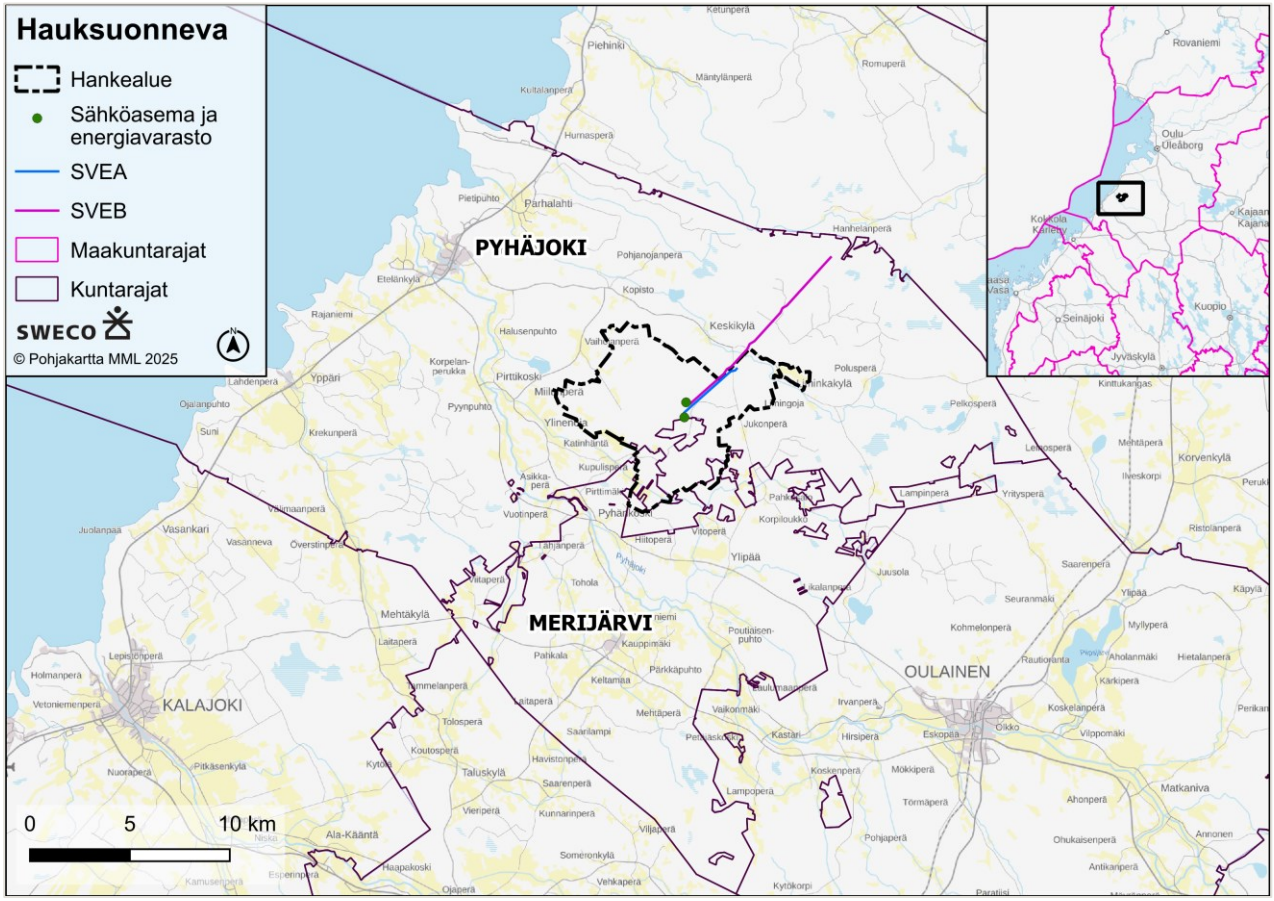
Pyhäjoen ja Merijärven Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

wpd Suomi Oy

11.02.2026



Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

wpd Suomi Oy
Elektroniikkatie 8
90590 Oulu

Hankekehityspäällikkö
Riikka Hietala
Puh. 040 1990 965
r.hietala@wpd.fi

YVA-yhteysviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto
PL 20, 13035 LVV

Hankkeen yhteysviranomaisen yhteyshenkilön tiedot löytyvät sivulta
www.ymparisto.fi/hauksuonnevan-tuulivoima-YVA

Konsultti

Sweco Finland Oy
Ilmalantori 4
00240 Helsinki

Projektipäällikkö
Essi Tanskanen
puh. 040 1932 714
essi.tanskanen@sweco.fi

Projekti: Pyhäjoen ja Merijärven Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA
Click or tap here to enter text.

Asiakas: wpd Suomi Oy

Päiväys: 11.02.2026

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on asiakirja Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueelle suunnitellusta Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta. Arviointiselostuksessa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä yhtenäinen arvio niiden todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Hankkeesta vastaava wpd Suomi Oy on teettänyt alueella luontoselvityksiä ja arkeologisia selvityksiä hankealueen erityispiirteiden tutkimiseksi vuosina 2024–2025.

Hankkeesta on toteutettu ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA), jossa on arvioitu toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätty kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnittelussa. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa hankealueelle laaditaan tuulivoima-alueen osayleiskaavaa, jossa osoitetaan alueet myös aurinkovoimalle, sähköasemalle sekä akkuvarastolle. YVA-menettelyn tulokset ja arvioinnin aikana valmistuvat selvitykset palvelevat myös alueen kaavoitusta.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. YVA-ohjelmavaiheessa esitettiin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamisvaihtoehdot ja kerrottiin, miten ympäristövaikutukset tullaan selvittämään. Tässä YVA-selostusvaiheessa selvityksistä saatu tieto on koottu yhteen ja kuvattu hankkeen eri vaihtoehtojen merkittävät ympäristövaikutukset ja niiden lieventämiskeinot.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen ovat laatineet Sweco Finland Oy:n eri alojen asiantuntijat, hankkeesta vastaavan wpd Suomi Oy:n toimeksiannosta. YVA-menettelyn yhteysviranomaisena ja puolueettomana arvioijana toimii Lupa- ja valvontavirasto.

Liitteet

Liite 1a. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus)
Liite 1b. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen YVA-selostuksessa (Sweco Finland Oy)
Liite 2. Karttaliitteet (Sweco Finland Oy)
Liite 3. Asukaskyselyn tulokset (Sweco Finland Oy)
Liite 4. Meluselvitys (wpd Suomi Oy)
Liite 5. Välkeselvitys (wpd Suomi Oy)
Liite 6. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat (wpd Suomi Oy)
Liite 7. Erillinen maisemaselvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 8. Maisema-alueiden ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden kuvaukset (Sweco Finland Oy)
Liite 9. Arkeologinen inventointi 2024 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay)
Liite 10. Liikenteellinen saavutettavuusselvitys (wpd Suomi Oy)
Liite 11. Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 12. Voimajohdon kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 13. Lintujen kevätmuuttoselvitys 2024 (Sitowise Oy)
Liite 14. Lintujen syysmuuttoselvitys 2024 (Sitowise Oy)
Liite 15. Muuttolintujen törmäysmallinnus 2025 (Sitowise Oy)
Liite 16. Liito-oravaselvitys 2024 (Sitowise Oy)
Liite 17. Voimajohtojen liito-oravaselvitys 2024 (Sitowise Oy)
Liite 18. Lepakkoselvitys 2024 (Sitowise Oy)
Liite 19. Voimajohtojen lepakkoselvitys 2024 (Sitowise Oy)
Liite 20. Viitasammakkoselvitys 2024 (Sitowise Oy)
Liite 21. Voimajohtojen viitasammakkoselvitys 2025 (Sitowise Oy)
Liite 22. Nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2024 (Sitowise Oy)
Liite 23. Nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 24. Pintavesien kuormitusarviointi ja vesiensuojelurakenteiden sijoittuminen (Sweco Finland Oy)
Liite 25. Voimajohtojen pesimälinnustoselvitys 2024 (Sitowise Oy)
Liite 26a. Pesimälinnustoselvitys 2024 (Sitowise Oy), julkinen versio
Liite 26b. Pesimälinnustoselvitys 2024 (Sitowise Oy), **vain viranomaiskäyttöön**
Liite 27. Suurpetoselvitys 2025 (Sweco Finland Oy), **vain viranomaiskäyttöön**
Liite 28. Pöllöselvitys 2024 (Sitowise Oy), **vain viranomaiskäyttöön**
Liite 29. Kanalintuselvitys 2024 (Sitowise Oy), **vain viranomaiskäyttöön**
Liite 30. Päiväpetolintujen kesäseuranta 2024 (Sitowise Oy), **vain viranomaiskäyttöön**
Liite 31. Päiväpetolintujen törmäysmallinnus 2025 (Sweco Finland Oy), **vain viranomaiskäyttöön**
Liite 32. Salassa pidettävän lajin selvitys (Sweco Finland Oy 2024), **vain viranomaiskäyttöön**

Sisällys

YHTEYSTIEDOT **2**

ESIPUHE **4**

LIITTEET **5**

SISÄLLYS **6**

TIIVISTELMÄ **12**

1 JOHDANTO **24**

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY (YVA) **25**

2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen 25

2.2 YVA-menettelyn vaiheet 25

2.2.1 Arviointiohjelmavaihe 26

2.2.2 Arviointiselostusvaihe 27

2.2.3 Arviointimenettelyn päättyminen 28

2.2.4 YVA - ja osayleiskaavamenettelyjen yhteensovittaminen 28

2.3 Osapuolet 29

2.3.1 Hankkeesta vastaava 29

2.3.2 Yhteysviranomainen 29

2.3.3 YVA-konsultti 29

2.3.4 YVA-menettelyn työryhmän pätevyys 30

2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen 31

3 HANKKEEN TAUSTA, KANSALLISET JA KANSAINVÄLISET TAVOITTEET SEKÄ ALUEELLINEN MERKITYS **34**

3.1 Hankkeen tausta 34

3.2 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet sekä alueellinen merkitys 36

4 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT **38**

4.1 Hankkeen sijainti 38

4.2 Vaihtoehtojen muodostaminen 39

4.3 Hankkeen vaihtoehdot 41

4.4 Sähkönsiirron vaihtoehdot 43

5 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS **45**

5.1 Tuulivoimalat ja niiden pystytys 45

5.1.1 Tuulivoimalan perustukset 47

5.2 Aurinkovoimalan rakenne 48

5.2.1 Aurinkovoimalan perustukset 48

5.3 Sähkönsiirto 49

5.3.1 Sähköverkkoon liittyminen 49

5.3.2 Sisäinen sähkönsiirto 49

5.4 Sähköasema ja energiavarasto 52

5.5 Tiet ja nostoalueet 53

5.5.1 Tiet 53

5.5.2 Nostoalueet 53

5.6 Kuljetukset 54

5.7 Käyttö ja ylläpito 55

5.8 Käytöstä poisto 55

6 SUUNNITTELUTILANNE JA AIKATAULU **56**

7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA LAUSUNNOT 57
7.1 Hankkeen pakolliset sopimukset, luvat ja lausunnot 57
7.1.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset 57
7.1.2 Hankealueen osayleiskaava 57
7.1.3 Rakentamislupa 57
7.1.4 Lentoestelupa 57
7.1.5 Puolustusvoimien hyväksyntä 58
7.1.6 Erikoiskuljetuslupa 58
7.2 Sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat luvat 58
7.2.1 Hankelupa 58
7.2.2 Tutkimuslupa 58
7.2.3 Lunastuslupa 59
7.2.4 Sähkönsiirron muut lupamenettelyt 59
7.3 Hankkeeseen mahdollisesti tarvittavat sopimukset, luvat ja lausunnot 59
7.3.1 Ympäristölupa 59
7.3.2 Ojitusilmoitus 60
7.3.3 Vesilain mukainen lupa 60
7.3.4 Poikkeamislupa 60
7.3.5 Maa-aineslupa 60
7.3.6 Kajoamisluvat 60
7.3.7 Liittymälupa 61
7.3.8 Tiealueeseen kohdistuva työ sekä tiealueelle sijoittamislupa 61

8 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO ARVIOINTIOHJELMASTA 62

9 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMÄT 63
9.1 Arvioinnin lähtökohdat 63
9.2 Vaihtoehtojen vertailu 63
9.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi 63
9.4 Tarkastelu- ja vaikutusalue 65
9.5 Toiminnan, rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset 67
9.6 Yhteisvaikutukset ja liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin 67
9.6.1 Muiden hankkeiden huomiointi YVA-menettelyssä 67
9.6.2 Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimahankkeet 68
9.6.3 Lähimmät suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 68
9.6.4 Muut kuin tuulivoimahankkeet 68
9.6.5 Yhteisvaikutusten arviointi 73

10 VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN 75
10.1 Äänimaisema 75
10.1.1 Vaikutusmekanismit 75
10.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 75
10.1.3 Nykytila 77
10.1.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 77
10.1.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 78
10.1.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 83
10.1.7 Yhteisvaikutukset 83
10.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 89
10.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 89
10.1.1 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 89
10.2 Valo-olosuhteet 91
10.2.1 Vaikutusmekanismit 91
10.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 91
10.2.3 Nykytila 92
10.2.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 92

