettavan Mätässuon lohkolle. Lisäksi

kummassakin hankevaihtoehdossa huoltotiestöä on suunniteltu rakennettavan Pyykkinevan lohkon läpi. Turvetuotantoalueista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 12.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella on pääasiassa maa- ja metsätalouskäytössä olevia maita sekä suoalueita. Sähkönsiirtoreitit ylittävät paikoin turvetuotantoalueita.

Asukaskyselyn mukaan metsänhoitoa tai maanviljelyä tuulivoima-alueen läheisyydessä vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain kertoi harjoittavansa 43 prosenttia vastaajista. Asukaskyselyn tuloksia on avattu tarkemmin kappaleessa 23.

Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia (Suomen ympäristökeskus, Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot, luettu 19.9.2025).

24.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Elinkeinovaikutusten arvioinnin tavoitteena on tässä yhteydessä tuottaa tietoa tuulivoiman hankealueen tai sen läheisen alueen eri elinkeinotoimijoihin, yrityksiin, matkailutoimintaan sekä alueella vaikuttaviin yhdistyksiin kohdistuvista vaikutuksista. Elinkeinovaikutusten arvioinnin yhteydessä on selvitetty alueen elinkeinorakenteen nykytila, hankkeen lähialueella sijaitsevat elinkeinot sekä arvioitu näihin kohdistuvia vaikutuksia. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisajan että toiminnan aikaisia ja jälkeisiä vaikutuksia elinkeinotoiminnan jokapäiväiseen harjoittamiseen ja kehittämiseen. Matkailun osalta tarkastellaan mahdollisia vaikutuksia myös alueen vetovoimaan. Kokonaisarviointi perustuu asiantuntijoiden kokonaisarvioon elinkeinovaikutusten herkkyydestä ja vaikutusten suuruudesta.

Arvioinnin lähtöaineistona on hyödynnetty myös muita ympäristövaikutustenarvioinnin osissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa melu-, välke-, maisema- ja maankäytön vaikutuksista. Arvioinnissa käytetään myös asukaskyselyn tuloksia, yleisötilaisuuksien ja seurantaryhmän kokousten kommentteja sekä otetaan huomioon YVA-ohjelma ja sitä koskevat lausunnot ja mielipiteet. Näiden lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty melu-, maisema-, välke- ja maankäytön selvityksiä. Arvioinnissa on hyödynnetty myös kirjallisuuskatsausta. Edellä esitetyn tiedon pohjalta on määritelty myös vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit ja herkkyyden kriteerit. Merkittävyyden arviointi perustuu siihen, miten eri osa-alueet vaikuttavat elinkeinotoiminnan kannalta keskeisiin elementteihin.

Arviointi tapahtuu laadullisesti arvioimalla vaikutusalueen laajuutta, kohteena olevia yrityksiä, vaikutusten ajallista kestoa sekä vaikutuksen suuruutta kokonaisuuden kannalta.

Tuulivoimahankkeen aiheuttamiin koettuihin vaikutuksiin vaikuttaa se, miten yritys, paikallinen asukas tai matkailija aluetta käyttää, tai millaiseksi käyttäjä arvioi alueen arvon. Tuulivoima voi hankaloittaa maankäyttöä ulkoiluun käytettävillä alueilla, ja voi muuttaa matkailijan näkemystä matkailukohteesta maiseman muuttumisen vuoksi. Kun toimintaolot, luonto ja ympäristö muuttuvat, vaikutuksia aiheutuu myös matkailijoihin ja matkailuyrittäjiin. Aineettomien arvojen muuttuminen voi vaikuttaa voimakkaasti henkilötasolla koettuihin vaikutuksiin.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 24.1) on kuvattu käytettyjä herkkyyskriteerejä elinkeinotoimintojen osalta.

Taulukko 24.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (mukaillen Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri

Alueella ei sijaitse merkittävästi elinkeinotoimintaa tai elinkeinotoiminnan arvo on hyvin paikallista. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen ovat vähäiset.	Alueella on kohtalaisesti elinkeinotoimintaa tai elinkeinotoiminnan arvo on paikallista. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen ovat kohtalaisia.	Alueella on paljon elinkeinotoimintaa tai elinkeinotoiminnan arvo on alueellista. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen ovat suuret.	Alueella on hyvin paljon elinkeinotoimintaa tai elinkeinotoiminnan arvo on kansallista. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen ovat erittäin suuret.

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee vain vähän elinkeinotoimintaa, mutta alueen luontoarvot vaikuttavat laajemmalla säteellä etenkin matkailuun ja majoitusliikkeisiin. Hankealueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Muutoksen suuruutta arvioidaan seuraavan taulukon mukaisesti (Taulukko 24.2).

Taulukko 24.2 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit (mukaillen Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen muutos, jolla on laaja ja merkittävä vaikutus alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen ja aluetalouteen.
Suuri +++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen ja aluetalouteen.
Kohtalainen ++	Selvästi havaittava myönteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen ja aluetalouteen.
Pieni +	Vähäinen myönteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen tai aluetalouteen.
Ei vaikutusta	Muutos ei ole käytännössä havaittavissa, eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä alueen elinkeinotoimintaan, työllisyyteen tai aluetalouteen.
Pieni -	Vähäinen kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen tai aluetalouteen.
Kohtalainen - -	Havaittava kielteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen tai aluetalouteen.
Suuri - - -	Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin), työllisyyteen tai aluetalouteen.
Erittäin suuri - - - -	Kielteinen ja pitkäaikainen muutos, jonka seurauksena elinkeinotoiminta ei ole mahdollista sen toimintaedellytyksiin kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Työllistyminen estyy ja vaikutukset aluetalouteen ovat erittäin suuret kielteiset.

Muutoksen suuruutta käsitellään tarkemmin luvussa 24.4.

24.3 Vaikutukset elinkeinoihin, aluetalouteen ja työllisyyteen

24.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Osana ihmisiin ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointia arvioidaan myös elinkeinotoimintaan kohdistuvat vaikutukset, erityisesti tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen työllisyysvaikutukset, vaikutukset matkailuun maiseman muuttumisen kautta sekä vaikutukset maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa aluetalouteen suoraan työllistävänä, mutta myös kerrannaisvaikutusten kautta lisäten useiden eri tuotteiden ja palveluiden kysyntää. Aluetaloudelliset vaikutukset leviävät laajalle, yli kuntarajojen.

Tuulivoimapuiston työllisyyteen kohdistuvat vaikutukset kattavat sekä rakentamisvaiheen että tuulivoimalan toimintavaiheen. Vaikutukset voivat olla suoria tai välillisiä. Rakentamisvaihe työllistää muun muassa metsänraivaukseen, maanrakennukseen sekä työmaalle monin eri tehtäviin. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa huolto- ja kunnossapitotyötä.

Matkailuun kohdistuu vaikutuksia tuulivoimalan rakentamisaikana lisääntyvänä majoitustarpeena sekä pidempiaikaisia vaikutuksia maiseman muuttumisen kautta. Maisemavaikutusten laajuus määrittää matkailuvaikutusten alueen. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueeseen ja sen läheisyyteen. Vaikutukset liittyvät muuttuvaan maankäyttöön ja alueen tieverkostoon.

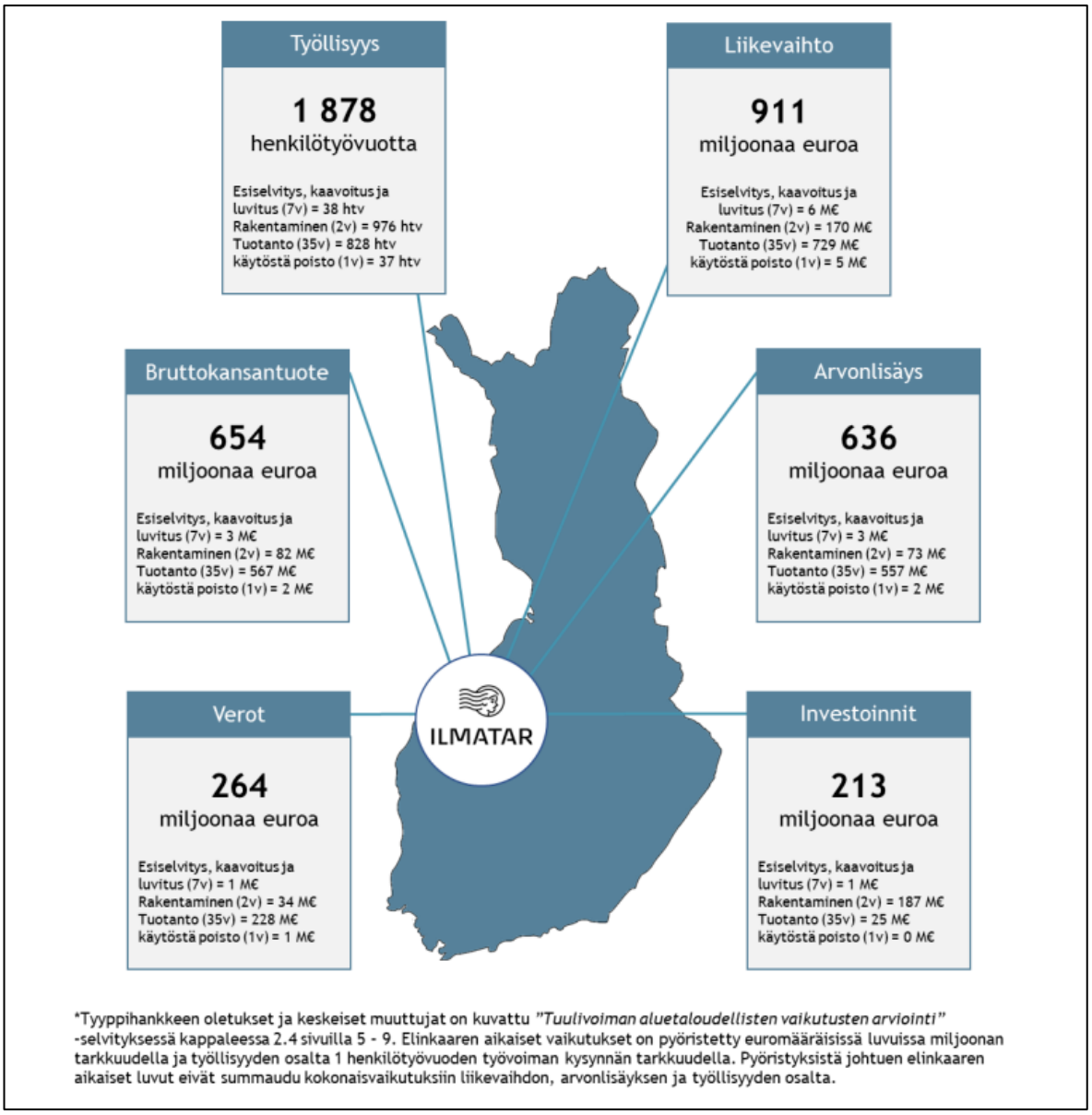
24.3.2 Tuulivoima-alue

Tuulivoimalan aluetaloudellisia vaikutuksia on selvitetty mm. Kainuussa (Kainuun liitto 2022: Kainuun maakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi) ja Pohjanmaalla (Heikki Savikko ja Joonas Hokkanen 2023: Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi). Selvityksissä on mallinnettu tuulivoimalan elinkaari suunnittelusta purkamiseen ja arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset sekä kulutuksen kerrannaisvaikutukset.

Savikon ja Hokkasen tekemässä selvityksessä on mallinnettu kahdenkymmenen voimalan esimerkkituulivoimapuiston aluetaloudelliset vaikutukset valtakunnallisesti, alueellisesti ja paikallisesti. Mallinnuksessa on huomioitu kaikki tuulivoimapuiston aikaansaamat kerrannaisvaikutukset. Tuulivoimapuiston tyyppiesimerkin aluetaloudelliset vaikutukset on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 24.1).

Hillonevan tuulivoimahankkeessa aluetaloudellisia vaikutuksia on tarkasteltu arvioimalla hankkeen elinkaaren aikaisia vaikutuksia sekä alueen, että valtakunnan henkilötyövuosien kasvuun. Tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa työllisyyteen suoraan henkilötyövuosina, mutta kerrannaisvaikutukset tarvittavien tuotteiden, palvelujen ja raaka-aineiden kautta lisäävät työllisyyttä moninkertaisesti. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Savikon ja Hokkasen mallinnuksen mukaan yhden voimalan kerrannaisvaikutus työllisyyteen olisi keskimäärin 94 henkilötyövuotta valtakunnallisesti ja noin 35 henkilötyövuotta alueellisesti. Mallinnus on tehty Pohjanmaalle, mutta sen avulla voi karkeasti arvioida Hillonevan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutusten suuruusluokan. Arviot ovat ainoastaan suuntaa antavia.



Kuva 24.1 Tyyppiesimerkki 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudellisista vaikutuksista (Savikko ja Hokkanen, 2023).

Tyyppiesimerkin ja selvitysten perusteella Hillonevan tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset työllisyyden kerrannaisvaikutukset olisivat karkeasti arvioituna VE1 osalta 2254 henkilötyövuotta suomessa, josta 840 henkilötyövuotta alueellisesti. Vaihtoehdon VE2 elinkaaren aikaiset työllisyyden kerrannaisvaikutukset olisivat noin 1596 henkilötyövuotta suomessa, josta 595 henkilötyövuotta alueellisesti. Vaikutusten kohdentuminen lähialueelle ja maakuntiin riippuu paikallisten yritysten mahdollisuudesta tarjota palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Arviot työllisyyden kerrannaisvaikutuksista on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24.3).

Taulukko 24.3 Hillonevan tuulivoimahankkeen arvioidut työllisyysvaikutukset hankkeen koko elinkaaren ajalta alueellisesti sekä valtakunnallisesti Savikko & Hokkasen esimerkkivoimalan mukaan.

Arvio kerrannaisvaikutuksista työllisyyteen (htv)	VE1: 24 voimalaa	VE2: 17 voimalaa

	Alueella	Suomessa	Alueella	Suomessa
Esiselvitys, suunnittelu ja lupaprosessi (noin 8 vuotta)	17	46	12	32
Rakentamisvaihe (noin 2 vuotta)	437	1171	309	830
Tuotantovaihe (noin 35 vuotta)	370	994	262	704
Purkaminen (noin 1 vuosi)	17	44	12	31
Kerrannaisvaikutus yhteensä, henkilötyövuotta	840	2254	595	1596

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hanke vaikuttaa aluetalouteen positiivisesti. Se lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta yhteisöverojen lisäksi kuntien verotuloja (kiinteistö-, kunnallisverotulot). Maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä tuulivoimatoimintaan. Lisäksi tuulivoimahankkeella on positiivisia vaikutuksia myös alueella toimiviin, esimerkiksi palvelualan, ylläpidon ja suunnittelu- ja rakennusalan yrityksiin. Positiivisia välillisiä vaikutuksia aiheutuu myös muille elinkeinoille, kuten kuljetuselinkeinolle. Toiminta-aikana tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan voimaloiden, tiestön ja voimajohdon huolto- ja kunnossapitotoimissa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa sekä vähittäiskaupassa.

Tuulivoimapuiston maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan harjoittaa tuulivoimapuiston sisälläkin. Vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat metsätalouden osalta paikallisia, ja kohdistuvat hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle lähiseudulla.

Tuulivoimalalla voidaan katsoa olevan aluetalouteen myönteisiä työllisyysvaikutuksia. Työllisyysvaikutukset muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien osien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Merkittävimmät työllisyysvaikutukset aiheutuvat rakennusvaiheessa, jolloin tuulivoimahankkeen työt voivat työllistää paikallisia yrityksiä ja yksityisiä henkilöitä suoraan esimerkiksi puunkorjuu-, maanrakennus- tai perustamistöissä. Lisäksi välillisesti työpaikkoja voi syntyä työmaalla työskentelevien tarvitsemissa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa.

Maa- ja metsätalous

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, eli vaikutukset konkretisoituvat maanpinta-alan menetyksinä. Maanomistajille maksettava vuokra kompensoi metsätaloudesta poistuvaa maa-alaa ja siitä aiheutuvia tulonmenetyksiä.

Tuulivoima-alueella ei ole viljeltäviä peltoja, eikä peltoalueille näin ollen suunnitella tuulivoimaloita tai niihin liittyviä muita rakenteita. Valtaosalla tuulipuiston alueesta toiminta voi jatkua entisellään, jolloin vaikutukset maa- ja metsätalouteen eivät ole merkittäviä ja ovat ainoastaan paikallisia. Osa raivatusta alueesta palautuu metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulipuisto voi toteutuessaan vaikuttaa myös myönteisesti maa- ja metsätalouteen muun muassa uusien tieyhteyksien ja/tai teiden kunnossapidon parantuessa.

Vaikutukset ovat elinkeinojen osalta merkittävimmät metsätalouteen tuulivoima-alueen ollen suurimmaksi osaksi metsätalousmaata. Vaihtoehdon VE1 osalta vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat hieman

suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2 voimaloiden määrän ollessa hieman suurempi ja vaikuttaen suurempaan maapinta-alaan.

Turvetuotanto

Hillonevan hankevaihtoehdon VE1 voimala numero 15 sijoittuu Mätässuon toiminnassa olevalle turvetuotantoalueelle. Lisäksi molempien hankevaihtoehtojen uudet rakennettavat huoltotiet kulkevat Pyykkinevan (osa Mätässuon turvetuotantoaluetta) läpi.

Turvetuotantoalueille kohdistuvat rakennustyöt on sovittava alueen toimijan kanssa erikseen. Rakennusvaiheen työ vaikuttaa turvetuotantoon laajemmin kuin jo valmiit rakenteet

Teiden rakentamisesta sekä tuulivoimalan rakentaminen ja siihen liittyvät erikoiskuljetukset voivat aiheuttaa lyhytkestoisia ja paikallisia liikenteen sujuvuushaittoja alueen tieverkolle, ja sitä kautta kohtalaisia vaikutuksia turvetuotannolle. Turvetuotantoalueelle rakentuva voimala pienentää ja pirstaloittaa olemassa olevaa turvetuotantoaluetta ja aiheuttaa tuotantoalueelle kohtalaisia vaikutuksia.

Kappaleessa 8 on kuvattu tarkemmin maankäytön muutoksia ja rakentamisen aikaisia vaikutuksia maanviljelyyn ja turvetuotantoon.

Matkailu

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan rajoittamaan tuulipuiston alueella kulloinkin rakennettavana olevalla alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä turvallisuussyistä. Rakentaminen rajoittaa lyhytaikaisesti myös näiden alueiden käyttöä virkistykseen, metsästykseen ja myös luontomatkailuun. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä. Tuulivoima-alueen rakentamisella ei ole merkittävää merkitystä matkailun operatiivisen toiminnan kannalta. Rakentamisen aikana vaikutus on vähäisesti myönteinen matkailuun liitännäisten palvelujen, majoitus- ja ravintolapalveluiden kysynnän vuoksi. Kielteinen vaikutus liittyy pääasiallisesti toimintaympäristön maisemalliseen muutokseen. Maisemavaikutuksia on arvioitu YVA-selostuksessa kappaleessa 9.

Hankealueen läheisyydessä on muutamia kulttuurillisesti arvokkaita ja siten myös matkailullisesti merkittäviä kohteita, mm. Pajumäen maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde Pylkönmäen kirkko ja pappila sekä Lauttamäen perinnetila. Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät Pylkönmäen taajamaan ja taajamassa sijaitsevalle kirkolle ja pappilalle. Näkymäanalyysi ei kuitenkaan huomio pihapiirien kasvillisuuden peittävää vaikutusta. Näkymiä muodostuu myös Pajalan kylään sekä Pajumäen maisema-alueelle.

Rakentamisaikana voimajohdon läheisyydessä kulkevan moottorikelkkareitin käyttöä voidaan joutua turvallisuussyistä rajoittamaan. Vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia.

Muut elinkeinot

Paikkakuntien palveluelinkeinoihin aiheutuu myönteinen muutos rakentamisen aikaisten palveluiden käytön lisääntyessä etenkin majoitus- ja ravitsemus-, sekä kaupan alan yrityksille. Rakentamisen aikana voi kohdistua merkittävästi myönteisiä vaikutuksia myös rakentamisen alihankintapalveluihin. Mitä enemmän lähialueella on tarjota näitä palveluita rakentamisen aikana, sitä enemmän hanke hyödyttää paikallista elinkeinotoimintaa.

Elinkeinojen näkökulmasta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa ei ole olennaista eroa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maa- ja metsätalous

Osa metsätalousalueesta muuttuu tuulivoimapuiston toiminnan aikana energiatuotannon alueiksi ja osin myös uusiksi teiksi. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia, mutta vain hyvin paikallisia ja kohdistuvat pienille alueille. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana myönteisiä vaikutuksia on muun muassa uusien tieyhteyksien ja/tai teiden kunnossapidon parantuminen, mikä voi edistää metsätalouden ja turvetoiminnan edellytyksiä. Vaikutukset metsätalouteen koskevat ainoastaan alueita, joissa maankäytön muutokset ovat pysyviä. Nämä alueet jäävät tuulivoima- alueen toiminnan ajaksi metsätalouskäytön ulkopuolelle. Muilla alueilla vaikutukset saattavat olla jopa positiiviset parantuneen tiestön ansiosta, joka mahdollistaa korjuun ja puutavaran kuljetukset entistä tehokkaammin. Kokonaisuutena vaikutukset alueen metsätalouselinkeinoon jäävät kuitenkin vähäisiksi.

Asukaskyselyn perusteella metsänhoitoa tai maanviljelyä lähialueella vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain kertoi harjoittavansa 43 % vastaajista. Maa- tai metsätalouden sekä muun elinkeinon harjoittamisen osalta vajaa puolet (40–43 %) vastaajista koki toimintavaiheen vaikutukset kielteisiksi.

Tuulivoimahankkeen positiivisina puolina voidaan nähdä työllistäminen paikkakunnalla, hetkellinen työ paikallisille urakoitsijoille, tuloja maanomistajille ja kunnalle, kiinteistöverotulot, tiepohjien ja teiden kunnostus, metsäteiden kunto, tiestön kunnossapito sekä verotulot kunnalle.

Vaihtoehdon VE1 osalta vaikutukset metsätalouteen ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2 voimaloiden määrän ollessa hieman suurempi ja vaikuttaen laajempaan maapinta-alaan.

Kappaleessa 12 on kuvattu tuulivoimapuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia maa- ja metsätalouteen.

Turvetuotanto

Hillonevan hankevaihtoehdon VE1 voimala numero 15 sijoittuu Mätässuon toiminnassa olevalle turvetuotantoalueelle. Lisäksi molempien hankevaihtoehtojen uudet rakennettavat huoltotiet kulkevat Pyykkinevan (osa Mätässuon turvetuotantoaluetta) läpi.

Turvetuotantoalueelle rakentuva voimala pienentää ja pirstaloittaa olemassa olevaa turvetuotantoaluetta aiheuttaen tuotantoalueelle kohtalaisia vaikutuksia. Muilta osin Mätässuon turvetuotantoalueiden toimintaa voidaan jatkaa tuulivoiman toimintavaiheen aikana entisellään ympäristölupien voimassa oloajan puitteissa.

Matkailu

Yleisellä tasolla tuulivoimapuistoja on mahdollista myös hyödyntää matkailussa. Kunnossa olevan tieinfrastruktuurin myötä alueilla voidaan jatkossa järjestää esimerkiksi erilaisia elämys-, luonto-, marjastus-, kuvaus- ja liikuntaretkiä. Tuulivoima-alueilla voi olla myös matkailuun liittyviä positiivisia imagovaikutuksia, jotka voivat syntyä esimerkiksi energiatuotantomuotoon liittyvien mielikuvavaikutusten kautta. Tuulivoimaa voi myös hyödyntää esimerkiksi alueen ympäristöystävällisyyden markkinoinnissa ja sillä voidaan osaltaan edesauttaa myös matkailuelinkeinoa.

Maiseman muuttuessa hankealueen erämainen luonne muuttuu teollisemmaksi. Muiden metsätalousalueiden tavoin tuulivoima-aluetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun sekä metsästykseen. Nämä käyttömuodot voivat jatkua toiminnan aikana, jolloin matkailulliset edellytykset luontomatkailun osalta säilyvät jatkossakin. Tuulivoimaloiden valojen ja visuaalisten vaikutusten takia

niiden vaikutukset koetaan maaseutumaisella alueella yleensä kielteisimmiksi, kuin esimerkiksi biokaasulaitosten tai aurinkovoimaloiden, jotka kätkeytyvät ympäristöön paremmin.

Suomen matkailun vetovoima perustuu luontoon, ja ainutlaatuisia Suomi-elementtejä bränditutkimuksessa ovat joulun lisäksi järvet ja metsät (VisitFinland 2019). Matkailun kokemus asiakkaalle muodostuu luonnon ja paikallisen kulttuuriperinnön yhdistymisestä. Tuulivoiman vaikutuksella maisemaan ja maiseman muuttumisella voi olla vaikutuksia matkailulliseen vetovoimaan yksittäisissä majoituskohteissa tai palveluissa. USA:ssa tehdyn tutkimuksen mukaan (Andrew Carr-Harris & Corey Lang 2019) matkailijoiden mielenkiinto lisääntyi paikkakuntaa kohtaan merialueen tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen, ainakin lyhytaikaisesti, ja majoituspalveluiden kysyntä kasvoi vilkkaimpaan matkailuaikaan. Pitkäaikaisvaikutuksia kysyntään ei ole tiedossa. Tuulivoimapuiston koolla on korrelaatio sen aiheuttamiin kokemuksiin ihmisille, ja voidaan olettaa, että isommat hankkeet aiheuttavat enemmän mielipahaa, kuin pienemmät.

Australialainen tutkimus osoittaa, että maailmalla on lisääntyvä kysyntä maaseudun matkailutuotteille, jotka sisällyttävät tuulivoimainfrastruktuurin matkailutuotteisiinsa koulutus-, seikkailu- ja ekoturismissa (Shannon, B. 2021). Vaikka näyttöä kielteisistä vaikutuksista matkailulle ei olekaan tutkimuksissa havaittu, on sidosryhmien huolet melusta, turbiinin näkyvyydestä ja sijoittelusta otettava vakavasti. Jotta tuulivoimaloita voidaan hyödyntää matkailussa, tarvitaan tuulivoimaan tutustumisen mahdollistavia palveluita tai rakenteita, kuten kävelyreittejä, katselulavoja ja opastuskeskuksia. Positiivisia vaikutuksia paikkakunnalle voi siis tulla koulutuksellisen näkökulman esilletuonnin (kerrotaan uusiutuvasta energiasta ja sen hyödyistä), ja paikkakunnan vihreän imagon (kestävä kehitys) parantamisen kautta.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailuun on vaikea arvioida, sillä matkailijoiden kokemukset ovat yksilöllisiä. Yrityksille, jotka mukauttavat palvelutarjontaansa tuulivoimahankkeen avulla, voi olla positiivisia vaikutuksia lisääntyvistä mahdollisuuksista tarjota ohjelmia, jotka liittyvät uusiutuvaan energiaan. Positiiviset ja mahdolliset asenteisiin liittyvät negatiiviset vaikutukset kumoavat toisensa, eikä tuulivoimahankkeesta katsota aiheutuvan vaikutuksia matkailun elinkeinotoimintaan.

Muut elinkeinot

Toiminnan aikana myönteisiä vaikutuksia kohdistuu alueen muihin elinkeinoihin palveluiden kysyntänä. Palveluiden kysyntää tuovat tuulivoimaloiden huolto ja ylläpito sekä uusien tieyhteyksien kunnossapito, ja näihin liittyvät kohdekäynnit. Kysyntä voi näkyä välillisesti esimerkiksi ravintola- ja majoituspalveluiden käyttönä sekä alueen tarjonnasta riippuen alihankintapalveluiden tarpeena huolto- ja kunnossapitopalveluiden osalta. Mitä enemmän lähialueella on tarjota näitä palveluita, sitä enemmän hanke hyödyttää paikallista elinkeinotoimintaa. Vaihtoehdon VE1 osalta vaikutukset muihin elinkeinoihin ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2 voimaloiden määrän ollessa hieman suurempi. Muiden elinkeinojen osalta vaikutukset ovat myös pääosin pitkäkestoisia ja paikallisia myönteisiä vaikutuksia.

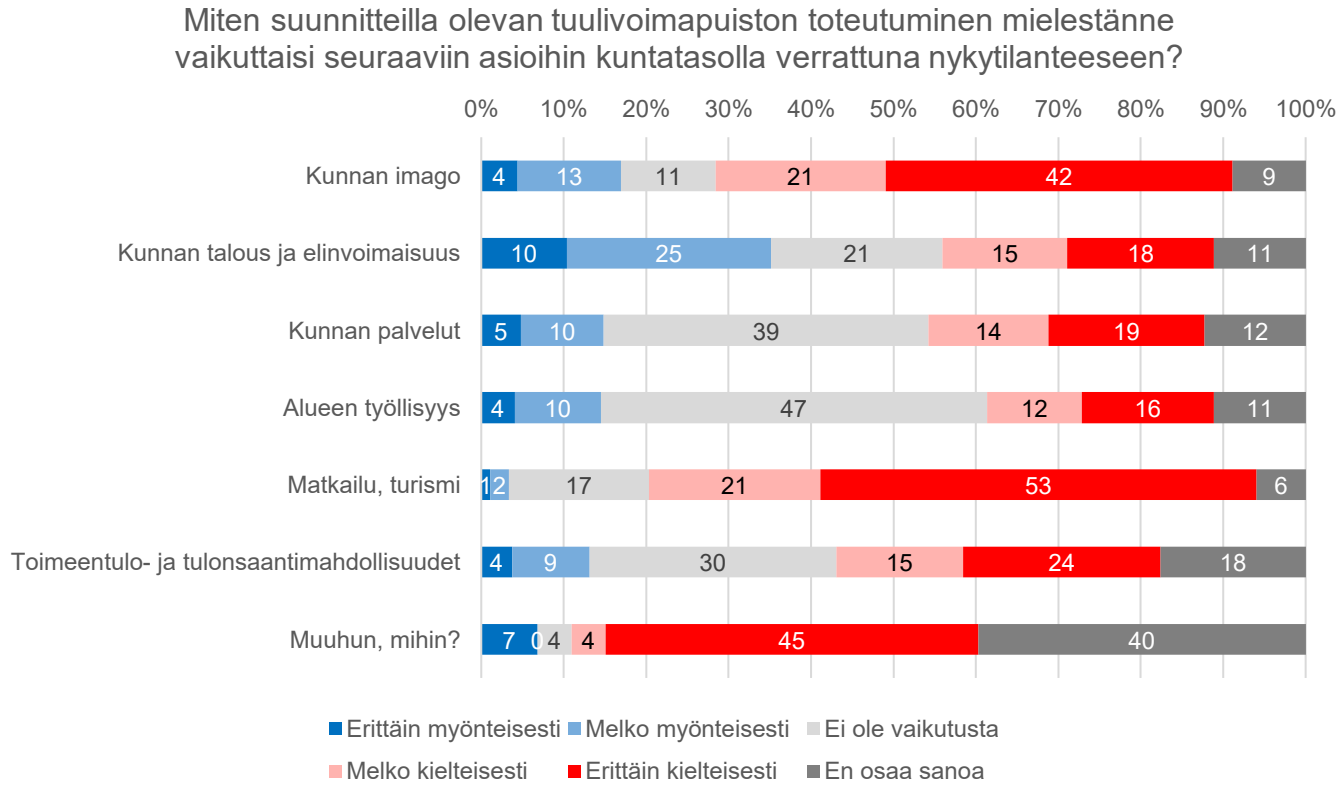
Hanke myös lisää uusiutuvan vihreän energian saatavuutta alueella, mikä voi edistää teollisuustoimintojen kehittymistä Saarijärvellä. Hankkeella arvioidaan olevan myönteistä vaikutusta työllisyyteen. Hankkeen tuomilla verotulojen ja mahdollisten työllisyysvaikutusten ansiosta kunnalla on myös paremmat edellytykset elinkeinotoiminnan kehittämiseen ja toimintaedellytysten luontiin.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana voimaloiden ja teiden välittömässä läheisyydessä ei voida harjoittaa maa-ainestenottoa tai kiviainesten murskausta. Tuulivoima-alueella ei ole tällä hetkellä yhtään voimassa olevaa tai päättynyttä maa-ainestenottolupaa (SYKE, Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot).

Malminetsinnälle tuulivoima-alueella ei ole rajoituksia, lukuun ottamatta rakennettuja alueita.

Asukaskyselyn tuloksissa näkemykset tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla olivat myönteisempiä kuin henkilökohtaisella tasolla. Asukaskyselyn vastaajista noin 35 prosentin mielestä hanke vaikuttaisi joko erittäin myönteisesti tai melko myönteisesti kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen. Samaan aikaan 33 prosenttia näki vaikutuksen kunnan talouteen kielteiseksi ja 21 prosentin mielestä vaikutusta talouteen ja elinvoimaisuuteen ei ole. Kielteisimmät vaikutukset hankkeella nähtiin kuntatasolla olevan matkailuun ja kunnan imagoon.

Hillonevan tuulivoimahankkeen elinkeinoille myönteisinä vaikutuksina asukaskyselyssä mainittiin mm. tuulivoima hyvänä energiamuotona sekä paikkakuntalaisille aiheutuva hyöty lisääntyvinä työpaikkoina ja palveluina.



Kuva 24.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset kuntatasolla (n=267-271 [Muuhun, mihin n= 73]).

Elinkeinojen näkökulmasta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä toiminnan aikaisissa vaikutuksissa ei ole merkittävää eroa.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Elinkaarensa lopuksi tuulivoimalat puretaan. Tuulivoima-alueen purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön. Hankkeella ei ole toiminnan lopettamisen jälkeen merkittäviä vaikutuksia matkailuun tai maa- ja metsätalouteen, mikäli kaikki rakenteet poistetaan. Uudet tieyhteydet ja/tai kunnossapidoltaan parantuneet tieyhteydet voivat edelleen vaikuttaa myönteisesti luontomatkailun sekä maa- ja metsätalouden toimintaedellytyksiin. Voimala-alueen purku työllistää mahdollisesti paikallisia alueen maisemoinnin yhteydessä.

24.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maa- ja metsätalous

Voimajohdon rakentamisaikana liikkumista kulloinkin rakennettavana olevalla osuudella joudutaan rajoittamaan. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella on pääasiassa metsätalouskäytössä olevia maita ja suoalueita. Sähkönsiirtoreitit ylittävät paikoin turvetuotantoalueita.

Sähkönsiirtoreitillä maasto säilyy metsätalouden käytössä, mutta rakentamisen aikana osa maastosta voi olla pois käytöstä pylväiden rakentamisen ja johtojen asentamisen aikana. Sähkönsiirtoreitteihin ei liity tiestön muutoksia.

Turvetuotanto

Turvetuotannolle aiheutuva haitta on vähäinen tai kohtalainen riippuen esimerkiksi voimajohdon pylväiden sijainnista. Voimajohdon pylväät pyritään sijoittamaan turvetuotantoalueen ulkopuolelle, jotta turvetuotantoalueen yhtenäinen pinta-ala ei pirstoutuisi. Olemassa olevan voimajohdon pylväät on sijoitettu turvetuotantoalueen ulkopuolelle. Rakentamisen aikainen vaikutus on lyhytaikainen ja paikallinen. Lisää turvetuotantoon kohdistuvista vaikutuksista on kappaleessa 12.

Matkailu

Sähkönsiirtoreittien rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta matkailun operatiiviseen toimintaan. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat nykyisten voimalinjojen yhteyteen ja hyödyntävät jo olemassa olevia johtoaukeita.

Rakentamisen aikana vaikutusta voi olla muihin elinkeinoihin kuten matkailuun liitännäisten palvelujen, majoitus- ja ravintolapalveluiden sekä rakentamiseen liittyvien palveluiden kysyntään. Vaikutus on lyhytaikainen ja alueellinen.

Muut elinkeinot

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot on suunniteltu kulkemaan olemassa olevia johtokäytäviä. SVE1 ja SVE2 kulkevat Fingridin Alajärvi-Petäjävesi linjaa, joka kulkee myös toiminnassa olevan Konttisuon tuulivoimapuiston halki. Lähin Konttisuon voimala sijoittuu reilun 400 metrin päähän suunnitellusta voimalinjasta.