10.2.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 92
10.2.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 96
10.2.7 Yhteisvaikutukset 96
10.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 97
10.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 98
10.2.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 98
10.3 Ilmasto 99
10.3.1 Vaikutusmekanismit 99
10.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 100
10.3.3 Nykytila 102
10.3.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 104
10.3.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 107
10.3.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 110
10.3.7 Yhteisvaikutukset 110
10.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 110
10.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 111
10.3.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 112
10.4 Maa- ja kallioperä sekä topografia 115
10.4.1 Vaikutusmekanismit 115
10.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 115
10.4.3 Nykytila 115
10.4.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 118
10.4.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 120
10.4.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 120
10.4.7 Yhteisvaikutukset 120
10.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 121
10.4.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 121
10.4.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 121
10.5 Pintavedet 122
10.5.1 Vaikutusmekanismit 122
10.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 123
10.5.3 Nykytila 124
10.5.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 126
10.5.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 129
10.5.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 131
10.5.7 Yhteisvaikutukset 131
10.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 131
10.5.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 132
10.5.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 132
10.6 Pohjavedet 134
10.6.1 Vaikutusmekanismit 134
10.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 134
10.6.3 Nykytila 134
10.6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 135
10.6.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 135
10.6.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 136
10.6.7 Yhteisvaikutukset 136
10.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 136
10.6.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 136
10.6.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 136
10.7 Kasvillisuus ja luontotyypit 137
10.7.1 Vaikutusmekanismit 137
10.7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 137
10.7.3 Nykytila 138

10.7.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 144
10.7.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 147
10.7.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 147
10.7.7 Yhteisvaikutukset 148
10.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 148
10.7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 149
10.7.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 149
10.8 Linnusto 150
10.8.1 Vaikutusmekanismit 150
10.8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 152
10.8.3 Nykytila 154
10.8.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 159
10.8.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 160
10.8.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 164
10.8.7 Yhteisvaikutukset 164
10.8.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 166
10.8.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 166
10.8.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 166
10.9 Eläimistö 168
10.9.1 Vaikutusmekanismit 168
10.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 168
10.9.3 Nykytila 172
10.9.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 178
10.9.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 180
10.9.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 183
10.9.7 Yhteisvaikutukset 183
10.9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 184
10.9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 184
10.9.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 184
10.10 Suojelualueet ja arvokkaat kohteet 186
10.10.1 Vaikutusmekanismit 186
10.10.2 Lähtötiedot ja vaikutusten arviointimenetelmät 186
10.10.3 Nykytila 186
10.10.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 189
10.10.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 190
10.10.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 191
10.10.7 Yhteisvaikutukset 191
10.10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 192
10.10.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 192
10.10.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 192
11 VAIKUTUKSET IHMISEN YMPÄRISTÖÖN 194
11.1 Nykyinen ja suunniteltu maankäyttöön 194
11.1.1 Vaikutusmekanismit 194
11.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 196
11.1.3 Nykytila 197
11.1.4 Suunniteltu maankäyttö 201
11.1.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 212
11.1.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset 213
11.1.7 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 218
11.1.8 Yhteisvaikutukset 218
11.1.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 219
11.1.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 220
11.1.11 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 220
11.2 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön 223

11.2.1 Vaikutusmekanismit 223
11.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät. 228
11.2.3 Nykytila 235
11.2.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 253
11.2.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 253
11.2.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 298
11.2.7 Yhteisvaikutukset 299
11.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 306
11.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 307
11.2.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 307
11.3 Arkeologinen kulttuuriperintö 310
11.3.1 Vaikutusmekanismit 310
11.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 310
11.3.3 Nykytila 311
11.3.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 313
11.3.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 314
11.3.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 314
11.3.7 Yhteisvaikutukset 314
11.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 315
11.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 315
11.3.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 315
11.4 Liikenne 316
11.4.1 Vaikutusmekanismit 316
11.4.2 Lähtötiedot ja vaikutusten arviointimenetelmät 316
11.4.3 Nykytila 317
11.4.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 320
11.4.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 326
11.4.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 326
11.4.7 Yhteisvaikutukset 327
11.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 327
11.4.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 327
11.4.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 328
11.5 Viestintäyhteydet ja tutkat 329
11.5.1 Vaikutusmekanismit 329
11.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 330
11.5.3 Nykytila 330
11.5.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 331
11.5.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 332
11.5.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 334
11.5.7 Yhteisvaikutukset 334
11.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 334
11.5.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 335
11.5.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 335
11.6 Luonnonvarojen hyödyntäminen 336
11.6.1 Vaikutusmekanismit 336
11.6.2 Vaikutusten arviointimenetelmät 336
11.6.3 Nykytila 337
11.6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 338
11.6.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 342
11.6.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 342
11.6.7 Yhteisvaikutukset 343
11.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 344
11.6.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 344
11.6.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 344

11.7 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys....345
11.7.1 Vaikutusmekanismit....345
11.7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....346
11.7.3 Nykytila....349
11.7.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset....351
11.7.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset....353
11.7.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset....366
11.7.7 Yhteisvaikutukset....367
11.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....368
11.7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät....370
11.7.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu....371

12 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ....376

13 VAIKUTUSTEN SEURANTA....381

14 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU....383

15 HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS JA JATKOSUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAT ASIAT....405

16 LÄHTEET....409

Tiivistelmä

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Wpd Suomi Oy suunnittelee Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahanketta Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueelle (Kuva 1 ja Kuva 2). Pyhäjoen keskustaan on etäisyyttä hankealueelta noin yhdeksän kilometriä ja Merijärven keskustaan noin seitsemän kilometriä. Hankealueen koko pinta-ala on 5 280 hehtaaria, josta 151 hehtaaria on suunniteltu aurinkovoimaloiden alueeksi ja loput tuulivoimaloiden alueeksi. Hankealueen pinta-alasta 4 664 hehtaaria sijoittuu Pyhäjoen kunnan alueelle ja 616 hehtaaria sijoittuu Merijärven kunnan alueelle. Hankealueesta on tehty tarvittavat maanvuokrasopimukset tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamista varten.

Hauksuonnevan hankealueelle suunnitellaan enintään 59 voimalan tuulivoima-aluetta, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on noin 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä. Tuulivoima-alue on asumatonta metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Tuulivoimaloiden rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle tuulivoima-aluetta ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Aurinkovoima-alueen on talousmetsää sekä peltoa. Alueen pinta-ala on enintään 151 hehtaaria ja maksimiteho 120 MWp. Aurinkovoima-alueen osalta muu maankäyttö alueella ei ole mahdollista. Aurinkovoima-alueet yleensä aidataan turvallisuussyistä.

Myös hankealueelle suunniteltu sähköaseman alue aidataan. Sähköaseman yhteyteen suunnitellaan lisäksi enintään yhden hehtaarin kokoista energiavaraston aluetta (aluevaraus viisi hehtaaria).

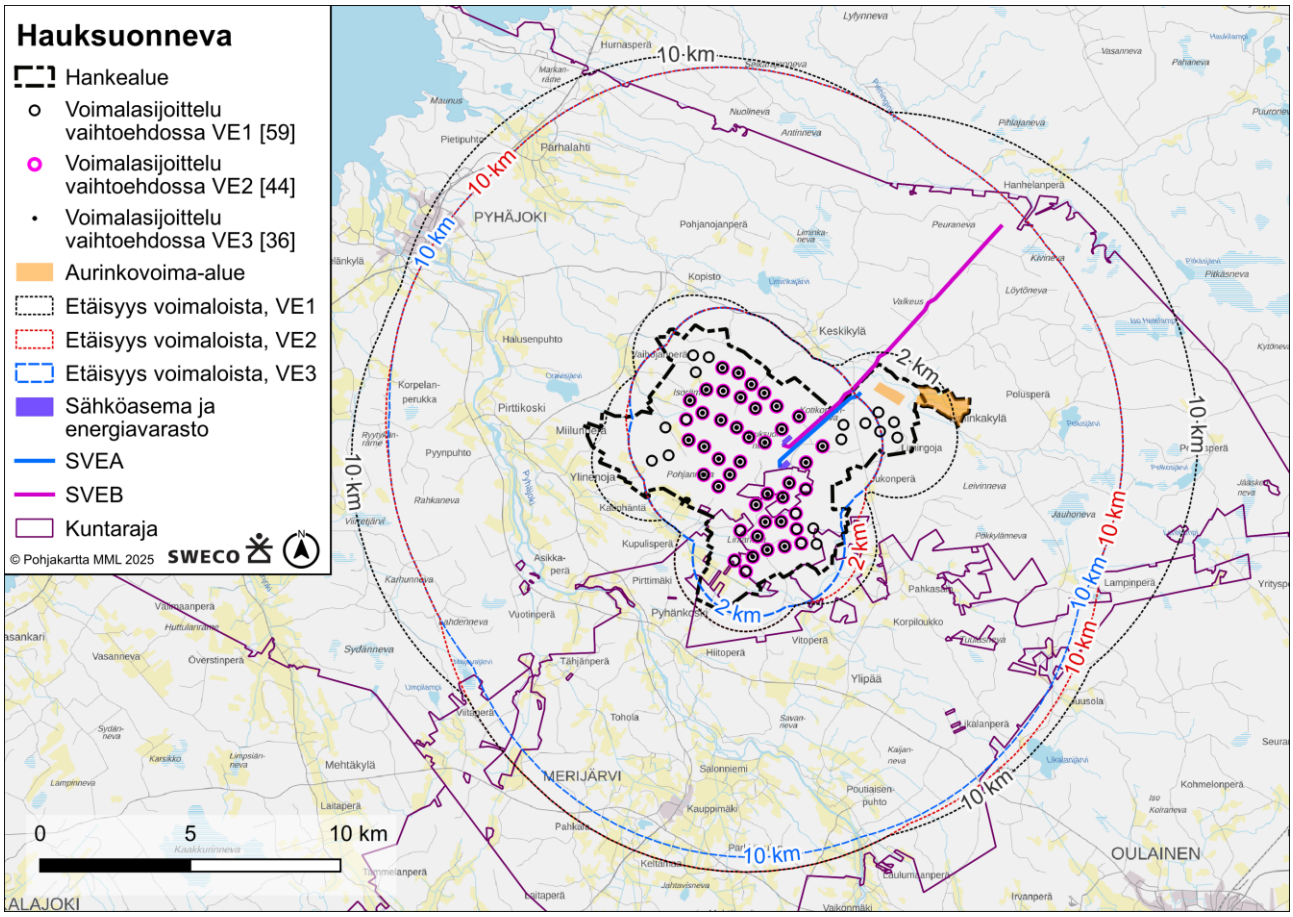
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan seuraavanlaisia vaihtoehtoja (VE):

- VE0: Tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta.
- VE1: Toteutetaan 59 tuulivoimalan + 151 hehtaarin aurinkovoima-alueen hanke.
- VE2: Toteutetaan 44 tuulivoimalan + 151 hehtaarin aurinkovoima-alueen hanke.
- VE3: Toteutetaan 36 tuulivoimalan + 151 hehtaarin aurinkovoima-alueen hanke.

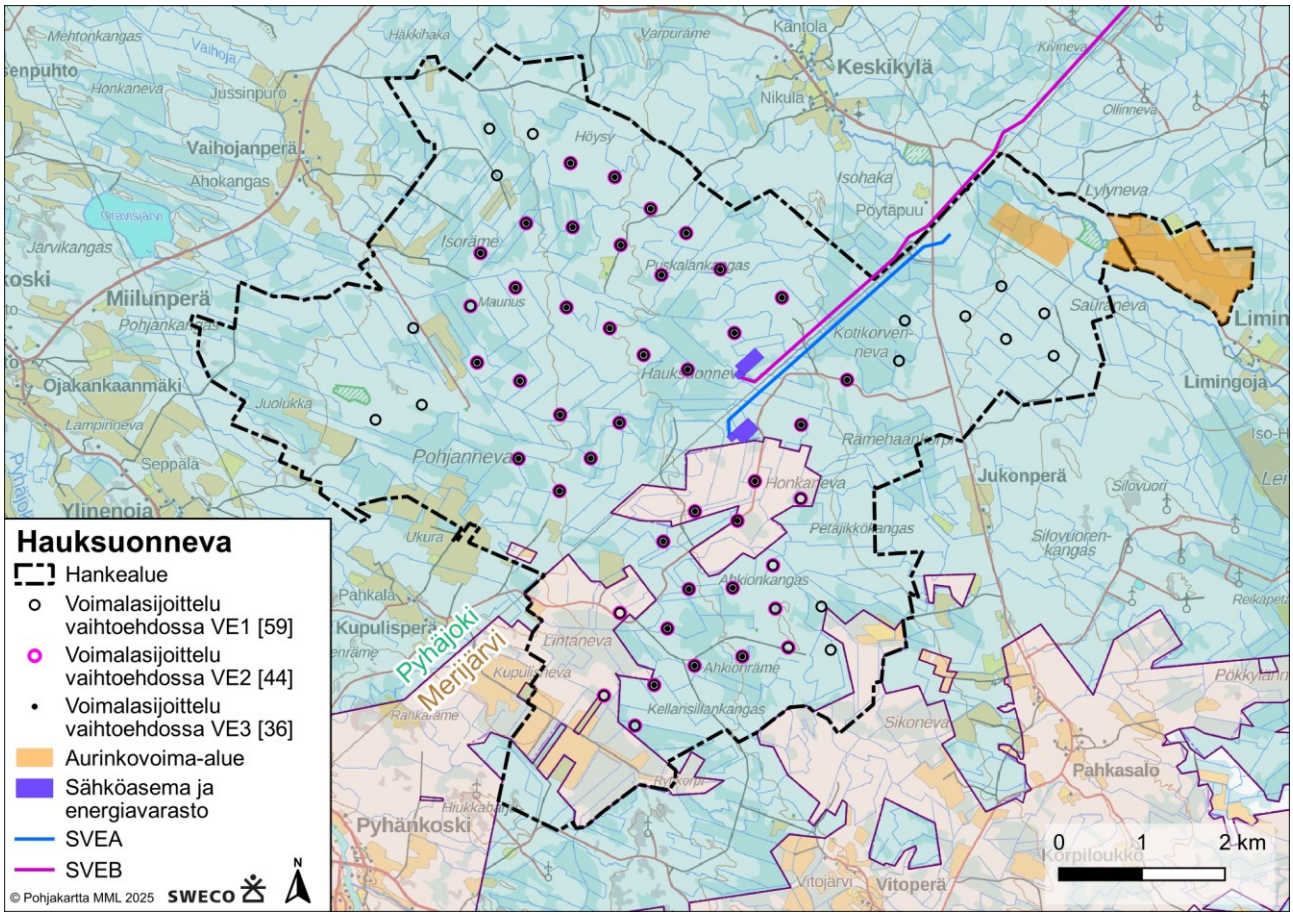
Hankealueen läpi sijoittuu nykyisellään Fingridin 400 ja 110 kilovoltin Valkeus-Jylkkä voimajohto sekä Elenian 110 kilovoltin Valkeus-Jylkkä B voimajohto. Hauksuonnevan voimajohto on suunniteltu saman johtoalueen viereen kolmanneksi voimajohdoksi. Maakuntakaavassa on varaus vielä neljännelle voimajohdolle saman johtoalueen viereen (Hanhikiven ydinvoimalaitoksen voimajohto). Toinen pidempi sähkönsiirron vaihtoehto sijoittuisi lisäksi Valkeuden sähköaseman koillispuolella olemassa olevien Elenian Oltava-Valkeus A ja Oltava Valkeus B 110 kilovoltin voimajohtojen sekä samoihin pylväisiin sijoittuvan Fingridin Pyhänselkä-Valkeus 400 kilovoltin ja Valkeus-Siikajoki 110 kilovoltin voimajohtojen viereen. Nykyisten voimajohtojen sijoittelu ja maakuntakaavan aluevaraus on otettu huomioon tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä Hauksuonnevan voimajohdon sijoittelussa.

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä kahta eri toteutusvaihtoehtoa:

- SVE0: Hanketta ja sen sähkönsiirtoa ei rakenneta.
- SVEA: Voimajohto (400 kV) hankealueen keskiosasta koilliseen ja liittyminen hankealueella sijaitsevalle Valkeuden sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 3,7 kilometriä. Voimajohto sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen eteläpuolelle.
- SVEB: Voimajohto (400 kV) hankealueen keskiosasta koillisen ja liittyminen Hanhelan sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 10,4 kilometriä. Voimajohto sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen pohjoispuolelle.



Kuva 1. Hankealueen sijainti Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Pyhäjoen ja Merijärven kuntien rajalla. Vaihtoehdossa VE1 on mukana kaikki 59 tuulivoimalaa, vaihtoehdossa VE2 merkityt 44 voimalaa ja vaihtoehdossa VE3 36 voimalaa. Kaksi toisistaan erillistä aurinkovoima-aluetta sijaitsee hankealueen koillisnurkassa.



Kuva 2. Tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen Hauksuonnevan alueella. Merijärven puolelle sijoittuu kuusi tuulivoimalaa ja loput Pyhäjoen puolelle. Merijärven kunnan alue on esitetty vaalean oranssilla ja Pyhäjoen kunnan vihreän värisenä alueena.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

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

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa laaditaan samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa tuulivoimaosayleiskaava hankealueelle, jossa osoitetaan alueet myös aurinkovoimalle, sähköasemalle sekä akkuvarastolle. Kaavan laatimisesta vastaavat Pyhäjoen ja Merijärven kunnat omilla alueillaan. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Kuulemista ja mielipiteiden esittämistä varten YVA-ohjelma julkaistiin samanaikaisesti osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) kanssa. Samoin YVA-selostus ja kaavaluonnosasiakirjat kuulutetaan samanaikaisesti.

Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty tässä laaditussa YVA-selostuksessa. Hankkeen kannalta keskeisiä arvioitavia ympäristövaikutuksia ovat muun muassa maisemavaikutukset, meluvaikutukset, välkevaikutukset, linnustovaikutukset sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset.

Ympäristövaikutusten arviointi perustuu muun muassa seuraaviin tietoihin ja selvityksiin: asukaskysely, metsästäjähaastattelut, vuorovaikutustilaisuudet ja annetut palautteet, meluselvitys, välkeselvitys, kasvillisuusselvitys, lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys, pesimälinnustoselvitys, metsojen soidinpaikkaselvitys, pöllöselvitys, päiväpetolintujen lentoreittitarkkailu, päiväpetolintujen törmäysmallinnus, tietokantatiedot petolintujen tunnetuista pesäpaikoista, muuton aikainen lintujen törmäysriskimallinnus, salassa pidettävän lajin selvitys, lepakkoselvitys, liito-oravaselvitys, viitasammakkoselvitys, lumijälkilaskenta, suurpetoselvitys, pintavesien kuormitusarviointi ja vesiensuojelurakenteiden sijoittumisen selvitys, liikenneselvitys, havainnekuvat (valokuvasovitteet) ja näkymäalueanalyysit, maisemaselvitys sekä arkeologinen selvitys.

Lähtötietoina on käytetty myös Laji.fi:n kautta tietopyynnöllä tilattavia tietokantatietoja uhanalaisten ja lakisääteisesti suojeltujen lajien tunnetuista esiintymispaikoista hankealueelta, sähkönsiirtovaihtoehtojen alueilta sekä näiden ympäristöstä. Tietokantatiedot petolintujen tunnetuista pesäpaikoista hankittiin tietopyynnöillä Laji.fi:n kautta. Tarkastettavia rekisterejä olivat Suojelunarvoisten petolintujen pesäpaikkojen rekisteri, LajiGIS Lajin seurantakohteet Petolinnut, sekä näiden tietokantojen ulkopuolisten lajien osalta Rengastus- ja löytörekisteri. Petolintujen pesätiedot hankittiin kymmenen kilometrin säteeltä hankealueesta ja sähkönsiirtovaihtoehdoista. Selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella suoritettiin asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä. Arvioinnissa keskityttiin erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset huomioitiin. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuuksia tuodaan esille ja esitetään menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Maa- ja kallioperävaikutuksia tarkasteltiin olemassa olevaan tietoon tukeutuen asiantuntija-arviona. Pohjavesivaikutuksia käsiteltiin yleisellä tasolla, sillä hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Pintavesiarvioinnissa keskityttiin hankealueella sijaitseviin pintavesiin ja hankealueen alapuolisiin luokiteltuihin vesimuodostumiin. Pintavesitarkastelussa hyödynnettiin tieteellistä kirjallisuutta, paikkatietoaineistoja ja simulointityökaluja vaikutusten tarkastelemiseksi.

Olemassa olevia lähtötietoja täydennettiin eri tietolähteistä. Melu- ja välkevaikutukset, voimaloiden näkymäalueet sekä lintujen törmäysmallinnukset mallinnettiin matemaattisesti. Maisemavaikutuksia arvioitiin maastokäynnin, erillisen maisemaselvityksen, karttatarkastelun, näkymäalueanalyysien ja havainnekuvien (valokuvasovitteiden) perusteella. Luontovaikutuksia arvioitiin luontoselvitysten pohjalta. Vesistö- ja liikennevaikutuksia arvioitiin tehtyjen selvitysten avulla. Selvitysten perusteella tehtiin asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja yhteisvaikutuksista sekä niiden merkittävyydestä. Lisäksi arvioitiin toiminnan riskejä ja mitä toimenpiteitä voi tehdä haitallisten ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty IMPERIA-hankkeen (Ikäheimo, 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutusten arviointi on kohdennettu erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden ovat merkittäviä.

Vaikutusarviointien yhteydessä kuvataan käytetyt arviointimenetelmät ja arviointiin liittyvät epävarmuudet, sekä esitetään ehdotuksia toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi esitetään alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma sekä kuvataan hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Vaikutukset äänimaisemaan

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu meluvaikutuksia. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat merkittävämmät tuotannossa olevien tuulivoimaloiden osalta. Melu voi haitata alueen virkistyskäyttöä ja hiljaisten alueiden määrä vähenee. Mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan tuulivoimalat

eivät yksinään aiheuta 40 dB(A):n ohjearvon ylityksiä asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myöskään pienitaajuisen sisämelun mallinnustulosten perusteella asumisterveysasetuksen mukaiset rajat eivät ylity. Yhteismelun mallinnustulosten perusteella yhden asuinrakennuksen kohdalla melutaso ylittää hyvin vähäisesti, 40,02 dB(A), yöajan ulkomelutason ohjearvon (40 dB(A):n). Meluvaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi Hauksuonnevan vaihtoehdolle VE1 ja vähäisen kielteisiksi vaihtoehdoille VE2 ja VE3.

Aurinkovoimaloiden ja suunniteltujen voimajohtojen sekä sähköaseman ja energiavaraston alueen toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä meluvaikutuksia. Aurinkovoimaloiden, sähköaseman ja voimajohtojen toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi perustuen toimintojen, kuten invertterien, mataliin lähtömelutasoihin sekä etäisyyksiin asuin- ja lomarakennuksista.

Vaikutukset valo-olosuhteisiin

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ei aiheudu välke- tai heijastusvaikutuksia. Tuulivoimaloiden toiminnasta syntyy välkettä hankealueelle ja sen ympäristöön. Mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan tuulivoimaloista ei aiheudu kuitenkaan välkevaikutuksia yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalle. Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Heijastusta syntyy aurinkovoima-alueen paneeleista. Etäisyyden ja puuston suojaavan vaikutuksen perusteella asuin- ja lomarakennusten kohdalle ei arvioida aiheutuvan huomattavia heijastusvaikutuksia. Aurinkopaneelialueen eteläpuolella sijaitsevalle Vihannintielle voi aurinkoisena päivänä kohdistua heijastusvaikutuksia. Keskimääräiset vuorokausikohtaiset liikennemäärät (64) Vihannintiellä ovat tulkittavissa alhaisiksi. Suunnitellun aurinkovoima-alueen aiheuttama heijastus vaikutusarvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Vaikutukset ilmastoon

Ilmastollisesti Hauksuonnevan hankealue kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa lämpötilan vaihtelu vuorokauden aikana on suurempaa kuin muualla Suomessa.

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

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä topografiaan

Maaperä koostuu pääosin moreeneista ja turvekerrostumista. Kallioperä on graniittista. Hankealueelle ei sijoitu arvokkaita geologisia muodostelmia. Happamien sulfaattimaiden osalta esiintymistodennäköisyys on hankealueella arvioitu pieneksi tai hyvin pieneksi.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä sähkönsiirron ja muun infran rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä, työkoneiden aiheuttamasta maaperän tiivistymisestä ja perustusten asentamisesta. Voimalakenttä nostoalueineen on noin 1,5–2 hehtaaria jokaista tuulivoimalaa kohti. Perustustavat määritetään myöhemmin pohjatutkimustulosten perusteella. Voimajohtopylväiden perustusten pinta-alat ovat pieniä, joten vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle, eikä esimerkiksi merkittäviä massan vaihtoja ole tarpeen tehdä. Toiminnan aikana tuulivoima-alueiden, aurinkopaneelialueiden, sähkönsiirron ja tiestön kohdalta tehty maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto saattaa johtaa vesieroosion kiihtymiseen ja tuulen aiheuttamaan eroosioon paljastetulla tuulisella alueella. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Vaikutukset pintavesiin

Hankealueen vedet laskevat Liminkaojaan ja Pyhäjokeen; alue on laajasti ojitettu, mutta Liminkaoja on tärkeä lohikalavesistö, jossa esiintyy äärimmäisen uhanalainen merivaelteinen harjus. Oravisjärvi on merkittävä kalanviljelyalue, ja siten herkkyys vesistövaikutuksille on suurin Liminkaojassa ja Oravisjärvessä. Rakentaminen lisää väliaikaisesti kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, erityisesti Liminkaojaan ja Vaihojaan, ja voi liettää

harjuksen kutualueita pysyvästi. Toiminnan aikana suurin riski on hydrologian muutokset ja eroosio, jotka korostuvat Vaihojassa. Vaihtoehdon VE1 ja aurinkovoima-alueen vaikutukset pintavesiin arvioidaan suuren kielteisiksi. Lievempiä kohtalaisia vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Sähkönsiirron osalta SVEA vaihtoehdolla ei arvioida olevan vaikutuksia, kun taas vaihtoehdosta SVEB arvioidaan kohdistuvan pintavesiin vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelulla ja vesienhallintarakenteilla ja yhteistyöllä vesiensuojeluyhdistyksen kanssa.