Rakentamisaikana on huomioitava myös olemassa olevien tuulivoimaloiden saavutettavuus sekä ajoitettava rakennustyöt muiden samaan aikaan käynnissä olevien hankkeiden kanssa niin, että häiriötä syntyy mahdollisimman vähän.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maa- ja metsätalous

Sähkönsiirtoreitillä maasto säilyy metsätalouskäytössä, ja ainoastaan hyvin pieni osa metsästä poistuu käytöstä. Voimajohdon toiminta-aikana suurimmat vaikutukset luonnonvaroihin kohdistuvat maankäytön muutoksiin ja luonnonvarojen käytön estymiseen. Voimajohdon merkittävät vaikutukset maankäyttöön rajoittuvat kuitenkin kapealle alueelle. Suurin osa kaikista reittivaihtoehdoista kulkee jo olemassa olevan johtoaukean viertä, jolloin johtoaukeaa varten tarvittavan tilan ja kaadettavan puuston määrä on

vähäisempi. Yksittäisiin tiloihin voi kohdistua suurtakin haittaa maan menetyksenä ja maa- ja metsätilojen pirstoutumisena. Jos sähkönsiirtoreitti sijoittuu samansuuntaisesti pitkien ja kapeiden metsä- tai maanviljelyspalstojen kanssa, voimajohdon tilantarve saattaa viedä suuren osan palstasta. Erityisesti metsätalouden kannalta palstan loppuosa voi täten jäädä järkevän metsätalouden kannalta liian kapeaksi kaistaleeksi.

Valitun sähkönsiirtoreitin johtoalueella sekä reunavyöhykkeellä puustoa raivataan myös toiminnan aikana. Reunavyöhykkeellä tuulenkaadot voivat lisääntyä. Sähkönsiirtoreiteistä SVE1 ja SVE2 ovat huomattavasti pidemmät kuin SVE3, joten metsäpinta-alaa poistuu käytöstä pidempien reittivaihtoehtojen kohdalla huomattavasti enemmän. Metsätalouskäytön kannalta merkittävin ero vaihtoehdoilla onkin käytöstä poistuvan metsäalan laajuus. Vaikutusten arvioidaan olevan kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa vähäisiä. Vaikutuksen suuruus riippuu kuitenkin metsätilan koosta, esimerkiksi pienelle metsätilalle vaikutukset ovat merkittävämmät kuin suurelle.

Voimalinjan välittömässä läheisyydestä maa-ainestenotosta on hyvä sopia erikseen. Johtoalueella maa-ainestenotto vaatii erillisen luvan johdon omistajalta. Suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä SVE3:n varrella on pari voimassa olevaa maan-ainestenottolupaa, muut sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu olemassa olevien maa-ainestenottopaikkojen läheisyyteen.

Hankealueen metsätalousalueisiin kohdistuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa.

Sähkönsiirtoreiteissä hyödynnetään valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti olemassa olevaa johtoaluetta, jolloin muutoksen suuruus jää vähäisemmäksi kuin sellaisessa tilanteessa, jossa voimajohdot olisivat pelkästään uudessa johtokäytävässä. Sähkönsiirtoreittien vaikutukset ovat pitkäkestoisia, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan aluetta, johtoalueelle.

Turvetuotanto

Hankealueen turvetuotantoalueisiin kohdistuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa. Suunniteltu sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE3 ylittää Löytönsuon turvetuotantoalueen, jolla on vielä voimassa oleva ympäristölupa. Turvetuotanto on usein yhteensovitettavissa voimajohdon kanssa. Turvetuotannolle aiheutuva haitta on vähäinen tai kohtalainen riippuen esimerkiksi voimajohdon pylväiden sijainnista. Voimajohdon pylväät pyritään sijoittamaan turvetuotantoalueen ulkopuolelle, jotta turvetuotantoalueen yhtenäinen pinta-ala ei pirstoutuisi.

Lisäksi tämän hetken tiedon mukaan Löytönsuon turvetuotanto ja jälkihoitotoimenpiteet on tarkoitus saattaa loppuun vuoteen 2028 mennessä. Hillonevan tuulivoima-alueen rakentaminen on tarkoitus aloittaa vuonna 2027 ja tuulivoimapuisto aloittaisi tuotannon vuonna 2029.

Turvetuotantoalueiden toiminta voi jatkua entisellään ympäristölupien voimassaoloajan puitteissa. Turvetuotantoa johtoalueella voidaan jatkaa normaalisti rakentamisen jälkeen, ja raivaustarve koskee ainoastaan puustoa.

Muut elinkeinot

Toimintavaiheessa sähkönsiirron reittivaihtoehdot eivät aiheuta vaikutuksia muihin tuulivoima-alueisiin, joiden läpi johtokäytävät kulkevat. Vaihtoehdossa SVE3 on huomioitava johtokäytävän huoltoa ajatellen Miilunkankaan suunniteltu tuulivoima-alue.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mikäli voimajohdot puretaan, vaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia.

24.3.4 Kiinteän tai irtaimen omaisuuden käyttö

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan YVA-lain mukaisesti myös hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka arvioitavalla hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon.

Hankkeen vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät tuulivoimapuiston alueella siten, että hankkeen toteuttaminen rajoittaa metsätalouden harjoittamista menetetyn metsätalousmaan muodossa. Toisaalta esimerkiksi alueelle rakennettava tieverkosto helpottaa metsätalouden kuljetuksia ja alueelle kulkemista.

Metsänhoidossa on huomioitava voimajohtoalueen sähköturvallisuus ja johtoalueella ei saa käyttää korkeita koneita. Pysäköintialueita tai varastointi- ja kuormausalueita ja niihin liittyviä rakenteita ei voida sijoittaa voimajohtoalueen välittömään läheisyyteen.

Muuten tuulivoimapuistohankkeella ei arvioida olevan hankkeen eri vaiheissa vaikutuksia siihen, miten lähiseudun kiinteää ja irtainta omaisuutta voidaan käyttää. Tuulivoimalat sijoitetaan siten, etteivät esim. asuin- ja lomakiinteistöille annetut melun ohjearvot ja toimenpiderajat ylity, ja näin ollen esim. vapaa-ajan asuntojen käyttöön ei kohdistu vaikutuksia. Välkkeen osalta välkevaikutusten ohjearvot ylittyvät vaihtoehdossa VE1 kahden kiinteistön kohdalla ja vaihtoehdossa VE2 yhden kiinteistön kohdalla.

Viihtyvyyshaittaa voi aiheutua maiseman muutoksesta, mutta vaikutukset ovat yksilöllisiä. Tästä ei aiheudu sellaista vaikutusta, joka heikentäisi omaisuuden käyttömahdollisuuksia.

24.3.5 Kokonaisarvio hankkeesta

Laajasta näkökulmasta tarkastellen vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat myönteisiä, sillä tuulivoima-alueen, sähkösiirron ja tiestön rakentaminen, sekä toiminnan aikana niiden kunnossapito ja huolto luovat pitkäaikaista kysyntää alueen erilaisille palveluille, kuten näihin liittyville alihankintapalveluille sekä majoitus- ja ravintolapalveluille. Tuulivoimahankkeen tuoman verotulovaikutuksen myötä myös elinkeinotoiminnalla on kunnassa paremmat edellytykset kehittyä.

Kuitenkin maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten vuoksi arvioidaan tuulivoimahankkeen vaikutukset hankealueen elinkeinotoimijoihin kielteisiksi. Hankealueen tai sen läheisyyden elinkeinojen osalta vaikutukset ovat merkittävimmät metsätaloudelle osan maa-alasta muuttuessa energiatuotantoalueeksi. Kielteisiä vaikutuksia kohdistuu myös muutamaan turvetuotantoalueeseen. Maa-alamenetyksiä kuitenkin kompensoidaan. Tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutusta matkailuliiketoiminnalle tai sen kehittymiselle, mutta metsämaiseman muuttuminen teolliseksi aiheuttaa matkailutoiminnan luonteen muuttumisen. Vaikutus ulottuu laajemmalle kuin pelkästään hankealueen kuntien alueelle.

Taulukko 24.4 Keskeisimmät vaikutuskokonaisuudet on koottu oheiseen taulukkoon.

Vaikutuksen kohdentumisen osa-alue	Vaikutusalueen laajuus	Kohteena olevat yritykset / matkailijat	Ajallinen kesto
Maa- ja metsätalous ja niiden kehittyminen	Ei estä tai rajoita merkittävästi maa- ja metsätaloutta tai niiden	Vaikutus kohdistuu suoraan vain hankealueen maanomistajiin, joiden kanssa	Pitkäaikainen

	kehittymistä hankealueella tai sen lähistöllä.	sovitaan kompensaatiosta.	
Turvetuotanto ja sen kehittäminen	Ei estä tai rajoita merkittävästi turvetuotantoa tai sen kehittymistä hankealueella tai sen lähistöllä. Vähäinen vaikutus voimajohdon osalta.	Vaikutus kohdistuu tuulivoima-alueella ja mahdollisen sähkönsiirtoreitin varrella oleviin toimijoihin.	Pitkäaikainen
Matkailuliiketoiminta ja sen kehittäminen	Ei estä tai rajoita matkailuliiketoimintaa tai sen kehittämistä.	Vaikutus ei kohdistu suoraan maksullisen majoituksen kohteisiin. Vaikutukset rajautuvat hankealueen virkistyskäyttöön rakennusaikana.	Pitkäaikainen vaikutus maisemaan, matkailussa sopeutuminen muuttuneeseen tilanteeseen tapahtuu pitkällä aikavälillä.
Muiden elinkeinojen kehittyminen	Tuulivoima-alueen, sähkönsiirron ja tiestön rakentamisen sekä toiminnan aikana niiden kunnossapito ja huolto luovat kysyntää alueen erilaisille palveluille. Verotulovaikutuksen myötä myös elinkeinotoiminnalla on kunnassa paremmat edellytykset kehittyä.	Vaikutus kohdistuu useisiin toimialoihin.	Pitkäaikainen

24.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 ja sähkönsiirtoreittien SVE1, SVE2 ja SVE3 herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen. Alueella on vain vähän elinkeinotoimintaa, mutta alueen luontoarvot vaikuttavat laajemmalla säteellä etenkin matkailuun ja majoitusliikkeisiin.

Maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset aiheuttavat maa-alan menetyksiä metsätaloudelle ja turvetuotannolle. Muutoksen suuruus arvioidaan metsätalouden ja turvetuotannon kannalta vaihtoehdossa VE1 kohtalaiseksi kielteiseksi ja vaihtoehdon VE2 osalta pieneksi kielteiseksi, sillä vaihtoehdossa VE1 vaikutus kohdistuu suoraan turvetuotantoalueelle yhden voimalan osalta. Matkailun osalta muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa pieneksi kielteiseksi, sillä muutos on havaittavissa, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta alueen elinkeinotoimintaan (yrityksiin tai niiden asiakkaisiin). Vaikutusten merkittävyys on siten VE1 osalta **kohtalainen kielteinen** ja VE2 osalta **vähäinen kielteinen**.

Aluetalouteen kohdistuu kasvavan työllisyyden johdosta myönteisiä vaikutuksia, joiden suuruuden arvioidaan olevan kohtalainen. Kasvavan ja kunnostettavan tieverkoston ansiosta alueen saavutettavuus paranee aiheuttaen pieniä positiivisia muutoksia. Herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen, näin ollen vaikutusten merkittävyys on vähäinen myönteinen. Tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehtojen (VE1 ja VE2) osalta vaikutuksissa ei ole suuria eroja.

Hankkeen vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys elinkeinoille on esitetty yhteenvetona alla olevissa taulukoissa (Taulukko 24.5, Taulukko 24.6 ja Taulukko 24.7).

Taulukko 24.5 Hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys eri elinkeinoaloittain

Vaikutustyyppi	Yhteenveto vaikutuksista	VE0	VE1	VE2
Työllisyys ja aluetalous	Työllisyyden kasvu ja sen tuomat kerrannaisvaikutukset.	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen
Matkailu-elinkeino	Maisemalliset vaikutukset luontomatkailuun ja alueen imagoon.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto	Maankäytön muutoksena metsätalous- ja turvetuotantoalueet pienenevät. Tulonmenetykset korvataan vuokratuloina.	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Alueen saavutettavuus	Alueella liikkuminen helpottuu rakennettavan ja parannettavan tiestön ja sen kunnossapidon ansiosta.	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1, SVE2 sekä SVE3 vaikutusalueiden herkkyyden katsotaan olevan kohtalainen, sillä alueella on kohtalaisesti elinkeinotoimintaa tai elinkeinotoiminnan arvo on paikallista. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen ovat kohtalaisia.

Matkailun osalta kaikkien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen merkittävyyden arvioidaan olevan pieni, sillä vähäinen kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta alueen matkailutoimintaan.

Maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon osalta merkittävyyden arvioidaan olevan pieni, sillä vähäinen kielteinen muutos on havaittavissa etenkin turvetuotantoalueet ylittävien siirtolinjojen kohdalla, mutta muutokset eivät vaikuta suuresti maa- ja metsätalouden tai turvetuotantoalueiden toimintaan.

Matkailuliiketoiminnan sekä maa- ja metsätalouden, että turvetuotannon osalta vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen kohdalla **vähäinen kielteinen**.

Työllisyyden ja aluetalouden kannalta sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla ei arvioida olevan vaikutusta, kuin vähäisesti rakentamis- ja purkuvaiheissa. Alueen saavutettavuuden osalta sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla ei katsota olevan vaikutusta, sillä kulkuyhteydet ovat olemassa jo nykyistä sekä rakenteilla olevaa voimalinjaa varten.

Taulukko 24.6 Hankkeen sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys eri elinkeinoaloittain

Vaikutustyyppi	Yhteenveto vaikutuksista	SVE0	SVE1	SVE2	SVE3
Työllisyys ja aluetalous	Työllisyyden kasvu ja sen tuomat kerrannaisvaikutukset.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Matkailu-elinkeino	Maisemalliset vaikutukset luontomatkailuun ja alueen imagoon.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto	Maankäytön muutoksena metsätalous- ja turvetuotantoalueet pienenevät. Tulonmenetykset korvataan vuokratuloina.	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Alueen saavutettavuus	Alueella liikkuminen helpottuu rakennettavan ja parannettavan tiestön ja sen kunnossapidon ansiosta.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Taulukko 24.7 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			$VE1_{matkailu\ ja\ maankäyttö}$	SVE1 SVE2 SVE3 $VE2_{matkailu\ ja\ maankäyttö}$	VE0	$VE1_{työllisyys\ ja\ saavutettavuus}$ $VE2_{työllisyys\ ja\ saavutettavuus}$			
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

24.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Mahdollisten haittojen lieventämiseksi suositellaan vaikutusten arvioinnin perusteella vuoropuhelun jatkamista hankevastaavan ja paikallisten elinkeinotoimijoiden kanssa muun muassa lieventämis- ja kompensaatiokeinoista. Myös rakentamisen aikainen tiedottaminen ja avoin vuoropuhelu on tärkeää. Haitallisten vaikutusten lieventämiseksi on myös keskeistä pyrkiä kohdistamaan myönteisiä talousvaikutuksia hankkeen lähialueelle mahdollisuuksien mukaan.

24.6 Arvioinnin epävarmuus

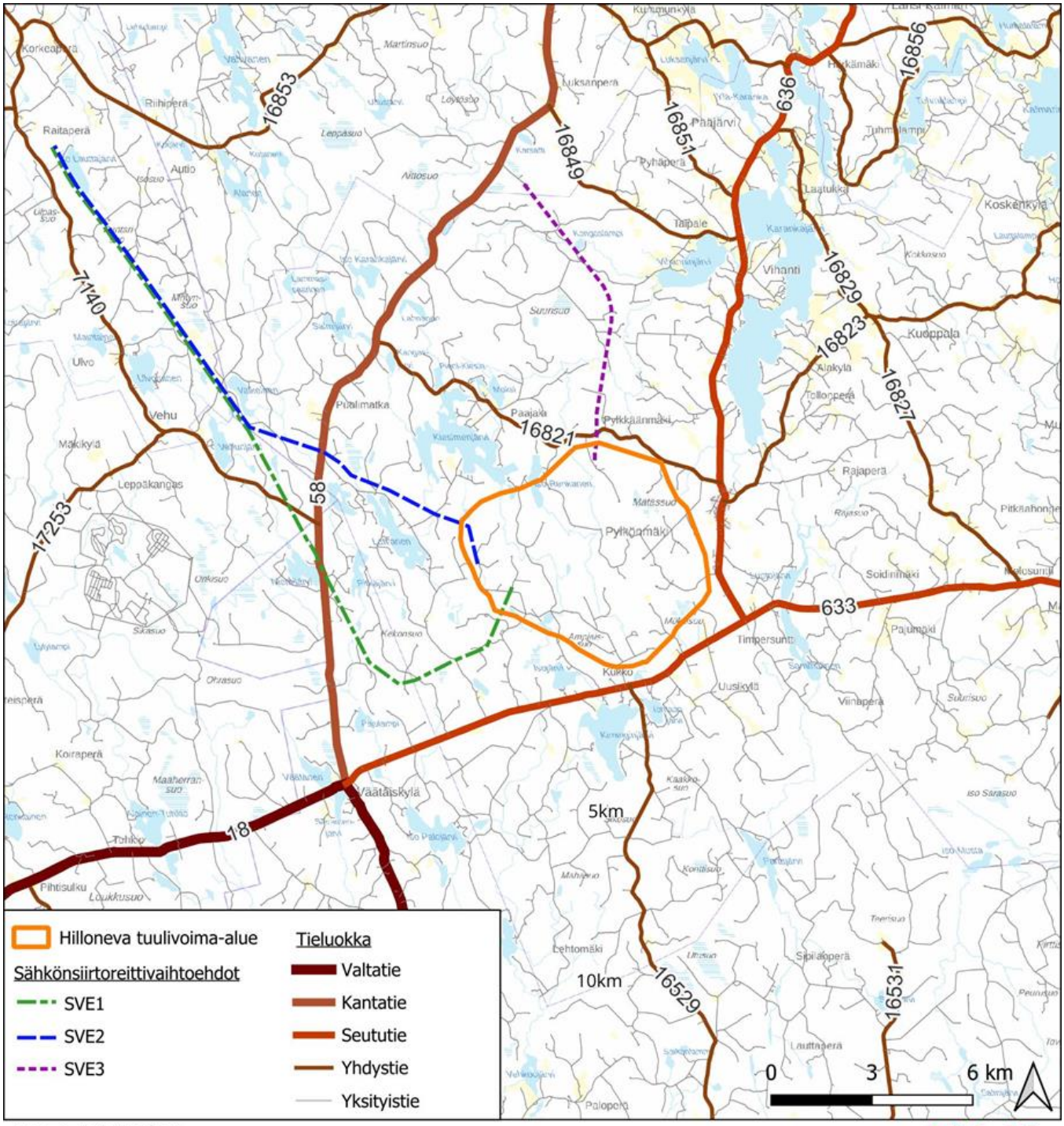
Yrittäjien ja matkailijoiden asenteet tuulivoimaa kohtaan ovat yksilöllisiä ja niiden tarkka arviointi on haasteellista. Matkailuun liittyy enemmän asenteellisia odotuksia kuin muihin elinkeinotoimintoihin, joten matkailijoiden asenteella ja muuttuvan ympäristön markkinoinnilla on merkitystä. Tästä syystä arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä.

25. Liikenne

25.1 Nykytila

25.1.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen eteläpuolella, lähimmillään noin 600 m päässä tuulivoima-aluetta kulkee seututie 633 (Myllymäentie). Noin 4 km etäisyydellä tuulivoima-alueen länsipuolella sijaitsee kantatie 58 (Karstulantie). Tuulivoima-alueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 100 m tuulivoima-alueen rajauksesta sijaitsee yhdystie 16821 (Paajalantie). Tuulivoima-alueen itäpuolella, noin 300 m tuulivoima-alueesta sijaitsee seututie 636 (Timpersuntintie). Lisäksi tuulivoima-alueella on useita pieniä yksityisiä metsäteitä. Kulku tuulivoima-alueelle tulee tapahtumaan Mätässuontien tai Murtolammentien yksityisteitä pitkin. Mätässuontielle liitytään seututieltä 636 (Timpersuntintie) ja Murtolammentielle liitytään seututieltä 633 (Myllymäentie).

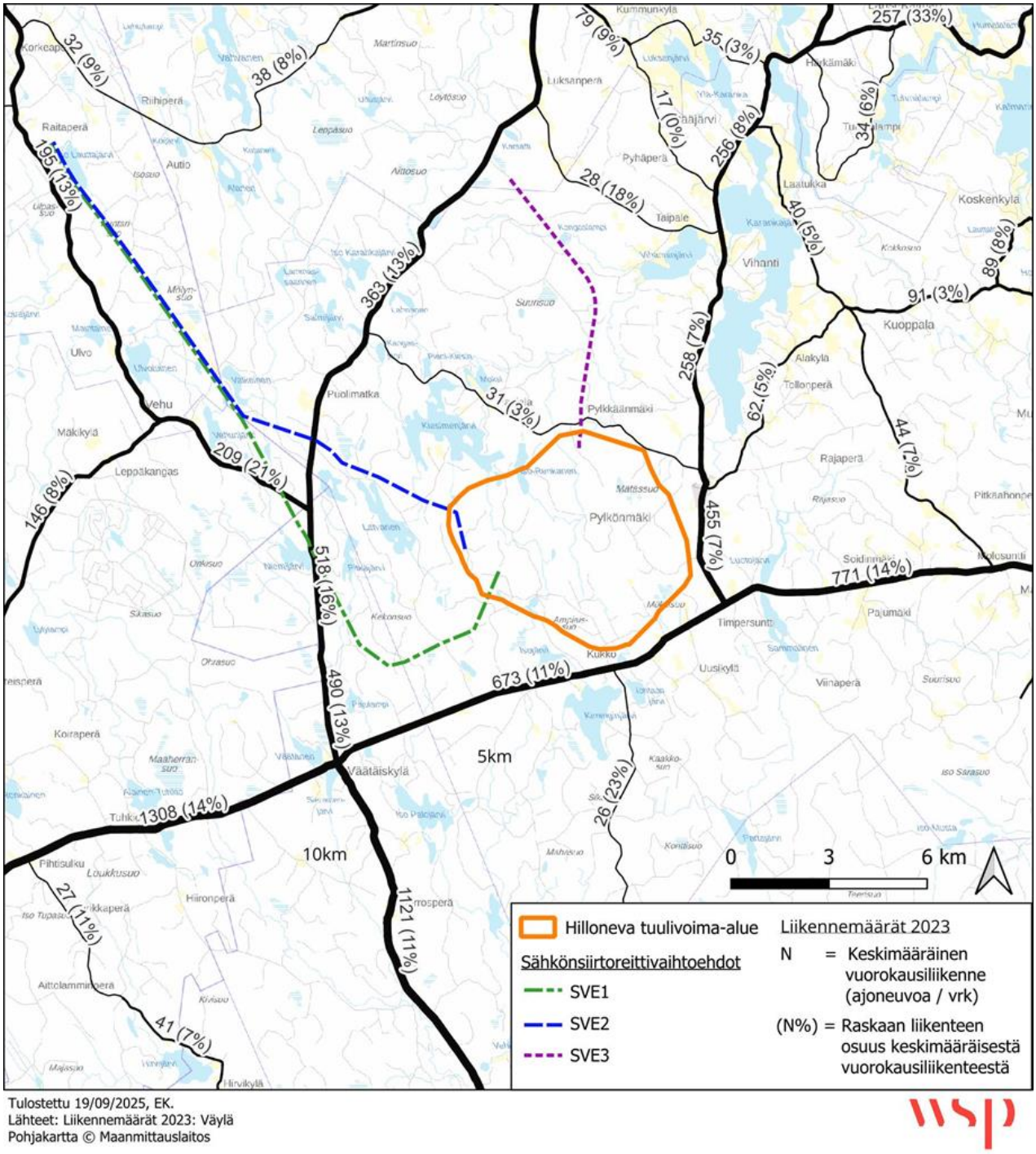


Kuva 25.1 Lähialueen yleiset tiet.

25.1.2 Maantieliikenne

Tuulivoima-alueen eteläpuolella kulkevan Myllymäentien keskimääräinen liikennemäärä vuonna 2024 oli tuulivoima-alueen kohdalla 535 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli noin 13 %. Länsipuolella sijaitsevalla Karstulantiellä keskimääräinen liikennemäärä vuonna 2024 oli tien vilkkaammalla osalla tuulivoima-alueen kohdalla 575 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli

noin 14 %. Tuulivoima-alueen pohjoispuolella kulkevan Paajalantien keskimääräinen liikennemäärä oli 34 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 6 %. Itäpuolella sijaitsevan Timpersuntintien keskimääräinen liikennemäärä oli hankealueen kohdalla 545 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 6 %. Tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevien teiden liikennemäärät (keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä KVL) on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 25.2).



Kuva 25.2 Hankealueen lähellä sijaitsevien teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät 2023, Väylävirasto.

25.1.3 Satamat

Hillonevan hanketta varten hanketoimija on teettänyt alustavan liikenneselvityksen mahdolliselle kuljetusreitille satamasta hankealueelle. Tuulivoima-aluetta lähin soveltuva satama sijaitsee Vaasassa. Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetus satamasta tuulivoima-alueelle tapahtuu mahdollisuuksien mukaan Väyläviraston määrittämiä erikoiskuljetusreittejä pitkin. Alustavassa liikenneselvityksessä määriteltyä reittiä pitkin matkaa hankealueelle kertyy Vaasan satamasta noin 235 km. Liikenneselvityksessä määritelty reitti kulkee Vaasan satamasta Alajärvelle suurten erikoiskuljetusten verkkoa pitkin. Alajärveltä reitti jatkuu Ähtärin kautta kohti hankealuetta, josta osa reittiä kuuluu erikoiskuljetusverkon täydentävään verkkoon. Liikenneselvityksen on tehnyt Vuorsola Oy.

25.1.4 Rautatie- ja lentoliikenne

Tuulivoima-alueen länsipuolella, noin 20 km päässä, kulkee Orivesi-Seinäjoki-rata. Itäpuolella Jyväskylä-Haapajärvi-rata kulkee noin 25 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta.

Tuulivoima-aluetta lähin lentoasema on Jyväskylän lentoasema, joka sijaitsee tuulivoima-alueesta noin 50 km kaakkoon. Tuulivoima-alue sijoittuu Jyväskylän lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jolla esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta on 583 m. Maanpinnan korkeuden ollessa tuulivoima-alueella noin 185–240 m merenpinnan yläpuolella, korkeusrajoitus ei estä 300 m korkeiden voimaloiden rakentamista tuulivoima-alueelle.

25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin kohteena ovat mahdollinen kuljetusreitti satamasta hankealueelle, sekä hankealueen läheisyyteen sijoittuva yleinen maantieverkko. Liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuiston rakentamis-, toiminta- ja purkuvaiheissa. Liikenteellisten vaikutusten arviointiin sisältyvät rakentamisvaiheessa tuulivoimalaosien kuljetusten lisäksi voimaloiden perustusten, asennuksen ja tarvittavien uusien yksityisteiden rakentamisen vaatimien kuljetusten synnyttämien liikennevirtaennusteiden tarkastelu. Lisäksi arvioidaan kuljetusreitin tiestön ja siltarakenteiden kelpoisuutta hankkeen liikenteellisiin tarpeisiin. Lisäksi liikenteellisten vaikutusten arviointiin sisältyy kuljetusreitin ja hankealueen osalta myös liikenneturvallisuuden sekä liikenteen aiheuttamien päästöjen, melun ja tärinän arviointia. Kuvatut arviointimenetelmät koskevat myös sähkönsiirtoreittejä. Hankkeen aiheuttamien liikennetarpeiden arvioidaan kohdistuvan kokonaisuudessaan tieverkolle, eikä hankkeen arvioida synnyttävän rautatie- tai lentoliikennettä.

Liikennevaikutusten arviointia varten on selvitetty hankealueen lähiympäristön maanteiden kokonaisliikennemääriä sekä raskaan liikenteen määriä. Liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia liikennemäärien muutoksia nykyisiin liikennemääriin ja raskaan liikenteen osuuksiin. Liikenneverkon nykytilan selvittämisessä on käytetty lähtötietoina Väyläviraston avoimen datan paikkatietoaineistoihin perustuvaa Suomen väylät -karttapalvelua. Liikennemäärien nykytilatiedot on koottu Väyläviraston vuoden 2024 liikennemäärätiedoista. Hankkeesta aiheutuvaa liikenteen määrän lisääntymistä ja sen sijoittumista tieverkolle arvioitiin tuulivoimaloiden määrän, koon ja sijoittamisen perusteella. Tuulivoimalat on kuvattu kappaleessa 4.2.1.

Vaikutuksia liikenteeseen on analysoitu asiantuntija-arviona yllä mainittujen lähtötietojen sekä hankkeen toimijalta saatujen tietojen perusteella. Vaikutusten merkittävyyden arviointi koostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta alla esitettyjen kriteerien mukaan.

Hillonevan alueen tieverkon ja ympäristön herkkyys suunnittelualueella liikenteen näkökulmasta määritellään alla esitetyn taulukon (Taulukko 25.1) kriteereiden mukaan.

Taulukko 25.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Tie ei ole paikallisesti erityisen tärkeä yhteys.	Tie on paikallisesti tärkeä yhteys.	Tie on paikallisesti ja alueellisesti tärkeä yhteys.	Tie on alueellisesti ja valtakunnallisesti tärkeä yhteys.
Nykyiset ajoneuvoliikenteen määrät ovat pienet.	Nykyiset ajoneuvoliikenteen määrät ovat kohtalaiset.	Nykyiset ajoneuvoliikenteen määrät ovat suuret.	Nykyiset ajoneuvoliikenteen määrät ovat hyvin suuret.
Nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat pienet.	Nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat kohtalaiset.	Nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat suuret.	Nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat hyvin suuret.
Liikenteen kasvu heikentäisi vain vähän liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.	Liikenteen kasvu heikentäisi liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.	Liikenteen kasvu heikentäisi huomattavasti liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.	Liikenteen kasvu heikentäisi erittäin huomattavasti liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.
Ei herkästi häiriintyviä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, palvelutaloja ja asutusta.	Jonkin verran herkästi häiriintyviä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, palvelutaloja ja asutusta.	Melko paljon herkästi häiriintyviä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, palvelutaloja ja asutusta.	Paljon herkästi häiriintyviä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, palvelutaloja ja asutusta.

Hillonevan ympäristön ja läheisen tieverkon herkkyys yleisillä teillä liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on vähäinen, koska raskasta liikennettä on nykytilassa maltillisesti ja kuljetusreiteillä ei ole yksittäisiä kiinteistöjä lukuun ottamatta juurikaan asutusta, eikä lainkaan herkästi häiriintyviä kohteita. Mikäli kuljetuksia tuodaan Pylkönmäen taajaman läpi, herkkyys nousee kohtalaiseksi. Kantatie 58 sekä seututiet 633 ja 636 pystyvät vastaanottamaan liikennemäärän lisäyksen kohtalaisen hyvin ilman, että liikenneturvallisuus tai liikenteen sujuvuus heikkenevät merkittävästi.

Muutoksen suuruutta arvioidaan alla olevan taulukon (Taulukko 25.2) mukaisesti.

Taulukko 25.2 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus paranee erittäin huomattavasti, kun kuljetusreitillä kunnostetaan tieverkkoa.
Suuri +++	Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus paranee huomattavasti, kun kuljetusreitillä kunnostetaan tieverkkoa.

Muutoksen suuruus	
Kohtalainen ++	Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus paranee jonkin verran, kun kuljetusreitillä kunnostetaan tieverkkoa.
Pieni +	Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus paranee hieman, kun kuljetusreitillä kunnostetaan tieverkkoa.
Ei vaikutusta	Hanke ei vaikuta liikenteen sujuvuuteen tai turvallisuuteen.
Pieni -	Liikennemäärän ja raskaan liikenteen osuuden kasvu on vähäistä. Liikenneturvallisuus heikkenee vain vähän tai ei lainkaan. Liikenteen sujuvuus heikkenee vain vähän tai ei lainkaan, tai vaikutukset ovat hyvin paikallisia tai hetkellisiä.
Kohtalainen - -	Liikennemäärän ja raskaan liikenteen osuuden kasvu on kohtalaista. Liikenneturvallisuus heikkenee kohtalaisesti tai vähän. Liikenteen sujuvuus heikkenee kohtalaisesti tai vähän.
Suuri - - -	Liikennemäärän ja raskaan liikenteen osuuden kasvu on huomattavaa. Liikenneturvallisuus heikkenee huomattavasti tai kohtalaisesti. Liikenteen sujuvuus heikkenee huomattavasti.
Erittäin suuri - - - -	Liikennemäärän ja raskaan liikenteen osuuden kasvu on hyvin huomattavaa. Liikenneturvallisuus heikkenee erittäin huomattavasti tai huomattavasti. Liikenteen sujuvuus heikkenee erittäin huomattavasti.

Muutoksen suuruutta käsitellään tarkemmin luvussa 25.4.

25.3 Vaikutukset liikenteeseen

25.3.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeen liikennevaikutukset voidaan jakaa ajallisesti rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin sekä purkamisen aikaisiin vaikutuksiin. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset liikenteeseen liittyvät kuljetuksista aiheutuvaan liikenneturvallisuuden ja sujuvuuden heikkenemiseen, pölyämiseen, sekä esimerkiksi teiden kunnon heikentymiseen. Häiriövaikutus on liikenteessä kuitenkin väliaikainen ja lyhyt. Se keskittyy pääosin hankkeen rakentamisvaiheeseen, sekä jossain määrin purkuvaiheeseen, eikä tuulivoimalla nähdä olevan merkittäviä jatkuvia vaikutuksia liikenteeseen. Liikenteelliset vaikutukset kohdistuvat kuljetusreitille satamasta hankealueelle sekä hankealueen läheisyyteen sijoittuvalle yleiselle maantieverkolle.

25.3.2 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Liikenteen osalta suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisista vaikutuksista, jolloin myös vaikutusten arvioinnin pääpaino on rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimahanke jätetään toteuttamatta, eikä hankkeesta siten aiheudu negatiivisia tai positiivisia vaikutuksia liikenteelle.

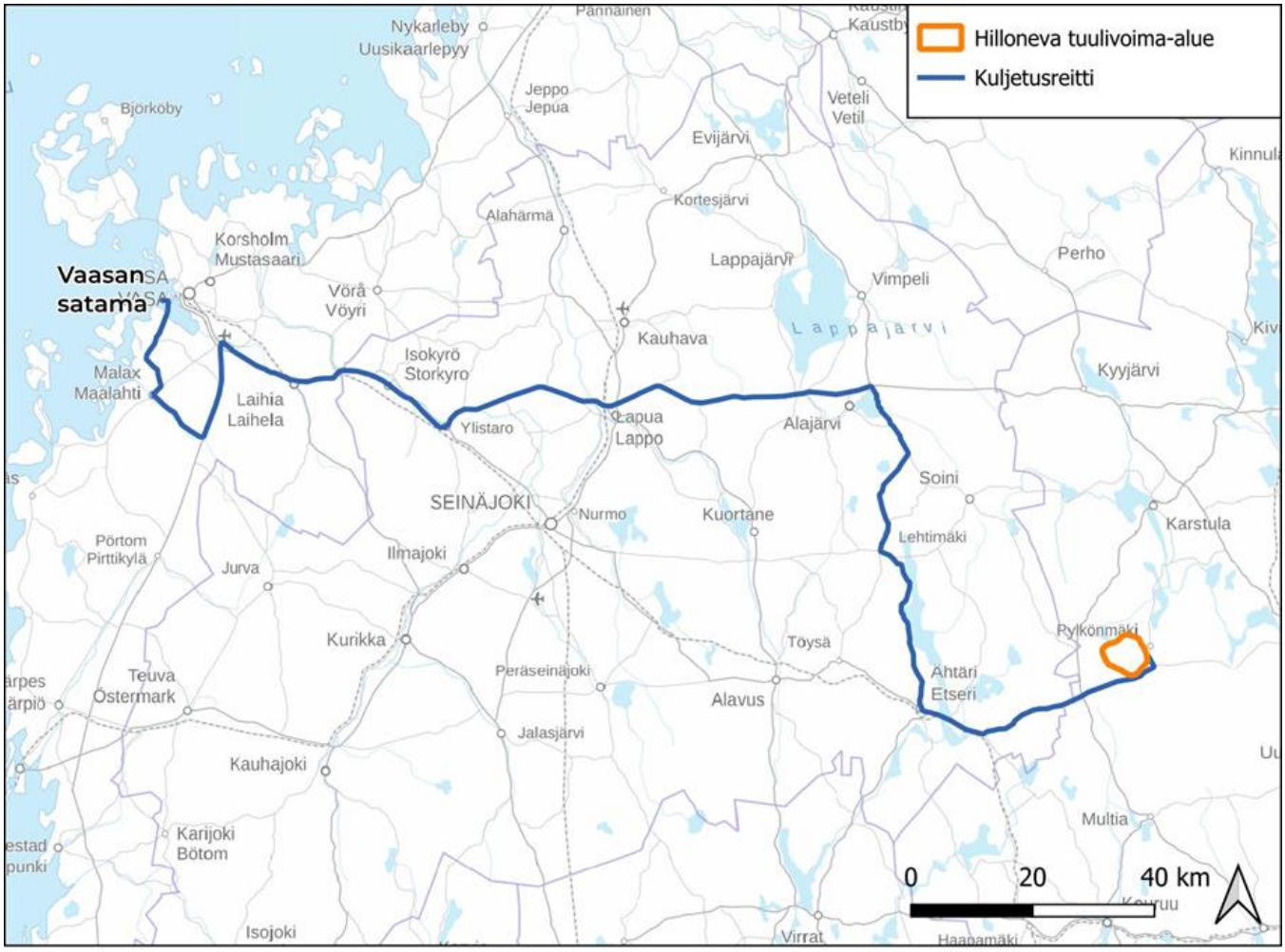
Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankkeen vaikutukset liikenteeseen ajoittuvat pääasiassa rakennusvaiheeseen, jolloin hankkeen aiheuttama liikennetuotos koostuu pääosin tuulivoimaloiden perustusten sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä tuulivoimaloiden osien kuljetuksista. Rakentamisen alkuvaiheessa raskas liikenne muodostuu suurilta osin maa-aineksen ajoista. Kun tiet ja nostokentät on saatu rakennettua alkavat voimaloiden osien erikoiskuljetukset. Suurimmat tuulivoimaloiden osat (torni, konehuone, lavat) kuljetetaan tuulivoima-alueelle erikoiskuljetuksina. Erikoiskuljetuksilla saattaa olla hetkellisiä negatiivisia vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen kuljetusreitin vaikutusalueella. Maa-ainesten kuljetukset ajoittuvat tyypillisesti koko rakentamisajalle. Voimaloiden osien kuljetuksia varten maanteiden, siltojen ja rumpujen kantokyky on varmistettava hyvissä ajoin ennen kuljetuksia.