Vaikutukset pohjavesiin

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet ovat Kopisto ja Kötinkangas, jotka sijaitsevat yli kilometrin päässä hankealueesta ja ovat molemmat hyvässä tilassa. Hankealueella ei ole talousvesikaivoja. Hankkeella ei ole vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin. Rakentamisen ja toiminnan aikana riski liittyy lähinnä mahdollisiin polttoaine- ja öljyvahinkoihin, jotka voisivat saastuttaa maaperän vettä ja kulkeutua ojaston kautta pintavesiin, mutta vaikutukset ovat hallittavissa hyvällä suunnittelulla ja toiminnalla. Koska hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse pohjavesimuodostumia, vaikutuksia pohjavesiin ei arvioida syntyvän.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Hankealue on hyvin soinen ja laajalti ojitettu ja metsät ovat talouskäytössä ja alueella on eri-ikäistä kasvatusmetsää. Pieniä luonnontilaisen kaltaisia metsäalueita löytyy muutama. Ojittamatonta suota on erittäin pienialaisesti. Alueen koillisosan läpi virtaa Liminkaoja, joka on osin perattu ja osin luonnontilaisen kaltainen puro. Hankealueelta rajattiin 95 huomionarvoista luontotyyppikohdetta hankealueella ja 10 luontotyyppikohdetta sähkönsiirron alueella.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen myötä nykyinen kasvillisuus häviää sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä, että sisäisen sähkönsiirron, sähköaseman ja energiavaraston alueilta. Kaikki rakentaminen, sähkönsiirtoa lukuun ottamatta, on selvitettyjen tietojen perusteella sijoitettu vähäarvoisille paikoille. Tuulivoiman, aurinkovoiman ja tiestön osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisen kielteiset, ja johtuvat pääosin tiestön rakentamisesta. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVEA vaikutukset kasvillisuuteen arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Vaihtoehdon SVEB kielteiset vaikutukset arvioidaan suuriksi, koska ne kohdistuvat useaan huomionarvoiseen luontokohteeseen.

Vaikutukset linnustoon
Hankealueen linnusto on pääosin tavanomaista, koska alueen elinympäristöjä heikentävät muun muassa ojitukset ja metsätalous. Tuulivoima-alueelle ei sijoitu linnustollisesti arvokkaita kohteita, mutta aurinkovoima-alueille sijoittuu linnustollisesti arvokkaita kohteita, joihin kohdistuu suuria rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia. Vaikutukset linnustollisesti arvokkaiden kohteiden lisäksi eri lajiryhmiin, kuten kanalintuihin, pöllöihin ja petolintuihin, arvioidaan pääosin kohtalaisiksi. Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon ovat hankkeen osalta pieniä, mutta yhteisvaikutukset voivat kaikkien lähialueiden hankkeiden toteutuessa olla suuria.

Vaikutukset eläimistöön

Hankkeessa metsän raivaaminen aiheuttaa metsäalueiden pirstaloitumista laajalla alueella. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakennusaikainen melu ja liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja mahdollinen parantuneen tiestön myötä lisääntyvä liikenne aiheuttaa häiriötä eläimistölle.

Hankealueelta eikä voimajohtoalueelta löytynyt liito-oravan elinalueita tai tärkeitä siirtymäreittejä, ja niille soveltuvia ympäristöjä on hankealueella vain vähän eikä niille suunnitella rakentamista. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita löydettiin kaksi, joista toisen läheisyyteen aurinkovoima-alue sijoittuu. Lepakkoselvityksessä havaittujen lepakoiden määrä on alhainen ja vain yksi tärkeä lepakkoalue rajattiin hankealueen länsiosasta noin 430 metrin etäisyydeltä lähimmästä voimalasta. Hankealue sijaitsee suden reviirillä, ja myös muita suurpetoja esiintyy alueella. Hankkeen vaikutukset suteen arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa, kun hankkeessa suunniteltuja lieventämistoimia, kuten rakentamisen rajaamista lisääntymisajan ulkopuolelle, noudatetaan. Vastaavasti vaikutukset karhuun arvioidaan vähäisen kielteisiksi ja ilman lievennystoimia kohtalaisiksi. Vaikutukset ilvekseen ja ahmaan arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Metsäpeuroille tärkeitä alueita ei sijaitse hankealueella tai sen läheisyydessä eikä lajiin arvioida kohdistuvan vaikutuksia hankkeesta.

Vaikutukset suojelualueisiin ja arvokkaisiin kohteisiin

Noin neljän kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella sijaitsee Natura-alue Telkkisaaret. Noin kymmenen kilometrin etäisyydellä koilliseen sijaitsee Natura-alue Pitkäsneva (FI1103402). Noin 13 kilometrin etäisyydellä hankkeen itäpuolella on Natura-alue Salmineva-Piurukkajärvi (FI1102801). Kaikki nämä alueet ovat luontodirektiivin perusteella suojeltuja (SAC). Lähimmät lintudirektiivin perusteella (SPA) suojellut Natura-alueet ovat rannikolla sijaitsevat Parhalahti-Syölätinlahti ja Heinikarinlampi (FI1104201) ja Rajalahti-Perilahti (FI1104202). Näihin Natura-alueisiin on etäisyyttä noin 10 ja 12 kilometriä. Hankealueella on kaksi pientä yksityismaan suojelualuetta.

Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat linnustoalueet, MAALI-alueet, koskevat Kalajoki-Siikajoen valtakunnallisesti tärkeää lintujen muuttokeskittymää, jonka itäraja sijaitsee noin 2,6 kilometriä hankealueesta. Lähimmät levähdysalueet (MAALI) sijaitsevat puolestaan yli kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja koskevat Houruneva-Pihlajanevan kosteikkoa ja Pitkäsnevan lintuvesiä koillisessa, Isonevan ja Yppärin peltoja lännessä sekä Likalanjärven lintuvesiä kaakossa.

Tuulivoimaloita, aurinkovoimaa tai uutta huoltotiestöä ei suunnitella Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelma-alueille. Vaikutukset tuulivoimaloista noin 230 metrin etäisyydellä sijaitsevaan yksityiseen suojelualueeseen arvioidaan toteutusvaihtoehdossa VE1 vähäisen kielteisiksi, mikäli alueella esiintyy herkästi häiriintyvää eläinlajistoa. Kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia aurinkovoimasta arvioidaan syntyvät aurinkovoima-alueeseen rajautuvaan yksityiseen luonnonsuojelualueeseen kaikissa toteutusvaihtoehdossa. Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB sijoittuu osittain yksityiselle luonnonsuojelualueelle ja kielteisen vaikutuksen arvioidaan olevan suuri.

Vaikutukset nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön

Hankealue kuuluu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, jossa maakuntakaava on laadittu vaiheittain. Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa neljä vaihemaakuntakaavaa, joista kolme (1., 2. ja 3.) koskee suunnittelualuetta. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla on hyväksytty energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, joka ei ole saanut vielä lainvoimaa. Hankealueella ei ole voimassa yleis- tai asemakaavoja. Hankealueen pohjois-, itä- ja länsipuolilla on osayleiskaavoitettuja tuulivoima-alueita. Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Voimalasijoittelussa on huomioitu Pyhäjoen ja Merijärven kunnissa käytetty etäisyysvaatimus kaksi kilometriä asuin- ja lomarakennuksista.

Hankealue on osoitettu tuulivoimalle maakuntakaavoituksessa, minkä lisäksi hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista, muun muassa mahdollistaen uusiutuvan energiantuotannon lisäämisen sekä keskittäen tuulivoimatuotantoa). Hanke rajoittaa tuulivoima-alueen muuta maankäyttöä pinta-alan kannalta vähäisesti. Muu maankäyttö estyy kokonaan aurinkovoima-alueella. Metsätalouden käytössä oleva alue vähenee tuulivoimala-alueilta sekä tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Hanke ei rajoita läheisten alueiden suunnitelmien toteuttamista eikä nykyisten kylien tai taajamien kehittämistä olevan rakenteen yhteyteen. Hanke myös parantaa Valkeuden sähköaseman läheisten muiden hankkeiden kehitysmahdollisuuksia, koska hankkeet liittyvät sähkön kulutukseen tai varastointiin. Hankkeesta kohdistuvat myönteiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi sekä kohtalaisiksi. Hankkeen kielteiset vaikutukset maankäyttöön arvioidaan vähäisiksi. Myös hankkeen rakentamatta jättämisestä arvioidaan aiheutuvan sekä vähäisiä kielteisiä, että vähäisiä myönteisiä vaikutuksia.

Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Hankealue sijaitsee Pyhäjoen ja Liminkaojan välisellä selännealueella, jolla maastonmuodot ovat varsin tasaiset, pinnanmuodot ovat loivia. Maasto laskee lännen suuntaan. Hankealueella matalien selänteiden väleissä on laajoja suoalueita. Maisemakuvaltaan hankealue on metsäinen, alueella on pääasiassa rakentamatonta metsä- ja suoaluetta. Metsät ovat pääosin eri kasvuvaiheissa olevaa talousmetsää eivätkä siten luonnontilaisia. Lähivaikutusalueella (alle 8 km päässä) asutus keskittyy hankealueen lounaispuolella virtaavan Pyhäjoen varteen. Asutus ja viljellyt peltoalueet reunustavat jokea kapeana, paikoin katkonaisena nauhana, paikoin leventyen Pyhäjokeen laskevia sivujokia reunustaviksi kyliksi ja viljelysalueiden nauhoiksi.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä eikä maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia alueita tai kohteita. Hankkeen maisemaselvityksessä on tunnistettu muutamia hankealueen ympärillä sijaitsevia paikallisesti arvokkaita maisemakokonaisuuksia ja kulttuuriympäristön kohteita.

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoima- ja aurinkovoima-alueilla tieverkon muutostarpeisiin sekä voimalarakenteiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, muun muassa metsänraivaukseen.

Tuulivoiman keskeisimmät maisemavaikutukset ajoittuvat toiminnan aikaiseen vaiheeseen. Vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja kohdistuvat maisemakuvaan sekä tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkymiin. Tuulivoima-alueen toteuttaminen ei aiheuta hankealueen ulkopuolella sijaitseville alueille merkittävyydeltään suuria maisemavaikutuksia. Merkittävyydeltään kohtalaisia vaikutuksia maisemakuvaan aiheutuu paikoin hankealueen välittömään lähiympäristöön ja lähivaikutusalueelle paikoille, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan. Maisemavaikutukset jäävät kuitenkin pääosin vähäisiksi. Vaikutukset muodostuvat suurimmiksi vaihtoehdossa VE1, jossa tuulivoimaloita on selvästi eniten, vähäisimmiksi vaihtoehdossa VE3, jossa voimaloita on vähiten. Vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet erottuvat selkeimmin tuulivoima-alueen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevilla kulttuurimaisema-alueilla ja asutuksen tuntumassa, koillisen, lännen ja luoteen suunnilta hankealuetta kohti avautuvissa näkymissä. Lähivaikutusalueella vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet hahmottuvat kokonaisuutena melko pieninä. Ulommalla vaikutusalueella vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet jäävät selvästi vähäisemmiksi. Tuulivoima-alue erottuu kaukomaisemassa eikä muutaman voimalan eroavaisuudella ole suurta merkitystä.

Aurinkovoiman maisemavaikutukset ovat suuret hankealueella, missä maisema muuttuu metsätalousmaisemasta ja viljelysmaisemasta energiantuotantoalueeksi. Aurinkovoiman tuotantoalueiden välittömään lähiympäristöön voi aiheutua vähäisiä, paikallisiksi jääviä vaikutuksia. Ne kohdistuvat alueille, joilta avautuu näkymiä aurinkovoimaloiden suuntaan.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta ei tunnettu arkeologisia kohteita. Arkeologisessa inventoinnissa hankealueelta paikannettiin yhdeksän uutta arkeologista kohdetta.

Lähtökohtaisesti tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainnit sekä mahdolliset maa-ainesten ottopaikat, maanläjityspaikat ja väliaikaiset varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueet tullaan toteuttamaan etäällä tiedossa olevista muinaisjäännöksistä siten, että haittaa ei aiheudu. Näin ollen Hauksuonnevan hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Vaikutukset liikenteeseen

Hankealueen itäosan läpi sijoittuu pohjoiseteläsuuntainen Pahkasalontie, ja koillisosan läpi sijoittuu lyhyen matkaa Vihannintie. Tämän lisäksi hankealueen sisällä on pieniä yksityisiä metsäautoteitä, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä.

Hankkeen merkittävimmät liikennevaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana. Kielteisiä vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden, sähkönsiirron sekä niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisesta, erityisesti tuuli- ja aurinkovoimakomponenttien, maa-ainesten sekä muiden materiaalien kuljetuksista. Rakentamisesta aiheutuvat haitat liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen ovat tilapäisiä ja siten kokonaisuudessaan merkittävyydeltään vähäisen kielteisiä.

Hankkeen käytön aikaiset liikennevaikutukset ovat vähäisiä, sillä toiminnan aikainen liikenne on harvoin tehtäviä huoltokäyntejä. Toiminnan päättyessä vähäisiä kielteisiä liikennevaikutuksia syntyy materiaalien poiskuljettamisesta sekä mahdollisesta alueen maisemoinnista. Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia syntyy, kun metsäautoteiden parantaminen helpottaa alueen huoltoliikennettä ja myöhempää metsätalouden harjoittamista.

Vaikutukset viestintäverkkoihin ja ilmailuturvallisuuteen

Hauksuonnevan tuulivoimaloiden toiminnalla saattaa olla vaikutuksia radioviestintään perustuviin viestintäverkkoihin kuten matkaviestin- ja TV-verkkoihin erityisesti radio- ja tv-lähetysasemiin. Mikäli häiriötä esiintyy,

laaditaan toteutussuunnitelma niiden poistamiseksi ja edetään suunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden mukaisesti. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen viestintäverkkoihin ja lentoturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi eikä vaihtoehtojen välillä arvioida olevan eroja. Sähkönsiirron vaihtoehdoista ei arvioida muodostuvan vaikutuksia viestintäverkkoihin ja lentoturvallisuuteen.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Myönteisiä vaikutuksia syntyy uusiutuvan energian tuotannon lisääntymisestä. Kielteisiä vaikutuksia aiheutuu, kun hankkeen toteuttaminen kuluttaa suuren määrän maa-aineksia ja muita materiaaleja, kuten betonia ja terästä. Maa-aineksia on saatavissa lähialueelta paikoista, joissa maa-ainestenotto lupa on voimassa sekä mahdollisista muista paikoista hankealueella ja sen läheltä, joilla on ollut maa-ainesten ottolupa tai jotka Pohjois-Pohjanmaan liiton hankkeessa on arvioitu soveltuvaksi kohteeksi maa-ainestenotolle.

Suurin osa tuulivoimalasta pystytään kierrättämään, erityisesti metallit, joilla on suuri jälleenmyyntiarvo. Vaikein hyödynnettävä on tällä hetkellä lavat, jotka sisältävät erilaisia polymeerejä. Lapojen kierrätystä on tutkittu ja kokeiltu jonkin verran, esimerkiksi betonituotannossa ja kehitystyötä tehdään edelleen sen eteen. Betoniperustukset voidaan toiminnan päätyttyä maisemoida. Hankkeen toteuttaminen pienentää vähäisessä määrin metsätalouteen, marjastukseen, sienestykseen sekä mahdollisesti maa- ja kiviainestenottoon käytettäviä alueita, mutta parantunut tiestö alueella hyödyntää metsätaloutta sekä alueella liikkumista.

Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Alueen pohjoisosan läpi sijoittuu Nasin retkeilyreitti, ja alueelle sijoittuu ampumarata. Nasin reitti on käytössä kesäaikaan (touko-syyskuu). Moottorikelkkareitti sijoittuu hankealueen läpi lounais-koillissuuntaisesti, seuraten Fingridin olemassa olevia voimajohtojen reittiä. Muutoin hankealueen virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä sekä metsästyksestä.

Hankkeella on epäsuoria terveysvaikutuksia sen kaikissa vaiheissa. Rakentamisen ja purkamisen aikana vaikutuksia tulee lisääntyvästä liikenteestä sekä liikenteen ja rakentamisen melusta. Toiminnan aikana tuulivoimaloista aiheutuu melua voimaloiden lähialueelle, mikä kohdistuu erityisesti satunnaisille virkistyskäyttäjille. Terveysvaikutukset katsotaan kuitenkin merkittävyydeltään vähäisiksi, koska suoria terveysvaikutuksia väestöön ei arvioida aiheutuvan.

Hankkeesta ei synny suoria vaikutuksia asumiseen, mutta hanke voi laskea asumisviihtyisyyttä lähialueella ympäristön muutoksen takia. Hanke voi periaatteessa laskea asukkaiden asuntojen arvoa ja jälleenmyytävyyttä erityisesti voimaloita lähimpänä olevissa kohteissa. Asunnot sijoittuvat kuitenkin sen verran etäälle voimaloista, että vaikutus on vähäinen. Hanke ei vaikuta virkistysreittien käyttöön, eikä estä alueella tapahtuvaa metsästystä tai muuta omaehtoista virkistystoimintaa, mutta voi kuitenkin vaikuttaa erityisesti luontokokemukseen nojaavan virkistystoiminnan mielekkyyteen. Metsästyksen osalta hanke voi vaikuttaa rajoittamalla jossain määrin ampumalinjoja, sekä vaikuttamalla eläinten liikkeisiin. Aurinkovoima-alue lisäksi estää metsästyksen kyseisellä alueella. Kielteiset vaikutukset arvioidaan pääosin vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE1 kielteiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen maiseman kannalta arvioidaan kohtalaisiksi. Myös aurinkovoima-alueen ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVEB vaikutukset metsästämiseen sekä vaihtoehdon SVEB vaikutukset alkutuotannon harjoittamisen mahdollisuuksiin arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Hankkeesta arvioidaan syntyvän vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinoelämään. Hanke tarjoaa maanomistajille vaihtoehtoisia tulonlähteitä sekä tuottaa alueelle työmahdollisuuksia, joka voi piristää ja monipuolistaa alueen elinkeinoelämää. Hanke tuottaa lisäksi kunnille lisätuloja.

Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskit liittyvät eniten liikenteeseen, lapojen rikkoutumiseen, jäänheittovaaraan ja paloturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden turvallisuusriskeille altistuvia kohteita ovat hankealueen pohjoisosan läpi sijoittuva Nasin retkeilyreitti, joka sijoittuu lähimmillään 20 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Retkeilyreitti on käytössä kesäaikaan, jolloin ei ole jäänheiton vaaraa. Noin 600 metrin etäisyydelle sijoittuu ampumarata ja moottorikelkkareitti. Hankealueella on myös metsästysseuran maja, kota ja nuotiopaikka noin 250–600 metrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Yli 350 metrin päässä tapahtuvia onnettomuuksia jäänheiton seurauksena voidaan pitää hyvin epätodennäköisenä.

Paloturvallisuuden kannalta kaikki aurinkovoimaloiden sähkötekniset alueet aidataan ja alueella järjestetään kulun- ja kameravalvonta. Maastopalojen leviämistä hankealueella ja sen läheisyydessä voidaan rajoittaa esimerkiksi maapohjan palokatkojen avulla. Muita olemassa olevia turvallisuus- ja ympäristöriskejä on muun muassa tulvat, kemikaalivuodot, ilmastonmuutos sekä vieraslajien leviäminen.

Yhteisvaikutukset
Tuulivoiman melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu mallintaen. Vaihtoehdon VE1 yhteismelumallinnustulosten perusteella yhden havaintopisteen kohdalla tulos oli 40,02 dB(A), jolloin yöajan ulkomelutason ohjearvo ylittyy. Ylitys on erittäin pieni ja olisi todennäköisesti vältettävissä, mikäli yksi havaintopisteen lähellä sijaitsevista Hauksuonnevan voimaloista poistettaisiin. Yhteisvälkemallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan tuulivoimalat eivät aiheuta välkevaikutuksia yhdenkään havaintopisteen kohdalle, joten tuulivoimaloista ei aiheudu välkkeen yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Ilmastoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia muodostuu, kun hankkeita varten raivataan puustoisia alueita sekä muuta kasvillisuutta. Tällöin tarkastelualueen hiilivarastot ja -nielut pienenevät enemmän verrattuna tilanteeseen, jossa hankkeita ei toteutettaisi. Hankkeella ei ole tiedossa olevien muiden hankkeiden kanssa merkityksellisiä yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperään.

Jonkin verran tuulivoiman aiheuttamia yhteisvaikutuksia voi aiheutua samojen vesistöjen valuma-alueille suunniteltujen hankkeiden kautta, mutta todennäköisesti oleelliset yhteisvaikutukset aiheutuvat metsätaloudesta hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Liminkaojaan aiheutuu yhteisvaikutuksia sen valuma-alueelle suunniteltujen hankkeiden ja olemassa olevien hankkeiden kanssa. Pohjavesiin ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutuksia aiheutuu kasvillisuudelle ja eläimistölle, koska jokainen hanke lisää metsäisten alueiden pirstoutumista. Häirintävaikutus eläimille on suurempi yhteisvaikutusten takia, kuin Hauksuonnevan hankkeella yksinään. Hauksuonnevan aurinkovoima-alueen ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVEB rakentaminen voi yhdessä Leivinnevan aurinkovoimahankkeen ja datakeskushankkeen kanssa aiheuttaa yhteisvaikutuksia Liminkaojaan ja heikentää puron veden laatua ja sen ekologista tilaa. Sähkönsiirto ja datakeskus saattavat yhteisvaikutuksesta hävittää tai heikentää neljää huomionarvoista luontotyyppikohdetta. Muuttolinnuille useampi lähekkäin sijaitseva tuulivoima-alue aiheuttaa laajemman estevaikutuksen kuin yksittäinen tuulivoima-alue. Kaikkien hankkeiden toteutuessa voimala-alueiden kiertämiseen menevä aika ja siten muuttoon vaadittavaa energia, törmäysriski ja häirintävaikutus lisääntyvät.

Hauksuonnevan hanke sijoittuu pääosin asutuksesta syrjässä sijaitsevalle metsätalousalueelle, minkä vuoksi myös ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa painottuvat lähinnä maisemaan, maa- ja metsätalouteen sekä virkistyskäyttöön. Tuulivoimalat eivät estä alueella ulkoilua, marjastusta tai metsästystä. Voimalat voivat kuitenkin maisemallisena elementtinä vaikuttaa hankealueiden väliin jäävien virkistysympäristöjen luontokokemukseen. Keskikylän yritystoiminnan alue todennäköisesti aidataan, joka rajoittaa luonnossa ulkoilua ja vaikuttaa riistan liikkumiseen yhdessä Hauksuonnevan aurinkovoima-alueen kanssa. Hankkeet voivat rajoittaa asutuksen leviämistä.

Hauksuonnevan hankkeen lähialueelle voi sijoittua datakeskus tai muuta energiantuotannosta ja -siirrosta hyötyvää toimintaa ja niiden hankkeen rakentaminen ajoittuu samaan aikaan Hauksuonnevan rakentamisen aikana, tulee Vihannintielle kohdistumaan vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen. Kehitettävä tieverkko voi osaltaan parantaa alueiden saavutettavuutta ja helpottaa alkutuotannon kuljetuksia. Usean hankkeen toteutuminen korostaa selvemmin alueen merkitystä uusiutuvan energian tuotantokeskittymänä ja voi osaltaan tukea erilaisten rakentamiseen ja ylläpitoon keskittyvien yritysten toimintaedellytyksiä.

Hauksuonnevan tuulivoima-alueen lähivaikutusalueella yhteisvaikutuksia aiheutuu erityisesti tuulivoima-alueiden välissä sijaitseville asutuille alueille Pyhäjoen ja Liminkaojan varsille. Liminkaojan varressa sijaitsevat kylät, Keskikylä, Liminkakylä ja Kopisto, sijaitsevat useiden tuulivoima-alueiden välissä. Pyhäjokivarteen maakunnallisesti arvokkaalle Pyhänkosken maisema-alueelle näkyy Hauksuonnevan hankkeen lisäksi muiden hankkeiden voimaloita useasta eri ilmansuunnasta. Maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia aiheutuu myös Merijärven taajamaa ympäröiville viljelysaukeille.

Aurinkopaneelit tulevat sijoittumaan hivenen viljelysaukeaa laajemmalle alueelle, joten metsää poistetaan tuotantoalueen reunoilta. On olemassa vähäinen mahdollisuus, että metsän poistaminen hankealueelta saattaa

avata näkymiä Liminkakylästä luoteeseen sijaitseville Oltavan tuulivoimaloille. Suunniteltujen voimajohtojen toteuttaminen aiheuttaa yhteisvaikutuksia Valkeuden sähköaseman lähialueelle. Alueella on jo entuudestaan paljon sähkönsiirtoon liittyviä rakenteita.

Hauksuonnevan tuulivoima-alue voi muodostaa häiriöitä viestintäverkkoihin yhteisvaikutuksena muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Lisäksi Ilmatieteenlaitoksen lausunnon mukaan tuulivoimaloista voi aiheutua yhteisvaikutuksia säätutkien toimintaan. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sekä muiden rakennushankkeiden rakentamisessa käytetään samoja raaka-aineita, kuten erityisesti maa-aineksia, jolloin rakentamisessa käytettävien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat voivat kasvaa, jos alueella toteutetaan yhtäaikaisesti useita hankkeita.

Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen vertailussa vaikutusten merkittävyyden suuruus on monen vaikutuksen osalta sama hankevaihtoehdosta riippumatta. Tuulivoimaloiden määrän perusteella muodostetuissa vaihtoehdoissa suurempi määrä voimaloita aiheuttaa kuitenkin suuremmat vaikutukset tiettyjen vaikutustyyppien osalta.

Vaihtoehdossa VE1 melun yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten perusteella yhden asuinrakennuksen kohdalla ylittyy 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo vähäisesti. Ylitystä ei tule vaihtoehdoilla VE2 ja VE3. Hankkeen rakentamisen aiheuttamista päästöistä aiheutuvat kielteiset vaikutukset ilmastoon on arvioitu kohtalaisiki vaihtoehdossa VE1 ja VE2 ja vähäisiksi vaihtoehdossa VE3. Samalla myönteiset ilmastovaikutukset tuulivoiman tuottaman päästöttömän energian myötä myös ovat suuremmat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Rakentamisen aikaiset pintavesivaikutukset ja vaikutukset tavalliseen kasvillisuuteen ovat suuret vaihtoehdossa VE1 ja kohtalaiset muissa vaihtoehdoissa. Pesimälinnuston ja lepakoiden osalta vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat kohtalaiset verrattuna vähäisiin vaikutuksiin muissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdolla VE3 on pienempi kielteinen häirintävaikutus teerien soidinpaikkoihin sekä viiru-, lapin- ja helmipöllöön verrattuna suurempiin vaihtoehtoihin.