Arvioitu kuljetusreitti

Hillonevan hanketta varten hanketoimija on teettänyt alustavan liikenneselvityksen. Liikenneselvityksessä on määritetty tuulivoimakomponenttien tuontisatamaksi Vaasan satama. Lisäksi liikenneselvityksessä on määritelty kuljetusreitti Vaasan satamasta hankealueelle. Tuulivoima-alueen läheisyydessä alueen sisääntulotieksi on suunniteltu Murtolammentietä tai Mätässuontietä, jotka ovat yksityisteitä.

Kuljetusreitti Vaasan satamasta kulkee Rahtitietä etelään yhdystielle 6741 (Moottorikatu). Sundomista reitti jatkuu suoraan yhdystietä 17663 seututielle 673 etelään. Maalahdessa käännytään seututielle 679 kaakkoon, josta yhdytään valtatielle 8 pohjoiseen. Valtatieltä 8 käännytään itään valtatielle 3, josta jatketaan Laihian kohdalla valtatielle 18. Ylistaron kohdalla jatketaan valtatielle 16, jota seurataan Alajärvelle asti. Alajärvellä reitti jatkuu etelään kantatietä 68 pitkin. Ähtärissä käännytään itään valtatielle 18, josta liitytään edelleen seututeille 633 ja 636 sekä hankealueelle vievälle yksityistieverkolle.

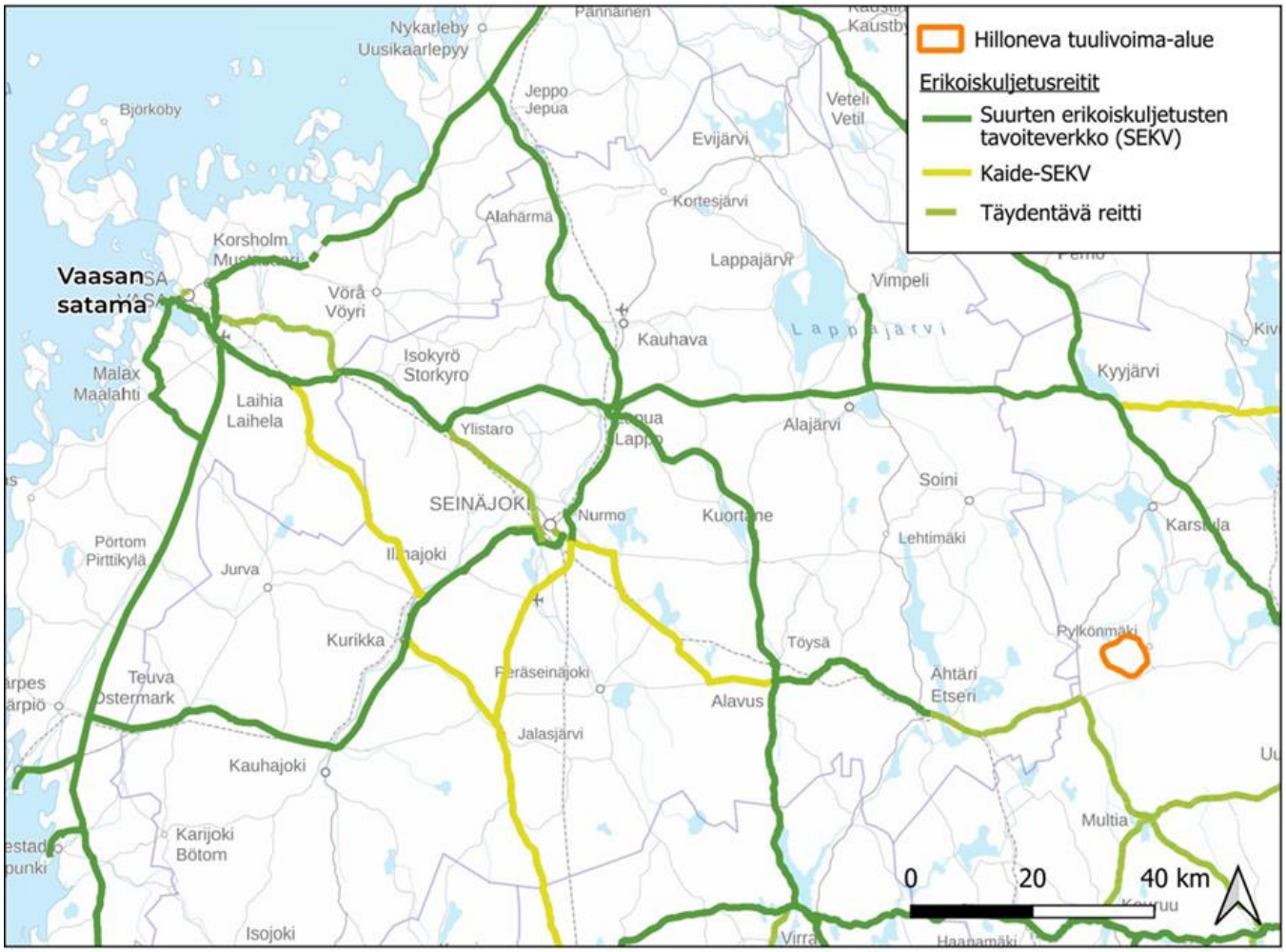
Kuljetusreitti kulkee suurten erikoiskuljetusten verkkoa pitkin Vaasan satamasta Alajärvelle. Alajärveltä reitti jatkuu kantatietä 68, joka ei kuuluu suurten erikoiskuljetusten verkkoon. Ähtäristä itään kulkeva tieosuus valtatiellä 18 kuuluu suurten erikoiskuljetusten verkon täydentävään verkkoon kantatien 58 liittymään asti. Seututiet 633 ja 636 eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten verkkoon (Kuva 25.3). Suurten erikoiskuljetusten verkkoa on suositeltavaa käyttää, mutta tulee myös huomioida, että se ei itsessään takaa tuulivoimaloiden osien erityissuurten kuljetusten ongelmatonta liikennöitävyyttä reitillä.



Tulostettu 30/09/2025, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 25.3 Mahdolliset kuljetusreitit hankealueelle.

Hankealueen ja Vaasan sataman välinen suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko on kuvattu alla olevassa kuvassa (Kuva 25.4). Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko (SEKV) tarkoittaa verkkoa, joka mahdollistaa 7x7x40 metrin (korkeus x leveys x pituus) kokoisten kuljetusten suorittamisen. Kaide-SEKV on SEKV-reitti, jossa on kapea keskikaideratkaisu. Täydentävälle reitille on erikseen määritetyt mitat. Ähtäristä itään kulkeva tieosuus valtatiellä 18 kuuluu suurten erikoiskuljetusten verkon täydentävään verkkoon kantatien 58 liittymään asti. Tieosuuden mitoitus on 6x6x40 m.



Kuva 25.4 Erikoiskuljetusreitit hankealueen läheisyydessä.

Lähellä tuulivoima-aluetta seututeiden 633 ja 635 ajoratojen leveydet ovat 6,5 m, eivätkä nämä kapeat ajoradat sovellu parhaalla mahdollisella tavalla kasvaviin raskaan liikenteen kuljetuksiin tai erittäin suuriin erikoiskuljetuksiin. Kapea poikkileikkaus saattaa aiheuttaa haasteita erityisesti suurimmille erikoiskuljetuksille. Muualla kuljetusreiteillä teiden poikkileikkaus vaihtelee pääasiassa 10/7,5 ja 7/6,5 m välillä.

Kaikki maantiet lähellä tuulivoima-aluetta ovat päällystettyjä, lukuun ottamatta yhdystietä 16821, joka on soratie. Yhdystien 16821 käyttö saattaa edellyttää monin paikoin uudelleenrakentamista tai kantavuuden vahvistamista jo ennen hankkeen rakentamisen käynnistymistä tai tierakenteiden ennallistamista rakentamisvaiheen jälkeen. Päällystetyillä osuuksilla päällysteiden kunto on pääosin hyvä tai tyydyttävä. Yksittäisillä lyhyillä osuuksilla päällysteen kunto on myös erittäin huono tai huono. Hankkeen vaikutuksesta lisääntyvä raskas liikenne ja erikoiskuljetukset kuluttavat asfalttipäällysteitä, joita saatetaan joutua uusimaan hankkeen aikana tai sen valmistuttua. Keski-Suomen maakuntakaavassa ei ole hankealueen lähettyville merkitty parannettavia teitä.

Vaasan sataman ja valtatien 8 välisillä tieosuuksilla maanteiden nopeusrajoitukset vaihtelevat tiuhaan 50-80 km/h välillä. Valtatiellä 8, 18 ja 16 nopeusrajoitus on pääosin 100 km/h laskien ajoittain liittymien kohdalla tasoon 80 km/h. Alajärveltä eteenpäin kuljetusreitin nopeusrajoitus on pääasiassa 80 km/h, laskien

kuitenkin paikoin tasoon 60 km/h, sekä nousten valtatiellä 18 hetkellisesti 100 km/h. Hankealueen läheisyydessä seututeiden 633 ja 636 nopeusrajoitukset ovat pääosin 80 km/h. Pylkönmäen taajaman kohdalla nopeusrajoitus on 40 km/h. Teiden geometria on pääosin nopeustasoja vastaava. Tarkastellun kuljetusreitin varrelle lähelle tuulivoima-aluetta ei sijoitu yksittäisiä kiinteistöjä lukuun ottamatta juurikaan asutusta. Hankealueen länsipuolella sijaitsee Pylkönmäen kylä, jossa on runsaasti asutusta. Tuulivoima-aluetta ympäröivällä maantieverkolla ei Pylkönmäen taajamaa lukuun ottamatta ole kävelyn ja pyöräilyn väyliä. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksia tai muita materiaali- ja maa-aineskuljetuksia ei suositella tuotavan Pylkönmäen kylän taajaman läpi.

Hanketoimijan teettämässä liikenneselvityksessä (Vuorsola Oy) on alustavasti kartoitettu tuulivoimakomponenttien vaatimaa tilantarvetta tarkastellulla kuljetusreitillä sekä selvitetty siltojen kantavuutta suunnitellulla reitillä. Selvityksessä on alustavalla tasolla määritetty kuljetusreitin liittymien muutostarpeet kuten puustonraivaustarpeet, liikenteenohjauslaitteiden siirtotarpeet sekä liittymäalueiden leventämistarpeet. Ennen kuljetusten aloittamista tulee kuljetusreitin soveltuvuus suurille erikoiskuljetuksille varmistaa kuitenkin vielä yksityiskohtaisesti. Selvityksen tuloksia hyödynnetään hankkeen jatkosuunnittelussa.

Kuljetusreiteille ei sisälly paino- tai korkeusrajoitettuja siltoja.

Kuljetusreitin mahdolliset tarvittavat parantamistoimenpiteet tarkentuvat hankkeen edetessä.

Kuljetusmäärät

Liikennettä lisäävät rakentamisvaiheessa etenkin maa- ja kiviaines-, betoni-, teräs- ja muut materiaalikuljetukset, joita tarvitaan tuulivoimaloiden perustusten sekä uusien ja kunnostettavien teiden rakentamista varten. Lisäksi tuulivoimaloiden osat tuodaan tuulivoima-alueelle erikoiskuljetuksina, joiden määrä on vähäisempi, mutta häiriö muulle liikenteelle suurempi. Tuulivoimaloiden osat tuodaan Vaasan satamasta. Liikennemäärän kasvusta johtuvia liikennevaikutuksia on arvioitu tarkemmin pääasiassa tuulivoima-alueen lähettyvillä sijaitsevalla tieverkolla. Etenkin maa-aines- ja materiaalikuljetusten kohdalla kuljetusten tulosuunnan arviointi on haastavaa. Tässä YVA-selostuksessa maa-aines- ja materiaalikuljetuksien arvioidaan tulevan seututietä 633 pitkin sekä idän että lännen suunnasta. Kuljetusten tarkka määrä ja todenmukaisempi suuntautuminen maantieverkolle täsmentyy hankkeen edetessä. Arvioitu maa-aines- ja materiaalikuljetusten määrä perustuu hanketoimijalta saatuihin tietoihin hankkeen teknisestä toteutuksesta sekä asiantuntija-arvioihin liittyen mm. alueen maaperän ominaisuuksiin. Tässä vaiheessa hanketta on oletettu, että 50 % tarvittavista materiaaleista saataisiin hankealueen sisältä, jolloin hankealueen ulkopuolelta tulevien materiaalikuljetusten määrä puolittuu. Maa-aines- ja materiaalikuljetusten määriä arvioitaessa on otettu huomioon uusien ja parannettavien teiden määrä, tarvittava betoni, nostoalueiden massat, sähköaseman rakentaminen sekä tarvittava hiekka/murske. Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja alueelta poistettavat massat pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään hankealueen sisällä. Massatasapainoon pyrkimisen nähdään vähentävän kuljetuksia tuulivoima-alueen ulkopuolella.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle rakennetaan 24 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 17 voimalaa. Alla olevissa taulukoissa (Taulukko 25.3, Taulukko 25.4 ja Taulukko 25.5) on tarkastelu molempien hankevaihtoehtojen aiheuttamia liikennemäärän lisäyksiä.

Taulukko 25.3 Kuljetusmäärien arvioinnissa käytetyt tunnusluvut.

Voimalakuljetukset	
Erikoiskuljetusta / voimala (max. kpl)	12

Betoniautoa / voimala (max. kpl)	150
Käytetyt massamäärät	
Uusi tie (m^3/km)	6000
Parannettava tie (m^3/km)	3500
Nostoalue (m^3/kpl)	4500
Sähköasema (m^3/kpl)	5000
Perustukset betonia (m^3/kpl)	500
Kuljetuskapasiteetti	
Hiekka/murske (m^3/auto)	20

Taulukko 25.4 Hankevaihtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden, sähköasemien sekä uusien ja parannettavien teiden lukumäärät.

Voimalat			
VE1		VE2	
Tuulivoimala	24	Tuulivoimala	17
Sähköasema	1	Sähköasema	1
Tiestö			
Uudet tiet (m)	13 000	Uudet tiet (m)	12 400
Parannettavat tiet (m)	28 800	Parannettavat tiet (m)	26 200

Taulukko 25.5 Hankevaihtojen VE1 ja VE2 kuljetusmäärät. Materiaaleista puolet arvioidaan saatavan hankealueelta, jolloin materiaalikuljetusten määrä puolittuu.

Kuljetusmäärät (yhteen suuntaan)	**VE1**	**VE2**
Erikoiskuljetukset (kpl)	288	204
Betoniautot (kpl)	3 600	2 550
Hiekka/murske (kpl)	14 590	12 380
Yht. (kpl)	18 470	16 134
Kuljetusmäärät / arkipäivä	VE1	VE2
Materiaalikuljetukset (yhteen suuntaan) / arkipäivä	35	29
Erikoiskuljetukset (yhteen suuntaan) / arkipäivä	0,6	0,4
Yht. kuljetuksia / arkipäivä (sis. paluumatkat)	71	59

Päiväkohtaisen kuljetusmäärän laskennassa käytetty arvioitu rakentamisaika on noin kaksi vuotta, ja oletuksena on, että kuljetuksia tehdään vain arkipäivisin. Arvioitu liikennemäärän kasvu on noin 29-36

raskasta ajoneuvoa päivässä, josta osa on myös erikoiskuljetuksia, kun maa-aines- ja materiaalikuljetusten kokonaismäärä puolittuu. Päiväkohtaisiin kuljetusmääriin on sisällytetty myös tyhjänä ajot takaisin. Näiden kuljetusten lisäksi hankealueelle kohdistuu rakentamisen aikana jonkin verran muiden työkoneiden kuljetuksia sekä työntekijöiden henkilöliikennettä.

Erikoiskuljetuksiin käytetty kalusto ajetaan myös tyhjänä takaisin, muttei välttämättä siinä kokoluokassa missä se on hankealueelle ajettu.

Kuljetusten vaikutukset maantieverkolla

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 25.6) on esitetty kokonaisliikennemäärän sekä raskaan liikenteen määrän lisääntyminen suhteessa nykyisiin liikennemääriin. Taulukossa arvioitu kuljetusreitti on kuvattu ylempänä. Alla olevassa taulukossa on tarkasteltu kuljetusten vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvalla tieverkolla. Maa-aines- ja materiaalikuljetusten on tässä vaiheessa arvioitu saapuvan tuulivoima-alueelle seututietä 633 tasaisesti sekä idästä että lännestä. Idästä tulevien kuljetusten on oletettu kääntyvän seututielle 636 ja jatkavan Mätässuontietä tuulivoima-alueelle. Lännestä tulevien kuljetusten on oletettu käyttävän Murtolammentietä tuulivoima-alueen sisääntulotienä. Suhteelliset kasvut liikennemäärissä perustuvat edellä taulukossa (Taulukko 25.5) esitettyihin arvioihin kuljetusten määristä. Tarkastelun laajentaminen kymmenien kilometrien päähän hankealueesta tai satamiin asti ei ole tarkoituksenmukaista, sillä oletus on, että maa-ainekset ym. tuodaan verrattain läheltä hankealuetta, ja että ne jakautuvat tasaisesti ympäröivälle tieverkolle.

Taulukko 25.6 Liikenteen lisääntyminen arvioidulla kuljetusreitillä tuulivoima-alueen lähettyvillä suhteessa nykyisiin liikennemääriin.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys					
Numero	Osuus	Nykyinen liikennemäärä	Nykyinen raskaan määrä	Lisäys kokonaisliikennemääriin		Lisäys raskaan liikenteen määriin	
				VE 1	VE 2	VE 1	VE 2
Kuljetukset idästä, 50 % tuulivoima-alueen ulkopuolelta tuotavista maa-aines- ja materiaalikuljetuksista							
st 633	vt 13 liittymä – mt 16837 liittymä	1719	123	1 %	1 %	14 %	12 %
st 633	mt 16837 liittymä - mt 16779 liittymä	956	66	2 %	2 %	27 %	22 %
st 633	mt 16779 liittymä - st 636 liittymä	771	106	2 %	2 %	17 %	14 %
st 636	st 633 liittymä - Mätässuontien liittymä	455	32	4 %	3 %	55 %	45 %
Kuljetukset lännestä, 50 % tuulivoima-alueen ulkopuolelta tuotavista maa-aines- ja materiaalikuljetuksista							
st 633	vt 18 liittymä – Murtolammentien liittymä	637	74	3 %	2 %	24 %	20 %

Liikennemäärän arvioidaan kasvavan määrällisesti ja suhteellisesti eniten seututiellä 636 (Timpersuntintie) tuulivoima-alueen itäpuolella. Kokonaisliikennemäärät kasvavat noin 3–4 % ja raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 45–55 % hankevaihtoehdosta riippuen. Raskaan liikenteen määrät kasvavat 32 ajoneuvosta

noin 50 ajoneuvoon vuorokaudessa hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrät kasvavat 32 ajoneuvosta noin 47 ajoneuvoon. Seututiellä 633 kokonaisliikennemäärä kasvaa noin 1–3 % hankevaihtoehdon mukaan. Raskas liikenne kasvaa enemmän, noin 12–24 %. Nykyiset raskaan liikenteen määrät seututiellä 633 vaihtelevat 66–123 ajoneuvon välillä vuorokaudessa. Raskaan liikenteen lisäyksen myötä liikennemäärä vaihtelee noin 81–141 ajoneuvon välillä. Nykyisten liikennemäärien ollessa vähäisiä hankkeesta aiheutuva liikennemäärän lisääntyminen näyttäytyy suhteellisesti hyvin suurena, mutta lisäyksen jälkeenkin liikennemäärää voidaan pitää kaikilla osuuksilla vähintään maltillisena. Hankevaihtoehdon VE1 kohdalla liikennemäärät kasvavat hankevaihtoehtoa VE2 enemmän. Hankkeesta aiheutuva raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää ajoittain liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta sekä lisätä liikenteen päästöjä, meluvaikutuksia ja tärinää. Lisäksi liikennemäärien kasvaessa olemassa olevan tieverkon kantavuus ja soveltuvuus kuljetuksille on varmistettava etukäteen.

Liikenteen vaikutukset koskevat koko kuljetusreittiä, mutta vaikutusten suuruus ja vaikutusalueen herkkyys saattavat vaihdella, jolloin myös vaikutuksen merkittävyys vaihtelee. Rakentamisen aikainen lisääntyvä maantieliikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja ilmanlaatuhaittaa kuljetusreitillä. Kuljetusten aiheuttama häiriö liikenteen sujuvuudelle riippuu paljolti kuljetuksen ajankohdasta, jonka valinnalla voidaan vaikuttaa myös häiriön suuruuteen. Suurimmillaan liikenteestä aiheutuvat häiriöt ovat hankealueen lähettyvillä kuljetusreitillä. Rakentamisaikaisten vaikutusten voidaan katsoa olevan lyhytaikaisia tuulivoimaloiden käyttöikään nähden.

Hankkeella on lisäksi todennäköisesti rakentamisaikanaan joitain positiivisia vaikutuksia liikenteeseen, kun alueen tieverkkoa parannetaan ja uusia teitä rakennetaan. Lisäksi hankealueen läheisyydessä teiden talvikunnossapito saattaa parantua, sillä voimaloille on päästävä myös talviaikaan.

Vaikutukset lento- ja rautatieliikenteeseen

Arvioiduille kuljetusreiteille ei sijoitu tasoristeyksiä, eikä hankkeella ole vaikutuksia rautatieliikenteeseen. Hankkeella ei nähdä olevan vaikutuksia myöskään lentoliikenteeseen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ei tuulivoima-alueen arvioida sen toiminnan aikana aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia lähialueen liikenteelle. Toiminta-aikana alueelle suuntautuva liikenne on huoltoliikennettä, ja huoltokäyntejä arvioidaan olevan noin 5 kappaletta vuodessa voimalaa kohden.

Pyörivät tuulivoimalat voivat aiheuttaa mahdollisen liikenneturvallisuusriskin tuulivoimaloiden lavoista joissain olosuhteissa mahdollisesti sinkoutuvan jään takia. Lisäksi tuulivoimalat voivat joissain tapauksissa heikentää ajoneuvon kuljettajan huomiointikykyä. Edellä mainittujen riskien lieventämiseksi Väylävirasto on laatinut ohjeen tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen (Liikennevirasto 2012), jossa on ohjeistettu tuulivoimaloiden sijoittaminen suhteessa ympäröivään tieverkkoon sekä ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Ohjeen mukaan tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maanteistä tulee olla vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni ja lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Maantien suoja-alue ulottuu yleensä 20 tai 30 metrin etäisyydelle maantien ajoradan tai uloimman ajoradan keskilinjasta. Moottoriteillä suoja-alue on 50 metriä. (Liikennevirasto, 2012). Hillonevan tuulivoima-alueella lähimmät voimalat sijaitsevat noin 1 km etäisyydellä lähimmästä maantiestä. Rakentamissuunnitteluvaiheessa varmistetaan voimaloiden riittävä etäisyys maanteistä, kun tarkka voimalamalli on tiedossa.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden purkamisesta arvioidaan aiheutuvan samankaltaisia vaikutuksia liikenteeseen ja lähialueen tieverkkoon, kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset jäävät kuitenkin hiukan vähäisemmiksi, sillä hankealueelle kuljetetut maa-ainekset voivat osittain jäädä paikalleen, ja käytöstä poistettujen tuulivoimaloiden osat on mahdollista pilkkoa pienemmäksi, jolloin yhtä suuria erikoiskuljetuksia ei tarvita, kuin osia hankealueelle tuotaessa.

25.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Tuulivoima-alueen sisällä sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Tuulivoima-alueen ulkopuolinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdoin. Kaikki sähkönsiirto vaihtoehdot (SVE1, SVE2, ja SVE3) risteävät maanteiden kanssa. SVE1 risteää kantatien 58 ja yhdystien 7140 kanssa. SVE2 risteää kantatien 58 kanssa. SVE3 risteää yhdystien 16821 kanssa. Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen noudatetaan Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018).

Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle on rakentamisesta haettava laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa lupa- ja valvontavirastolta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähköverkon rakentamisesta syntyy jonkin verran raskaita kuljetuksia ja työkoneiden liikennöintiä, kun sähkönsiirron reittejä varten tehdään rakennustöitä. Näiden kuljetusten määrä ja siten vaikutus liikenteeseen arvioidaan hyvin vähäisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteeseen satunnaisia huoltokäyntejä lukuun ottamatta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaiset rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

25.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen liikenteeseen ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole kuljetusten näkökulmasta merkittävää eroa, sillä voimalamäärillä ja siten syntyvä liikennetuotoksella ei ole suurta eroa. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan 24 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 17 voimalaa. Vaihtoehdossa VE1 kuljetukset lisääntyvät noin 36 kuljetuksella päivässä ja vaihtoehdossa VE2 noin 29 kuljetuksella päivässä.

Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1, SVA2, SVE3 risteävät maanteiden kanssa, jolloin noudatetaan Väyläviraston ohjeita sekä Liikenneviraston määräystä. Mikään sähkönsiirtovaihtoehto ei risteä tai sivua rautateitä.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Hillonevan ympäristön ja läheisen tieverkon herkkyys liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on vähäinen, ja muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, sillä vaikka liikenteen suhteellinen kasvu on melko suurta, absoluuttinen kasvu jää pieneksi. Tarkastellulle kuljetusreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei myöskään sijoitu juurikaan asutusta eikä lainkaan herkästi häiriintyviä kohteita. Liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden nähdään heikkenevän jonkin verran, mutta liikenteen vaikutukset kohdistuvat vain rakentamisaikaan. Lisäksi hankealueen rakentamisen yhteydessä joitain teitä tai tieosuuksia saatetaan parantaa ja uusia teitä rakentaa, jolloin kulku alueella helpottuu. Vaikutus jää kuitenkin pieneksi, kun vain yksittäisiä teitä tai osuuksia parannetaan ja liikennemäärä alueella on hyvin vähäinen. Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyttä liikenteeseen voidaan pitää **vähäisenä kielteisenä**.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista kaikki risteävät tai sivuavat maanteitä. Voimajohdon ristetessä tai sivutessa maantietä otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset sekä Väyläviraston ohjeet. Sähkönsiirrolla ei kuitenkaan ole juurikaan vaikutusta liikenteeseen. Kaikilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla SVE1, SVA2, SVE3 tieverkon herkkyys liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on vähäinen ja muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Kokonaisuudessaan kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys alueen liikenteeseen arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä liikenteeseen on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25.7).

Taulukko 25.7 Vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2 SVE1 SVE2 SVE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

25.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla erikoiskuljetuksille vähiten haittaa aiheuttava kuljetusreitti sekä vähiten haittaa aiheuttava kuljetusajankohta.

Vaikutukset ovat merkittävimpiä seututiellä 636 lähellä tuulivoima-aluetta, jossa nykyiset liikennemäärät ovat vähäisimmät. Lisäksi muualla kuljetusreitillä kuljetukset saattavat kulkea asutuksen tai taajama-alueiden läpi. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksia tai muita materiaali- ja maa-aineskuljetuksia ei suositella tuotavan Pylkönmäen kylän taajaman läpi. Kuljetusten tuominen taajamaan aiheuttaa huomattavaa häiriötä liikenteen sujuvuudelle ja turvallisuudelle. Erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kannalta on liikenneturvallisuuteen tärkeä kiinnittää huomiota. Muiden kuin tuulivoimaloiden komponenttikuljetusten hajautuessa ympäröivällä tiestölle yhteen tiehen tai tienosaan kohdistuva kuormitus vähenee.

Yleisesti kaikkien kuljetusten ajankohdan sijoittaminen muun liikenteen ruuhka-aikojen ulkopuolelle, tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetusten osalta mieluiten yöaikaan, lieventää niistä aiheutuvia vaikutuksia. Esimerkiksi aamu- ja iltapäivän työmatkaliikenteen ruuhka-aikoja kannattaa välttää rakentamisaikaisen liikenteen ohjaamista tieverkolle. Lisäksi juhlapyhien ja lomakausien aikana erikoiskuljetuksien viemistä tieverkolle on syytä välttää. Kuljetusten liikennevaikutuksia voidaan lieventää myös suunnittelemalla usean erikoiskuljetuksen yhdistämistä, jotta samoilla liikenteen erityisjärjestelyillä voidaan ohjata useampi kuljetus hankealueelle.

Hankkeen edellyttämä kuljetusmäärä on suoraan verrannollinen tuulivoimaloiden lukumäärään, jolloin voimaloiden lukumäärää pienentämällä voidaan hankkeen aiheuttamia liikennevaikutuksia lieventää.

Hankkeesta aiheutuvia liikennevaikutuksia voidaan edelleen lieventää kiinnittämällä huomioita hankkeen massatasapainoon maanrakennustöiden osalta. Rakentamisen edellyttämät hiekka-, sora ja maa-aineskuljetukset on suositeltavaa tuoda mahdollisuuksien mukaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä sitä. Myös rakentamisesta syntyvät maa-ainekset, mm. kuorittavat pintamaat, on suositeltavaa läjittää mahdollisuuksien mukaan hankealueen sisäpuolelle niin, että syntyville maa-aineksille ei olisi tarvetta osoittaa erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta, mikä lisäisi osaltaan hankkeen aiheuttamaa kuljetustarvetta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää. Talviaikaan suoritettavat kuljetukset myös vähentävät kuljetuksista aiheutuvia ilmanlaatuhaittoja liittyen sorateiden pölyämiseen.

25.6 Arvioinnin epävarmuus

Vielä tässä vaiheessa hanketta ei ole tiedossa tarkkoja kuljetusmääriä tai arvioita maa-aineskuljetusten tulosuunnista. Myöskään varmuutta siitä, voidaanko hankealueen sisältä hyödyntää maa-aineksia teiden ja nostokenttien rakentamiseen ei ole. Mikäli maa-aineksia ei saada hankealueelta, lisää se materiaalikuljetuksia hankealuetta ympäröivällä tieverkolla. Tämän vuoksi liikenteellisten vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten todelliseen volyymiin ja suuntautumiseen, sekä esimerkiksi käytettävien kuljetusajoneuvojen kapasiteettiin. Liikennemäärien laskennassa käytetyt arviot kuljetusmääristä perustuvat asiantuntija-arvioihin ja tehtyihin oletuksiin. Arvioihin ja oletuksiin sisältyy epävarmuustekijöitä.

Hankkeen rakentamisajaksi on arvioitu noin kaksi vuotta. Rakentamisajan pitkittyessä liikenteelliset vaikutukset lievenevät vaikutusten jakautuessa pidemmälle ajanjaksolle, ja vastaavasti rakentamisajan lyhentyessä vaikutukset voivat olla suuremmat.

26. Tutka- ja viestintäyhteydet

26.1 Nykytila

Puolustusvoimien toiminta

Tuulivoimarakentamisella voi olla vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan, erityisesti meri- ja ilmavalvontaan sekä asejärjestelmien suorituskykyyn, ja nämä tulee huomioida jo suunnitteluvaiheessa. Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä kaikille tuulivoimahankkeille, jotka ovat kokonaiskorkeudeltaan yli 50 metriä. Alueen käytössä on huomioitava maapuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet sekä lentoliikenteen varalaskupaikat ja sotilasilmailun tarpeet (Liikennevirasto, 2012).

Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Lausunnon (24.6.2024) mukaan puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisia muutoksia tuulivoimaloiden rakentamisessa Saarijärven Hillonevan alueelle.

Hankkeen edetessä pyydetään päivitetty lausunto lopulliselle voimaloiden sijoitussuunnitelmalle.

Säätutkat

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille, sekä heikentää signaalia sektorilla turbiinien takana. Häiriöt saattavat vaikuttaa myös Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun, ilmenemällä virheellisinä sade- ja tuulikenttinä (Ympäristöministeriö, 2016b). Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos Suomessa käyttää. 5–20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulee arvioida tuulivoimaloiden vaikutus (Ympäristöministeriö, 2016b).

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 12 säätutkaa. Lähinnä hankealuetta sijaitseva säätutka on Petäjäveden tutka (Petäjävesi Kintaus), noin 50 kilometriä kaakkoon tuulivoima-alueesta. Säätutkan etäisyyden vuoksi hankkeen vaikutusta säätutkan toimintaan ei ole tarpeen arvioida erikseen.

Keski-Suomen ELY-keskus on pyytänyt Ilmatieteen laitokselta lausunnon Hillonevan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta. Ilmatieteen laitos on perehtynyt esitykseen ja todennut, ettei sillä ole lausuttavaa tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmaan, koska alue on yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta.

Viestintäyhteydet

Tuulivoimahankkeilla voi olla vaikutusta viestintäyhteyksiin, kuten radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit ja mobiiliyhteydet. Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämiseen. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriöitä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa tuulivoimalan pyörivien lapojen signaaleja vääristävästä vaikutuksesta (Ympäristöministeriö, 2016b). Tuulivoimalat voivat myös vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee alueen läpi. Suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rungosta tai roottorin lavoista, mikä häiritsee signaalin vastaanottoa (Ympäristöministeriö, 2016b).

TV-signaaliin voi myös aiheutua häiriöitä voimaloiden lähialueilla. Tähän vaikuttavat voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan sekä tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot. Jos tv-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä eivät tuulipuistot yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä näkyvyyskatveita (Traficom, 2022).

Digita Oy:ltä on pyydetty lausunto vaikutuksista TV- ja radiolähetyksiin. Digita Oy:n Hillonevan YVA-ohjelmasta antaman lausunnon mukaan hankkeen vaikutusalueella ei ole tällä hetkellä todettu katvealueita.

Digita Oy:n karttapalvelun (2025) mukaan Hillonevan tuulivoima-alue sijoittuu kolmen lähetinaseman näkyvyysalueen reuna-alueelle. Hankealuetta lähin Radio- ja TV-asema, jonka näkyvyysalueelle hankealue sijoittuu, sijaitsee Pylkönmäellä Karankajärvellä, noin 4,8 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueen koillispuolella. Karankajärven radio- ja TV-asema kattaa kanavaniput B, C ja E. Hankealue sijoittuu myös noin 35 kilometrin etäisyydellä lounaassa sijaitsevan Ähtärin Radio- ja TV-aseman (kanavanipun B) näkyvyysalueelle sekä noin 64 kilometrin etäisyydellä kaakossa sijaitsevan Jyväskylän Radio- ja TV-aseman (kanavaniput B, C ja E) näkyvyysalueelle. Radio- ja TV-asemat sekä näkyvyysalueet on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 26.1, Kuva 26.2 ja Kuva 26.3).

Digita toteaa, että tuulipuistot 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. Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan.