Maisemavaikutukset arvioidaan olevan muuten merkitykseltään samansuuruisia eri vaihtoehtojen välillä lukuun ottamatta vaihtoehdon VE1 suurempia vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla Ylinenojalla ja Liminkakylässä. Vaihtoehdolla VE1 on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun maisemassa koettu muutos voi heikentää alueen asukkaiden paikkasuhdetta ja asumisviihtyvyyttä enemmän verrattuna vaihtoehtoihin VE2 ja VE3.

Sähkönsiirron osalta vaihtoehdolla SVEB arvioidaan olevan vaihtoehtoon SVEA verrattuna suuremmat kielteiset vaikutukset pintavesiin, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, suojelualueisiin sekä ihmisten elinoloihin ja virkistykseen. Vaihtoehdon SVEB reitti osin heikentää mahdollisuuksia alkutuotannon harjoittamiseen alueella ja pirstoo metsästysalueita ja vaikeuttaessa metsästämistä alueella. Kyseisellä vaihtoehdolla on suuri kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, kun reunavaikutus lisääntyy ja kasvillisuus muuttuu noin 10,4 kilometrin matkalla. Sähkönsiirron alueella on seitsemän huomionarvoista kohdetta, joista suurin osa on herkkiä muutoksille. Suuri kielteinen vaikutus on myös yhteen luonnonsuojelualueeseen, koska osa siitä menetetään rakentamisen seurauksena.

Merkittävimmät vaikutukset

Tuulivoima-alueen suurimmat kielteiset vaikutukset kohdistuvat maisemaan ja suteen kaikissa vaihtoehdoissa sekä pintavesiin ja kasvillisuuteen vaihtoehdossa VE1. Aurinkovoima-alueen suuret kielteiset vaikutukset kohdistuvat maisemaan ja pintavesiin sekä kohtalaiset vaikutukset metsästykseen, kasvillisuuteen, luontotyyppeihin ja yksityiseen luonnonsuojelualueeseen. Sähkönsiirto aiheuttaa suuria kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin ja ihmisiin vaihtoehdossa SVEB. Merkittävimmät kielteiset yhteisvaikutukset kohdistuvat kasvillisuuteen, eläimistöön, muuttolintuihin, maisemaan sekä ihmisten elinoloihin.

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttaminen voi tuoda merkittäviä myönteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin, ilmastoon sekä maankäyttöön uusiutuvan energian tuotannon lisääntymisen kautta.

Aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikataulu on seuraava: YVA-ohjelma oli nähtävillä 28.8-30.9.2024 ja yhteysviranomainen antoi siitä lausuntonsa 30.10.2024. YVA-selostus ja kaavaluonnos ovat nähtävillä helmi-huhtikuussa 2026. YVA-menettely päättyy arviolta alkukesästä 2026, jolloin Lupa- ja valvontavirasto antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Kaavaehdotukset ovat nähtävillä molemmissa kunnissa vuoden 2026 aikana. Kaavan hyväksymisen arvioidaan ajoittuvan alkuvuoteen 2027. Jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan rakentamislupa, jonka lainvoimaiseksi tulon jälkeen voidaan aloittaa noin kaksi vuotta kestävä rakentamisvaihe.

Vuorovaikutus

Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovat keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa järjestetään vuorovaikutustilaisuuksia, jossa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana pidetään kaikille avoin yleisötilaisuus Pyhäjoella ja Merijärvellä, samalla tavalla kuin YVA-ohjelmavaiheessa.

YVA-selostus on julkisesti nähtävillä kuulutusaikana. Tästä ilmoitetaan kuulutuksina sanomalehdissä sekä Pyhäjoen ja Merijärven kuntien virallisilla ilmoitustauluilla ja kirjastoissa. Aineistot ovat nähtävillä paperiversioina Pyhäjoen ja Merijärven kuntien virastoissa ja pääkirjastoissa sekä Lupa- ja valvontaviraston Oulun toimipisteellä (Linnankatu 1–3, 90100 Oulu). Aineistot tulevat lisäksi nähtäville sähköisesti Pyhäjoen ja Merijärven kuntien internet-sivustolle sekä ympäristöhallinnon YVA-hankesivuille http://www.ymparisto.fi/hauksuonnevan-tuulivoima-YVA.

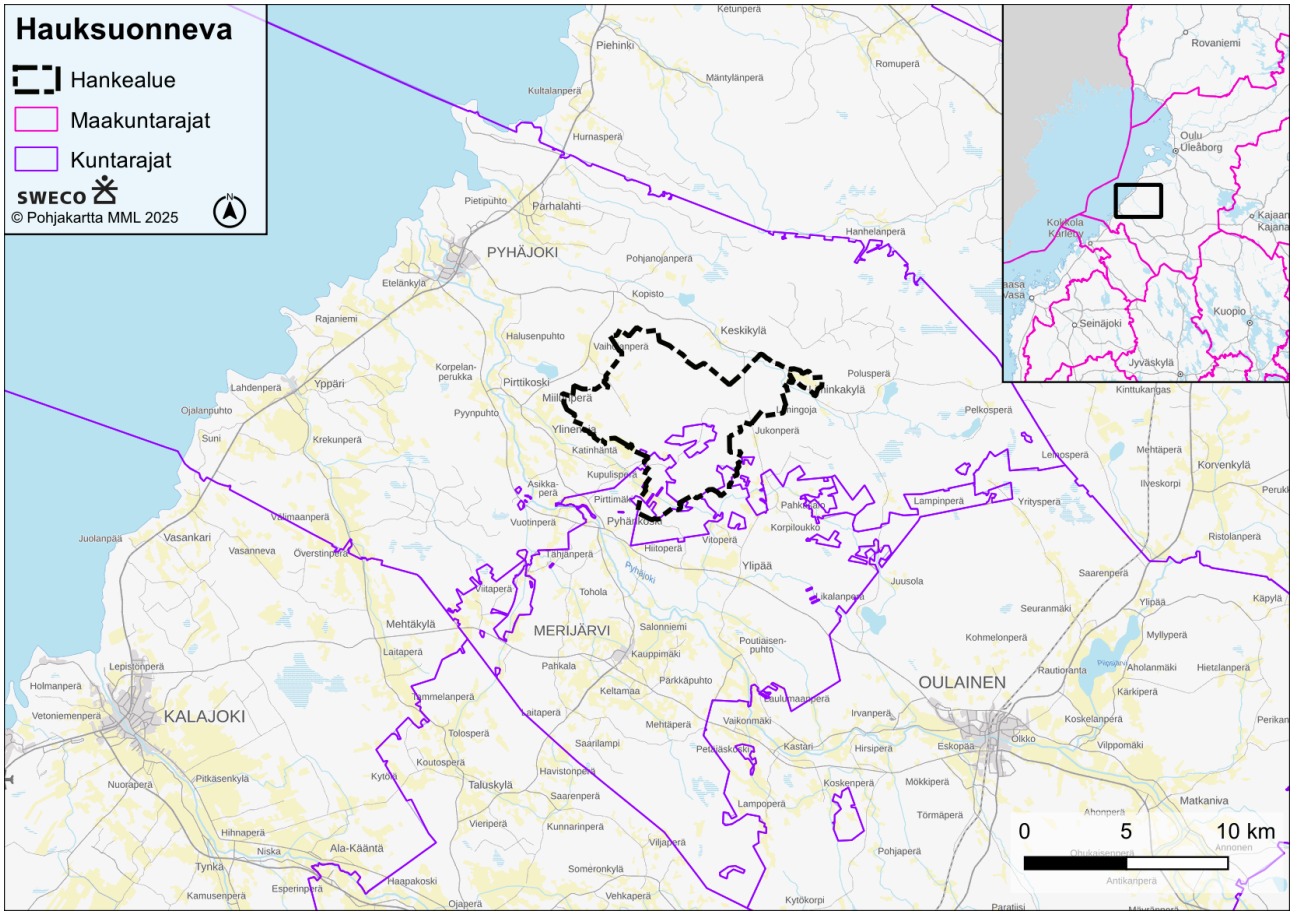
YVA-yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle voi toimittaa mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi toimittaa sähköpostitse (kirjaamo@lvv.fi) tai postitse (Lupa- ja valvontavirasto, PL 20, 13035 LVV) tai toimittamalla kirjallisen mielipiteensä henkilökohtaisesti Lupa- ja valvontavirastolle Oulun toimipisteeseen (Linnankatu 1–3, 90100 Oulu).

1 Johdanto

Wpd Suomi Oy suunnittelee Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahanketta Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueelle (Kuva 3). Hankealueen pinta-ala on yhteensä noin 5 280 hehtaaria ja alueelle suunnitellaan enintään 59 tuulivoimalaa. Hankealueen pinta-alasta 4 664 hehtaaria sijoittuu Pyhäjoen kunnan alueelle ja 616 hehtaaria sijoittuu Merijärven kunnan alueelle. Osana hanketta selvitetään mahdollisuuksia rakentaa aurinkovoima-alueita hankealueen sisällä. Aurinkovoimarakentamiseen käytettävä maa-ala on noin 151 hehtaaria.

Hauksuonnevan tuulivoimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Aurinkovoimalan enimmäisteho on noin 120 MWp käytettävästä paneeliteknologiasta ja teknisistä ratkaisuista riippuen. Tuulivoima-alueen osalta rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle hankealuetta ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Aurinkovoimala-alueet tyypillisesti aidataan turvallisuussyistä, mikä aiheuttaa rajoituksia maankäytölle. Myös sähköaseman alue aidataan. Hankealueelle sijoitetaan lisäksi enintään yhden hehtaarin energiavaraston alue sähköaseman yhteyteen (aluevaraus viisi ha).

Hankkeesta toton toteutettu ympäristövaikutusten arviointi (YVA), jossa on arvioitu toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. Tässä YVA-selostuksessa esitetään tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamisvaihtoehdot ja esitetään hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset. Lisäksi kerrotaan mitä tuloksia eri selvityksissä saatiin ja minkälainen on hankkeen ympäristövaikutus ei vaikutustyypeille. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa hankealueelle laaditaan tuulivoima-alueen osayleiskaavaa. Hankkeen sijoittuessa kahden kunnan alueelle osayleiskaava laaditaan ja käsitellään kahdessa osassa: Pyhäjoen kunta päättää Pyhäjoelle sijoittuvan osan hyväksymisestä, Merijärven kunta taas Merijärvelle sijoittuvan osan, koska kunnat voivat päättää vain oman alueensa maankäytöstä. YVA-menettelyn aikana valmistuvat selvitykset palvelevat myös alueen kaavoitusta.



Kuva 3. Hauksuonnevan hankealueen sijainti Pyhäjoen ja Merijärven kuntien rajalla.

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

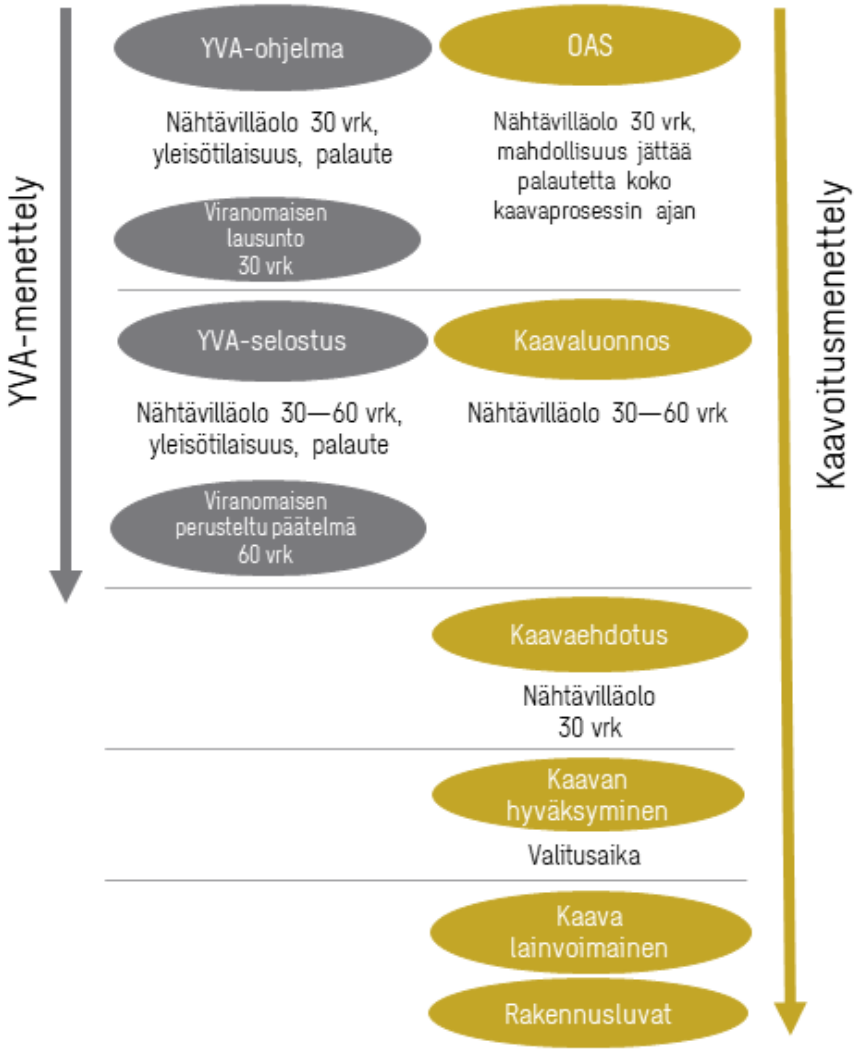
Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017, liite 1) on lueteltu ne hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon kohdan 7 e) mukaan YVA-menettelyä tulee soveltaa tuulivoimalahankkeisiin, mikäli voimalaitosten määrä on vähintään viisi tai niiden yhteenlaskettu kokonaisteho on vähintään 45 MW. Pyhäjoen ja Merijärven Hauksuonnevan tuulivoimalahanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska yksittäisten laitosten lukumäärä on yli kymmenen.

Aurinkovoima ei kuulu tällä hetkellä suoraan YVA-laissa tarkasteltuihin hankkeisiin. Aurinkovoima-aluetta suunnitellaan yhdessä tuulivoimahankkeen kanssa, joten aurinkovoima-alueita tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä osana hankekokonaisuutta. Hankekokonaisuuteen kuuluvat myös sähkönsiirto, sisäinen sähköasema ja akkuvarasto.

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

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

YVA-menettely on luvitusta edeltävä vaihe, eikä siinä tehdä viranomaispäätöksiä. Julkinen kuuleminen on keskeinen osa prosessia. YVA-menettely jakaantuu kahteen vaiheeseen: ohjelma- ja selostusvaihe (Kuva 4). Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus ovat nähtävillä, niistä pyydetään lausuntoja ja niistä on mahdollisuus jättää mielipide. Yhteysviranomainen antaa YVA-ohjelmasta lausunnon ja YVA-selostuksesta perustellun päätelmän.



Kuva 4. YVA-menettelyn ja kaavoitukset vaiheet.

2.2.1 Arviointiohjelmavaihe

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäinen vaihe on YVA-ohjelmavaihe. Tämän vaiheen lopputuloksena syntyy YVA-ohjelma, jossa esitetään hankkeen perustiedot, toteutusvaihtoehdot ja arvio aikataulusta, kuvataan hankkeen vaikutusalueen nykytila ja suunnitellut selvitykset sekä rajataan arvioitavat vaikutustyypit.

YVA-menettely alkaa virallisesti, kun hankkeesta vastaava toimittaa YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-asetuksen mukaan arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

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

5) ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle;
6) tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;
7) tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä; sekä
8) suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

2.2.2 Arviointiselostusvaihe

Arviointiohjelman sekä yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella laaditaan YVA-selostus. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa YVA-ohjelman tiedot tarkistettuina, hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot, selvitys ympäristöstä ja hankkeen vaikutuksesta ympäristöön sekä ympäristövaikutusten ehkäisy, hankkeen vaihtoehdot ja niiden toteuttamiskelpoisuus, ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi, selvitys osallistumisesta ja vuorovaikutuksesta arviointimenettelyn aikana sekä selvitys yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottamisesta.

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

YVA-asetuksen mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, tärinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien;
2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet;
6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;

11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

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

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

2.2.3 Arviointimenettelyn päättyminen

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

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

2.2.4 YVA - ja osayleiskaavamenettelyjen yhteensovittaminen

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa laaditaan YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti osayleiskaava, jolla luodaan edellytykset tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamiselle. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisena yleiskaavana, jolloin yleiskaavaa

voidaan käyttää suoraan rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden osalta. Aurinkovoima-alueiden rakentaminen voi tarvita rakentamislain 43 §:n mukaisen sijoittamisen edellytysten tarkastelun, jota käsitellään enemmän rakentamislupaa käsittelevässä kappaleessa 7.1.3.

Osayleiskaavaa laadittaessa selvitetään tarpeellisessa määrin suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset tehdään koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat alueidenkäyttölain 9 §:n velvoite kaavan vaikutusten selvittämisestä. Osayleiskaavan vaikutusten arviointi tulee perustumaan pääosin YVA-menettelyn tuloksiin. Hankkeen sijoittuessa kahden kunnan alueelle osayleiskaavassa tullaan tarvittavilta osin käsittelemään YVA-selostusta laajemmin eri kuntiin kohdistuvia vaikutuksia, mikäli näitä tunnistetaan.

2.3 Osapuolet

2.3.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta. Tässä hankkeessa hankkeesta vastaavana toimii wpd Suomi Oy ja yhteyshenkilöinä toimii hankekehityspäällikkö Riikka Hietala.

Wpd Suomi Oy kuuluu kansainväliseen wpd-konserniin, joka on erikoistunut tuuli- ja aurinkovoiman kehittämiseen. Kehitystyön lisäksi yhtiö hallitsee hankkeen rakentamisen, sen jatkuvan huollon sekä ylläpidon, millä varmistetaan hankkeen laatu ja tehokkuus koko sen elinkaaren ajan. Wpd on toiminut uusiutuvan energian alalla vuodesta 1996, ja se tunnetaan vastuullisena sekä yhteistyökykyisenä toimijana. Wpd on rakentanut runsaat 2800 tuulivoimalaa 33 maassa, mikä tekee siitä luotettavan ja vakaan toimijan, joka ei ole herkkä suhdannevaihteluille.

Suomessa wpd on toiminut vuodesta 2007, ja sillä on toimistot Espoossa ja Oulussa. Yritys on rakentanut Suomessa seitsemän tuulivoima-aluetta ja yli sata voimalaa, joiden tuottama sähkö kattaa noin kaksi prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta. Yritykselle on myönnetty kahdesti Great Place to Work -sertifikaatti, ja se listattiin Suomen kolmanneksi parhaaksi työpaikaksi pienten toimistojen sarjassa vuonna 2025.

2.3.2 Yhteysviranomainen

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

2.3.3 YVA-konsultti

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

2.3.4 YVA-menettelyn työryhmän pätevyys

Ympäristövaikutusten arviointiin osallistuvat seuraavat asiantuntijat (Taulukko 1):

Taulukko 1. Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuneet asiantuntijat.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Essi Tanskanen	Projektipäällikkö	KTM (corporate environmental management) 2020, FM (ympäristötiede) 2020	Noin 5 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useissa tuulivoima-YVA-hankkeissa ja arvioinut ilmastovaikutuksia, sekä toiminut projektipäällikkönä, koordinaattorina, asiantuntijana ja paikkatietovastaavana.
Anni-Sofia Katila	Projektikoordinaattori, turvallisuusvaikutukset, terveysvaikutukset	FM (ympäristö- ja kestävyystiede) 2020	Noin 3 vuoden monipuolinen työkokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useassa YVA-menettelyissä koordinaattorin roolissa.
Kimmo Kymäläinen	Kaavoituksen projektipäällikkö	Insinööri YAMK 2020	12 vuoden kokemus maankäytön asema- ja yleiskaavahankkeista.
Johanna Lehto	Kaavanlaatija, vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset	FM (suunnittelumaantiede) 2002	Noin 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Vastannut useiden YVA- ja kaavahankkeiden SVA-arvioinneista. Kaavanlaatijan pätevyys (FISE), YKS-675.
Joona Jalava	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, asukaskysely	DI (maankäytön suunnittelu) 2024	2 vuoden kokemus SVA:sta, viiden vuoden kokemus tekniseltä alalta. Ollut mukana useissa uusiutuvan energian YVA-hankkeissa SVA-asiantuntijana ja asukaskyselyn toteuttajana.
Juho Ali-Tolppa	Melu- ja välkevaikutukset	DI (Ympäristötekniikka 2021)	Noin 4 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useammassa YVA-hankkeessa melu- ja välkevaikutusten arvioinnissa sekä havainnekuvien tekijänä.
Sanna Lamberg	Liikennevaikutukset	DI (tietotekniikka, 2011)	Noin 13 vuoden kokemus liikennealalta. Ollut mukana useassa YVA-hankkeessa liikennevaikutusten arvioinnissa.
Kaisa Winblad	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön	TkT 2012, arkkitehti 2002	Yli 20 vuoden työkokemus rakennettuun kulttuuriympäristöön ja kulttuurimaisemaan liittyvästä tutkimuksesta ja selvityksistä. Yli 7 vuoden kokemus kaavoitukseen liittyvistä tehtävistä.
Lise-Lotte Flemming	Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun	FM (biologia)	Yli 20 vuoden kokemus ympäristöalalta. Viime vuodelta kokemusta mm. direktiivilajien selvityksistä, Natura-arvioista ja luontovaikutusten arvioinnista YVA-hankkeissa.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Atte Lindqvist	Linnustovaikutukset	FM (Ympäristö- ja meribiologia)	Noin yhdeksän vuoden kokemus ympäristöalalta.
Jaakko Leppänen	Pinta- ja pohjavesivaikutukset	FT (ympäristötiede) 2019	Noin 16 vuoden työkokemus makeisiin ja merivesiin liittyvistä tutkimus- ja selvitystehtävistä.
Iina Männistö	Maa- ja kallioperävaikutukset, paikkatieto	MSci (Environment Geoscience) 2023	Noin kahden vuoden kokemus ympäristöalalta. Mukana useissa YVA-menettelyissä asiantuntijana tai paikkatietovastaavana.
Tiina Mönkäre	Luonnonvarojen hyödyntäminen	TkT (ympäristötekniikka) 2018, DI 2011	Noin 14 vuoden työkokemus ympäristötekniikan alalta. Ollut mukana useissa tuulivoima-YVA-hankkeissa sekä erilaisissa ympäristötekniikan ja kiertotalouden tutkimus- ja selvitystöissä.
Kaisa Kankaala	Ilmastovaikutukset	DI (ympäristötekniikka) 2024	Noin neljän vuoden kokemus ympäristöalalta. Mukana useissa YVA-menettelyissä projektikoordinaattorina ja ilmastovaikutusten arvioinnissa.
Timo Korkalainen	Laadunvarmistus	FT (luonnonmaantiede) 2008	YKS-679, Yli 23 vuoden kokemus maankäyttö-, aluesuunnittelu- ja ympäristöalaloilta. Ollut mukana noin 20 YVA-menettelyssä projektipäällikkönä, asiantuntijana ja laadunvarmistajana.

2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen

YVA-menettelyssä paitsi arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset mutta myös lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovatkin keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. YVA-lain mukaan (17 § ja 20 §) yhteysviranomaisen on huolehdittava siitä, että arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen. Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-menettelystä virallisesti kuuluttamalla arviointiohjelman ja arviointiselostuksen. Yhteysviranomaisen on varattava hankkeen vaikutusalueen kunnille tilaisuus antaa lausuntonsa näistä asiakirjoista. Mielipiteet ja lausunnot on toimitettava yhteysviranomaiselle kuulutuksessa ilmoitettuna aikana, joka alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuus sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä tai erillisenä ilmoituksena. Tilaisuudessa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla toimijoilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. Yleisöllä on mahdollisuus tutustua YVA-menettelyn aineistoihin ennakolta internetissä.

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

Seuraavassa kuvassa (Kuva 5) on yleistäen esitetty YVA-hankkeen olennaiset osapuolet. Kunkin hankkeen keskeiset osapuolet määrittyvät tapauskohtaisesti hankkeen sisällön, vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten

merkittävyyden mukaan. Osapuolten välinen avoin ja rakentava vuorovaikutus on tärkeää YVA-menettelyn onnistumisen kannalta.



Kuva 5. Osapuolet YVA-hankkeissa.

Hankkeeseen liittyen järjestettiin YVA-lain 8 § mukainen ennakkoneuvottelu 19.4.2024. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Neuvotteluun osallistuivat hankkeesta vastaavan ja YVA-konsultin lisäksi YVA-yhteysviranomaisen, kuntien ja muiden viranomaistahojen edustajia.

Hanketta koskeva ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 11.9.2024 Pyhäjoella, mutta tilaisuutta oli mahdollisuus seurata myös Merijärvellä tai Teams-yhteydellä. Yleisötilaisuudessa nousivat esille muun muassa vesistövaikutukset.

YVA-selostus on julkisesti nähtävillä kuulutusaikana. Tästä ilmoitetaan kuulutuksina sanomalehdissä sekä Pyhäjoen ja Merijärven kuntien virallisilla ilmoitustauluilla ja kirjastoissa. Aineistot ovat nähtävillä paperiversioina Pyhäjoen ja Merijärven kuntien virastoissa ja pääkirjastoissa sekä Lupa- ja valvontaviraston Oulun toimipisteellä (Linnankatu 1–3, 90100 Oulu). Aineistot tulevat lisäksi nähtäville sähköisesti Pyhäjoen ja Merijärven kuntien internet-sivustolle sekä ympäristöhallinnon YVA-hankesivuille http://www.ymparisto.fi/hauksuonnevan-tuulivoima-YVA.

YVA-yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle voi toimittaa mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi toimittaa sähköpostitse (kirjaamo@lvv.fi) tai postitse (Lupa- ja valvontavirasto, PL 20, 13035 LVV) tai toimittamalla kirjallisen mielipiteensä henkilökohtaisesti Lupa- ja valvontavirastolle Oulun toimipisteeseen (Linnankatu 1–3, 90100 Oulu).