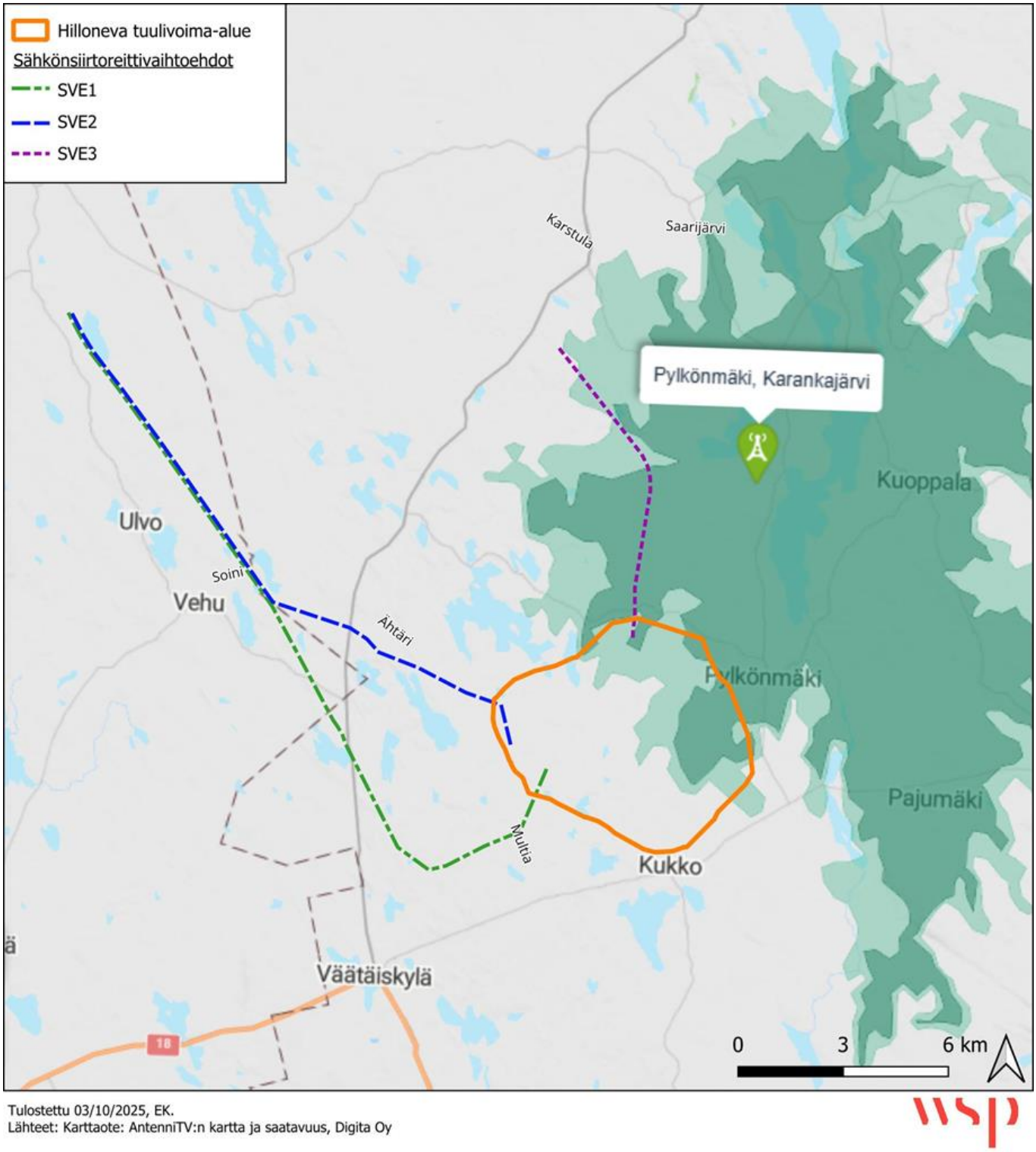
Lähimmät asutut kiinteistöt sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä Hillonevan suunnitelluista tuulivoimaloista. Karttatarkastelun perusteella Hillonevan tuulivoimalat eivät sijoitu suoraan radio- ja TV-asemien ja lähimpien asuin- tai lomarakennusten välille.

Digita toteaa lausunnossaan myös, että antenni-tv –lähetyksiä käytetään viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv-vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen. Vastaanotto-ongelmien syntymisen estämiseksi onkin erittäin tärkeää tutkia suunnitellun tuulivoimalan vaikutus antenni-tv-lähetysten näkyvyyteen jo hyvissä ajoin suunnitteluvaiheessa. Erityisesti yhteisvaikutukset muiden suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa voivat heikentää alueen yhteyksiä. TV-signaali vaimenee huomattavasti, jos lähetinaseman ja vastaanottimen välissä on useita tuulivoimaloita (Traficom 2022). Mikäli häiriöitä viestintäyhteyksissä havaitaan, on häiriön aiheuttaja velvollinen toteuttamaan tarvittavat toimenpiteet tv-vastaanottoihin kohdistuvien vaikutusten poistamiseksi.

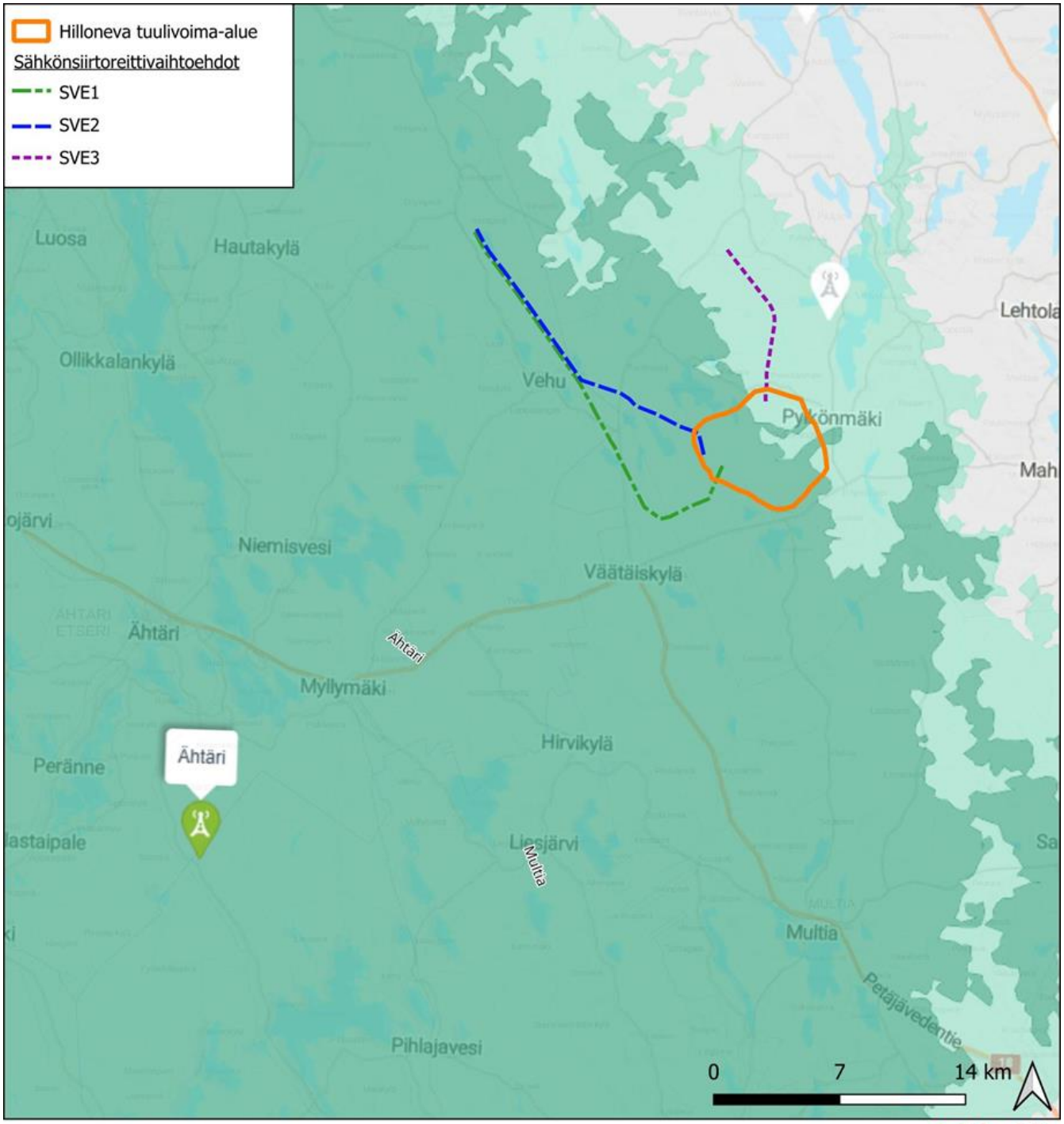
Arvio hankkeen tuulivoimaloiden mahdollisista vaikutuksista TV-signaaliin tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä, mm. Digitalta pyydettävän lausunnon perusteella.

VTT:n selvityksen (2015) mukaan tuulivoimahankkeet aiheuttavat häiriöitä mobiiliverkkoihin, mutta lähinnä tuulivoima-alueen sisällä. Häiriöt ilmenevät esimerkiksi puheluiden katkeamisena tai mobiiliverkon hitautena tai katkeamisena. Häiriöitä voi esiintyä myös alueilla, joilla tukiasemia ei ole kaikista ilmansuunnista, kuten vesistöjen, suojelualueiden tai valtakunnan rajojen läheisyydessä (Sipilä ym. 2015). Hillonevan alueella tukiasemia on kuitenkin useita eri ilmansuunnissa.

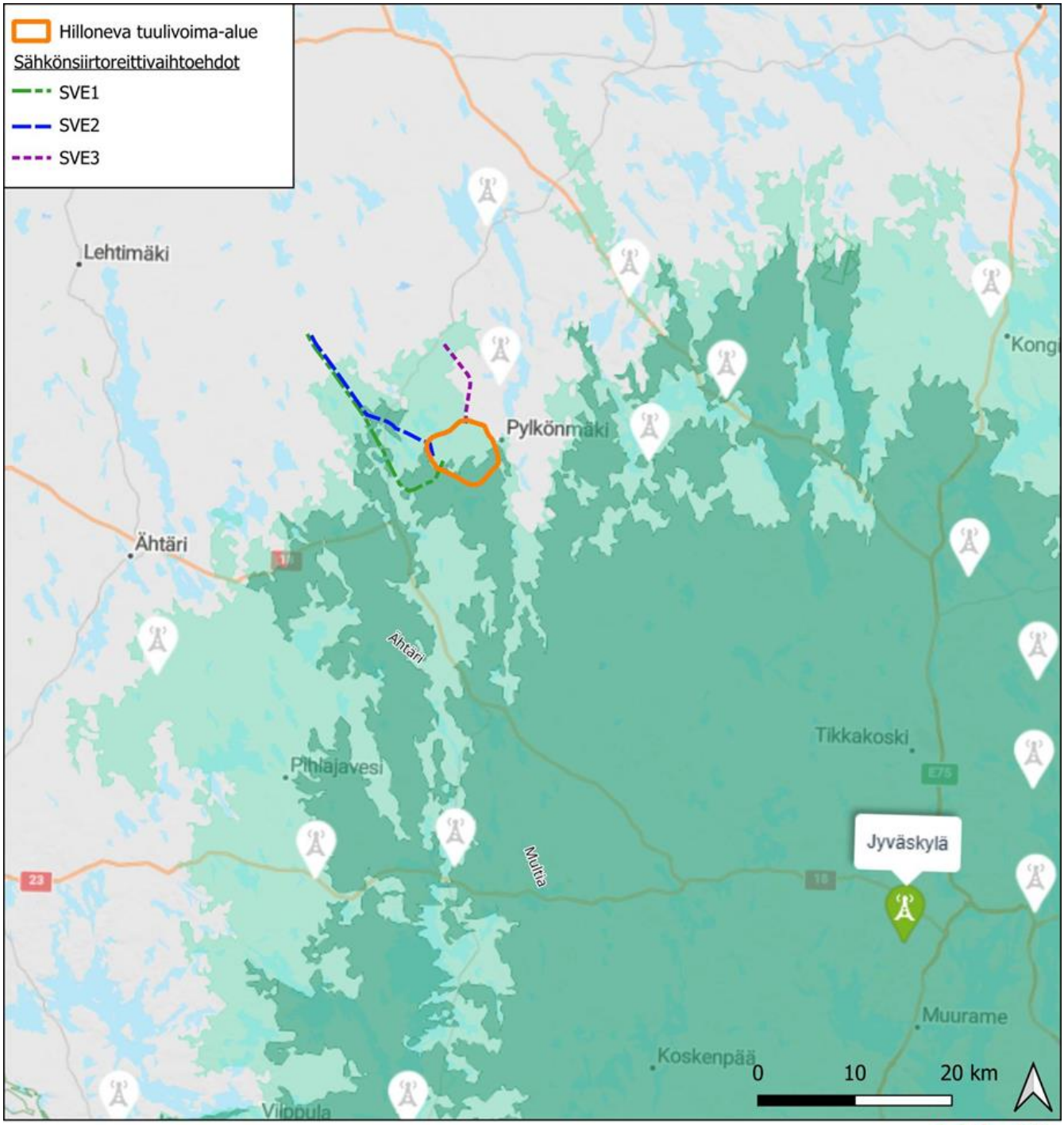
Fingrid Oyj:n (2025b) mukaan voimajohdot eivät tyypillisesti aiheuta häiriöitä FM-lähetyksiin tai televisioon, koska niiden taajuudet ja signaalin kulku eivät ole herkkiä sähköverkon rakenteille. Internet- ja matkapuhelinyhteyksien häiriöistä Fingridille tulee vain harvoin yhteydenottoja, eikä yhtiön tiedossa ole tutkimuksia, jotka osoittaisivat voimajohtojen aiheuttavan tällaisia häiriöitä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei ole vaikutusta myöskään muihin tutka- tai viestintäyhteyksiin.



Kuva 26.1 Hillonevan hankealueen ja Pylkönmäen radio- ja TV-aseman näkyvyysalueen sijoittuminen. Tummanvihreä väri kuvastaa näkyvyysaluetta. Vaaleanvihreä väri kuvastaa aluetta, jossa antenni-tv-vastaanotossa on kiinnitettävä erityistä huomiota antennin suuntaamiseen ja kunnolliseen antennijärjestelmään.



Kuva 26.2 Hillonevan hankealueen ja Ähtärin radio- ja TV-aseman näkyvyysalueen sijoittuminen. Tummanvihreä väri kuvastaa näkyvyysaluetta. Vaaleanvihreä väri kuvastaa aluetta, jossa antenni-tv-vastaanotossa on kiinnitettävä erityistä huomiota antennin suuntaamiseen ja kunnolliseen antennijärjestelmään.



Kuva 26.3 Hillonevan hankealueen ja Jyväskylän radio- ja TV-aseman näkyvyysalueen sijoittuminen. Tummanvihreä väri kuvastaa näkyvyysaluetta. Vaaleanvihreä väri kuvastaa aluetta, jossa antenni-tv-vastaanotossa on kiinnitettävä erityistä huomiota antennin suuntaamiseen ja kunnolliseen antennijärjestelmään.

26.2 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Mikäli TV-näkyvyys heikkenee tuulivoimaloiden takia, vastaa tuulivoimatoimija korjaavista toimenpiteistä. Mahdollisten TV-näkyvyyshaittojen toteamiseksi tuulivoimaloiden lähialueella suoritetaan mittauksia ennen rakentamisen aloitusta sekä voimaloiden valmistuttua. Digitalta saadun asiantuntijanäkemyksen mukaan mittauksia ei ole tarkoituksen mukaista suorittaa ennen tietoa voimaloiden lopullisista sijainneista. Hankkeesta vastaavan on mahdollista kuitenkin tehdä Digitan kanssa sopimus mahdollisten häiriöiden korjaamista jo hankkeen suunnitteluvaiheessa.

Mikäli tuulivoiman rakentaminen aiheuttaa häiriöitä signaalien vastaanottoon, voidaan tähän vaikuttaa suuntaamalla antenni uudelleen, tai asentamalla uudempia ja tehokkaampia antenneja. Katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä alueelle uusi täytelähetin (pieni tehoinen TV-lähetin). Yksittäistapauksissa voidaan myös siirtyä satelliittivastaanottoon (Traficom 2022).

Tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, jos se osuu näkösuoralle. Ainoa vaihtoehto on siirtää radiolinkki. Tämä on normaali käytäntö, jos iso este kuten rakennus tai metsä katkaisee yhteyden (Traficom, 2022).

Tuulivoimaloiden haittavaikutuksia tutkille ei ole mahdollista poistaa radioteknisin keinoin. Katvealue voidaan poistaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka, tai muokkaamalla tuulivoimaloita ja niiden sijaintia. Varmin tapa on sijoittaa tuulivoimalat tutkakentän ulkopuolelle.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole olennaista eroa edellä mainittujen vaikutusten osalta.

Alueella on myös muita tuulivoimahankkeita, ja näiden yhteisvaikutukset viestintäyhteyksille voivat ilmetä vasta kun voimalat ovat rakennettu ja toiminnassa.

27. Yleinen turvallisuus ja ympäristö-riskit

27.1 Nykytila

Hankealueella ei ole tällä hetkellä toimintoja, joihin liittyy erityisiä riskejä ihmisten tai ympäristön turvallisuuden kannalta.

27.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Yleiseen turvallisuuteen ja ympäristöön kohdistuvia riskejä aiheutuu rakentamisen ja toiminnan aikana sekä rakenteiden purkuvaiheessa. Rakentamisen ja purkuvaiheen aikaisia turvallisuusriskejä voidaan verrata normaalin rakentamisen aikaisiin riskeihin. Riskit kohdistuvat pääosin rakennusalueelle. Rakentamisen aikana liikenteen lisääntyminen aiheuttaa turvallisuusriskejä laajemmalla alueella. Liikenneturvallisuusriskejä on käsitelty kappaleessa 25.

Tuulivoimapuistojen turvallisuusvaikutusten arvioinnissa on keskitytty pääasiassa tuulivoimaloiden toiminnan aikaisiin turvallisuusriskeihin. Toiminnan aikaisia riskejä muodostuu lähinnä jään irtoamisesta tuulivoimalan rakenteista, onnettomuus- ja häiriötilanteista ja voimaloiden rikkoontumisesta. Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutuksien arviointi perustuu kirjallisuuteen sekä aikaisempiin kokemuksiin tuulivoimahankkeiden turvallisuudesta. Arvioinnissa on huomioitu myös YVA-menettelyn aikana saatua palautetta.

Hankkeen yleistä turvallisuutta arvioidaan vertaamalla hankkeen teknisiä suunnitelmia ja voimaloiden etäisyyksiä riskialttiisiin kohteisiin ja tarkistetaan toteutuvatko yleisesti esitetyt turvaetäisyydet tuulivoimahankkeen toteutuksessa.

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit on esitelty taulukossa (Taulukko 27.1) ja muutoksen suuruuden kriteerit seuraavassa taulukossa (Taulukko 27.2).

Taulukko 27.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vain vähän potentiaalisia haitan- tai vahingonkärsijöitä.	Jonkin verran potentiaalisia haitan- tai vahingonkärsijöitä.	Paljon potentiaalisia haitan- tai vahingonkärsijöitä.	Hyvin paljon potentiaalisia haitan- tai vahingonkärsijöitä.

Yleiseen turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin liittyen tuulivoima-alueen (VE1 ja VE2) ja sähkönsiirtoreittien (SVE1, SVE2 sekä SVE3) vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, koska hankealueella on jonkin verran potentiaalisia vaikutuksille altistujia. Hankealue sijoittuu osin melko lähelle asutusta ja virkistyskäytössä olevien alueiden tai reittien läheisyyteen. Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle.

Taulukko 27.2 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke vähentää erittäin suuresti onnettomuus- tai turvallisuusriskejä.
Suuri +++	Hanke vähentää suuresti onnettomuus- tai turvallisuusriskejä.
Kohtalainen ++	Hanke vähentää kohtalaisesti onnettomuus- tai turvallisuusriskejä.
Pieni +	Hanke vähentää hieman onnettomuus- tai turvallisuusriskejä.
Ei vaikutusta	Hanke ei aiheuta onnettomuus- tai turvallisuusriskejä.
Pieni -	Hanke ei aiheuta juurikaan onnettomuus- tai turvallisuusriskejä, joita voi muodostua esim. liikenteestä, koneiden käytöstä tai rikkoutumisesta ja rakenteiden sortumisesta tai rikkoutumisesta.
Kohtalainen - -	Hanke aiheuttaa kohtalaisen tai kohtalaisia onnettomuus- tai turvallisuusriskejä, joita voi muodostua esim. liikenteestä, koneiden käytöstä tai rikkoutumisesta ja rakenteiden sortumisesta tai rikkoutumisesta.
Suuri - - -	Hanke aiheuttaa suuren tai suuria onnettomuus- tai turvallisuusriskejä, joita voi muodostua esim. liikenteestä, koneiden käytöstä tai rikkoutumisesta ja rakenteiden sortumisesta tai rikkoutumisesta.
Erittäin suuri - - - -	Hanke aiheuttaa erittäin suuren tai suuria onnettomuus- tai turvallisuusriskejä, joita voi muodostua esim. Liikenteestä, koneiden käytöstä tai rikkoutumisesta ja rakenteiden sortumisesta tai rikkoutumisesta.

27.3 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin

Tässä kappaleessa tarkastellaan ihmisiin kohdistuvia turvallisuusriskejä ja ympäristöön kohdistuvia riskejä.

Mahdollisia häiriö- ja onnettomuustilanteita voivat olla esimerkiksi kemikaalivuodot, tulipalot, jään putoamisesta aiheutuva henkilö- tai omaisuusvahinko, voimalan rakenteen vaurioituminen, huoltohenkilöstön tapaturmat, voimalan osien irtoaminen tai voimalan kaatuminen, voimalaan törmääminen tai ilkivalta.

27.3.1 Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa tieverkoston sekä sisäisen sähkönsiirron rakentamisesta voimalapaikoille. Rakentamisen aikaisia turvallisuus- ja ympäristöriskejä voidaan verrata normaaliin rakentamisen aikaisiin riskeihin. Rakentamisen aikaisia työturvallisuusriskejä ovat muun muassa työkoneiden ja nostokoneiden aiheuttamat riskit, putoamiset, kaatumiset ja liukastumiset. Työturvallisuusriskejä voidaan

vähentää huolellisella suunnittelulla sekä noudattamalla työturvallisuusohjeistuksia. Rakentamisen aikana rakennusalueella liikkuminen on rajoitettua.

Tuulivoimaloiden osat sekä niiden pystytykseen tarvittava kalusto kuljetetaan paikalle, mikä voi lisätä hetkellisesti riskiä polttoaine- ja kemikaalivuodoille sekä tieliikenneonnettomuuksille.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään voi aiheutua mahdollisista onnettomuus- ja häiriötilanteista. Hankkeen rakentamisen aikana käytettävissä koneissa ja ajoneuvoissa on polttoaineita ja muita öljyjä, jotka voivat päästä ympäristöön mahdollisen onnettomuustilanteen seurauksena. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että maaperän laajempi pilaantumisriski on vähäinen ja maaperän pilaantuminen olisi paikallista.

Edellä mainitut päästöt voivat aiheuttaa pilaantumisriskin myös pohja- tai pintavesille. Pohjaveden pilaantumisriski on olemassa, koska pohjavesi on alueella todennäköisesti lähellä maanpintaa, jolloin mahdolliset vuodot saattavat kulkeutua nopeastikin pohjaveteen. Pohjavesi myös purkautuu maanpinnalle lähteinä, joiden vedenlaatu voi vaarantua mahdollisen vuodon vuoksi. Pintavesille aiheutuvan riskin mahdollisuutta on pyritty pienentämään jättämällä riittävä varoetäisyys alueen herkkiin vesistökohteisiin.

Edellä mainittuihin vuotoihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla, jotta mahdollinen vuoto huomattaisiin nopeasti ja puhdistamistoimet voitaisiin aloittaa viipymättä.

Vaihtoehdossa VE1 on enemmän rakentamistoimintaa ja siihen liittyviä mahdollisia turvallisuus- ja ympäristöriskejä. Hankevaihtoehtojen välinen ero on kuitenkin vähäinen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloihin liittyy riski irtoavista tai putoavista osista, erityisesti talvisin, jolloin lumen ja jään putoaminen voimaloiden toiminnan aikana voi aiheuttaa vaaratilanteita. Lisäksi mahdollisia riskejä ovat muun muassa voimalan tai työkoneiden polttoaine- tai kemikaalivuodot ja tulipalot. Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja jokaiselle voimalalle tehdään keskimäärin noin 3–4 käyntiä vuodessa. Riski laaja-alaiselle onnettomuudelle on hyvin pieni, sillä tuulivoimaloissa tai tuulivoima-alueella ei ole erityisen vaarallisia, syttyviä tai räjähtäviä aineita, jotka voisivat aiheuttaa suuronnettomuuden. Kuljetusten yhteydessä tapahtuvan suuronnettomuuden riski on verrattavissa tieverkoston muissa kuljetuksissa tapahtuviin onnettomuusriskeihin. Alueen huoltotieverkoston parantaminen voi jopa vähentää kuljetusten riskiä. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pääteitä, joilla olisi säännöllisesti vaarallisten aineiden kuljetuksia. Hanke ei toiminnan aikana lisää suuronnettomuuden riskiä alueella.

Hankkeen edetessä tuulivoimapuistolle laaditaan riskienhallinta- ja pelastussuunnitelma, jossa kuvataan, miten erilaisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin on varauduttu.

Irtoavat kappaleet

Tuulivoimapuiston rajoitukset maankäyttöön ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin. Toiminnassa olevan tuulivoimalan rikkoontuessa on kuitenkin olemassa riski, että siitä irtoaa osia. Turvallisuusriski alueella liikkujille on kuitenkin erittäin pieni. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei ole irtoavia osia, jotka voisivat irrota vanhempien tuulivoimaloiden kärkijarrujen tavoin. (Suomen uusiutuvat ry 2024 b) Rikkoutuminen on kuitenkin mahdollista esimerkiksi valmistusvirheen vuoksi. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on SCADA-suoja- ja hallintajärjestelmä. SCADA tekee hälytyksen valvomoon, jos esiintyy esimerkiksi poikkeavaa resonanssia, tuulivoimalan komponenttien lämpötilan nousua ym. Voimaloita voidaan säätää olosuhteiden ja toiminnan mukaisesti ja tarvittaessa myös pysäyttää. Tuulivoimaloita huolletaan

säännöllisesti, ja esimerkiksi lapatarkastuksia tehdään voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaisesti. Tuulivoimahanke ei tältä osin estä alueen käyttöä virkistystarkoituksessa, kuten marjastuksessa, sienestyksessä tai metsästyksessä. Vain sähköaseman alue tullaan aitaamaan turvallisuussyistä.

Jäätyminen ja jään irtoaminen

Kaikki Suomen tuulivoimalat suunnitellaan materiaalien ja komponenttien puolesta kestämään kylmiä olosuhteita. Tuulivoimaloiden lapoihin voi kertyä kylmän ilman ja ilmassa olevan veden kohtaamisesta johtuen jääkertymää. Jään kertyminen lapoihin kasvattaa myös voimalan kuormitusta ja saattaa johtaa joidenkin komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen. Jään muodostumisella voimalan lapoihin on vaikutusta aerodynamiikkaan, ja se alentaa voimaloista saatavaa tehoa, joten jäätymistä pyritään välttämään. Pääsääntöisesti irtoava jää putoaa voimalan käynnistymisvaiheessa lapojen alle. Jään lentäminen useamman sadan metrin päähän on poikkeuksellista, mutta mahdollista. Teoreettinen maksimietäisyys jään heitolle on Hillonevan suunnitelluilla tuulivoimaloilla noin 600 metriä, joka saadaan laskettua kaavalla 1,5 x (konehuoneen korkeus + roottorin halkaisija) (Seifert, H, 2003). Jään heitosta aiheutuva riski on pieni ja Suomen olosuhteissa tästä ei ole aiheutunut vahinkoa. Jään putoamisesta aiheutuvaan riskiin voidaan varautua esimerkiksi automaattisella jääntunnistustekniikalla, lapalämmityksellä sekä jään putoamista varoittavien kylttien avulla. Tunnistusjärjestelmään on liitettynä myös varoitusjärjestelmä ja tuloteiden varsilla on varoitusvalot (ns. liikennevalot) varoittamassa jäätymiselle otollisista olosuhteista. Järjestelmä voi käynnistää siipilämmityksen tai tarvittaessa pysäyttää voimalan. Talvella jäätävien olosuhteiden aikaan voimaloiden lähellä liikkumista on syytä välttää. (Suomen uusiutuvat ry 2024 b)

Tuulivoima-alueella ei sijaitse virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä Jyväskylän yliopiston (2025) LIPAS-tietokannan mukaan, mutta aluetta käytetään talvisinkin laajasti ulkoiluun ja retkeilyyn sekä metsästykseen.

Liikenneviraston (2012) suosittelema tuulivoimalan etäisyys tien keskiviivasta on 300 metriä tai kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus Hillonevan hankkeessa on 300 metriä ja tien suoja-alue on noin 20–30 metriä. Väyläviraston ohjeiden mukaiset etäisyydet yleisiin teihin toteutuvat hankkeessa.

Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan tarkemmin rakennuslupavaiheessa, jolloin laaditaan tarvittavat riskianalyysit ja pelastussuunnitelmat. Tuulivoimalapalot ovat harvinaisia mutta mahdollisia. Salamaniskut ovat yksi tavallisimpia tulipalojen aiheuttajia. Ulkoisten syiden lisäksi toimintahäiriöt voivat aiheuttaa tulipaloja (CFPA Europe 2022). Riskiä salamaniskuille lisää voimaloiden korkeus, sekä sijainti korkeilla maastonkohdilla. Tuulivoimalat suojataan salamoinnilta maadoituksella. Voimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Tulipalojen aiheuttamaa riskiä voi hallita säännöllisellä huollolla, ennakoinnilla ja sammutusjärjestelmillä. Kuivissa ja tuulisissa olosuhteissa on myös riski, että palot leviävät maastopaloiksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa yli 1 MW:n voimaloille 600 metrin etäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin tai varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaranarviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Hillonevan hankkeessa etäisyydet ovat huomattavasti suositusta pidemmät.

Tuulivoimalan korkeuden vuoksi pelastuslaitoksella ei ole mahdollisuuksia sammuttaa tuulivoimalan konehuonepaloa, koska tähän sopivaa kalustoa ei ole käytettävissä ja sammutustyö on liian suuri riski sammutushenkilöstölle. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Tuulivoimalat ja sähköasema varustetaan myös automaattisella sammutuslaitteistolla (kohde- tai tilasuojausjärjestelmä).

Pelastustoimelle on varmistettava ympärivuotinen saavutettavuus tuulivoimaloille. Lisäksi tuulipuisto tulisi olla saavutettavissa vähintään kahdesta suunnasta sekä siten, että jokaiselle tuulivoimalalle johtaa oma pistotie. (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023) Tämä vaatimus toteutuu Hillonevan hankkeessa.

Myös akkuvarastot varustetaan palovaroitin- ja palosammutuslaitteistoilla, jotka ovat yhteydessä sähköaseman automaattiseen hälytyslaitteistoon. Energiavaraston ympärille määritetään paloturvallisuuden parantamiseksi riittävä puuton alue ehkäisemään mahdollista tulipalon leviämistä. Alueelle huolehditaan riittävä tieinfra palokunnan sammutustehtävää varten ja mahdolliset akustopalot voidaan loppusammuttaa vedellä.

Akkuenergiavarastoalueena toimii palamaton, tasattu murskekenttä, joka on suunniteltu kestämään asennuksen, huollon ja mahdollisen pelastustoiminnan aiheuttamat liikennekuormitukset. Alueen murskekenttä toimii raskaalla kalustolla ajettavana pelastustiealueena. Palamaton murskekenttä toimii mahdollista akkupaloa rajaavana pintamateriaalina. Energiavarastot sijaitsevat vähintään 15 metrin etäisyydellä muista rakennuksista. Jos akustoja sijoitetaan lähemmäksi kuin 15 metriä, huomioidaan rakenteellisilla ratkaisuilla paloturvallisuus.

Tuulivoimaloiden sijoittelu voi vaikuttaa lentosammutuksen toteutukseen, mikäli turvetuotantoalueella syttyy tulipalo. Turvepalot sammutetaan kuitenkin ensisijaisesti maasta käsin, sillä palo voi kyteä syvällä maakerroksissa, jolloin pintasammutus ei ole riittävä. Lentosammutusta voidaan käyttää tukitoimena erityisesti silloin, kun palo leviää laajalle tai on vaikeasti saavutettavissa. Vesipommitukset helikoptereilla tai lentokoneilla voivat hidastaa palon etenemistä ja tukea maasammutusta.

Hankevaihtoehdossa VE1 on suunniteltu viisi ja VE2 neljä tuulivoimalaa Mätässuon turvetuotantoalueen välittömään läheisyyteen. Tulipalon sattuessa tuulivoimalat sammutetaan, ja lentosammutusta voidaan tarvittaessa toteuttaa esimerkiksi helikopterilla voimaloiden välissä. Voimalat sijoitetaan vähintään 700 metrin etäisyydelle toisistaan, mikä mahdollistaa riittävän tilan lentosammutustoimenpiteille.

Lentosammutusta käytetään tilanteen mukaan, mutta turvepalojen tehokas hallinta edellyttää yleensä raskasta kalustoa ja pitkäkestoista maasammutusta. Tuulivoimaloiden huoltotiestö tukee sammutustoimintaa ja parantaa pelastushenkilöstön pääsyä alueelle.

Ympäristöturvallisuus

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana merkittävimmät vaikutukset maaperään voivat aiheutua mahdollisista onnettomuus- ja häiriötilanteista. Tuulivoimaloissa käytetään kemiallisia aineita, kuten hydrauliikkaöljyä, jäähdytysnestettä ja voiteluaineita. Voimaloissa käytetään öljyä turbiinityypistä riippuen tyypillisesti noin 300–1500 litraa. Häiriötilanteessa kemikaaleja voi päätyä maaperään. Näin voi tapahtua esimerkiksi laiterikon yhteydessä tai aineita ajoneuvolla kuljetettaessa. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että maaperän pilaantumisriski on vähäinen. Hydrauliikkaöljy pidättäytyy kuitenkin suurelta osin maaperään, jolloin se ei välttämättä päädy pohjaveteen. Nesteliukoiset jäähdytysnesteet kulkeutuvat maaperässä hydrauliikkaöljyjä helpommin, mutta pitoisuudet laimenevat kulkeutumisen aikana. Riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla.

Kemikaalien käyttökohteet ja säiliöt sijaitsevat etävalvotuissa konehuoneissa, kemikaalimääriä ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa ja häiriötilanteen sattuessa tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Konehuoneet rakennetaan tiiviiksi, jolloin mahdolliset kemikaalivuodot eivät pääse konehuoneen ulkopuolelle. Tuulivoimalan konehuoneet on suojattu öljyvuotojen varalta valuma-altaalla eikä konehuoneeseen mahdollisesti vuotava öljy pääse valumaan maaperään, ellei voimalaa kohtaa katastrofaalinen onnettomuus, jossa torni kaatuu tai konehuone putoaa. Tätä voidaan pitää erittäin epätodennäköisenä. Lisäksi

tuulivoima-alueella sijaitsevan sähköaseman muuntajissa sekä akkuvaraston muuntajissa, katkaisimissa, kytkimissä ja muissa sähkökomponenteissa käytetään öljyä. Muuntajat varustetaan valuma-altailla, joten mahdollisissa vuototilanteissa öljyä ei pääse ympäristöön.

Mahdollinen ympäristöriski on myös tulipalon sammuttamisen yhteydessä syntyvien sammutusvesien leviäminen, niiden kerääntyminen ja imeytyminen maaperään tai päätyminen vesistöön (TUKES 2019). Sammutustöissä käytettävästä vedestä osa höyrystyy tai imeytyy palavan kohteen rakenteisiin. Jäljelle jäävää vettä kutsutaan sammutusjätevedeksi. Sammutusjäteveteen voi tulipalon ja lämmön seurauksena sekoittua kemikaaleja. Sammutustöissä voidaan käyttää myös sammutusvaahdotteita, jotka ovat sekoittuneina sammutusjäteveteen. Tuulivoima-aluetta ei liitetä vesi- eikä viemäriverkkoon eikä mahdollista sammutusjätevettä siten ohjata viemäriverkostoon. Sammutusjätevesi imeytyy kohteen maaperään tai kulkeutuu pintavaluntana eteenpäin. Hillonevan tuulivoima-alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Mahdollisen sähköaseman tai akkuvaraston onnettomuustilanteen yhteydessä syntyvät sammutusvedet ohjataan joko varoaltaaseen tai vaihtoehtoisesti alueella sijaitsevaan säiliöön. Sammutusveden pääsyä ojaverkostoon voidaan hallita myös suljettavalla kaivoratkaisulla. Erillisen energiavaraston lupamenettelyt tarkennetaan hankkeen lupaviranomaiselta.

Sään ääri-ilmiöt

Ilmastonmuutos voi lisätä riskiä sään ääri-ilmiöiden kuten myrskyjen aiheuttamien sähkökatkosten, sademäärien lisääntymisen tai kuivuusjaksojen yleistymisenä. Mahdollisesti muuttuvilla tuuliolosuhteilla on vaikutuksia tuulivoiman tuotantoon ja tehokkuuteen. Myös energian siirtoon käytettävä infrastruktuuri, kuten voimajohdot ja sähköasemat, ovat alttiita sään ääri-ilmiöille. Kuivuus ja hellekaudet voivat lisätä paloriskiä yleisesti, ja metsäpalot lisäävät riskiä voimajohdoille (Ympäristöministeriö 2021c). Tulvat voivat puolestaan aiheuttaa vaurioita liikenneinfralle sekä häiriöitä liikenteen toimintaan. Kasvillisuudella, viherrakenteilla sekä hulevesien imeytysalueilla voidaan ehkäistä tulvia ja niiden vaikutuksia (Ympäristöministeriö 2021c). Hankealue ei sijaitse erityisen tulvariskin alueella.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset eivät eroa rakentamisen aikaisista vaikutuksista yleisenturvallisuuden ja ympäristöriskien osalta. Elinkaarensa lopuksi tuulivoimalat puretaan ja niiden sisältämät materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Purkaminen tapahtuu samankaltaisella kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalapaikkojen lisäksi alueelle rakennetut tiet voidaan tarvittaessa maisemoida.

Voimaloissa on pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, joka lajitellaan erikseen ja kierrätetään asianmukaisesti. Vaarallista jätettä ovat esimerkiksi erilaiset voiteluöljyt, akut ja jäähdytysnesteet.

27.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella on pääasiassa metsätalouskäytössä olevia maita. Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Puun kaatumisen riski on kuitenkin hyvin pieni, koska johtoalueella tehdään säännöllisiä harvennuksia ja raivauksia, jotka vähentävät kaatumisvaaraa. Voimakkaiden myrskyjen aiheuttama riski on olemassa, mutta Suomessa niiden todennäköisyys on suhteellisen alhainen, ja ne esiintyvät pääasiassa syksyllä ja talvella. Myrskyjen vaikutuksia pyritään minimoimaan rakenteiden suunnittelulla ja kunnossapidolla.

Koska voimajohdot eivät sijoitu asuintalojen kohdalle, voidaan arvioida, että niistä ei aiheudu turvallisuusriskejä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia turvallisuus- ja ympäristöriskejä voidaan verrata normaaliin rakentamisen aikaisiin riskeihin. Rakentamisaikana alueella liikkuminen on rajoitettua. Kuljetukset voivat lisätä hetkellistä riskiä erilaisille polttoaine- ja kemikaalivuodoille sekä tieliikenneonnettomuuksille.

Pohja- ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat lähinnä rakentamisvaiheen maansiirtotöihin. Kun työskennellään voimajohtojen läheisyydessä, on noudatettava tarkasti turvallisuusmääräyksiä, kuten varoetäisyyksiä, jotka ovat vähimmäisvaatimuksia erilaisten koneiden ja kuormien etäisyyksiin johdoista.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Koska voimajohdot eivät sijoitu asuintalojen kohdalle, voidaan arvioida, että niistä ei aiheudu turvallisuusriskejä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla SVE1, SVE2 ja SVE3 välillä ei ole tässä suhteessa eroa.

Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeillä rajoitettu, jotta ne eivät kaatuessaan ulottuisi voimajohtoon.

Maakaapeleiden läheisyydessä työskentelyyn sisältyy aina onnettomuusriski, koska niitä on haastava havaita. On tärkeää, että kaapelit merkitään ja suojataan riittävän hyvin, ja että maakaapeleiden sijainnit selvitetään aina ennen töiden aloittamista alueella. Esimerkiksi kaivinkone voi osua jännitteiseen sähkökaapeliin ja aiheuttaa onnettomuuden.

Voimajohtoihin ei arvioida liittyvän toiminnan aikaisia ympäristöriskejä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole vaikutuksia turvallisuuteen, mutta purkuvaihe lisää liikennettä alueella hetkellisesti. Vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

27.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Vaikutuksia yleiseen turvallisuuteen ei muodostu, eivätkä ympäristöriskit kasva tuulivoiman johdosta.

Tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehdossa VE1 suunnitellaan 24 tuulivoimalaa ja hieman pienemmässä vaihtoehdossa VE2 17 tuulivoimalaa. Tuulivoima-alueen herkkyys on kohtalainen, sillä alueella on jonkin verran potentiaalisia vaikutuksille altistujia. Tuulivoima-alue sijoittuu osin melko lähelle asutusta sekä virkistyskäytössä olevien alueiden ja reittien läheisyyteen. Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa pieneksi kielteiseksi, sillä yleinen turvallisuus ei vaarannu eivätkä ympäristöriskit juurikaan kasva. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen (SVE1, SVE2 ja SVE3) osalta vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen, sillä alueella on jonkin verran potentiaalisia vaikutuksille altistujia. Muutoksen suuruus arvioidaan kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa pieneksi kielteiseksi sillä yleinen turvallisuus ei vaarannu ja ympäristöriskit eivät juurikaan kasva. Kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Eri hankevaihtoehtojen tai sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen välillä ei ole eroa vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydessä (Taulukko 27.3)

Taulukko 27.3 Vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2 SVE1 SVE2 SVE3					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

27.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoima-alueelle rakennettava tieverkosto mahdollistaa palo- ja pelastuslaitoksen pääsyn tuulivoima-alueelle. Voimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Myös akkuvarastot varustetaan palovaroitin- ja palosammutuslaitteistoilla, jotka ovat yhteydessä sähköaseman automaattiseen hälytyslaitteistoon. Mahdollisen sähköaseman tai akkuvaraston onnettomuustilanteen yhteydessä syntyvät

sammutusvedet ohjataan joko varoaltaaseen tai vaihtoehtoisesti alueella sijaitsevaan säiliöön. Sammutusveden pääsyä ojaverkostoon voidaan hallita myös suljettavalla kaivoratkaisulla.

Jään putoamisesta aiheutuvaan riskiin voidaan varautua esimerkiksi automaattisella jääntunnistustekniikalla, lapalämmityksellä sekä jään putoamista varoittavien kylttien avulla.

Tunnistusjärjestelmään on liitettynä myös varoitusjärjestelmä ja tuloteiden varsilla on varoitusvalot (ns. liikennevalot) varoittamassa jäätymiselle otollisista olosuhteista. Järjestelmä voi käynnistää siipilämmityksen tai tarvittaessa pysäyttää voimalan.

Rakentamisaikaisia työturvallisuusriskejä voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla sekä noudattamalla työturvallisuusohjeistuksia. Rakentamisen aikana rakennusalueella liikkuminen on rajoitettua. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohja- ja pintaveteen voi aiheutua mahdollisista koneiden tai ajoneuvojen onnettomuus- ja häiriötilanteista kuten öljyvuodoista. Riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Hankkeen edetessä tuulivoimapuistolle laaditaan riskienhallinta- ja pelastussuunnitelma, jossa kuvataan, miten erilaisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin on varauduttu.

Tuulivoimaloissa käytetään kemiallisia aineita, kuten hydrauliikkaöljyä, jäähdytysnestettä ja voiteluaineita. Kemikaalien käyttökohteet ja säiliöt sijaitsevat etävalvotuissa konehuoneissa, kemikaalimääriä ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa ja häiriötilanteen sattuessa tuulivoimala pysähtyy automaattisesti.

Puiden kasvukorkeutta sähkölinjojen reunavyöhykkeillä rajoitetaan, jotta ne eivät kaatuessaan ulottuisi sähkönsiirtolinjaan.

28. Yhteisvaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutuksia muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa. Usean tuulivoimapuiston aiheuttamat yhteisvaikutukset samalla seudulla ulottuvat yksittäistä puistoa laajemmalle.

Muut lähialueen tuulivoimahankkeet

Hillonevan hankkeen kanssa samalla seudulla on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita (ks. luku 3.2). Lähialueella sijaitsevat muuta tuulivoimahankkeet on esitetty kartalla (Kuva 28.1).

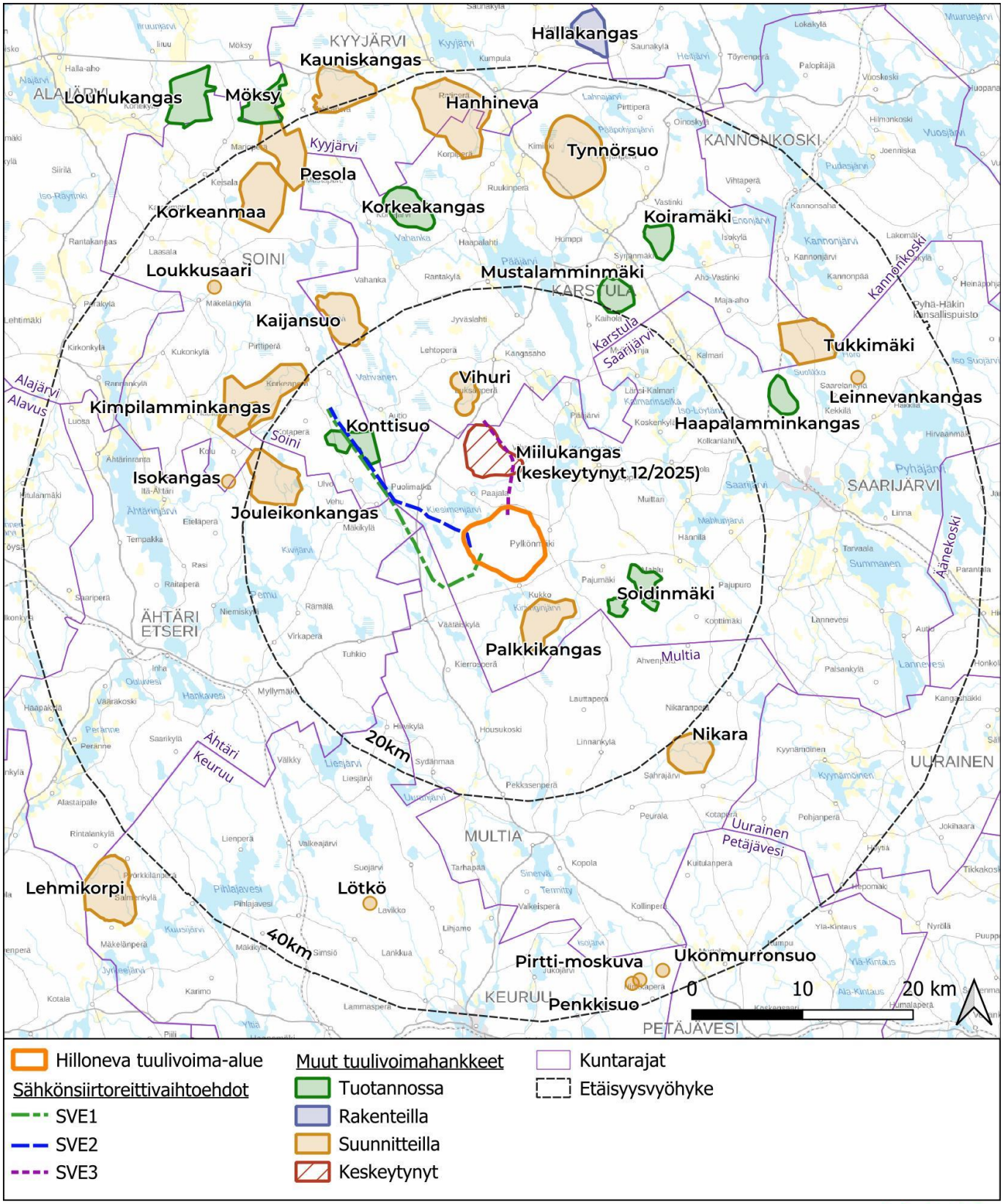
Lähin suunnitteilla oleva hanke on Palkkikangas, joka sijaitsee noin 2,4 km etelään. Hankealueen pohjoispuolelle, noin 2,8 km etäisyydelle on ollut suunnitteilla Miilukankaan tuulivoimahanke. Hillonevan YVA-selostuksen luonnosvaiheessa joulukuussa 2025 Miilukankaan hankkeen suunnittelu keskeytyi.

Palkkikankaan ja Miilukankaan (Miilukankaan suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025) sekä Hillonevan tuulivoimaloista voi aiheutua suoria yhteisvaikutuksia, sillä ne sijaitsevat niin lähekkäin, että esimerkiksi hankkeiden melu- ja välkevaikutukset voivat ulottua osin samalle alueelle. Melu ja välke on siksi mallinnettu myös yhteismallinnuksina, ja niitä käsitellään tässä luvussa tarkemmin kappaleissa 28.2 ja 28.3.

Lisäksi yhteismallinnus on tehty näkymäalueanalyysista. Näkymäalueanalyysissa on huomioitu kaikki sellaiset noin 40 kilometrin säteellä sijaitsevat ja suunnitteilla olevat hankkeet, joista mallinnuksen tekohetkellä syksyllä 2025 oli saatavilla voimaloiden sijainti- ja kokotiedot. Kuvasovitteissa on esitetty syksyn 2025 tilanteen mukaisesti noin 20 kilometrin säteellä olevat muut voimalat. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu tässä luvussa jäljempänä kappaleessa 28.1.

Yhteisvaikutuksen mallinnuksissa oletetaan, että kaikki hankkeet ovat toteutuneet ja tarkastellaan niiden yhtäaikaisia vaikutuksia. Koska kaikki hankkeet eivät välttämättä toteudu, voivat tosiasialliset yhteisvaikutukset olla tässä kuvattuja lievempiä.

Melu, välke ja maiseman muutokset voivat vaikuttaa ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin. Yhteisvaikutuksia ihmisten kannalta on tarkasteltu kappaleessa 28.4. Muita yhteisvaikutuksia kuin melu-, välke- ja maisemavaikutuksia, on käsitelty lyhyesti kappaleessa 28.6.



Tulostettu 09/01/2026, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 28.1 Lähialueen tuulivoimahankkeet

Yhteisvaikutuksia on maiseman, melun, välkkeen ja sosiaalisten vaikutusten osalta arvioitu samoilla menetelmillä kuin näiden osa-alueiden osalta on aiemmissa kappaleissa esitetty. Arviointi perustuu vaikutuskohteen nykytilan herkkyyden tunnistamiseen ja lähialueiden hankkeiden yhdessä aiheuttaman muutoksen suuruuden arviointiin. Arvio vaikutuksen merkittävyydestä on tehty näiden pohjalta.

Muiden osa-alueiden osalta yhteisvaikutusten arvio perustuu sanalliseen arvioon.

Voimajohtoihin liittyvät yhteisvaikutukset

Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj suunnittelee uutta voimajohtoa Alajärven ja Hikiän (Hausjärvi) sähköasemien välille. Uuden 400+110 kilovoltin voimajohdon suunnittelun lähtökohtana on nykyisten voimajohtojen reittien ja johtoalueiden hyödyntäminen. Uudet voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin purettavien voimajohtojen paikalle ja vain osittain nykyisten voimajohtojen rinnalle tai kokonaan uuteen maastokäytävään. Hillonevan sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 on tarkoitus sijoittaa Alajärvi-Petäjävesi voimajohdon rinnalle, omaan johtokäytäväänsä ja liittää Alajärvi-Petäjävesi voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Fingridin karttapalvelun mukaan Hillonevan hankkeen suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 alueella voimalinjan sijaintiin on suunnitteilla vain paikoitellen pieniä muutoksia (Fingridin karttapalvelu 2025). Hillonevan hankkeen sähkönsiirronsuunnittelua tullaan tekemään yhteistyössä Fingridin kanssa. Tilanteissa, joissa uusi voimajohto rakennetaan vanhan voimajohdon viereen, on uuden johtoalueen vaatima maa-ala pienempi, sillä tällöin nykyistä johtoaluetta voidaan hyödyntää.

Voimajohtoihin liittyviä yhteisvaikutuksia on käsitelty seuraavissa kappaleissa niiden osa-alueiden kohdalla, joiden osalta yhteisvaikutuksia arvioidaan syntyvän.

28.1 Maisema

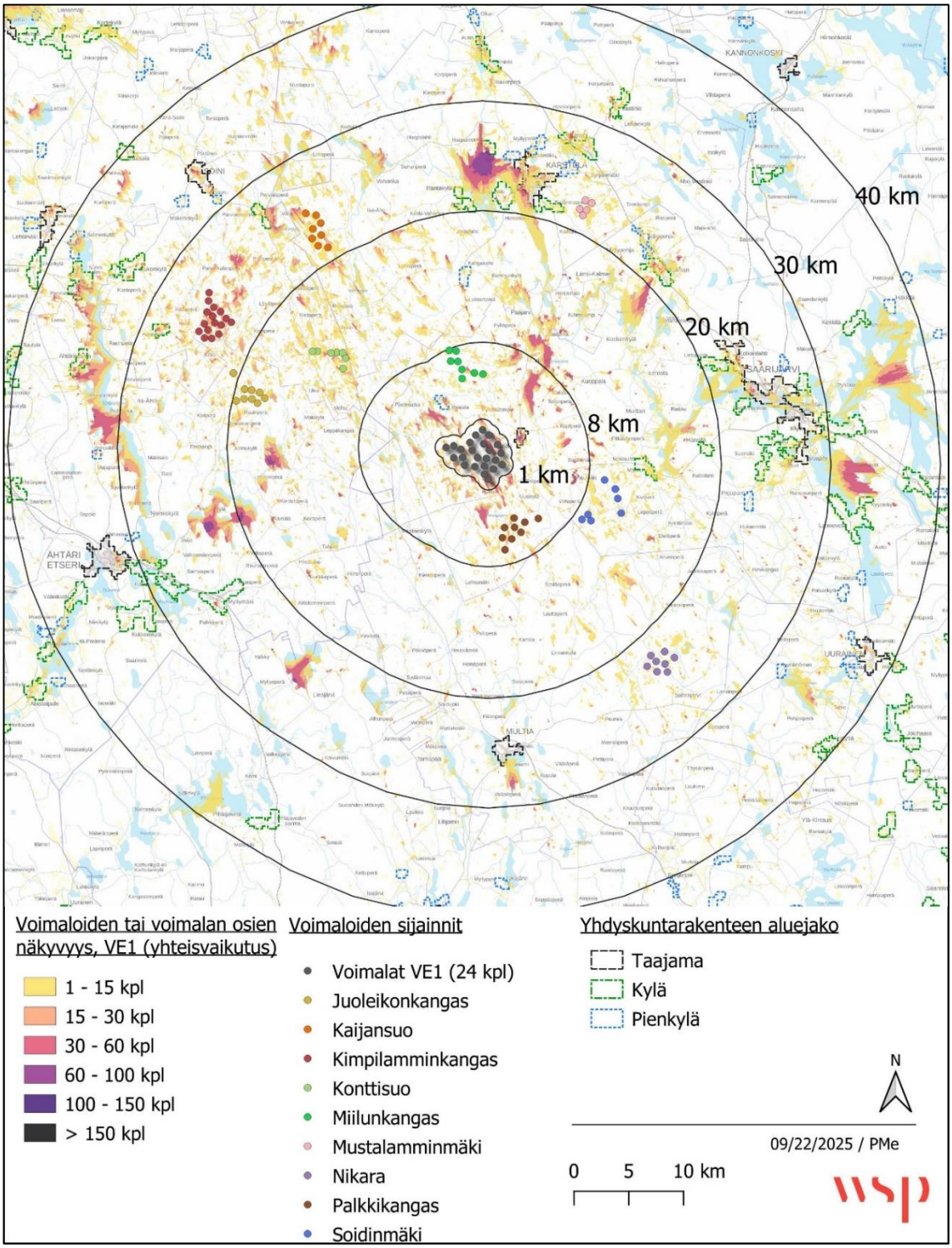
Hillonevan hankealueen läheisyydessä alle 20 km etäisyydellä on Soidinmäen ja Konttisuon tuotannossa olevat tuulivoima-alueet. Hillonevan 40 km vaikutusalueella on vielä 4 muuta tuotannossa olevaa tuulivoima-aluetta sekä useita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Lähin suunnitteilla oleva hanke on Palkkikangas, joka sijaitsee noin 2,4 km etelään. Hankealueen pohjoispuolelle, noin 2,8 km etäisyydelle on ollut suunnitteilla Miilukankaan tuulivoimahanke. Hillonevan YVA-selostuksen luonnosvaiheessa joulukuussa 2025 Miilukankaan hankkeen suunnittelu keskeytyi.

Ympäristön muut tuulivoimahankkeet on esitetty kartalla (Kuva 28.1) ja taulukossa 3.2 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet 40 km säteellä Hillonevan tuulivoimahankkeesta (Suomen uusiutuvat ry). (Kappale 3.2). Tuulivoima-alueita on erityisesti Hillonevan pohjoispuolella runsaasti.

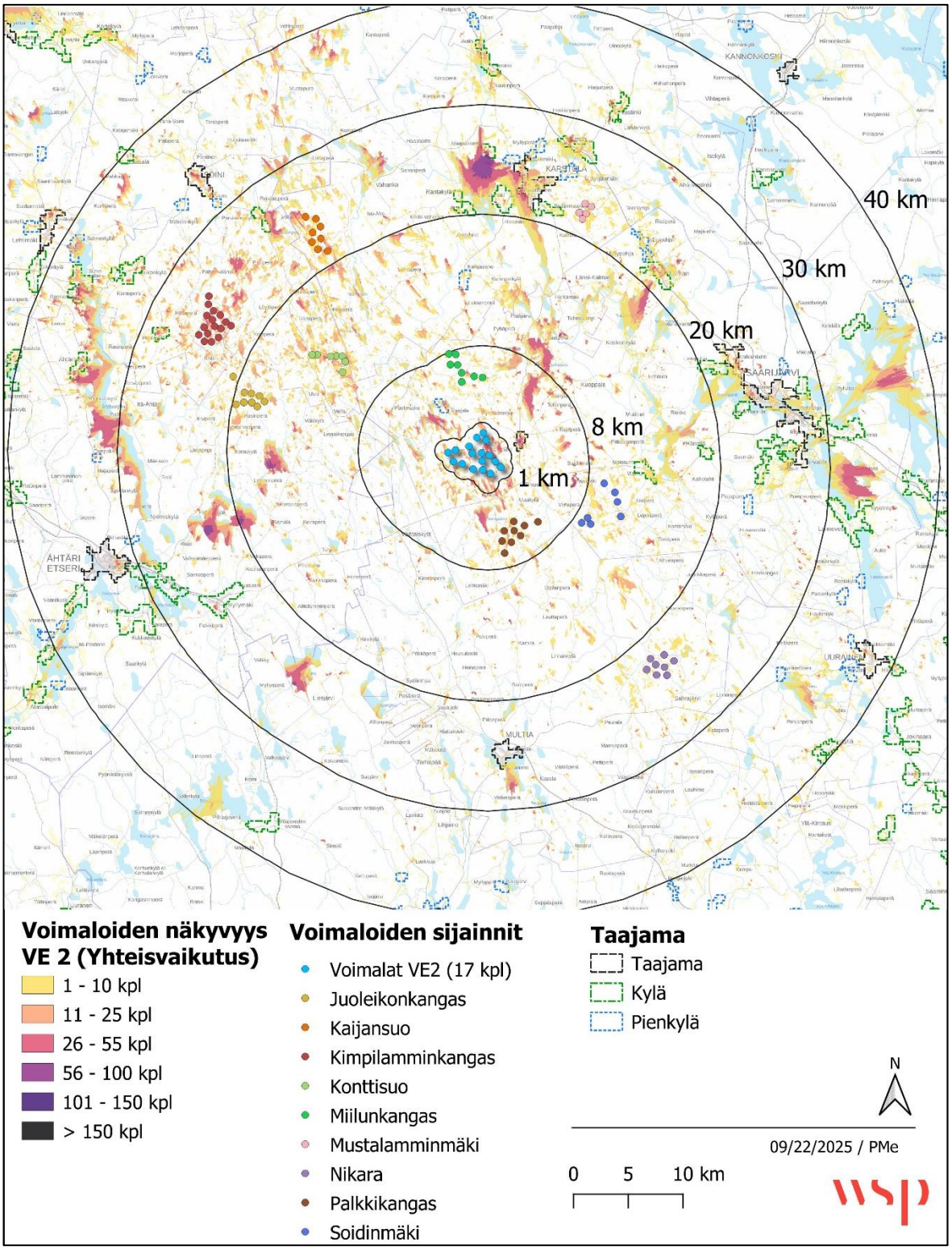
Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu näkymäalueanalyysin ja kuvasovitteiden sekä maastokäynnin huomioiden avulla. Näkymäalueanalyysissa on huomioitu kaikki sellaiset noin 40 kilometrin säteellä toiminnassa olevat ja suunnitteilla olevat hankkeet, joista mallinnuksen tekohetkellä syksyllä 2025 oli saatavilla voimaloiden sijainti- ja kokotiedot. Tarkasteluun ovat kuuluneet Miilukankaan (suunnittelu keskeytynyt joulukuussa 2025), Palkkikankaan, Soidinmäen, Nikaran, Konttisuon, Juoleikonkankaan, Kimpilamminkankaan, Kaijansuon ja Mustalamminmäen tuulivoimahankkeet.

Näkymäalueanalyysien avulla on tarkasteltu kumpaakin Hillonevan hankkeen vaihtoehtoa VE1 (Kuva 28.2) ja VE2 (Kuva 28.3). Kuvasovitteissa on esitetty Hillonevan voimaloiden lisäksi samoja edellä

mainittuja muita tuulivoimahankkeita. Kuvasovitteissa on esitetty sekä Hillonevan että muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimalat silloin, kun ne näkyisivät ko. kohdalle. Lisäksi ”wireframe”-havainnekuvat osoittavat voimaloiden sijoittumisen silloin, kun ne jäävät maaston tai kasvillisuuden taakse.



Kuva 28.2 Yhteisvaikutukset, näkymäalueanalyysi. Vaihtoehdon VE1 ja vaikutusalueen (40 km) muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset. Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025.



Kuva 28.3 Yhteisvaikutukset, näkymäalueanalyysi. Vaihtoehdon VE2 ja vaikutusalueen (40 km) muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset. Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025.

Näkymäalueanalyysin ja kuvasovitteiden perusteella yhteisvaikutukset kohdistuvat pääosin samoille alueille kuin Hillonevan tuulivoima-alueen vaikutukset, mutta yhteisvaikutuksesta näkymäalueet ovat yleensä

laajempia. Yhteisvaikutusmallinnusta ja Hillonevan mallinnusta vertaamalla havaitaan, että ympäristössä on myös alueita, joille näkyy eri hankkeista yhteensä lukuisia tuulivoimaloita, vaikka Hillonevan voimalat eivät näykään. Yhteisvaikutusten myötä voimaloita näkyy myös määrällisesti enemmän. Hillonevan tuulivoimahankkeen maisemavaikutukset on kuvattu tarkemmin luvussa 9.

Mikäli Hillonevan sekä muiden lähialueen hankkeiden voimalat toteutuvat, Hillonevan näkymäalueanalyyseissä esitetyille alueille saattaa näkyä enemmän voimaloita kuin tapauksessa, jossa ainoastaan Hillonevan tuulivoima-alue toteutetaan. Yhteensä näkymäalueanalyysien mukaan voimaloita voi enimmillään näkyä yhdestä pisteestä teoreettisesti lähes 90. Pisteet, joilta voimaloita voi näkyä maksimimääriä, jäävät kuitenkin yksittäisiksi. Lisäksi on hyvä huomioida, että näkymäalueanalyysissä näkyväksi lasketaan jokainen voimala, josta geometrian perusteella näkyy vähänkin siivenkärkeä. Eri hankkeista voimalat näkyvät eri etäisyyksiltä, ja hyvin suuresta näkyvästä voimalamäärästä huomattava valtaosa on aina kaukovaikutusalueella tai sen ulkopuolella. Yhteisvaikutuksia Hillonevan ja muiden hankkeiden kanssa muodostuu eniten 0–20 km etäisyydellä Hillonevan hankkeesta. Kauempana, 20–40 km etäisyydellä Hillonevan voimaloista luoteessa syntyy muiden kuin Hillonevan hankkeen myötä maisemavaikutuksia. Muiden hankkeiden vaikutuksesta mm. pohjois-eteläsuuntaiselle Ähtärinjärvelle sekä Hankajärvelle, Iiroonjärvelle, Vahangalle ja Matosuon alueelle muodostuu näkymäalueita, joille Hillonevan voimalat eivät näy lainkaan tai näkyvät hyvin vähän.

Merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset syntyvät Hillonevan lähimpien hankkeiden kanssa. Tällaisia hankkeita on eteläpuolelle suunniteltu Palkkikangas. Läheisen sijainnin vuoksi tämän tuulivoima-alueen vaikutukset kohdistuvat suunnilleen samoille alueille ja lähes yhtä voimakkaina. Hankkeiden yhteisvaikutuksia muodostuu mm. Kiminginjärvelle. Hillonevan pohjoispuolelle suunnitellun Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025.

Tuulivoiman lisääntyminen alueella muuttaa alueen maiseman luonnetta sitä teollisemmaksi, mitä enemmän voimaloita maisemakuvassa näkyy. Yhteisvaikutuksia määriteltäessä voimaloiden tarkkaa lukumäärää merkittävämpiä tekijöitä ovat kuitenkin niiden sijoittuminen suhteessa avoimiin alueisiin, korkeusasemat sekä tuulivoima-alueiden etäisyys ja suuntautuneisuus toisiinsa ja katselupaikkaan nähden. Yleensä maisemakokemuksen kannalta merkittävämpiä ovat paikalliset vaikutukset voimaloiden lähialueilla kuin muutokset suurmaisemassa.

Asutuskeskittymät

Yhteisvaikutuksia kuvaavan näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita voi näkyä enemmän ja hieman laajemmalle alueelle joissain vaikutusalueen taajamissa ja kylissä.

Suurimmassa osassa kyliä ja taajamia yhteisvaikutukset eivät laajenna näkymäalueita. Näkymäalueen laajuus lisääntyy huomattavasti vain Karstulan ja Saarijärven taajamissa, joissa järvien yli avautuu maisemia moniin suuntiin, sekä Soinin taajamassa. Ähtärinjärven kylissä sekä Kukonkylässä, Hautakylällä ja Parviaisenkylällä maisemavaikutukset muodostuvat muiden kuin Hillonevan hankkeen vaikutuksesta.

Hillonevan lähimpään taajamaan, Pylkönmäelle, yhteisvaikutukset eivät lisää huomattavissa määrin pinta-alaa, jolle voimaloita voi näkyä. Sen sijaan yhteisvaikutuksilla on mahdollisesti enemmän vaikutusta siihen, kuinka monta voimalaa on mahdollista nähdä kerralla, ja mihin suuntiin katsottaessa.

Pylkönmäellä laajat ja pitkät avoimet näkymät jäävät kuitenkin vähäisiksi, ja vaihtelevat maastonmuodot sekä kasvillisuus ja rakennukset peittävät näkymiä. Havainnekuva (Kuva 28.4) osoittaa, että Pylkönmäen keskustassa, Keskustien varressa yhteisvaikutukset eivät lisää tulivoimaloiden maisemavaikutuksia.



Kuva 28.4 Havainnekuva ”rautalankamalli” VE1 yhteisvaikutukset. Panoraama. Kuva Pylkönmäeltä, Keskustien ja Pekkasentien risteyksestä. Hillonevan voimalat (punaiset) ja Miilukankaan voimalat (oranssit) sekä muut kauempana sijaitsevien hankkeiden voimalat jäävät kuvapisteen kohdalla puuston, rakennusten ja maastonmuotojen taakse. Havainnekuvat myös liitteessä 3. Huom! Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025.

Maisema-alueet ja muut arvokohteet

Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, Saarijärven reitin kulttuurimaisemat, näkyy yhteisvaikutusten myötä enemmän voimaloita ja hieman laajemmille alueille. Näkymäalueet laajenevat lähinnä alueen järvillä, kuten Kalmarinselällä ja Tuhmalammella. Pääasiassa alueet ovat kuitenkin samoja, joilta Hillonevan voimalatkin näkyvät.

Maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Pääjärvi-Hokkalanmäkeen, Luksanjärvelle, Kiminki-Oikariin ja Pajumäkeen näkyy yhteisvaikutusten myötä enemmän voimaloita ja useammille alueille. Näkymäsektorit ovat enimmäkseen kapeita. Pääasiassa alueet, jonne voimaloita voi näkyä ovat kuitenkin samoja, joilta Hillonevan voimalatkin näkyvät.

Maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Pajupuro-Tarvaala, Rahkola ja Ähtärinseudun kulttuurimaisemat syntyy maisemavaikutuksia vain muiden kuin Hillonevan hankkeiden vaikutuksesta. Näkyvien voimaloiden määrät näillä alueilla on suhteellisen pieniä, korkeintaan joitain kymmeniä. Näkymäalueet pääasiassa kapeita, järvien ylitse paikoin myös laajempia alueita.



Kuva 28.5 Havainnekuva ”rautalankamalli” VE1 Yhteisvaikutukset. Panoraama. Kuva Pajumäeltä. Hillonevan voimalat (punaiset) näkyvät maisemassa parhaiten, mutta kauempana näkyy myös muiden hankkeiden voimaloita. Havainnekuvat myös liitteessä 3.

Yhteisvaikutukset voivat lisätä maisemavaikutuksia maakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin, etenkin Hillonevan vaikutusalueen (40 km) luoteisosissa. Yhteisvaikutukset lisäävät näkymäaluetta mm. Mattilan, Vahakankaan kylänraitin ja Karstulan keskustan kohteisiin (myös Karstulan kirkonkylän RKY-kohde). Lisäksi hankkeen länsipuolella Rämälän kylässä sekä itäpuolella Kolkanniemen pappilan alueella (RKY-kohde) näkyvyys voimaloille voi lisääntyä hankkeiden yhteisvaikutuksesta.

Paikallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristön kohteisiin yhteisvaikutukset eivät vaikuta oleellisesti. Paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin Pylkönmäellä voi yksittäisistä näkymäpisteistä näkyä useamman eri hankkeen voimaloita, mutta sekä Hillonevan että muiden hankkeiden voimalat jäävät useasti maaston muotojen, kasvillisuuden ja rakennusten taakse piiloon. Sama pätee Pylkönmäellä sijaitse-vaan maakunnallisesti merkittävään rakennetun ympäristön kohteeseen, Pylkönmäen kirkko ja pappila.

Virkistysreitit ja -kohteet

Hillonevan hankkeen vaikutusalueella on joitakin virkistysreittejä, joiden varsille voi avautua Hillonevan sekä muiden hankkeiden vaikutuksesta näkymiä voimaloille. Näkymiä aukeaa etenkin kohdissa, joissa reitti kulkee avointen alueiden vieritse tai läpi. Esimerkiksi Saarijärven koskireitti -melontareitillä Mahlunjärvellä ja Kalmarinselällä avautuu näkymiä useiden hankkeiden voimaloille.

Muutoin virkistysreittien varsille mahdollisesti muodostuvat näkymät ovat pienialaisia, yksittäisiä kohtia maastossa.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Yhteisvaikutusten arvioinnissa sovelletaan samoja maiseman herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerejä kuin Hillonevan maisemavaikutusten arvioinnissa. Hillonevan tuulivoimahankkeen eri etäisyysvyöhykkeiden herkkyyttä on kuvattu luvussa 0. Luvussa 9 Hillonevan hankkeen vaikutusalue on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisesti-suuresti herkäksi maisemaan kohdistuville muutoksille. Samat maiseman herkkyysarviot pätevät myös yhteisvaikutuksia tarkastellessa, koska vaikutukset kohdistuvat pääasiassa samoille alueille.

Luvussa 9 Hillonevan vaikutusalueen maisemaan on arvioitu yleisesti kohdistuvan suuruudeltaan kohtalainen kielteinen muutos molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Yhteisvaikutuksesta voimaloiden suurempi määrä ja voimaloiden näkyminen moniin ilmansuuntiin lisää muutoksen suuruutta. Yhteisvaikutukset syntyvät Hillonevan hankkeen tapaan kuitenkin suhteellisen pienille alueille, johtuen alueen maaston vaihtelevuudesta ja metsäisyydestä. Myös näkyvien voimaloiden määrä pysyy tämän hetken saatavilla olevien tietojen perusteella suurimmaksi osaksi maltillisena, välillä 1–55 näkyvää voimalaa (näkymäalueanalyysit (Kuva 28.2 ja Kuva 28.3). Huom. Hillonevan hankkeen pohjoispuolelle suunnitellun Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025, sen jälkeen, kun Hillonevan YVA-selostuksen yhteisvaikutusten mallinnukset olivat jo valmistuneet. Miilukankaan keskeytymisen takia hankkeiden yhteisvaikutukset jäävät näkymäalueanalyyseissä esitettyä pienemmiksi.

Olettaen, että kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuvat, yhteisvaikutusten myötä muutoksen suuruus on kohtalainen-suuri kielteinen molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Näkymäalueanalyysien perusteella vaikutukset kohdistuvat laajemmille alueille ja voimaloiden määrän lisääntyminen vaikuttaa

maiseman muutoksen suuruuteen. Kaukomaisemassa merkitys ei ole yhtä suuri, koska voimalat erottuvat maisemassa niin pieninä, että ne useimmiten peittyvät kasvillisuuden, rakennusten ja maastonmuotojen taakse.

Pylkönmäen taajama on erityisen kriittinen kohta, sillä se sijoittuu aivan Hillonevan hankkeen viereen ja lähellä on muitakin tuulivoimahankkeita. Taajamassa on useita paikallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä sekä yksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, mikä lisää alueen maiseman herkkyyttä muutoksille. Taajamaa ei kuitenkaan ympäröi erityisen laajat peltoalueet tai järvet, mikä vähentää näkyvyyttä voimaloille.

Muita tuulivoimahankkeita sijoittuu erityisesti Hillonevan hankealueen pohjoispuolelle. Hankkeen vaikutusalueen pohjoispuoliskolla yhteisvaikutuksia syntyykin näkymäalueanalyysien mukaan enemmän kuin etelässä. Hillonevan pohjoispuolelle suunnitteilla olleen Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025.

Hillonevan (VE1 ja VE2) maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan yhteisvaikutuksessa Palkkikankaan, Soidinmäen, Nikaran, Konttisuon, Juoleikonkankaan, Kimpilamminkankaan, Kaijansuon, Mustalamminmäen hankkeiden kanssa kohtalaiseksi-suureksi kielteisiksi (Taulukko 28.1), mikäli kaikki hankkeet ja voimalat toteutuvat.

Yhteisvaikutusten kannalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole oleellista eroa.

Taulukko 28.1 Yhteisvaikutukset ja toteutusvaihtoehtojen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys			SVE1, SVE2, SVE3						
Kohtalainen herkkyys		VE1, VE2			VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit muuttavat maisemakuvaa halkomalla avoimia johtokäytäviä usein metsäiseen, sulkeutuneeseen maisemaan. Useiden hankkeiden yhteisvaikutuksesta avoimia johtokäytäviä syntyy koko vaikutusalueelle enemmän ja niitä laajennetaan nykyisten voimalinjojen vierille. Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutukset jäävät kuitenkin paikallisiksi, ja mitä useammin voimalinjoja voidaan yhdistää kulkemaan samoissa johtokäytävissä, sitä vähäisemmiksi maisemalliset yhteisvaikutukset jäävät. Uusien voimalinjojen lisääminen nykyisten viereen toisaalta leventää johtokäytävää ja siten useiden voimalinjojen johtokäytävän maisemallinen vaikutus voi olla suurempi, jos johtokäytävä näkyy maisemallisesti herkkiin kohteisiin.

Hillonevan sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 on tarkoitus liittää Alajärvi-Petäjävesi voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Myös SVE3 kulkee osittain nykyisen Vihtavuori-Alajärven voimalinjan vierellä.

Nykyisten voimalinjojen lisäksi on mahdollista, että Hillonevan sähkönsiirtosiirtoreitteihin yhdistyy myös muiden tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa. Kahden tuulivoimahankkeen sähkönsiirrot voivat tehdä nykyisestä johtoaukeasta huomattavan leveän. Suunnittelussa tulisikin huomioida johtoaukean leveyden minimoiminen yhdistämällä tuulivoimahankkeiden sähkönsiirrot samoihin voimajohtopylväisiin mahdollisuuksien mukaan.

Nykyiset johtoaukeat Alajärvi-Petäjävesi ja Vihtavuori-Alajärvi ovat noin 50 metriä leveitä. Sähkönsiirtoreitti leventänee käytävää edelleen noin 40–50 metrillä. Nykyisen voimalinjan ja kahden tuulivoimahankkeen sähkönsiirron avoin käytävä voisi siis olla reilusti yli 100 metriä leveä. Jos tuulivoimahankkeiden sähkönsiirrot saadaan yhdistettyä yhteen johtokäytävään, jäävät yhteisvaikutukset vähäisemmiksi ja avoin käytävä kapeammaksi. Joka tapauksessa yhteisvaikutusta syntyy nykyisten Fingridin voimalinjojen kanssa.

Koska alueella on jo nykyinen voimalinja kaikissa vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3, ei sähkönsiirtoreitti muuta juurikaan maiseman luonnetta. Uusi sähkönsiirtoreitti yhdessä nykyisen voimalinjan kanssa lisää kuitenkin voimajohtolinjan volyymiä, ja avaa maisemaa voimajohtojen kohdalta. Leveä avoin johtokäytävä, jossa on useita voimalinjoja vierekkäin, muodostaa maisemaa häiritsevän elementin alueille, joille se näkyy. Hillonevan kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sekä nykyisen sähkölinjan ja sen vahvistuksen tuoman muutoksen suuruus maisemaan arvioidaan vähäiseksi-kohtalaiseksi.

Maiseman herkkyys sähkönsiirtoreitin alueella on vähäinen. Muutoksen suuruus vaihtoehdoissa SVE1-SVE3 on pieni-kohtalainen kielteinen. Yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisesti kielteiseksi kaikissa vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE 3.

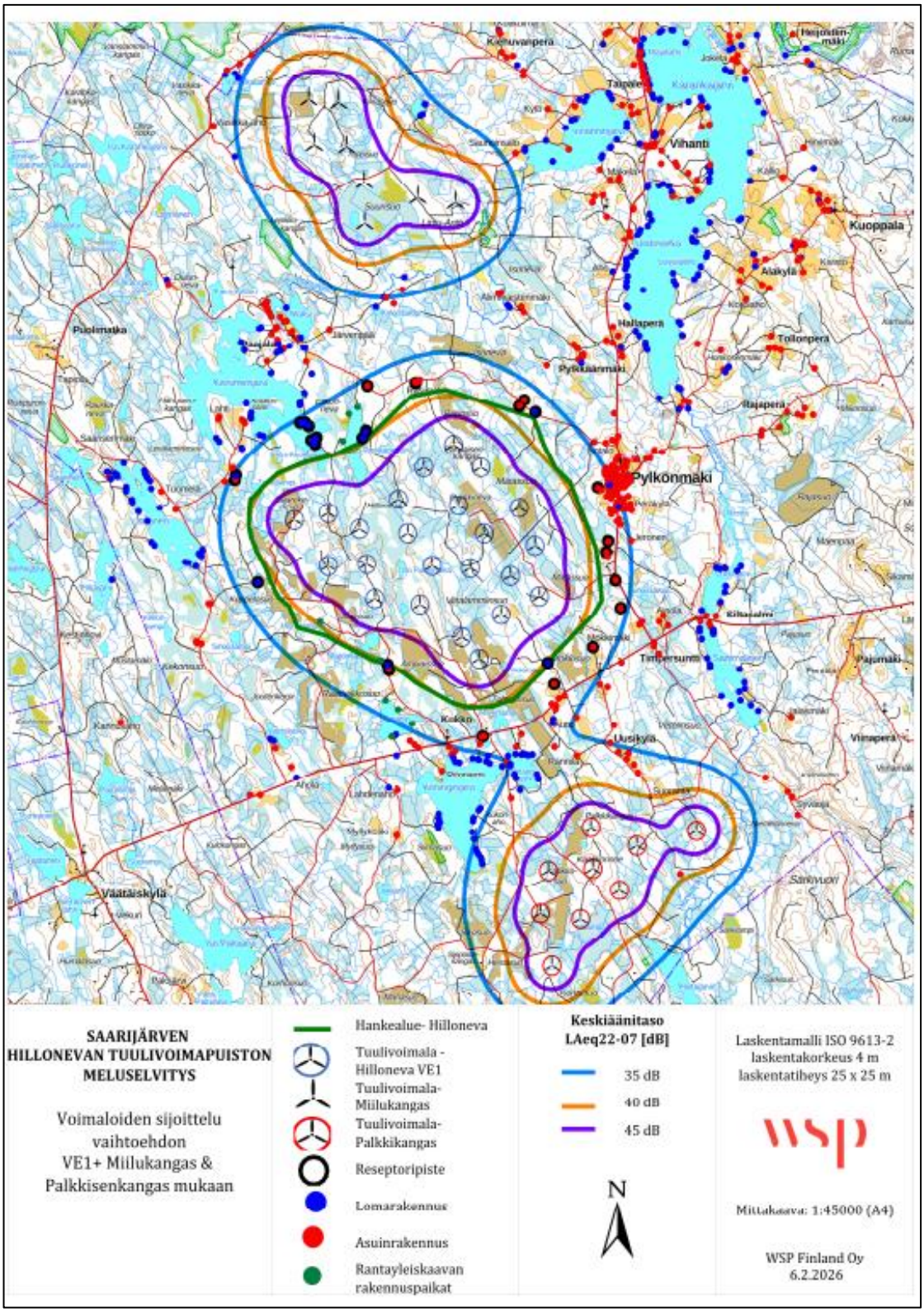
28.2 Melu

Hillonevan hankealueen eteläpuolella sijaitsee Palkkikankaan suunnitteilla oleva tuulivoimahanke. Hillonevan hankkeen pohjoispuolelle suunnitellun Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt

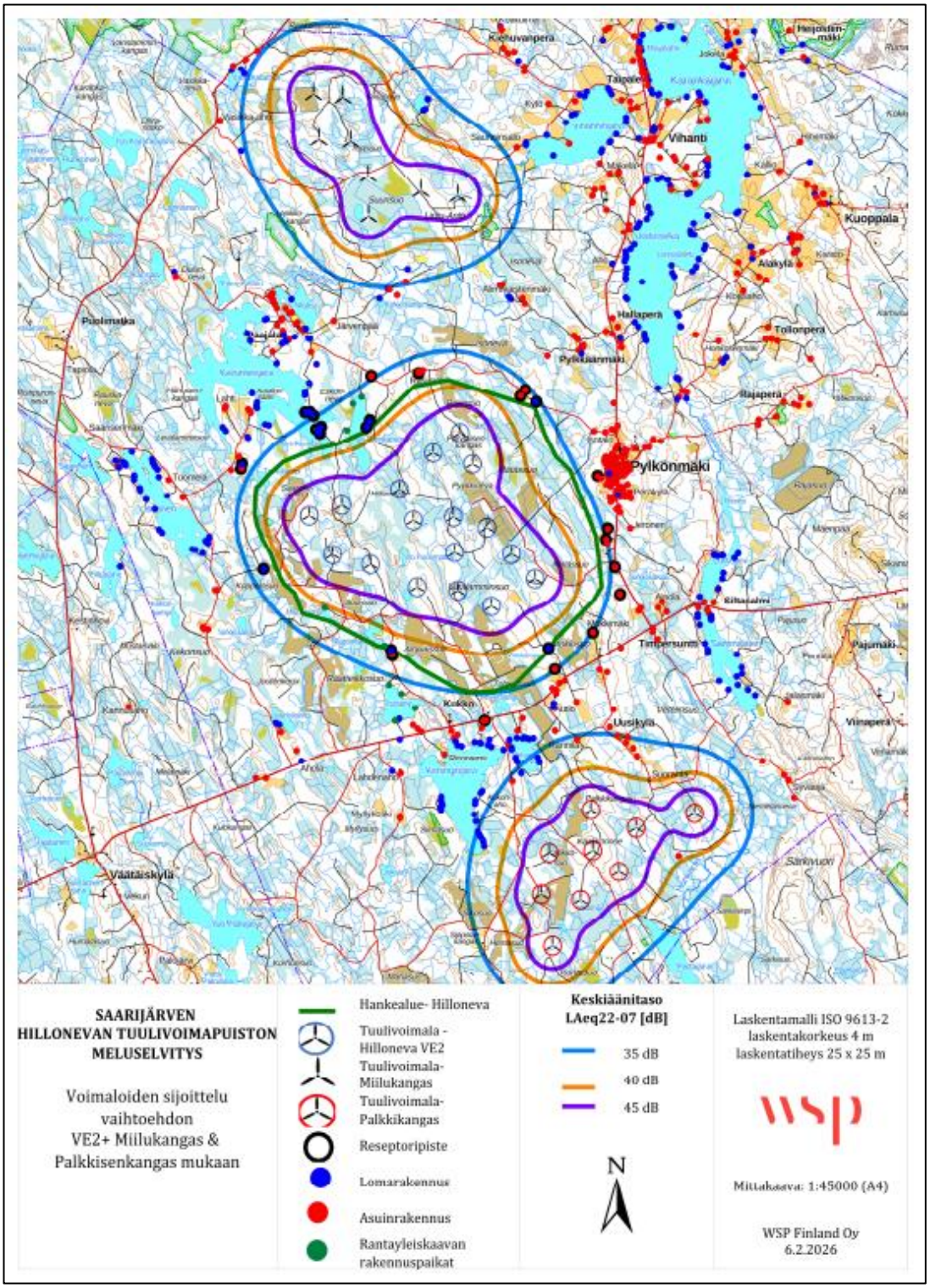
joulukuussa 2025, sen jälkeen, kun Hillonevan YVA-selostuksen yhteisvaikutusten mallinnukset olivat jo valmistuneet.

Yhteisvaikutusten mallinnuksessa Miilukankaan voimalamallina on käytetty Vestaksen V172 7.2MW ja napakorkeutta 225 m ja Palkkikankaan voimalamallina samaista Vestaksen V172 ja napakorkeutta 200 m. Voimaloiden mallinnettu äänitehotaso on 108,9 dB (A). Etäisyys Hillonevan ja Palkkikankaan voimaloiden välillä on lyhimmillään n. 4000 metriä ja Hillonevan ja Miilukankaan voimaloiden välillä n. 5000 metriä.

Teoreettisesti tarkasteltuna vaihtoehdossa VE1 Palkkikankaan ja Hillonevan tuulivoima-alueen aiheuttama melu summautuu eli molemmista hankkeista kuuluva melu lasketaan yhteen hankealueen kaakkoispuolella Rannilan alueella. Vaihtoehdossa VE2 melutasojen summautumista ei tapahdu ja yhteisvaikutukset ovat pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1 (Kuva 28.6 ja Kuva 28.7). Todellisuudessa melutasojen summautuminen eri suunnissa sijaitsevista lähteistä ei ole mahdollista, vaan laskentamalli yliarvioi yhteisvaikutusta. Laskennallinen tulos perustuu nk. myötätuulimalliin, eli laskennassa oletetaan, että tuuli käy koko ajan jokaisen tuulivoimalan melun kannalta ”pahimmasta” suunnasta. Todellisuudessa tuulen suunta ei voi olla yhtä aikaa molempien tuulivoimapuistojen suunnasta, eli melua ei kantaudu molemmilta hankealueilta samanaikaisesti. Hankealueiden välialueella kuuluu todellisuudessa tuulivoimaloiden ääntä useammin kahden hankkeen toteutuessa, kuin vain yhden hankkeen tapauksessa, mutta hetkellisesti kuultavissa oleva melu ei ole kovempaa, koska se kantautuu kerrallaan vain toisen hankkeen suunnalta. Laskennallisen tarkastelun perusteella yhteisvaikutukset näkyvät erillisten laskentapisteiden R12, R13, R20, R21, R22 ka R27 tuloksissa melutasojen kasvuna +0,5 dB…+1 dB.


Kuhmuvanpera
Taipale
Vihanti
Kuoppala
Alakylä
Puolimatka
Hallapera
Toilonpera
Pylkkäärmäki
Rajapera
Pylkönmäki
Tuomela
Kilhasalmi
Tuhkasuunta
Pajumäki
Kokko
Uusikylä
Vimapera
Vaaraiskylä
SAARIJÄRVEN
HILLONEVAN TUULIVOIMAPUISTON
MELUSELVITYS
Voimaloiden sijoittelu
vaihtoehdon
VE1+ Miilukangas &
Palkkisenkangas mukaan
Hankealue- Hilloneva
Tuulivoimala -
Hilloneva VE1
Tuulivoimala-
Miilukangas
Tuulivoimala-
Palkkikangas
Reseptoripiste
Lomarakennus
Asuinrakennus
Rantayleiskaavan
rakennuspaikat
Keskiäänitaso
LAeq22-07 [dB]
35 dB
40 dB
45 dB
N
Laskentamalli ISO 9613-2
laskentakorkeus 4 m
laskentatiheys 25 x 25 m
Mittakaava: 1:45000 (A4)
WSP Finland Oy
6.2.2026

Kuva 28.6 Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvyöhykkeet Hillonevan tuulivoimapuiston vaihtoehdolle VE1 ja Miilukankaan sekä Palkkikankaan voimaloille. Huom. Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025.



Kuva 28.7 Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvyöhykkeet Hillonevan tuulivoimapuiston vaihtoehdolle VE2 ja Miilukankaan sekä Palkkikangas voimaloille. Huom. Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025.

Laskennallisesta yliarviosta huolimatta tuulivoima-alueiden teoreettinen yhteisvaikutus ei aiheuta tuulivoimamelulle asetettujen ohjearvojen tai toimenpiderajojen ylityksiä (Taulukko 28.2, Taulukko 28.3 ja Taulukko 28.4). Vaihtoehdossa VE2 + Miilukangas & Palkkikangas melutasot ovat useissa reseptiopisteissä hieman alhaisemmat kuin VE1.

Taulukko 28.2 Tuulivoimaloiden aiheuttamat keskiäänitasot reseptiopisteissä R1-R29 tarkastelutilanteissa VE1 ja VE2 yhdessä Miilukankaan ja Palkkikankaan tuulivoimaloiden kanssa.

Reseptoripiste	LAeq [dB]	
	VE1+Miilukangas&Palkkikangas	VE2+ Miilukangas&Palkkikangas
R1	38	37
R2	36	34
R3	35	34
R4	38	37
R5	37	36
R6	37	36
R7	35	34
R8	35	34
R9	36	35
R10	39	38
R11	39	38
R12	36	35
R13	37	37
R14	38	36
R15	37	36
R16	37	35
R17	37	34
R18	37	35
R19	36	34
R20	37	35
R21	40	37
R22	38	35

R23	40	38
R24	39	37
R25	38	35
R26	37	34
R27	36	33

Taulukko 28.3 Pienitaajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat, niistä johdetut ulkotilojen vertailuarvot ja reseptiopisteisiin lasketut tasot tarkastelutilanteessa VE1+ läheiset voimalat.

Kaista [Hz]	**20**	**25**	**31,5**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**	**160**	**200**
Sisämelun toimenpideraja L_{eq} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Toimenpiderajasta johdettu ulkotilojen vertailuarvo L_{eq} [dB]	**81,6**	**72,3**	**65,2**	**59,3**	**55,5**	**55**	**54,8**	**54,8**	**54,8**	**55,1**	**54,8**
Reseptoripiste	Lasketut tasot										
R1	54.8	52.7	52.7	51.1	51.5	48.2	46.6	46.9	40.8	37.1	35.5
R2	53.5	51.5	51.4	49.8	50.2	46.9	45.2	45.5	39.4	35.5	33.8
R3	53.4	51.3	51.3	49.7	50.1	46.8	45.1	45.4	39.2	35.4	33.7
R4	55.3	53.3	53.2	51.7	52.0	48.8	47.1	47.5	41.4	37.7	36.1
R5	55.1	53.0	53.0	51.4	51.7	48.5	46.9	47.2	41.1	37.3	35.7
R6	55.1	53.0	53.0	51.4	51.8	48.5	46.9	47.2	41.1	37.3	35.7
R7	54.0	52.0	51.9	50.3	50.7	47.4	45.7	46.0	39.8	36.0	34.3
R8	54.1	52.0	52.0	50.4	50.8	47.5	45.8	46.1	39.9	36.1	34.4
R9	54.4	52.3	52.2	50.7	51.0	47.8	46.1	46.4	40.2	36.4	34.7
R10	56.5	54.4	54.4	52.8	53.2	50.0	48.3	48.7	42.7	39.0	37.5
R11	56.2	54.2	54.2	52.6	53.0	49.7	48.1	48.5	42.4	38.7	37.2
R12	54.3	52.3	52.2	50.7	51.0	47.7	46.1	46.3	40.2	36.3	34.6
R13	55.1	53.1	53.0	51.5	51.8	48.6	46.9	47.2	41.1	37.4	35.8
R14	55.2	53.2	53.1	51.6	51.9	48.7	47.0	47.4	41.3	37.5	35.9
R15	54.7	52.7	52.6	51.1	51.4	48.2	46.5	46.8	40.7	36.9	35.3
R16	54.9	52.8	52.8	51.2	51.5	48.3	46.6	47.0	40.8	37.1	35.4
R17	54.6	52.5	52.5	50.9	51.2	48.0	46.3	46.6	40.5	36.7	35.0
R18	54.9	52.8	52.8	51.2	51.6	48.3	46.7	47.0	40.9	37.1	35.5
R19	54.1	52.1	52.0	50.5	50.8	47.5	45.9	46.1	40.0	36.1	34.4
R20	54.9	52.8	52.8	51.2	51.5	48.3	46.6	46.9	40.8	37.0	35.4
R21	56.4	54.3	54.3	52.8	53.1	49.9	48.3	48.6	42.6	38.9	37.4
R22	55.3	53.2	53.2	51.6	52.0	48.7	47.1	47.4	41.3	37.5	35.9

R23	56.6	54.5	54.5	52.9	53.3	50.1	48.4	48.8	42.8	39.1	37.6
R24	56.3	54.2	54.2	52.6	53.0	49.8	48.1	48.5	42.4	38.8	37.2
R25	55.1	53.0	53.0	51.4	51.8	48.6	46.9	47.2	41.1	37.4	35.8
R26	54.6	52.5	52.5	50.9	51.2	48.0	46.3	46.6	40.5	36.7	35.1
R27	54.5	52.5	52.4	50.9	51.2	47.9	46.3	46.6	40.4	36.6	34.9

Taulukko 28.4 Pienitaajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat, niistä johdetut ulkotilojen vertailuarvot ja reseptiopisteisiin lasketut tasot tarkastelutilanteessa VE2+ läheiset voimalat.

Kaista [Hz]	**20**	**25**	**31,5**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**	**160**	**200**
Sisämelun toimenpideraja L_{eq} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Toimenpiderajasta johdettu ulkotilojen vertailuarvo L_{eq} [dB]	**81,6**	**72,3**	**65,2**	**59,3**	**55,5**	**55**	**54,8**	**54,8**	**54,8**	**55,1**	**54,8**
Reseptoripiste	Lasketut tasot										
R1	54,1	52,1	52,1	50,5	50,8	47,6	46	46,3	40,3	36,6	35
R2	52,7	50,6	50,6	49	49,3	46,1	44,4	44,7	38,5	34,7	33,1
R3	52,5	50,5	50,4	48,8	49,2	45,9	44,2	44,5	38,4	34,6	32,9
R4	53,9	51,8	51,8	50,2	50,6	47,3	45,7	46	39,9	36,2	34,6
R5	53,6	51,6	51,5	50	50,3	47,1	45,4	45,7	39,6	35,8	34,2
R6	53.6	51.5	51.5	49.9	50.2	47.0	45.3	45.6	39.5	35.8	34.1
R7	52.6	50.5	50.5	48.9	49.2	46.0	44.3	44.5	38.4	34.5	32.7
R8	52.6	50.6	50.5	48.9	49.3	46.0	44.3	44.6	38.4	34.5	32.8
R9	52.9	50.8	50.7	49.2	49.5	46.2	44.6	44.8	38.7	34.8	33.1
R10	53.8	51.8	51.7	50.2	50.5	47.3	45.6	45.9	39.8	36.0	34.3
R11	53.5	51.5	51.4	49.9	50.2	46.9	45.3	45.5	39.4	35.6	33.9
R12	52.1	50.0	49.9	48.4	48.7	45.4	43.7	43.9	37.6	33.6	31.7
R13	52.1	50.0	49.9	48.3	48.7	45.4	43.7	43.9	37.6	33.6	31.6
R14	52.2	50.1	50.0	48.4	48.8	45.5	43.8	44.0	37.8	33.8	31.9
R15	51.9	49.8	49.7	48.2	48.5	45.2	43.5	43.7	37.4	33.4	31.5
R16	52.1	50.1	50.0	48.4	48.7	45.5	43.8	44.0	37.8	33.8	31.9
R17	53.2	51.1	51.1	49.5	49.8	46.6	44.9	45.2	39.0	35.2	33.6
R18	53.6	51.6	51.5	50.0	50.3	47.1	45.4	45.7	39.6	35.8	34.2
R19	52.9	50.8	50.7	49.2	49.5	46.2	44.5	44.8	38.6	34.7	32.9
R20	53.6	51.6	51.5	50.0	50.3	47.1	45.4	45.7	39.5	35.7	34.0

R21	55.4	53.4	53.4	51.8	52.1	48.9	47.3	47.7	41.6	38.0	36.5
R22	54.5	52.4	52.4	50.8	51.1	47.9	46.3	46.6	40.5	36.7	35.1
R23	56.0	54.0	53.9	52.4	52.7	49.5	47.9	48.3	42.3	38.6	37.2
R24	55.7	53.7	53.6	52.1	52.4	49.2	47.6	48.0	41.9	38.3	36.8
R25	53.8	51.8	51.7	50.2	50.5	47.3	45.6	45.9	39.8	36.0	34.4
R26	53.2	51.2	51.1	49.6	49.9	46.6	45.0	45.2	39.1	35.3	33.6
R27	54.0	51.9	51.9	50.3	50.7	47.4	45.8	46.1	39.9	36.1	34.5

Muilla tuulivoimahankkeilla ei etäisyyden vuoksi ole melun kannalta yhteisvaikutuksia Hillonevan hankkeen kanssa.

Meluvaikutusten merkittävyys yhteisvaikutuksille sama kuin Hillonevan hankkeella yksinään. Huomiona lisäksi, että Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025, sen jälkeen, kun Hillonevan YVA-selostuksen yhteisvaikutusten mallinnukset olivat jo valmistuneet.

28.3 Välke

Ohjeen Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu mukaan välkevaikutus voi ulottua enintään 3 km etäisyydelle voimaloista.

Hillonevan hankealueen eteläpuolella, voimalasijainneista lähimmillään 4000 m etäisyydellä sijaitsee Palkkikankaan suunnitteilla oleva tuulivoimahanke. Tällöin välkkeen yhteisvaikutukset tämän hankkeen osalta ovat mahdollisia.

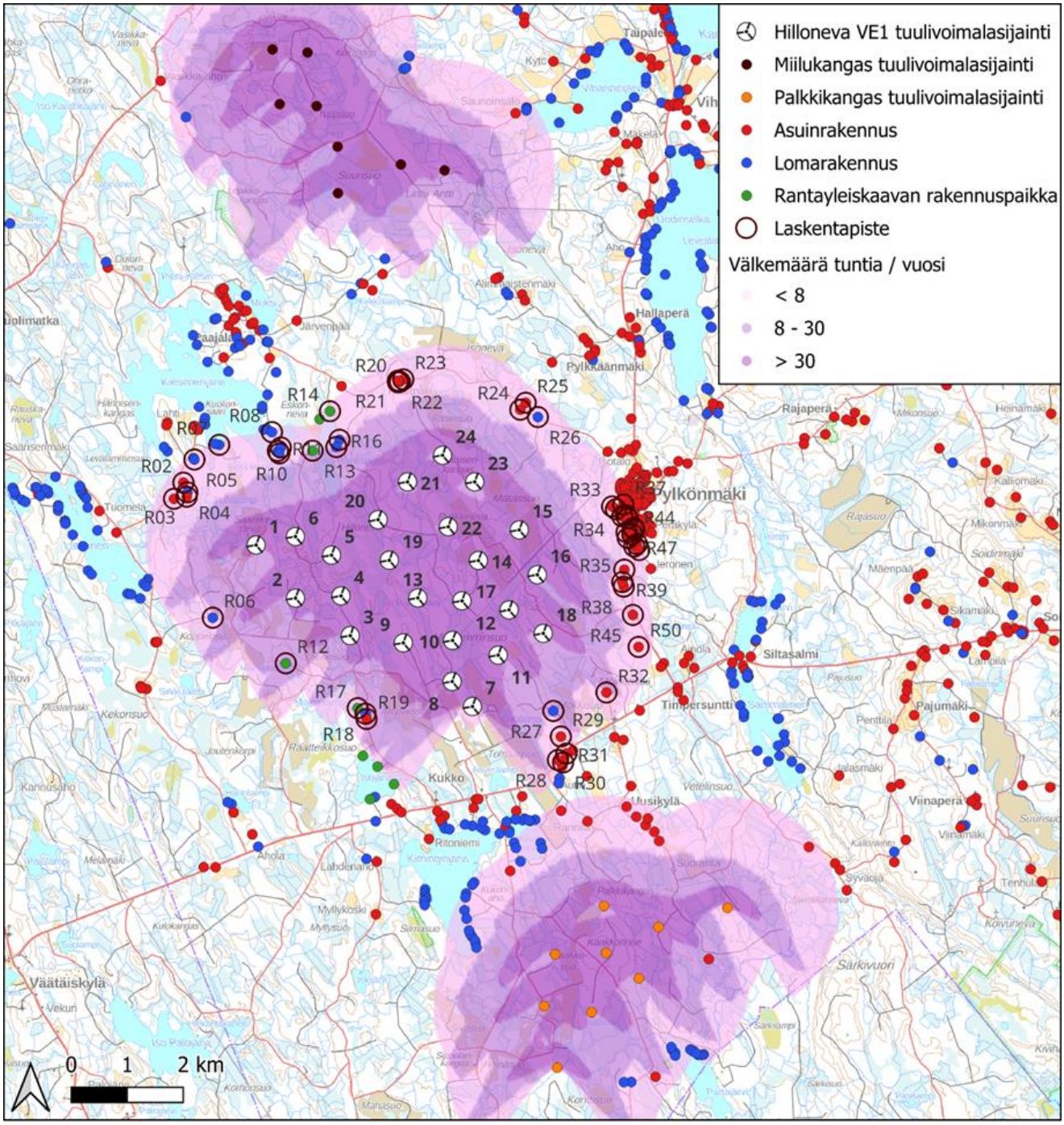
Hillonevan hankkeen pohjoispuolelle, voimalasijainneista lähimmillään 5000 m etäisyydelle suunnitellun Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025, sen jälkeen, kun Hillonevan YVA-selostuksen yhteisvaikutusten mallinnukset olivat jo valmistuneet.

Etäisyydet muiden tuulivoimahankkeiden voimalasijainteihin ovat niin pitkiä, ettei välkkeen yhteisvaikutuksia synny.

Välkkeen yhteisvaikutusta arvioitiin mallintamalla Palkkikankaan ja Miilukankaan hankkeiden todennäköisen tilanteen välkevaikutus yhdessä Hillonevan hankevaihtoehdon VE1 kanssa. Mallinnuksessa käytettiin Palkkikankaan hankkeelle voimalamallia Vestas V172-7.2, napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m ja Miilukankaan hankkeelle voimalamallia Vestas V172-7.2, napakorkeutta 225 m ja roottorin halkaisijaa 225 m. Tuulisuus- ja paisteisuustietoina käytettiin Hillonevan hankkeen mallinnuksessa käytettyjä tietoja.

Hillonevan hankevaihtoehdon VE1 välkkeen todennäköisen tilanteen yhteisvaikutukset Palkkikankaan ja Miilukankaan hankkeiden kanssa on esitetty välkevyöhykekartalla (Kuva 28.8). Laskennallisen arvion perusteella läheisten hankkeiden välkevaikutukset eivät ulotu missään Hillonevan hankkeen välkevaikutuksen alueelle.

Yhteisvaikutusten alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä varsinaista välkkeen yhteisvaikutusten aluetta hankkeiden kesken ei muodostu. Hankkeista ei aiheudu yhteisvaikutuksia, jolloin yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan ”ei vaikutusta”.



Kuva 28.8 Hillonevan hankevaihtoehdon VE1 yhteisvaikutukset läheisten hankkeiden kanssa arvioituna laskennallisesti todennäköisessä tilanteessa. Yhteisvaikutukset on esitetty kokonaisvälkemäärää kuvaavana välkevyöhykekarttana. Huom. Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025.

28.4 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet on esitetty taulukossa (Taulukko 3.2) ja kartalla (Kuva 28.1) luvussa 28. Hillonevan hankealuetta lähin suunnitteilla oleva tuulivoimahanke Palkkikangas sijaitsee vain reilun kahden kilometrin päässä Hillonevan hankealueen eteläpuolella. Hillonevan hankkeen pohjoispuolelle suunnitellun Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025

Noin kymmenen kilometrin säteellä Hillonevan tuulivoima-alueesta on myös suunnitteilla oleva Vihurin tuulivoimahanke sekä jo tuotannossa olevat Soidinmäen ja Konttisuon tuulivoima-alueet. Ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta yhteisvaikutukset liittyvät pääasiassa maisema, melu, välke-, liikenne- ja elinkeinovaikutuksiin.

Luvussa 28.1 on käsitelty yhteisvaikutuksia maisemaan. Yhteisvaikutuksia kuvaavan näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita voi näkyä enemmän ja laajemmalle alueelle, jos kaikki tai useampi suunnitelluista tuulivoimahankkeista toteutuvat. Maisemavaikutuksia syntyy myös alueille, johon Hillonevan voimalat eivät näy. Hillonevan hankkeen vaikutusalueella on virkistysreittejä, joiden varsille voi avautua Hillonevan sekä muiden hankkeiden vaikutuksesta näkymiä voimaloille.

Maiseman osalta Hillonevan (VE1 ja VE2) yhteisvaikutusten merkittävyyden on arvioitu olevan suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa suuri kielteinen. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista ja paikasta riippuvaista. Paikassa, jossa maisemalliset yhteysvaikutukset ovat suuria, voi toiselle henkilölle vaikutukset tuntua suurilta, kun samassa paikassa toiselle henkilölle vaikutukset voivat tuntua vähäisiltä. Maisemallisten yhteisvaikutusten kokemiseen voi vaikuttaa oleellisesti se, mikäli voimaloita näkyy samanaikaisesti useasta suunnasta. Useasta suunnasta näkyvät voimalat voivat merkittävästi aiheuttaa tai lisätä kielteistä kokemusta maisemasta.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos hankealueen läheisyydessä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen sijoittuu samalle ajanjaksolle Hilloneva hankkeen kanssa. (luvussa 28.6 liikenteen yhteisvaikutuksista tarkemmin).

Melun osalta on luvussa 28.2 todettu, että laskennan perusteella tuulivoima-alueiden teoreettinen yhteisvaikutus aiheuttaa vaihtoehdossa VE1 meluvaikutusten summautumisen Palkkikankaan meluvaikutusten kanssa. Vaihtoehdossa VE2 tätä ei tapahdu, sillä voimalat ovat etäämmällä Palkkikankaan voimaloista. Melun teoreettisesta summautumisesta huolimatta yhteisvaikutukset ei aiheuta tuulivoimamelulle asetettujen ohjearvojen ylitystä yhdessäkään havaintopisteessä. Muilla lähialueen tuulivoimahankkeilla ei etäisyyden vuoksi ole melun kannalta yhteisvaikutuksia Hillonevan hankkeen kanssa. Meluvaikutusten merkittävyyden yhteisvaikutuksien osalta on arvioitu melun osalta olevan samat, kuin Hillonevan hankkeella yksinään.

Välkkeen osalta laaditun mallinnuksen (Luku 28.3) perusteella yhteisvaikutusalueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä varsinaista välkkeen yhteisvaikutusten aluetta hankkeiden kesken ei muodostu. Hankkeista ei aiheudu yhteisvaikutuksia, jolloin yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan ”ei vaikutusta”.

Ihmisten terveydelle on mahdollista aiheutua yhteisvaikutuksia, mikäli tuulivoimahankkeet aiheuttavat yksilössä huolta ja stressiä. Yhteisvaikutukset voivat korostua, mikäli yksilön elinympäristön läheisyyteen sijoittuu lukuisia tuulivoima-alueita ja etenkin jos ne sijoittuvat useaan suuntaan. Yksilö voi kokea elinympäristönsä muuttuvan teollisempaan suuntaan ja kokea muutoksen häiritsevänä tai kokea huolta jatkuvasti

muuttuvasta ympäristöstä. Voimakkaat kielteiset tuntemukset tuulivoimahankkeita kohtaan voivat aiheuttaa etenkin pitkittyessään terveyshaittoja yksilölle.

Metsästykselle tuulivoimahankkeiden rakentamisaikaisten rajoitusten vuoksi yhteisvaikutukset voivat olla merkittäviä, mikäli hankkeiden rakentaminen tapahtuu yhtä aikaa. Rakentamisaikana monet eläimet karttavat rakennettavana olevia alueita, ja saattavat siirtyä muualle eli eri hankkeiden yhteisvaikutuksena eläinten elintila alueella kaventuu. Rakentamisen jälkeen eläinten on todettu palaa-van tuulivoima-alueille.

Hillonevan ja muiden läheisten tuulivoimahankkeiden myönteisiksi yhteisvaikutuksiksi voidaan laskea niiden muodostamat työllisyys- ja elinkeinomahdollisuudet. Useiden hankkeiden toteutuminen voi synnyttää uusia, mahdollisesti pysyviä työpaikkoja alueelle tuulivoimapuistojen rakentamisen sekä niiden vaatiman säännöllisen huollon ja ylläpidon kautta. Lisäksi toteutuvien hankkeiden tuomat kiinteistöverotulot ovat, etenkin pienille kunnille, merkittäviä tulonlähteitä. Tuulivoimahankkeista saatavien tulojen kautta alueen kunnissa voidaan parantaa palvelujen ja virkistysmahdollisuuksien pysyvyyttä ja saatavuutta. Yhteisvaikutusten aluetalouden ja työllisyyden osalta arvioidaan olevan suuria myönteisiä.

VE2 vaihtoehdossa voimaloita rakennetaan vähemmän ja hieman suppeammalle alueelle, kuin vaihtoehdossa VE1, jolloin yhteisvaikutusten kokeminen vaihtoehdossa VE2 voi olla hieman lievempää Hillonevan lähialueella. Kokonaisuudessaan yhteisvaikutusten arvioidaan olevan ihmisten terveyden elinolojen ja viihtyvyyden kannalta (VE1 ja VE2) suuria kielteisiä.

Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutuksia aiheutuu niiden hankkeiden kanssa, joiden sähkönsiirto ulottuu samalle vaikutusalueelle Hillonevan hankkeen sähkönsiirron kanssa. Kaikki Hillonevan Sähkönsiirron reittivaihtoehdot on suunniteltu olemassa olevien voimalinjojen yhteyteen. Hillonevan sähkönsiirron lisäksi nykyisiin voimalinjoihin yhdistyy mahdollisesti myös muiden tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa. SVE1 ja SVE2 kulkevat tuotannossa olevan Konttisuon tuulivoima-alueen läpi. Konttisuon sähkönsiirto kulkee todennäköisesti osittain samassa johtokäytävässä nykyisen voimalinjan vierellä. Hillonevan sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 siis leventäisivät yhteisvaikutuksessa Konttisuon ja nykyisen Fingridin voimalinjan kanssa maastoon avointa johtokäytävää.

Sähkönsiirron osalta myönteisiksi yhteisvaikutuksiksi voidaan laskea sähköverkon infrastruktuurin paraneminen alueella. Kokonaisuutena sähkönsiirron osalta yhteisvaikutusten olevan vähäisiä kielteisiä.

28.5 Linnusto

Usean tuulivoimapuiston aiheuttamat yhteisvaikutukset samalla seudulla ulottuvat yksittäistä puistoa laajemmalle. Laajemmat vaikutukset ilmenevät pesimälinnustolle laajemmin tapahtuvana elinympäristöjen häviämisenä ja muuttumisena sekä laajempina kumuloituvina häiriövaikutuksina. Usean tuulivoimapuiston yhteisvaikutukset ovat sitä suuremmat mitä useampi puisto ja voimala on kyseessä.

Hilloneva hankealuetta lähin muut suunnitteilla oleva hanke on Palkkikangas (noin 2,4 km etelään). Palkkikankaan sekä Hillonevan tuulivoimaloista voi aiheutua suoria yhteisvaikutuksia, sillä ne sijaitsevat niin lähekkäin, että esimerkiksi hankkeiden melu- ja välkevaikutukset voivat ulottua osin samalle alueelle.

Linnustolle yhteisvaikutuksia voi aiheutua melusta, välkkeestä, törmäysriskistä ja estevaikutuksesta johtuen. Suora elinympäristön menetys rakentamisen seurauksena ei ole merkittävää alueella tapahtuvaan metsätalouteen verrattuna, joka pirstoo metsäkuvioita huomattavasti laajemmin kuin tuulivoimalat, sillä itse voimalat ja muut tuulivoimalan rakenteet tarvitsevat melko vähän pinta-alaa. Kumulatiiviset yhteisvaikutukset kasvattavat kuitenkin suuresti häiriölle altistuvan alueen pinta-alaa, pienentäen etenkin häiriöille

herkkien lajien, kuten metsäkanalintujen elintilaa. Yhteisvaikutukset muodostavat riskin erityisesti metsäkanalintujen soidinpaikoille; yhden hankkeen aiheuttamat häiriövaikutukset voivat tarkoittaa paikallisten soidinpaikkojen hylkäämistä ja yksilöiden siirtymistä muille soidinpaikoille, joihin voi taas kohdistua häiriövaikutuksia toisesta hankkeesta, vähentäen soveltuvien soidinpaikkojen määrää jo alueellisella tasolla. Hillonevan tuulivoima-alueelta ei havaittu metsojen soidinpaikkoja, joten nämä sijaitsevat todennäköisesti jossain tuulivoima-alueen ulkopuolella, mahdollisesti jossain suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden ja Hillonevan tuulivoimahankkeen välissä. Tällöin eri hankkeiden yhteisvaikutuksena soidinpaikkoihin saattaa aiheutua suurempaa häiriötä, kuin yhdestä hankkeesta yksinään. Metsäkanalintuihin kohdistuvat tutkimukset ovat kuitenkin antaneet vaihtelevia tuloksia, eivätkä kanalinnut ole kaikissa tapauksissa häiriintyneet tuulivoimaloista. Hillonevalla pesivälle vesi- ja kahlaajalinnustolle yhteisvaikutusten ei arvioida lisäävän häiriöriskiä, sillä lajien reviirit eivät ole niin laajat. Suurimmat vaikutukset ovat petolinnuille, jotka käyvät saalistamassa laajemmalla alueella. Hillonevan alueella elävien petolintujen arvioidaan kuitenkin löytävän ravintoa riittävästi alueilta, joihin ei ole suunnitella hankkeita ilman että törmäysriski kasvaisi tai hankkeet merkittävästi haittaisivat ravinnonsaantia. Salassa pidettävien lajien osalta yhteisvaikutukset on käsitelty erillisessä viranomaisliitteessä (liite 5E).

Useat tuulivoima-alueet kasvattavat myös muuttolintujen riskiä törmätä voimaloihin. Hillonevan tuulivoima-alue ei kuitenkaan sijoitu kurjen syksyistä muuttoreittiä lukuun ottamatta minkään lajin päämuuttoreitille. Lisäksi alueen muuttolintumäärät olivat vähäiset. Hillonevan pohjoispuolella lähin suunnitteilla oleva hanke on Vihurikangas, joka sijoittuu luoteeseen noin 10 kilometrin etäisyydelle Hillonevan tuulivoima-alueen pohjoisimmasta voimalapaikasta. Miilukankaan hankkeen keskeydyttyä Hillonevan ja Vihurikankaan välille jää siis melko leveä käytävä, vaikka molemmat hankkeet toteutuisivat. Muuttolinnut pystyvät näin ollen kiertämään Hillonevan tuulivoima-alueen etenkin alueen pohjoispuolelta. Muutto Hillonevan alueen yli oli myös hajanaista, eikä selkeitä muuttolinjoja havaittu. Lisäksi lajit luontaisestikin lentävät vuosittain hieman eri kohdista esimerkiksi vallitsevien tuulten mukaisesti. Lintujen myös tiedetään oppivan lentämään voimaloiden tai voimala-alueiden välistä. Tuulivoimapuistojen ja yksittäisten voimaloiden kiertäminen voi kuitenkin johtaa kasvavaan energiankulutukseen, mikäli muuttoreitit pitenevät tai lajit joutuisivat muuttamaan levähdyspaikkojensa sijaintia.

Hillonevan läheisyydessä ei sijaitse linnustolle tärkeitä FINIBA-, IBA-, MAALI- ja Natura 2000 -alueita, joten yhteisvaikutusten ei arvioida lisäävän häiriövaikutusta linnuille. Lähin alue on Maaherransuon MAALI-alue 11 kilometrin päässä tuulivoima-alueesta lounaaseen, mutta tämä ei kuitenkaan ole muuton kerääntymisalue eikä lentoreitti. Yhteisvaikutusten merkittävyys Hillonevan alueen pesimälinnustolle arvioidaan vähäiseksi vaihtoehdossa VE2 ja kohtalaiseksi vaihtoehdossa VE1. Muuttolinnuston osalta molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron rakenteet eivät rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten jälkeen muodosta merkittäviä yhteisvaikutuksia paikalliseen pesimälinnustoon tai muuttolinnustoon, etenkin kun ne pääosin sijoittuvat olemassa olevien johtokäytävien yhteyteen. Vaikka lintujen on tutkittu hyödyntävän Maan magneettikenttää muuttolentojen navigointiin, ei voimalinjojen aiheuttamien magneettikenttien ole havaittu häiritsevän lintujen muuttoja. Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** kaikissa vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3.

Lopullisiin yhteisvaikutuksiin vaikuttaa huomattavasti se, kuinka monta suunnitelluista tuulivoimahankkeista toteutuu ja kuinka monella voimalalla ne toteutuvat.

28.6 Muut yhteisvaikutukset

Alla yhteisvaikutuksia on käsitelty niiden osa-alueiden osalta, joille yhteisvaikutuksia muiden lähialueen hankkeiden kanssa arvioidaan muodostuvan.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Suurin osa ympäristöön suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista sijoittuu niin etäälle Hillonevan hanke-alueelta, että niillä ei ole yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kannalta olennaisia yhteisvaikutuksia.

Hillonevan tuulivoima-alueelta kaakkoon sijaitsee Palkkikankaan suunnitteluvaiheessa oleva tuulivoima-alue. Etäisyys Hillonevan ja Palkkikankaan voimaloiden välillä on lyhimmillään n. 4 km. Hillonevan hankkeen pohjoispuolelle suunnitellun Miilukankaan hankkeen suunnittelu on keskeytynyt joulukuussa 2025.

Palkkikankaan osalta pieniä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä hankealueiden välisellä vyöhykkeellä melun osalta. Myös maisemassa Hillonevan ja läheisten hankkeiden tuulivoimalat näkyvät monin paikoin samoille alueille. Maiseman ja melun yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähemmin edellä. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta näistä yhteisvaikutuksista välillisesti aiheutuu se, että näiden hankkeiden tuulivoima-alueiden välisen alueen vetovoima asuin- tai lomarakennusten rakennuspaikkana tai esimerkiksi virkistyskäytössä voi alentua.

Hillonevan tuulivoima-alue sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle, kuten myös lähialueen tuulivoimahankkeet. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla metsätalousvaltainen alue muuttuu rakennetuksi alueeksi, mutta suurimmalla osalla tuulivoima-aluetta maankäyttö voi jatkua entisellään. Lähialueen tuulivoimahankkeet muodostavat toteutuessaan energian tuotantokokonaisuuden, joka rajoittaa alueiden yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kehittymistä tuulivoima-alueiden suuntaan hankkeiden toiminta-aikana. Hillonevan tuulivoima-alueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita.

Kaikki suunnitellut sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat osittain jo olemassa olevan johdon rinnalle. Tilanteissa, jossa uusi voimajohto rakennetaan vanhan voimajohdon viereen, on uuden johtoalueen vaatima maa-ala pienempi, sillä tällöin nykyistä johtoaluetta voidaan hyödyntää. Myös maankäytön muutos alueella on tällöin pienempi verrattuna kokonaan uuden johtokäytävän rakentamiseen. Yllä esitetyn perusteella voidaan todeta, että Hillonevan sähkönsiirtovaihtoehtojen ja muiden voimajohtohankkeiden yhteisvaikutukset maankäytön osalta ovat kokonaisuutena pienempiä kuin tilanteessa, jossa voimajohdot toteutettaisiin kokonaan erillisinä.

Elinkeinot

Yhteisvaikutuksia turvetuotannolle voi aiheutua yhtäaikaisista tuulivoimahankkeiden osien kuljetuksista tuulivoimaloiden rakennusaikana, mikäli rakentaminen ajoittuu loka-huhtikuun väliselle ajalle, eli turpeen toimitusajankohtaan. Muille kuljetuksille voi tänä aikana aiheutua lyhytaikaisia katkoja.

Teiden rakentaminen voi aiheuttaa myös myönteisiä vaikutuksia elinkeinonäkökulmasta tieverkon parantuessa alueella. Hankkeiden toteutuminen vaikuttaa aluetalouteen positiivisesti. Se lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen avulla yhteisöverojen lisäksi kuntien verotuloja (kiinteistö-, kunnallisverotulot). Maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä tuulivoimatoimintaan. Lisäksi tuulivoimahankkeilla on positiivisia vaikutuksia myös alueella toimiviin, esimerkiksi palvelualan, ylläpidon ja suunnittelu- ja rakennusalan yrityksiin. Positiivisia välillisiä vaikutuksia aiheutuu myös muille elinkeinoille, kuten kuljetuselinkeinolle. Tuulivoimahankkeiden positiiviset työllisyysvaikutukset leviät kerrannaisvaikutusten kautta myös maakuntien ulkopuolelle.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia. Suojellut kohteet tulee ottaa rakennushankkeissa huomioon siten, että arkeologiset kohteet säilyvät koskemattomina. Täten tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtolinjojen lähettyvillä sijaitseviin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin ei kohdistu myöskään yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Tuulivoimahankkeiden aiheuttama maiseman muutos saattaa kuitenkin näkyä muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen alueelle.

Yhteisvaikutukset maahan ja veteen

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat hyvin paikallisia. Hankealueella ei ole pohjavesiä, joilla olisi hydrologista yhteyttä muiden hankealueiden pohjavesien kanssa. Näin ollen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa pohjavesiin ei arvioida aiheutuvan.

Tuulivoimahankkeissa vesistövaikutukset ovat lyhytaikaisia, ja painottuvat lähinnä rakennus- ja purkamisvaiheisiin. Hankkeiden rakennus- ja purkuvaiheiden ajoittumista samaan aikaan ei ole todennäköistä, joten käytännössä yhteisvaikutukset pintavesiin jäävät lieviksi.

Yhteisvaikutukset elolliseen luontoon

Tässä kappaleessa tarkastellaan yhteisvaikutuksia elolliseen luontoon, pois lukien linnusto, jota käsiteltiin edellä.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset kasvillisuuteen ovat pienialaisia ja paikallisia, joten suunnitteilla tai tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet Hillonevan hankealueen läheisyydessä eivät aiheuta yhteisvaikutuksia kasvillisuudelle. Seudun tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksesta metsien pinta-ala menetystä ja yhtenäisten alueiden pirstoutumista tapahtuu kuitenkin jossain määrin, mutta vaikutuksen suuruus jää vähäiseksi kun voimalat ja uusi tiestö suunnitellaan kasvillisuudelle herkät ja luonnontilaiset kohteet huomioiden.

Saukkoon ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia lähiseudun hankkeista. Hillonevan hanke ja muut läheiset hankkeet, jotka voisivat sijaita samojen saukkoyksilöiden reviirillä, eivät sijoitu sellaisten vesistöjen läheisyyteen, jotka olisivat saukoille merkittäviä.

Viitasammakoiden reviirit eivät ole niin suuria, että samoihin yksilöihin kohdistuisi vaikutuksia Hillonevan hankkeen lisäksi muista läheisistä hankkeista, jolloin yhteisvaikutuksia ei pääse muodostumaan.

Hillonevan hanke ja muut läheiset tuulivoimahankkeet sijoittuvat alueille, jotka eivät liito-oravan elinympäristön ennustekartan mukaan ole lajille erityisen sopivia elinympäristöjä. Kun jokaisessa hankkeessa kartoitetaan vakiintuneen käytännön mukaisesti hankealueen ympäristöstä liito-oraville soveltuvat elinympäristöt ja mahdolliset havainnot lajista, voidaan varmistaa, ettei hankkeista muodostu merkittäviä haitallisia vaikutuksia lajille.

Tuulivoiman vaikutuksista suurille nisäkkäille on vasta vähän tutkimustietoa, ja tutkimustulokset ovat osittain ristiriitaisia. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan rakennusvaiheessa, mutta myös tuulivoimaloiden toiminnan aikana, jolloin melu ja välkevaikutukset voivat kartoittaa suuret nisäkkäät kauemmas tuulivoimala-alueista (Helldin et. al. 2012). Tutkimuksessa Iberian niemimaalta on osoitettu suurpetojen tiheyksien olevan suurempia tuulivoimaloiden läheisyydessä, ja syyksi esitetään lisääntynyttä tieverkostoa, joka helpottaa eläinten liikkumista (Gómez-Catasús et. al., 2021). Tutkimuksen tuloksia ei voida suoraan soveltaa Suomen ympäristössä, mutta tutkimus osoittaa, ettei suurpetojen häiriintymien tuulivoimaloiden toiminnasta ole suoraviivaista. Viime vuosien reviiritietojen perusteella 70 km säteellä Hillonevan alueesta ei

sijaitse aktiivisia susireviirejä, eikä Hillonevan hankkeen ja läheisten muiden hankkeiden täten arvioida aiheuttavan vaikutuksia susiin. Suurpetotietojen mukaan sekä Hillonevan hankkeen että muiden tuulivoimahankkeiden ympäristössä esiintyy karhuja, ahmoja ja ilveksiä. Lajien reviirit ovat laajoja, ja yksittäinen tuulivoimalahanke kattaa eläinten reviiristä keskimäärin vain muutaman prosentin. Useampien tuulivoimalahankkeiden sijoittuessa samoille reviireille, voidaan arvioida, että näiden yhteisvaikutuksena eläimiä kartoittava vaikutus kertautuu, ja elinympäristöjen heikentyminen ja häiriövaikutukset ovat huomattavasti suuremmat kuin yhden tuulivoimala-alueen vaikutukset alueella olisivat. Oleellisinta lajien kohdalla on teettää jokaisessa hankkeessa kattavat maastotutkimukset, joilla selvitetään, sijaitseeko hankealueilla lajien suojeltuja lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Hillonevan hankealue ei selvitysten ja nykyisten tietojen perusteella ole suurpedoille erityisen tärkeää aluetta ja lajit voivat jatkaa alueen hyödyntämistä hankkeen toiminnan aikana. Useiden lähiseudun hankkeiden toteutuessa rauhallisten häiriövaikutuksista vapaiden alueiden määrä voi kutistua, mikä voi vaikuttaa arempien suurpetoyksilöiden elinalueiden valintaan. Suurpedot kuitenkin lähtökohtaisesti seuraavat saaliseläimiään, eikä tuulivoimalat vaikuta merkittävästi suurpetojen saaliseläinten runsauteen hankealueilla, jolloin alueiden pitäisi säilyä myös suurpetojen käytössä.

Hillonevan ja muiden lähiseudun hankkeiden yhteisvaikutukset yllä mainittujen eläinlajien sekä kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta arvioidaan jäävän vähäisiksi.

Ekologiset yhteydet

Hillonevan alue sijoittuu Keski-Suomen maakunnan alueelle lähelle Etelä-Pohjanmaan maakunnan rajaa. Sähkönsiirtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat osittain Etelä-Pohjanmaan maakunnan puolelle. Ekologisiin yhteyksiin liittyviä selvityksiä on tyypillisesti teetetty juuri maakunnissa, joissa tarkastelu on pääosin keskittynyt maakunnan sisäisten ekologisten yhteyksien tunnistamiseen.

Vuonna 2006 tehdyssä selvityksessä Keski-Suomen ekologisesti arvokkaiden alueiden huomioimisesta maakuntakaavassa (Uusitalo 2006) on tunnistettu maakunnan tärkeimpiä ekologisia ydinalueita, joiden ympäristö ja yhteysalueet muodostavat raportissa esitellyt ekologiset vyöhykkeet. Ekologiset ydinalueet ovat pääosin alueita, jotka ovat jo nyt suojeltuja. Näitä ympäröivillä ekologisilla vyöhykkeillä maankäyttö on lähtökohtaisesti sallittua, mutta ekologiset arvot tulisi ottaa mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa. 2020 voimaan tulleessa Keski-Suomen maakuntakaavassa Hillonevan tuulivoima-alue on merkitty biotalouteen tukeutuvaksi alueeksi, eikä siinä ole erityisiä ekologisia arvoja koskevia merkintöjä. Ekologisia arvoja käsittelevässä raportissa Hillonevan alue kuuluu määriteltyyn Keskisen Suomenselän ekologiseen vyöhykkeeseen, mutta Hillonevan aluetta ei mainita aluekokonaisuuden luontoarvojen kuvauksessa, vaan vyöhykkeen luontoarvot muodostuvat pääosin soidensuojelualueista, Natura-alueista sekä niihin liittyvistä harju- ja dyynimuodostumista. Selvityksessä mainitaan, että ekologisten vyöhykkeiden välillä tulisi myös turvata ekologisia yhteyksiä, vaikka niitä ei ole tarkemmin selvityksessä määritelty. Etelä-Pohjanmaan maakunnan viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022) tunnistetut ekologiset yhteydet eivät sisällä maakunnan rajoja ylittäviä yhteyksiä, eikä Hillonevan suunnalle sijoittuvalle reunavyöhykkeelle ole täten merkattu ekologisia yhteyksiä.

Alueellisesti tarkasteltuna Hillonevan alue ei kuulu merkittäviin ekologisiin yhteyksiin, mutta alueen suot muodostavat paikallisille lajeille lyhimmän reitin Kiesimenjäven ja Kiminginjärven, sekä niiden rannoille sijoittuvien Natura-alueiden (Tervaniemen alue, Silmäsuo-Kiminginjoki) välille. Myös tuulivoima-alueen länsipuolisen seudun voidaan katsoa olevan paikallisesti tärkeä pohjois-eteläsuuntainen yhteyskäytävä seudun Natura-alueiden välillä, jota mm. seudun metsäpeurat hyödyntävät. Hillonevan hankkeesta tälle käytävälle sijoittuu vain sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 rakenteita, mutta nämä rakenteet hyödyntävät alueella jo olevia voimajohtokäytäviä, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Hillonevan hankkeen

sähkönsiirron vaihtoehtojen yhteisvaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 vähäisiksi kielteisiksi.

Suurempia vaikutuksia tälle ekologiselle yhteydelle aiheuttavat useat muut tuulivoimahankkeet, jotka sijoittuvat tämän ekologisen käytävän suojelualueiden läheisyyteen ja niiden välisille alueille. Mikäli useampi näistä hankkeista (esim. Kaijansuo, Korkeanmaa, Pesola, Kimpilamminkangas, Jouleikonkangas, Kauniskangas) toteutuisi, voisi eläinten käyttämä kulkukäytävä siirtyä idemmäksi kohti Hillonevan aluetta, jolloin Hillonevan hankkeen vaikutus ekologiseen yhteyteen kasvaa suuremmaksi. Idän suunnalla ekologisen yhteyden toteutumista rajoittavat kuitenkin järvet (mm. Pääjärvi, Kyyjärvi), asutuskeskukset (mm. Pylkönmäki, Karstula) ja suuremman liikennemäärän autotiet. Eri hankkeiden yhteisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan vähäisistä kohtalaisiin, riippuen mitkä kaikki hankkeet tulevat toteutumaan.

Suuremassa mittakaavassa tarkasteltuna alueen useat tuulivoimahankkeet voivat muodostaa lieviä yhteysvaikutuksia Suomenselän ekologiseen käytävään. Tuulivoimahankkeet eivät hanketyyppinä muodosta suuria estevaikutuksia tai tuhoa suuria alueita metsää tai soita, vaan maankäytön muutos tapahtuu laikuittain voimalapaikkojen kohdalle, jolloin vaikutukset metsien tai soiden kytkeytyneisyyteen ovat lievempiä. Voimalapaikkojen sijoittelulla voidaan myös varmistaa, että tuulivoima-alueelle jää paikallisia kulkuyhteyksiä. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia voi muodostua, mikäli useat hankkeet sijoittuisivat hyvin lähelle toisiaan niin, ettei niiden väliin jää lajeille kulkuyhteyksiä, tai tuulivoimahankkeet sijoittuisivat tärkeille pullonkaula-alueille. 40 kilometrin säteellä Hillonevan alueesta on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, ja alueella on lukuisia suuria järviä, jotka toimivat monille lajeille esteenä. On epätodennäköistä, että kaikki hankkeet toteutuisivat siinä mittakaavassa, että merkittäviä haitallisia vaikutuksia pääsisi syntymään, mutta on tärkeää tarkastella hankkeiden edetessä, että Suomenselän ekologinen kytkeytyneisyys säilyy tällä alueella.

Metsäpeura

Hillonevan tuulivoima-alue ei ole havaintojen perusteella metsäpeuralle erityisen tärkeää elinympäristöä, mutta metsäpeurayksilöitä tavataan säännöllisesti alueella. Lajille tärkeitä elinympäristöjä sijaitsee tuulivoima-alueesta pohjoiseen, lounaaseen sekä luoteeseen, erityisesti seudun Natura-alueilla ja niiden välisillä ekologisilla käytävillä. Hillonevan hankkeesta kohdistuu vain vähäisiä suoria vaikutuksia metsäpeuroihin maankäytön muutoksen kautta sekä vähäisiä häiriövaikutuksia tuulivoimaloiden melun, välkkeen ja lisääntyneen liikenteen kautta. Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristömallin perusteella Hillonevan alueella on muutama lajille hyvin soveltuva elinympäristö, tämän potentiaalisen elinympäristön pinta-alan voidaan arvioida pienenevän hankkeen rakentamisen myötä. Voimalapaikat eivät kuitenkaan suoraan sijoitu näiden potentiaalisten suoalueiden kohdalle, jolloin ne voivat vielä jäädä metsäpeurojen käyttöön, mikäli yksilöt eivät häiriinny liikaa alueen voimaloista. Yksinään nämä vaikutukset jäisivät vähäisiksi seudun metsäpeurapopulaatiolle, mutta muiden lähiseudun tuulivoimahankkeiden toteutuessa metsäpeurojen suosimat alueet voivat muuttua, mikä muuttaa Hillonevan hankkeen vaikutusten merkittävyyttä.

Suurimmat vaikutukset seudun metsäpeurapopulaatioihin muodostuvat Hillonevan pohjois- ja luoteispuolelle sijoittuvista hankkeista. Suunnitteilla oleva Palkkikankaan hanke Kiminginjärven kaakkoispuolella aiheuttaa yhteisvaikutuksia Pylkönmäen alueen metsäpeuroille, joita on havaittu myös Kiminginjärven ympäristössä. Palkkikankaan hanke sijoittuu kuitenkin suuntaan, jonne metsäpeurat eivät vielä ole levinneet, ja missä on vähemmän lajille potentiaalisia elinympäristöjä. Myös kahden Natura-alueen väliin sijoittuvat tuulivoimahankkeet, kuten Kaijansuo ja Kauniskangas, voivat aiheuttaa merkittäviä haittoja metsäpeurojen kesälaitumien ja talvilaitumien välisille siirtymisreiteille. Näiden hankkeiden toteutuessa seudun metsäpeurat voivat joutua etsimään uusia elinympäristöjä Hillonevan alueelta tai kulkemalla sen läpi uusille alueille,

jolloin Hillonevan hankkeen vaikutukset metsäpeuroihin kasvavat merkittävimmiksi. Metsäpeuroihin kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioidaan Hillonevan hankkeen kohdalla vaihtelevan vähäisistä suuriin, riippuen siitä, mitkä muut hankkeet tulevat toteutumaan ja miten ne sijoittuvat metsäpeurojen nykyisiin elinympäristöihin verrattuna.

Luonnonsuojelualueet

Hillonevan ympäristöön sijoittuvien luonnonsuojelualueiden suojelulliset arvot muodostuvat pääasiallisesti kohteiden luontotyypeistä ja kasvillisuudesta, nämä suojeluarvot ovat herkkiä lähinnä maankäytöksen muutoksesta aiheutuville vaikutuksille. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset suojelualueiden kasvillisuudelle ja luontotyypeille ovat pienialaisia ja paikallisia, joten suunnitteilla tai tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet Hillonevan hankealueen läheisyydessä eivät aiheuta yhteisvaikutuksia suojelualueiden kasvillisuudelle tai luontotyypeille.

Yhteisvaikutuksille alttiita suojeluperustelajeja ovat lähinnä eläimet ja linnut, jotka liikkuvat laajemmilla alueilla, kuten suuret petolinnut, saukko ja metsäpeura. Mikäli useita tuulivoima-alueita rakennetaan samanaikaisesti, on kertautuvien rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten mahdollisuus olemassa. Usean hankkeen toteutuessa myös melusta ja välkkeestä aiheutuvat häiriövaikutukset, elinympäristön pieneneminen, törmäysvaikutukset voivat kertautua. Hankkeiden välisten etäisyyksien takia hankkeiden vaikutukset luonnonsuojelualueisiin jäävät paikallisemmiksi hankekohtaisiksi. Todennäköisyys, että luonnonsuojelualueiden populaatioille tapahtuisi pysyvää heikentymistä Hillonevan hankkeen ja alueen muiden tuulivoimalahankkeiden yhteisvaikutusten seurauksena, jää vähäisiksi.

Luonnonvarat ja maa-ainestenotto

Hillonevan tuulivoimahankkeen lähistöllä on käynnissä myös useita muita tuulivoimahankkeita, joiden rakentaminen vaatii paljon maa- ja kiviaineksia. Muiden hankkeiden vaatimia massamääriä ei voida arvioida eikä ole tiedossa, mistä maa- ja kiviainekset muihin hankkeisiin tullaan hankkimaan ja milloin. Hillonevan rakentamisajankohtana maa-ainesten saatavuuteen vaikuttaa muiden hankkeiden eteneminen.

Mikäli useiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja hankkeiden edellyttämiä maa-aineksia ja materiaaleja kuljetetaan samoja reittejä pitkin, voivat häiriöt tieliikenteelle olla ajoittain merkittävästi suurempia kuin yksittäisen tuulivoimahankkeen arvioidut liikenteelliset vaikutukset.

Ilmasto ja ilmalaatu

Hillonevan tuulivoimahankkeen lähellä sekä ympäri Suomea on useampi uusiutuvan energian hanke käynnissä. Suomen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä nykyisestä. Tavoitteena on, että vuonna 2030 uusiutuvan energian osuus on yli 50 %. Hillonevan tuulivoimahankkeella sekä muilla uusiutuvan energian hankkeilla pyritään saavuttamaan asetettu tavoite. Lisäksi uusiutuvan energian myötä Suomen keskimääräisen sähköntuotannon päästökerroin tulee laskemaan tulevaisuudessa.

Tuulivoiman tuotantovaiheessa ei aiheudu merkittävästi ilmanlaatua heikentäviä päästöjä, joten ilmanlaadun osalta yhteisvaikutuksia muiden tuotantovaiheessa olevien hankkeiden kanssa ei ole. Rakennusvaiheessa yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, mikäli muiden lähialueen hankkeiden rakentaminen sijoittuu samalle ajanjaksolle Hillonevan tuulivoimahankkeen kanssa. Tällöin tieliikenne voi lisääntyä arvioitua enemmän, mikäli muiden hankkeiden kuljetusreitti kulkee hankkeen lähialueella. Ilmanlaatua heikentävät tieliikenteestä aiheutuneet kokonaispäästöt ovat tässä tapauksessa suuremmat verrattuna vain Hillonevasta

aiheutuviin päästöihin. Hillonevan hankealueesta 40 km säteellä sijaitsee useita suunnitteilla tai tuotannossa olevia tuulivoimapuistoja.

Liikenne

Mikäli Hillonevan lähialueelle suunniteltuja muita tuulivoimahankkeita rakennetaan yhtä aikaa, liikennemäärät saattavat lisääntyä jossain osissa kuljetusreittiä ennustettua enemmän, jolloin liikenteen vaikutuksetkin lisääntyvät. Toisaalta, mikäli useita tuulivoimahankkeita rakennettaan yhtä aikaa, edistää se myös teiden parantamista ja kunnossapitoa Hillonevan hankealuetta ympäröivällä tiestöllä, jotta tiestö pystyy paremmin vastaanottamaan kasvavan raskaan liikenteen määrän. Tällöin liikenteen olosuhteet paranevat myös muulle liikenteelle.

Viestintäyhteydet

Tuulivoimaloiden viestintäyhteyksille aiheuttamia häiriövaikutuksia ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta voimaloiden ollessa toiminnassa. Vaikka yksittäisen hankkeen vaikutukset olisi saatu poistettua, voivat eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset aiheuttaa häiriöitä (Ympäristöministeriö 2016).

Hillonevan tuulivoima-alueen ympäristössä sijaitsee useita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Mikäli kaikki hankkeet toteutuvat, saattavat radio- ja TV-asemien signaalit alueiden läheisyydessä heikentyä. Tuulivoimayhtiöiden vastuulla on toteuttaa tarvittavat toimenpiteet tv-vastaanottoihin kohdistuvien vaikutusten poistamiseksi.

29. 0-vaihtoehdon vaikutukset

0-vaihtoehdossa ei aiheudu haitallisia ympäristövaikutuksia, mutta myös myönteiset ilmastovaikutukset jäisivät toteutumatta tuulivoiman korvatessa ilmaston kannalta haitallisilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä muuta energiankulutusta esimerkiksi liikenteessä. Lisäksi hankkeen positiiviset, kuten työllisyys- ja muut taloudelliset vaikutukset jäävät toteutumatta. Luonnonympäristö ja sosiaaliset verkostot jatkavat luontaista kehityskulkuaan, mikäli hankealueelle ei esimerkiksi suunnitella muita merkittäviä hankkeita. Todennäköisesti alue säilyy pääasiassa metsätalousvaltaisena alueena.

VE0 vaikutuksia on kuvattu tarkemmin vaikutusarviointien yhteydessä, luvuissa 8-27.

30. Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimalat

Tarkasteltavien tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 merkittävin ero muodostuu voimaloiden määrästä ja sijoittelusta. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita on seitsemän vähemmän ja tuulivoimalat sijoittuvat pienemmälle alueelle sekä tuulivoima-alueen etelä- ja itäosissa kauemmas tuulivoima-alueen ulkorajasta. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei pääosin muodostu, koska hanketta ei toteuteta.

Voimalavaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta merkittävimpiä vaikutuksia arvioitiin olevan välkevaikutukset. Vaikutukset arvioitiin kummassakin vaihtoehdossa suuriksi kielteisiksi. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset jäävät vähäisemmiksi voimaloiden pienemmän määrän vuoksi. Vaikutuksia voidaan lieventää molemmissa vaihtoehdoissa tässä selostuksessa esitetyillä lievennyskeinoilla.

Voimalavaihtoehdossa VE1 myös ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin kohdistuvan suuria kielteisiä vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi, voimaloiden vähäisempi määrä ja sijoittuminen kauemmas mm. Pylkönmäen taajama-alueesta lieventävät vaikutuksia.

Pääasiassa voimalavaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten arvioitiin olevan vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä. Monien vaikutustyyppien osalta vaikutusten merkittävyydessä ei arvioitu olevan eroa vaihtoehtojen välillä. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioitiin tuulivoimaloista aiheutuvan molemmissa vaihtoehdoissa yhdyskuntarakenteelle ja maankäytölle, maisemaan, kasvillisuudelle ja luontotyypeille sekä eläimistölle. Myös meluvaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi kummassakin vaihtoehdossa. Pesimälinnuston sekä elinkeinojen (maa- ja metsätalous ja turvetuotanto) osalta vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi ja vaihtoehdon VE2 vaikutukset vähäisiksi kielteisiksi. Vähäisempi voimaloiden määrä sekä linnustolle parempi voimaloiden sijoittelu lieventää vaihtoehdon VE2 pesimälinnustovaikutuksia.

Myönteisiä vaikutuksia arvioitiin olevan kummassakin vaihtoehdossa ilmastolle sekä aluetalouudelle, työllisyydelle ja alueen saavutettavuudelle.

Hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin on esitetty alla taulukossa (Taulukko 30.1).

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2 kulkevat voimala-alueelta luoteeseen Fingridin Alajärvi-Petäjävesi 110 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE3 kulkee pohjoiseen Vihtavuori-Alajärvi 400 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle. Kaikissa vaihtoehdoissa uusi voimajohto sijoittuu osittain jo olemassa olevien voimajohtojen viereen. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen välillä arvioitiin olevan jonkin verran eroja vaikutusten merkittävyyden osalta.

Suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin syntyvän sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE1 kasvillisuudelle ja luontotyypeille. Reitin välittömällä vaikutusalueella sijaitsee arvokkaita suokohteita. Arvokkaat suoalueet

voidaan kuitenkin huomioida sijoittamalla pylväät mahdollisimman kauaksi kohteista. Vaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 vaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi.

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kaikista sähkönsiirtovaihtoehdoista muodostuvan suojelualueille sekä ilmastolle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE1 ja SVE2 arvioitiin lisäksi aiheutuvan kohtalaisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä metsästysharrastukselle. Vaihtoehdon SVE3 osalta kohtalaisia vaikutuksia arvioitiin syntyvän lisäksi eläimistölle.

Pääosin sähkönsiirtoreittien vaikutusten arvioitiin olevan vähäisiä kielteisiä tai vaikutuksia ei arvioitu syntyvän ollenkaan.

Hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin on esitetty alla taulukossa (Taulukko 30.1).

Taulukko 30.1 Yhteenveto tuulivoimavaihtoehtojen ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydestä vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Maisema ja kulttuuriympäristö	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö	Vähäinen myönteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Luonnonvarat	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Pohjavedet ja lähteet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pintavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyypit	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Natura- ja luonnonsuojelualueet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Linnusto (muuttava)	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Linnusto (pesivä)	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Melu	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Välke	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ilmasto	Kohtalainen kielteinen	Suuri myönteinen	Suuri myönteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Ihmisten terveys	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Metsästys	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Elinkeinot (maa- ja metsätalous, turvetuotanto)	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Elinkeinot (matkailu)	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Työllisyys, aluetalous ja alueen saavutettavuus	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Liikenne	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Yleinen turvallisuus ja ympäristöriskit	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

30.1 Hankkeen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Kokonaisuutena tarkasteltuna voimalavaihtoehdoista ei arvioida aiheutuvan sellaisia vaikutuksia, jotka johtaisivat hankkeen toteutuskelvottomuuteen. Tuulivoima-alueen vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat molemmat toteutuskelpoisia. Välkevaikutusten osalta tärkeässä roolissa ovat esitetyt vaikutusten lieventämiskeinot.

Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden, pesimälinnuston ja joidenkin elinkeinojen osalta vaihtoehdon VE2 arvioitiin aiheuttavan vähäisempiä vaikutuksia vaihtoehtoon VE1 nähden. Näiltä osin vaihtoehtoa VE2 voidaan pitää toteutuskelpoisempana. Muiden vaikutustyyppien kokonaisvaikutusten välillä ei arvioitu olevan kovinkaan merkittävää eroa voimalavaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Esitetyt lieventämistoimet huomioiden hankkeen vaikutuksia voidaan edelleen lieventää.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE3 aiheuttaa vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin vaihtoehdot SVE1 ja SVE2. Kaikkia sähkönsiirtovaihtoehtoja pidetään kuitenkin toteuttamiskelpoisina.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 välittömällä vaikutusalueella sijaitsee arvokkaita suokohteita. Vaikutuksia voidaan lieventää mm. sijoittamalla pylväät mahdollisimman kauaksi kohteista, jotta ne eivät heikennä alueiden vesitaloutta. Lisäksi kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksia lieventää se, että ne sijoittuvat osittain jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja vain osittain uuteen johtokäytävään.

Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron ympäristöllistä ja teknistaloudellista toteuttamiskelpoisuutta selvitetään ja parannetaan koko hankkeen suunnittelun ajan aina luvitukseen saakka. Tuulivoima-alueen toteutukselle asetetaan sitovat tekniset reunaehdot hankkeen YVA-menettelyn jälkeen rakennuslupia edeltävässä, hanketta varten laadittavassa osayleiskaavaehdotuksessa. Yhteisviranomaisen YVA-selostuksesta laatiman perustellun päätelmän pohjalta kaavamenettelyssä tarvittaessa täsmennetään hankkeen ympäristövaikutuksia sekä keinoja niiden lieventämiselle ja hallinnalle siten, että hankkeesta ei toteutuessaan aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

31. Ehdotus seurantaohjelmaksi

Hankkeesta vastaavan tulee olla selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista (2017/252, 31§). Seurannasta saatavan tiedon perusteella voidaan havainnoida, vastaako tehty ympäristövaikutusten arviointi toteutuvia vaikutuksia. Lisäksi seurannasta saadaan tietoa, jonka perusteella voidaan arvioida, aiheutuuko toiminnasta sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on tarpeen ryhtyä toimenpiteisiin.

Toiminnoille, jotka tarvitsevat ympäristölupaa, asetetaan luvassa tarkkailumääräyksiä. Tuulivoimalat eivät tyypillisesti tarvitse ympäristölupaa, eikä niillä ole muitakaan lainsäädännön asettamia tarkkailuvaatimuksia. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seurannasta on kuitenkin hyötyä toiminnan suunnittelussa, riskien hallinnassa ja myös tulevien hankkeiden suunnittelun tueksi. Seurantaa voidaan suorittaa myös tarvittaessa, eli mikäli haitallisia vaikutuksia havaitaan tai epäillään esiintyvän, niitä voidaan selvittää seurannan avulla ja tarvittaessa suorittaa korjaavia toimenpiteitä.

Alla on esitetty alustava suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta. Seurantaa ehdotetaan toteutettavaksi ihmisille ja luonnolle aiheutuvien vaikutusten osalta. Seurantaohjelmaa voidaan täydentää YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella. Seurannasta vastaava taho on hankeyhtiö.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tarpeen mukaan asukaskyselyn tai asukastilaisuuden avulla, joka voitaisiin toteuttaa esimerkiksi, kun tuulivoimapuisto on rakennettu ja toiminnassa. Tällöin saadaan selville toiminnassa olevan tuulivoimapuiston vaikutuksista asukkaiden viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön.

Meluvaikutukset

Hankkeen voimalat on suunniteltu sijoitettavaksi niin, että melutaso ei ylitä lainsäädännön asettamaa rajaarvoa. Mikäli asukkaat hankealueen ympäristössä kuitenkin havaitsisivat toistuvaa häiritsevää melua, voidaan melutasoa tarkastella toiminnan aikana mittauksin. Mittaukset (mittauspisteet, ajoitus ym.) on suunniteltava tarpeen mukaan mahdollisten häiriöhavaintojen perusteella. Mittaukset tulee suorittaa ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 “Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti.

Linnustovaikutukset

Linnustonseurantaa suositellaan jatkettavan tuulivoimaloiden toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan (Ympäristöministeriö 2016). Linnustoseurannassa tärkeää on kiinnittää huomiota tulosten vuosien väliseen vertailukelpoisuuteen eli valittujen menetelmien tulee olla toistettavia.

Lähdeluettelo

Ahlman Group Oy/FCG Finnish Consulting Group Oy. 2021. Saarijärven Hillonevan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2021.

Ahlman Group Oy/FCG Finnish Consulting Group Oy. 2021. Saarijärven Hillonevan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2021.

Aluehallintovirasto Itä-Suomi, Ympäristölupavastuualue. 2010. Mätässuon turvetuotantoalueen ympäristölupa- ja toiminnanaloittamislupahakemus, Saarijärvi ISAVI/57/04.08/2010

Alueidenkäyttölaki (luonnos 30.9.2024).

Alueidenkäyttölaki 132/1999.

Band, W., Madders, M. & Whitefield, D.B. 2007. Developing field and analythical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (toim.): Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation. ss. 259–275.

BirdLife International. 2022. State of the World's Birds 2022 - Insights and solutions for the biodi-versity crisis. https://www.birdlife.org/wp-content/uploads/2022/09/SOWB2022_EN_compressed.pdf Viitattu 25.9.2024

BirdLife International. 2013. Wind farms and birds: an updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Bern Con-vention Bureau Meeting, Strasbourg, 17.9.2023. Luettu 19.1.2024 osoitteesta https://rm.coe.int/16807462452

Birdlife Keski-Suomi ry. 2025. Tiira havaintotietokanta v. 2010-2025.

Birdlife Suomi. 2024. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/ Viitattu 20.10.2025.

BirdLife Suomi. 2024. Tärkeät lintualueet. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/ Viitattu 20.10.2025.

Birdlife Suomi. 2024. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/ Viitattu 20.10.2025.

Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky. 2025. Saarijärven Hillonevan alueelle suunnitellun tuulivoimapuiston sääksiraportti 2025.

Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky. 2024a. Saarijärven Hillonevan alueelle suunnitellun tuulivoimapuiston linnustoselvitys 2023.

Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky. 2024b. Hillonevan sähkönsiirtolinjojen käytävävaihtoehtojen linnustoselvitys 2023.

Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky. 2023. Pöllöselvitys Hillonevalla Saarijärven Pylkönmäellä 2023.

Carr-Harris, A. ym. 2019. Resource and Energy Economics. Sustainability and tourism: the effect of the United States' first offshore wind far, on the vacation rental market. https://phys.org/news/2019-05-offshore-farm-tourism-block-island.html Viitattu 2.10.2024

CFPA Europe. 2022. Wind turbined fire protection guideline. Guideline No 22:2022 F. https://cfpa-e.eu/app/uploads/2022/05/CFPA_E_Guideline_No_22_2022_F.pdf

Contreras López, J., Kolios, A., Wang, L., Chiachio, M. 2023. A wind turbine blade leading edge rain erosion computational framework, 2023. Renewable Energy, Volume 203, 2023, Pages 131-141. ISSN 0960-1481. https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.12.050

Coppes, J., Kämmerle, J.-L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., Nopp-Mayr, U. 2020. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological Conservation, Volume 244, 2020. ISSN 0006-3207. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108529

Desholm, M. and Kahlert, J. 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters 1(3) 296-298.

Digita Oy. 2025. Viitattu 18.7.2024. Karttapalvelu. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

ECHA (European Chemicals Agency). 2024. Microplastics. https://echa.europa.eu/hot-topics/microplastics

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2019. Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016-2017.

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2024. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Paikkatieto, Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 aineistoja.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2023 (FCG). Luontoselvitykset, Hillonevan tuulipuistohanke 5.6.2023. Myrsky Energia Oy.

Fingrid. 2025a. Kasvuston käsittely. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/.

Fingrid. 2025b. Usein kysyttyä: Radio ja TV-häiriöt. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/turvallisuus/usein-kysyttya/

Fingrid. 2023a. Vuosikertomus. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2023/fingrid_oyj_vuosikertomus_2023.pdf

Fingrid. 2023b. Voimajohdot. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/. Viitattu 4.1.2023

Fingrid. 2022. Vuosikertomus. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2022/fingrid_oyj_vuosikertomus_2022.pdf

Fingrid. 2020. Näin etenee voimajohtohanke. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_nain_etenee_voimajohtohanke_2020.pdf. Viitattu 22.5.2024

Fingrid. 2019. Kantaverkon voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät fingrid-sm-kentta-kannanotto-2019.pdf

Fingrid. 2018. Maanomistajan ideakortit. Fingrid Oyj, 2018. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/voimajohtoalueiden-hyodyntaminen/ideakortit-1-8.pdf

Fingrid. Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis-ja-asemakaavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf. Viitattu 22.5.2024.

Fingrid. Kasvuston käsittely. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/. Viitattu 22.5.2024.

Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J., & Brommer, J. E. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests1. Landscape and Urban Planning, 231

Geologian tutkimuskeskus. 2025. Happamat sulfaattimaat, https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html Viitattu 27.8.2025.

Geologian tutkimuskeskus. 2025. Kaivosrekisterin karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri 27.8.2025.

Geologian tutkimuskeskus. 2025. Maankamara, https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/ Viitattu 27.8.2025.

Geologian tutkimuskeskus. 2025. Maaperän taustapitoisuudet, https://gtkdata.gtk.fi/tapir/index.html Viitattu 27.8.2025.

Geologian tutkimuskeskus. 2025. Pohjatutkimukset. https://gtkdata.gtk.fi/Pohjatutkimukset/index.html Viitattu 27.8.2025.

Geologian tutkimuskeskus. 2025. Suot ja turvemaat. https://gtkdata.gtk.fi/turvevarojen_tilinpito/, Viitattu 27.8.2025.

Gigault, J., Halle, A. ter, Baudrimont, M., Pascal, P-Y., Gauffre, F., Phi, T-L.,El Hadri, H., Grassl, B., Reynaud, S. 2018. Current opinion: What is a nanoplastic? Environmental Pollution, Volume 235, 2018, Pages 1030-1034, ISSN 0269-7491. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.01.024

Goodship, N.M. and Furness, R.W. (MacArthur Green) 2022. Disturbance Distances Review: An updated literature review of disturbance distances of selected bird species. NatureScot Research Report 1283. https://www.nature.scot/doc/naturescotresearch-report-1283-disturbance-distances-review-updated-literature-reviewdisturbance#Content

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. ja Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. ISBN: 978–952–7457–04-7. https://doi.org/10.31885/9789527457047

Gregow, H., M. Rantanen, T. Laurila & A. Mäkelä. 2020. Ilmatieteen laitos Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/57cd106d-d6d9-495c-973a-af4e6f3ce222/content

Grishaber, N. 2022. Relationships Between Bird Densities and Distance to Mines in Northern Canada. Environmental and Life Sciences M.Sc. Graduate Program May 2022.

Guezuraga B., Zauner R. & Pölz W, 2012. Life cycle assessment of two different 2 MW class wind turbines. Renewable Energy. Vol 37 (1). s. 37-44. doi: 10.1016/j.renene.2011.05.008.

Gómez-Catasús, J., Barrero, A., Reverter, M. *et al.* 2021. Landscape features associated to wind farms increase mammalian predator abundance and ground-nest predation. *Biodivers Conserv* 30, 2581–2604 (2021). https://doi.org/10.1007/s10531-021-02212-9

Hanski I.K., Stevens P., Ihalempiä P. & Selonen V. 2000. Home-range size, movements, and nest-site use in the Siberian flying squirrel, Pteromys volans. Journal of Mammalogy. 81: 798-809.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2024. Karhukanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 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.

Heiskanen, J. 2008. Metson soidinalueiden huomioiminen metsäsuunnittelussa ja metsien käsittelyssä yksityismailla. Tutkintotyö. Tampereen ammattikorkeakoulu.

Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. Swedish Environmental Protection Agency.

Hongisto, V & Oliva D. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulu.

Hongisto V., Radun J., Rajala V., Maula H., Keränen J. ja Saarinen P. 2020. Raportti. Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Ikäheimo, E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille 18.5.2015. https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/49491/Luokitteluasteikkojenkuvauksetympristvaikutustenmerkittvyydenarviointiin_Ikheimo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ilmatieteen laitos. 2025. Ilmanlaatu Suomessa. Luettu 21.10.2025. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu

Ilmatieteen laitos. 2022. Keski-Suomi – Päijänteen vaikutuspiirissä. Päivitetty 14.10.2022. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/keski-suomi-paijanteen-vaikutuspiirissa

Ilmatieteen laitos. 2017. Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa/

Ilmatieteen laitos. Suomen ilmastovyöhykkeet. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet Viitattu 20.6.2024

Ilmatieteen laitos. Ilmanlaatu Suomessa. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu Viitattu 13.6.2025.

Ilmatieteen laitos. Ilmatieteen laitoksen havaintoasemat. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintoasemat?filterKey=groups&filterQuery=tutka Viitattu 18.7.2024.

IPCC. 2023. Summary for Policymakers. https://ar5-syr.ipcc.ch/topic_summary.php

Itä-Suomen Ympäristölupavirasto. 2009. Löytösuon turvetuotantoalueen ympäristöluvan nro 7/03/1 lupamääräysten tarkistamis-ta koskeva hakemus, Saarijärvi. ISY-2009-Y-74

Jones, N. F., Pejchar, L. & Kiesecker, J. M. 2015. The Energy Footprint: How Oil, Natural Gas, and Wind Energy Affect Land for Biodiversity and the Flow of Ecosystem Services. Bioscience 65(3): 290-301.

Jyväskylän yliopisto. 2025. LIPAS liikuntapaikat. https://www.lipas.fi/liikuntapaikat

Kainuun liitto. 2022. Kainuun maakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi. Kainuuntuulivoimamaakuntakaavan-aluetalousvaikutusten-arviointi-28042022.pdf

Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2022. Keski-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027.

Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2025 Hankealueen turvetuotantoalueiden tilanne. Sähköposti 15.9.2025, Sirpa Salo, ELY.

Keski-Suomen liitto, 2024a. Keski-Suomen ilmastostrategia 2025–2050. https://keskisuomi.fi/elinvoima-ja-kehittaminen/ilmastotyo/ilmastostrategia/

Keski-Suomen liitto, 2024b https://keskisuomi.fi/2024/02/23/maakuntahallitus-10/

Keski-Suomen liitto 2024c, Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Paikkatieto, Keski-Suomen maakuntakaavan aineistoja.

Keski-Suomen liitto, 2021. Keski-Suomen tuulivoimapotentiaali. https://keskisuomi.fi/2021/12/20/keski-suomen-tuulivoimapotentiaali/

Keski-Suomen liitto, 2016a. Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016.

Keski-Suomen liitto, 2016b. Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016

Keski-Suomen liitto, Keski-Suomen maakuntakaava https://keskisuomi.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutettavuus/maakuntakaavoitus/keski-suomen-maakuntakaava/ Viitattu 27.6.2024.

Keski-Suomen museo (2025). Collecte Kulttuuriympäristö -järjestelmä, paikallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt.

Keränen, J., Hakala, J. & Hongisto, V. 2019. The sound insulation of facades at frequencies 5-5000 Hz, Building and Environment 156 (2019) 12-20, ISSN 0360-1323

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki 2004.

Koivusalo, H. Lauren, A. 2011. Metsät osana veden kiertoa. https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/9e90e54e-4c08-48c1-98b7-9c3545ce8a09/content

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2023. Ahmakanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

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.

Koskimies, P. & Väisänen, R. 1988. Linnustoseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo.

Koskimies, P. 2024. Suomen linnut. Lajiopas.

Koskimies, P. 2017. Lintujen törmäysriski voimajohtoihin. Linnut vuosikirja 2016, s.108- 111. BirdLife Suomi.

Koskimies, P. 2005. Lintujen värikäs maailma. Tieteessä tapahtuu, 23(5).

Kuusankoski Oy. 2022. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Julkaisu 30.8.2022. https://www.kuusakoski.com/fi/finland/ajankohtaista/2022/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/

Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. BirdLife Finland.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E. 2002: Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s. https://tiedostot.birdlife.fi/julkaisut/finiba/finiba-raportti.pdf

LAG VSW Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (Saksan lintujensuojelukeskusten valtiollinen työryhmä). 2015. Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. Ber. Vogelschutz 51: 15–42.

Lanki, Timo; Turunen, Anu; Maijala, Panu; Heinonen-Guzejev, Marja; Kännälä, Sami; Toivo, Tim; Toivonen, Tommi; Ylikoski, Jukka; Yli-Tuomi, Tarja. 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriö. https://www.julkari.fi/handle/10024/134869

Liikennevirasto. 2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala-ohje.pdf

Lindén & Helle. 2014. Julkaisussa Kursula, O., Valkeajärvi, P. & Vesterinen R. 2014. Metso havumetsien lintu: Yhteistyötä metson hyväksi. Metsoparlamentti. Suomen riistakeskus. Helsinki

Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, J., Hyvärinen, J., Hyvönen, E., Lerssi, J., Nimeninen, T. M., Nuottimäki, K., Turunen, R. & Ukonmaanaho, L.. 2023. Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. Tutkimustyöraportti 81/2023. Geologian Tutkimuskeskus

Luonnonvarakeskus. 2024. LUKE. Luonnonvaratieto -palvelu, suurpedot. Luettu 2.7.2024 osoitteesta: https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot

Luonnonvarakeskus. 2024. LUKE. Seurantajulkistus, Suomenselän metsäpeurakanta vakaa 20.3.2024.

Luonnonvarakeskus. 2024. LUKE. Metso | Luonnonvarakeskus. Luettu 20.10.2025

Maa- ja metsätalousministeriö. 2024. Metsähanhikannan hoitosuunnitelmaluonnos. VN /18816/2024 elokuu 2024.

Maa- ja metsätalousministeriö. 2023. Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma - Suomen metsäpeurakannan hoidon ja suojelun toimenpiteet ja tavoitteet. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2023:21. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki.

Maanmittauslaitos. 2025. Avoimet maastokartta-, ilmakuva- ja taustakartta-aineistot.

Maanmittauslaitos. 2022. Pinta-alat kunnittain (Excel). Vuoden_2022_pinta-alatilasto_kunnat_maakunnat.xlsx (live.com)

Madsen, J. & Boertmann, D. 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. Landscape Ecology. Vol 23. p. 1007-1011

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia 27/2017. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80066/TEMrap_27_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1

Metsähallitus. 2025. Perinnebiotoopit. Paikkatieto.

Metsähallitus. 2023. Perinnebiotooppiainieston kuvaus. Tiedoksianto, sähköposti.

Metsäkeskus. 2025. Avoin paikkatietoaineisto. Ladattu 2.7.2024 osoitteesta https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot

Mikroliitti 2023. Saarijärvi Pylkönmäki Hillonevan tuulivoimapuiston hankealueen ja sähkönsiirtoreittien arkeologinen inventointi 2023.

Museovirasto. 2025. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY). Paikkatieto.

Museovirasto. 2024. Muinaismuistorekisteri, muinaisjäännökset ja muut kulttuuriympäristön kohteet. Paikkatieto.

Masden, E. A., Haydon, D.T., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R., Desholm, M. 2009. Bar-riers to movement: impacts of wind farms on migrating birds, ICES Journal of Marine Science, Volume 66, Issue 4, May 2009, Pages 746–753, https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp031

Mishnaevsky Jr, L., Hasager, C.B., Bak, C., Tilg, A-M., Bech, J.I., Rad, S.D., & Fæster, S. 2021. Leading edge erosion of wind turbine blades: Understanding, prevention and protection. Renewable Energy. 169. 10.1016/j.renene.2021.01.044.

Montagnani C., Gentili R., Brundu G., Caronni S. & Citterio S. 2022. Accidental Introduction and Spread of Top Invasive Alien Plants in the European Union through Human-Mediated Agricultural Pathways: What Should We Expect? Agronomy 12, 423, doi:10.3390/agronomy12020423.

Mäkelä S. & Salo P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Suomen ympäristökeskus SYKE. Ladattu 26.1.2024 osoitteesta https://helda.helsinki.fi/items/d2c3ab28-1ebe-42a0-9712-0da31675578f

Natura 2000 -tietolomake. Aittosuo-Leppäsuo-Uitusharju (FI0900005). https://www.ympa-risto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/aittosuo-leppasuo-uitusharju. Julkaistu 23.2.2023

Natura 2000 -tietolomake. Kulhanvuoren alue (FI0900112). https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/kulhanvuoren-alue. Julkaistu 23.2.2023

Natura 2000 -tietolomake. Maaherransuo (FI0800036). https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/maaherransuo Julkaistu 23.2.2023

Natura 2000 -tietolomake. Saarijärven reitti (FI0900025). https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/saarijarven-reitti Julkaistu 23.2.2023

Natura 2000 -tietolomake. Silmäsuo-Kiminginjoki (FI0900127). https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/silmasuo-kiminginjoki. Julkaistu 23.2.2023

Natura 2000 -tietolomake. Tervaniemen alue (FI0900128). https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/tervaniemen-alue Julkaistu 23.2.2023

Natura 2000 -tietolomake. Valkeisenjärvi-Särkilampi-Utusuo (FI0900073). https://www.ympa-risto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/valkeisenjarvi-sarkilampi-utusuo Julkaistu 23.2.2023

Naturvårdsverket. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017.

Ojala, T. & Kiiski J. 2017. Keski-Pohjanmaan litiumprovinssi Natura-arviointi. Ramboll. Liite8_Natu-raarviointi.pdf (ymparisto.fi)

Onkila, Hannu. 2005. Turvetuotannon vaikutuksia. Keski-Suomen ympäristökeskus.

Paalatie, H. 2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä?

Paasivaara, A. 2023. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Luonnonvarakeskus (Luke). https://opendata.luke.fi/dataset/doi-10-23729-507b9134-bde5-4212-8bf1-8759e44920b0

Paasivaara, A. 2022. Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*). Luonnonvarakeskus (Luke). https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2022/12/Keski-Suomen-2040-kaavaehdotukseen-ehdolla-olevien-tuulivoima-alueiden-vaikutukset-metsapeuraan.pdf

Petersen, I.B., Christensen, T. J., Kahlert, J., Desholm, M. ja Fox. A. D. 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Com-missioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s.

Pettersson, J. 2005. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. Report by Lund University. Report for Swedish Energy Agency.

Passarotto, A., Morosinotto, C., Morosinotto, K., Karell, P. 2025. Experimental noise and light pollution alter prey detection in nocturnal bird of prey. Journal of Animal Ecology, 94(7), p. 1398-1409. -luettu 12.10

Pohjoisen Keski-Suomen ilmastosuunnitelma -hanke. Pohjoisen-Keski-Suomen-ilmastosuunnitelma-hankesuunnitelma.pdf

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos. 2023. Ohje tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen.

Pöyry Finland Oy. 2018. Vapon läntisen Suomen turvetuotannon vesistötarkkailu vuonna 2018. Keski-Suomen ELY-keskus.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu R, Hongisto V. 2022. *Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines.* Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 157, April 2022. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032121013022

Radun, J., Hongisto, V. ja Suokas, M. 2019. *Variables associated with wind turbine noise annoyance and sleep disturbance.* Building and Environment. Volume 150, March 2019, s. 339–348.

Rehling, F., Delius, A., Ellenbork, J., Farwig, N. & Peter, F. 2023. Wind turbines in managed forests partially displace common birds. Journal of Environmental Management 328: 116968.

Ruddock, M. & Whitfield, D.P. 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Retkikartta.fi, Metsähallitus. Viitattu 7.10.2024.

Saarijärven kaupunki, 2025. Saarijärven kaupungin ilmastosuunnitelma 2025–2030. Päivitetty 13.5.2025.https://viitasaari.fi/wp-content/uploads/2025/06/Saarijarvi_ILMASTOSUUNNITELMA_13.5.2025_saavutettava.pdf

Sallinen, P. 2024. Joulukuusi voimajohtojen alta. 19.12.2024. https://www.energiauutiset.fi/kategoriat/tuotanto/joulukuusi-voimajohtojen-alta.html

Savikko, H., Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-7.2.2023-3.pdf

Schöll, E. & Nopp-Mayr, U. 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. Biological Conservation 256: 109037.

Shannon, B. 2021. Wind Energy and Tourism. Industry impacts and opportunities for wind farm tourism. https://engie.com.au/sites/default/files/2022-09/Wind%20energy%20and%20tourism%20-%20Industry%20impacts%20and%20opportunities%20for%20%E2%80%98wind%20farm%20tourism%E2%80%99%2016112021.pdf Viitattu 2.10.2024.

Shannon, G., McKenna, M.F., Angeloni, L.M., Crooks, K.R., Fristrup, K.M., Brown, E., Warner, K.A., Nelson, M.D., White, C., Briggs, J., McFarland, S., Wittemyer, G. 2016. A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society, November 2016, 91(4), 982–1005.

Shonfield, J. 2017. Effects of industrial noise and landscape disturbance on owls in the boreal forest. University of Alberta. ReducedFileSize-2-Julia-Shonfield-CIF-2018-presentation.pdf. Viitattu 12.10.2025

Shonfield, J. & Bayne, E. M. 2017. The effect of industrial noise on owl occupancy in the boreal forest at multiple spatial scales. Avian Conservation and Ecology 12(2):13 https://doi.org/10.5751/ACE-01042-120213

Sipilä, M., Horsmanheimo, S., Tuomimäki, L., Stén, J., & Maskey, N. (2015). Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin: Loppuraportti. VTT Technical Research Centre of Finland. Raportti VTT-R-00332-15 https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/99023407/VTT-R-00332-15.pdf

SSLTY (Suomenselän lintutieteellinen yhdistys ry). 2013. Suomenselän maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. MAALI-hankkeen loppuraportti.

Suomen Lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. PDF, 69 sivua.

Suomen Lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2012. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille.

Suomen Lajitietokeskus. 2024. Laji.fi -tietopalvelu. Tietopyyntö 17.7.2024. http://tun.fi/HBF.91670 https://laji.fi/

Suomen Lajitietokeskus. 2023 ja 2021. Tietopyyntö 4.5.2021 ja 7.7.2023.

Suomen riistakeskus. 2024. Pohjois-Savo. https://riista.fi/riistahallinto/alueet-ja-toimipisteet/pohjois-savo/#area=450&begin=28.10.2024&end=31.12.2024 Viitattu 28.10.2024.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry. 2024. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/miksi-tuulivoimaa Viitattu 20.6.2024

Suomen Tuulivoimayhdistys ry. 2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-2023-2.pdf

Suomen uusiutuvat ry. 2025. Vastauksia tuulivoimasta, Ympäristö. https://suomenuusiutuvat.fi/useinkysyttya/tuulivoimasta/ymparisto/ luettu 13.6.2025.

Suomen uusiutuvat ry. 2024 a. Tuulivoimatuotanto talvella. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto-talvella/ luettu 29.10.2024.

Suomen uusiutuvat ry. 2024 b. Vastauksia tuulivoimasta, Ympäristö. https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/ymparisto/ luettu 29.10.2024.

Suomen uusiutuvat ry. 2022. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoiman-ymparistovaikutukset

Suomen uusiutuvat ry. 2019. Usein kysyttyjä kysymyksiä tuulivoimalasta - Paljon tuulivoimalat tuottavat sähköä ja mitä tarkoittaa huipunkäyttöaika? https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/tuulivoimalat/

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018. s. 148–155.

SYKE (Suomen ympäristökeskus) ja ELY-keskukset. 2025. Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI, paikkatietoaineistot. Viitattu 27.8.2025.

SYKE (Suomen ympäristökeskus). 2025. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/ Viitattu 12.6.2025.

SYKE (Suomen ympäristökeskus). 2025. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot 2025. Luettu 24.9.2025. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu - Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu - Aineistot - Syken metatietopalvelu

SYKE (Suomen ympäristökeskus. 2024. Hiilikartta – hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus. https://www.syke.fi/sites/default/files/documents/Hiilikartta_hiilivarastoaineistojen_ja_laskennan_kuvaus_12022024.pdf

SYKE (Suomen ympäristökeskus) Tietolomake MOR-Y09-072.

SYKE (Suomen ympäristökeskus). 2022. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. Luettu 8.3.2024 osoitteesta https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fefc71aa76b64e88b88cdc28a209832b

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA).

SYKE (Suomen ympäristökeskus). 2011. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

SYKE (Suomen ympäristökeskus). Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta, päivitetty 22.11.2023, viitattu 8.3.2024.

Tarvainen M., 2025. Saarijärven kaupunginvaltuusto pähkäilee vielä ilmastosuunnitelmaa – vaikutukset arveluttavat. Sampo. Julkaistu 5.4.2025. https://www.sampolehti.fi/paikalliset/8415908

Taubmann, J., Kämmerle, J.-L., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R., Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology, 2021(1).

Tilastokeskus. 2025. Sähköntuotannon päästökertoimet ja uusiutuvan sähkön tuotannon osuus, 2000–2024*. Luettu 9.9.2025. https://pxweb2.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ehk/statfin_ehk_pxt_14qt.px/

Tilastokeskus. 2025. Energian hankinta ja kulutus 2024 Suomen sähkön tuotannosta 95 % perustui fossiilittomaan energiaan vuonna 2024 | Tilastokeskus (Luettu 10.10.2025)

Tilastokeskus. 2025. Kuntien avainluvut. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/Kuntien_avainluvut__uusin/kuntien_avainluvut_aikasarja.px/

Tilastokeskus. 2022. Taajamat väkiluvun ja väestötiheyden mukaan, 2022. Pylkönmäen kk. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__vaerak/statfin_vaerak_pxt_14f7.px/table/tableViewLayout1/ Viitattu 10.10.2024

Tiura, E. 2023. Vanhat turvetuotantoalueet muuntuvat tuuli- ja aurinkovoimapuistoiksi, Neova. Suomen uusiutuvat. Uusiutuvat lehti. 19.12.2023. https://www.uusiutuvatlehti.fi/vanhat-turvetuotantoalueet-muuntuvat-tuuli-ja-aurinkovoimapuistoiksi/

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, 288: 110382.

Tolvanen, P. 1997. Luonnontilainen metsän ja suon reuna – tutkimus reunavyöhykkeen leveydestä ja kasvillisuudesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 84.

Traficom. 2022. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen.

Traficom. 2020. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf

Tuulivoimalehti. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Heidi Paalatie, Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 22.12.2020

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM). 2023. https://tem.fi/-/uusiutuvan-energian-red-iii-direktiivi-voimaanmarraskuussa-tyoryhma-selvittamaan-bioenergian-kestavyyteen-liittyvan-lainsaadannon-muutostarpeita Julkaistu 3.11.2023

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM). 2017. *Selvitys tuulivoiman vaikutuksista terveyteen.* https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80067/TEMrap_28_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y

TUKES. 2024. Kaivosrekisterin karttapalvelu, luettu 16.7.2024. https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/

TUKES. 2019. Teollisuuden Litium-ioniakut ja turvallisuus. Opas. https://www.ymparistotukku.fi/wp-content/uploads/Teollisuuden-akkuturvallisuusopas.pdf

Turunen, A., Tiittanen, P., ja Lanki T. 2016. *Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella Suomessa*. Ympäristö ja Terveys 5/2016. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131157/YT5-2016_Turunen_ym_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Törnqvist, J. ja Talja, A. 2006. Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT working papers 50. Espoo. https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/workingpapers/2006/W50.pdf

Uusiouutiset. 2022. Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa,6.9.2022. https://uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/

UNECE. 2021. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf

Vaahtera, E., Niinistö, T., Peltola, A. Räty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. & Kulju, I., 2021. Metsätilastollinen vuosikirja 2021. Luonnonvarakeskus. 204 s. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-325-1

Valtioneuvosto 2017. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. 14.12.2017. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf

Valtonen, M. Herrero, A., Mäntyniemi S., Helle, I. & Holmala, K., 2023. Ilveskanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.

Vasko V., Blomberg A., Vesterinen E., Suominen K., Ruokolainen K., Brommer J., Norrdahl K., Niemelä P., Laine V., Selonen V., Santangeli A. & Lilley T. 2020. Within-season changes in habitat use of forest-dwelling boreal bats. Ecology and Evolution 2020: 4164–4174.

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta 11/2020. *Tuulivoiman infraääni ja terveys.* https://tietokayttoon.fi/documents/1927382/2116852/11-2020-Tuulivoimaloiden+infra%C3%A4%C3%A4ni+ja+terveys.pdf/b5dc1005-24c9-67c3-087c-8846e1e48a18/11-2020-Tuulivoimaloiden+infra%C3%A4%C3%A4ni+ja+terveys.pdf?version=1.0&t=1587361982000

Van Kamp, I. & van den Berg, F. 2018. *Health effects related to wind turbine sound, including low-frequency sound and infrasound.* Acoustics Australia, 46(1).

Vestas. 2023. Material use in Vestas turbines. https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/environment/2023_04_Material-Use-Brochure_Vestas.pdf.coredownload.inline.pdf

Vestas. 2022. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V136-4.2 MW Wind Plant – 22nd March 2022. Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, Aarhus N, 8200, Denmark. https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20V136-4.2MW%20Wind%20Plant_Final.pdf.coredownload.inline.pdf

Viitasaaren kaupunki. 2023. Pohjoisen Keski-Suomen ilmastosuunnitelma -hanke. https://viitasaari.fi/kaupunki-ja-hallinto/hankkeet/ilmastosuunnitelmahanke/

Vilá, M. & Ibáñez, I. 2011. Plant invasion in the landscape. Landscape ecology. 26: 461-472.

VisitFinland. 2019. Brand tracking-tutkimus. https://www.visitfinland.fi/suomen-matkailudata/suomen-kiinnostavuus-maailmalla. Luettu 23.10.2024.

Voutilainen, J & Peni-Nyman, A, 2018. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 31/2018: Vähäliikenteiset radat s. 110–114. https://web.archive.org/web/20180926154821/https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lts_2018-31_vahaliikenteiset_radat_web.pdf, luettu 7.8.2024.

VTT, 2023. LIPASTO - Suomen tieliikenteen päästöt ja energiankäyttö kunnittain vuonna 2022. http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm

Väisänen, R., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Otavan Kirjapaino. Keuruu. 567s.

William-Mounsey, J., Grayson, R., Crowle, A. & Holden, J. 2021. A review of the effects of vehicular access roads on peatland ecohydrological processes. Earth-Science Reviews 214: 103528.

WSP Finland Oy (WSP). 2024. Saarijärven Hillonevan tuulivoimahanke. Lumijälkiselvitys 24.9.2024. Myrsky Energia Oy.

WSP Finland Oy (WSP). 2023. Saarijärven Hillonevan tuulivoimahanke. Luontoselvitys 15.12.2023. Myrsky Energia Oy.

Yingzuo, L., Zhang, X., Wang, Y., Chen, H., & Li, J., 2022. *Impacts of 319 wind farms on surface temperature and vegetation*. Environmental research letters 17, 024026

Ylisirniö, A-L., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T. & Kouki, J. 2016. Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. Forest Ecology and Management 373: 138-148.

Ympäristöministeriö. 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29.

Ympäristöministeriö. 2022. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka Viitattu 10.10.2025

Ympäristöministeriö. 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163782

Ympäristöministeriö. 2021a. Keski-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Ympäristöministeriö. 2021b. Etelä-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Ympäristöministeriö. 2021c. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen käsittely. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0

Ympäristöministeriö. 2016a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa SY 1/2016.

Ympäristöministeriö. 2016b. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79057

Ympäristöministeriö. 2016c. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen Ympäristö 6/2016, Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto, Helsinki, 24 s.

Ympäristöministeriö. 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa SY 14/2013.

Ympäristöministeriö. 1993. Maisema-alue-työryhmän mietintö Osa I, Maisemanhoito. Ympäristöministeriön mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 2021. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. https://www.ymparisto.fi/punainenlista

Zhang, S. 2014. Accelerated rain erosion of wind turbine blade coatings. CHEC Research Center, Department of Chemical and Biochemical Engineering. Technical University of Denmark.

wsp.com