Kaavaan liittyen pidetään viranomaisneuvottelut alueidenkäyttölain mukaisesti. Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu järjestettiin ennen valmisteluvaiheen kuulemista 10.6.2025. Toinen viranomaisneuvottelu järjestetään tarvittaessa ehdotusvaiheen kuulemisen jälkeen. Lisäksi voidaan tarvittaessa järjestää kaavoitusta koskevia työneuvotteluja. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) järjestettiin kuntien kanssa työneuvottelu 20.11.2024 Teams-yhteydellä.

Hankkeelle on perustettu seurantaryhmä, joka kokoontuu kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Seurantaryhmän tarkoituksena on edistää tiedonkulkua eri tahojen välillä. Seurantaryhmä seuraa YVA-menettelyn kulkua ja kommentoi YVA:n sisältöä. Ensimmäinen ohjelmavaiheen seurantaryhmän kokous oli 10.6.2023, jossa nousivat esille muun muassa yhteisvaikutusten huomiointi ja pintavesiasiat, ja niistä vaikutukset Oravisjärven luonnonravintolammikkoon.

Toinen selostusvaiheen kokous järjestettiin 12.1.2026. Seurantaryhmään oli kutsuttu seuraavat tahot hankkeesta vastaavan ja konsultin lisäksi (selostusvaiheen kokoukseen osallistuneet tahot on lihavoitu):

- **Lupa- ja valvontavirasto**
- Museovirasto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Metsähallitus, luontopalvelut
- Väylävirasto
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Puolustusvoimien logistiikkalaitos
- Suomen Metsäkeskus
- Luonnonvarakeskus
- Ilmatieteen laitos
- Fingrid Oyj
- Digita Oy
- Suomen Turvallisuusverkko Oy
- DNA Oy
- Elisa Oyj
- TeliaSonera Finland Oyj
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
- **Pyhäjoen kunta**
- **Merijärven kunta**
- **Raahen kaupunki**
- Kalajoen kaupunki
- Oulaisten kaupunki
- Alavieskan kunta
- **Pyhäjoen Metsästysseura**
- Parhalahden Metsästäjät.
- Pirttikosken Metsästysseura.
- **Pyhäjoen Metsästysseura Tarmo**
- **Yppärin Erämiehet**
- Merijärven metsästäjät
- Pyhäjoen kotiseutuyhdistys
- Yppärin kyläyhdistys
- Raahen seudun riistanhoitoyhdistys
- Pyhäjoen yrittäjät
- MTK Pyhäjoki
- MTK Merijärvi
- Kalaputaan kylätoimikunta
- Merijärven Kotiseutuyhdistys
- **Metsänhoitoyhdistys Pyhäjoen toimisto**
- Pyhäjoen vesistö ry
- **Perämeren kalatalousyhteisöjen liitto ry**
- Raahen alueen lintuharrastajat Surnia ry
- Raahen Seudun luonnonystävät RaSLY
- **Pyhäjokialueen luonnonsuojeluyhdistys**
- SLL Pohjois-Pohjanmaan piiri
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
- Mehtäkylän Kyläyhdistys ry
- Pyhänkosken kyläyhdistys
- Pyhäjoen datakeskus

Selostusvaiheen seurantaryhmän kokouksessa nousivat esille muun muassa:

- Luontoselvitysten havaintojen vähäinen määrä.
- Yhteisvaikutukset etenkin luontoon ja eläimiin, kuten suteen alueen muiden hankkeiden kanssa.
- Aurinkovoima-alueella sijaitseva linnustollisesti arvokas kosteikko ja sen lajisto.
- Maakuntakaavan merkitys ja ohjaavuus tuulivoima-alueen muodostamisessa.
- Vaikutukset Liminkaojassa esiintyvään harvinaiseen merivaelteiseen harjukseen.
- Peltojen soveltuvuus metsästykseen.
- Tuulivoimaloiden ja niiden lapojen väritys linnustovaikutusten vähentämisessä.

YVA-selostuksesta poistettiin maininta siitä, että pellot eivät soveltuisi metsästykseen (luku 11.7.5) ja haitallisten linnustovaikutusten vähentämisen kappaleeseen lisättiin lievennyskeinoksi lavan maalaaminen UV-värillä (luku 10.8.8). Lisäksi aurinkovoiman pintavesivaikutuksia käsittelevän luvun (10.5.5.) harjukseen kohdistuvien vaikutusten arviointia täydennettiin.

3 Hankkeen tausta, kansalliset ja kansainväliset tavoitteet sekä alueellinen merkitys

3.1 Hankkeen tausta

Hauksuonneva on alun perin tunnistettu potentiaalisena tuulivoima-alueena Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa 2022 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a). TUULI-hanke toteutettiin Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa varten, minkä maakuntahallitus hyväksyi vuonna 2025. TUULI-hankkeessa Hauksuonnevan tuulivoimarakentamista puolsivat, Pyhänkosken tuulivoima-alueen laajentamismahdollisuus, metsätalous alueen päämaankäyttömuotona, voimajohdon läheisyys sekä melko tiheä tieverkosto. Alueen tuulivoimarakentamista rajoittaviksi tekijöiksi katsottiin asutuksen läheisyys, sijainti arvokkaan maisema-alueen läheisyydessä, lähistön luonnonsuojelualueet, sijainti susireviirillä sekä alueen virkistysarvot.

Hauksuonnevan alueen maanomistajat aloittivat valitun maanomistajaryhmän toimesta etsimään alueelle sopivaa hankekehittäjää. Maanomistajaryhmä antoi Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kalalle toimeksiannon kilpailuttaa alueen maanvuokrasopimus. Prosessin päätteeksi wpd Suomi Oy valikoitui hankekehittäjäksi alkukeväästä 2023.

Wpd Suomi Oy aloitti hankkeen esisuunnittelun heti tarjouskilpailun päätyttyä. Yhtiö teki alueelle alustavia selvityksiä ja totesi omana näkemyksenään, että alue soveltuu hyvin tuulivoimatuotantoon. Selvitykset perustuivat pääosin avoimesti saatavilla oleviin aineistoihin sekä alustaviin mallinnuksiin. Hankealueella ei ollut näiden aineistojen perusteella tuulivoimaa estäviä toimintoja, kuten laajoja luonnonsuojelualueita. Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana oli sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti, samanaikaisesti huomioiden hankealueen ympäristö sekä lähialueiden asutus. Tuulivoimalat pyrittiin sijoittamaan lähtökohtaisesti maastoon siten, että ne aiheuttaisivat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa. On huomioitava, että tuulivoimaloiden sijoittelu voi muuttua vielä YVA-menettelyn jälkeen hankkeen edetessä.

Aurinkovoima-alue tuli mukaan maanomistajien aktiivisuuden johdosta. Aluerajauksessa haluttiin säästää puustoa ja aurinkovoima-alue sijoittuu suurimmaksi osaksi maatalouskäytössä olleille kiinteistöille. Peltojen sijainti on maanviljelijöille epäedullinen ja ne haluttiin luovuttaa aurinkovoimatuotantoon.

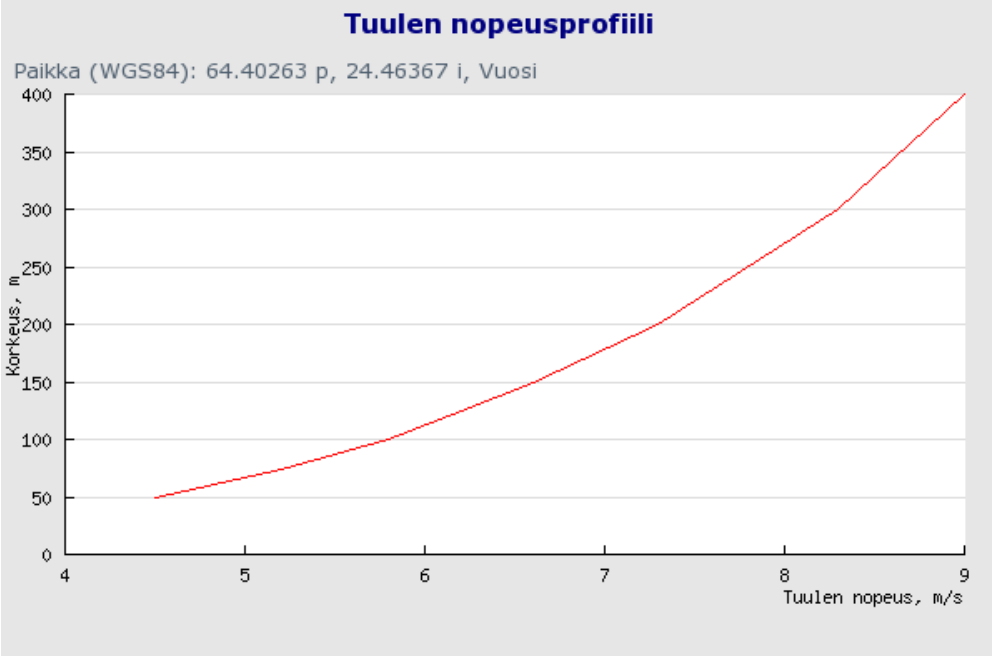
Wpd Suomi Oy:n näkemyksen mukaan Hauksuonnevan hankkeen toteuttaminen on taloudellisesti kannattavaa. Alueella on riittävät tuuliresurssit, se on laaja ja tuulivoimaloita on sen myötä mahdollista sijoittaa alueelle huomattava määrä. Sähkönsiirto on toteutettavissa kohtuullisen lyhyillä voimajohtovaihtoehdoilla ja liitettävissä valtakunnan verkkoon. Wpd Suomi Oy katsoo myös, että hankkeen toteutettavuus edellyttää paikallisten asukkaiden hyväksyntää. Hankealueen maanomistajista valtaosa on allekirjoittanut maanvuokrasopimuksen. Molemmissa hankekunnissa on hyväksytty kaavoitusaloitteet, mikä kertoo päättäjien myönteisestä suhtautumisesta hankkeeseen. Sen lisäksi, että wpd Suomi Oy haluaa olla osaltaan toteuttamassa Suomen ilmastotavoitteita, yhtiö haluaa olla yksi johtavista ja vastuullisimmista hankekehittäjistä ja merkittävistä tuulivoiman omistajista Suomessa.

Alueen tuuliolot

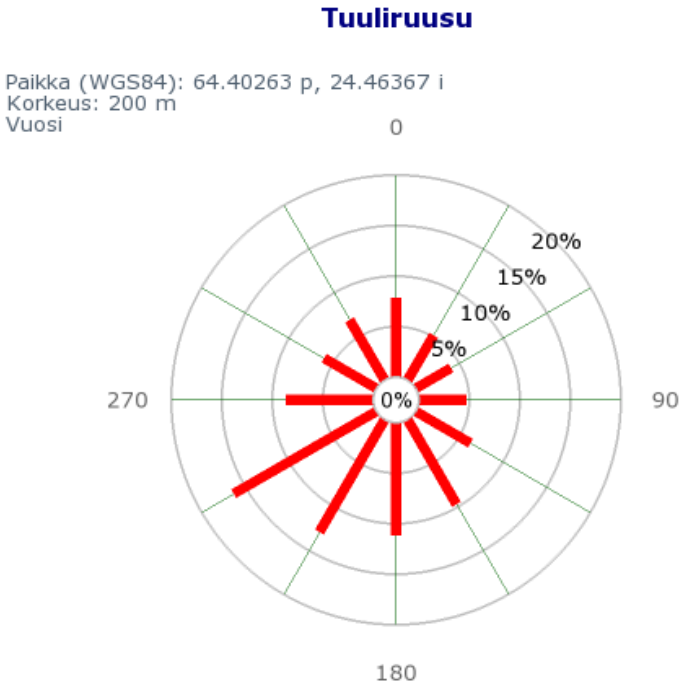
Tietoa Suomen tuuliolosuhteista on saatavissa Ilmatieteen laitoksen toteuttaman Tuuliatlaksen kartoista. Tuuliatlaksen aineisto on koko Suomen alueelle mallinnettu tuulitieto. Aineiston pohjana on numeerinen säämalli, jolla on simuloitu 72 kuukauden todelliset säätilanteet vuosilta 1989–2007. Tämän pitkän aikavälin aineistonperusteella voidaan tutkia paikkakohtaisia tuuliolosuhteita ja nähdä tietoja muun muassa tuulen voimakkuudesta, suunnasta ja turbulenttisuudesta eri korkeuksilla, aina 50 metrin korkeudesta 400 metriin asti. Tulokseton ilmoitettu 2,5 × 2,5 neliökilometrin karttaruuduilla ja rannikolla sekä muilla tuulisilla alueilla tarkemmalla 250× 250 metrin tarkkuudella. (Ilmatieteen laitos 2009.)

Tuuliatlaksen aineistossa Hauksuonnevan hankealue on tunnistettu tuulivoimapotentiaaliltaan hyväksi alueeksi, sillä alueella tuulennopeudet ja voimalan tuottoarviot ovat suuria. Hauksuonnevan hankealueen keskimääräinen tuulen nopeus eri korkeuksilla on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6) ja tuulen suhteelliset

osuudet eri suunnista tuuliruusun muodossa kuvassa (Kuva 7). Keskimäärinen tuulennopeus alueella 200 metrin korkeudella on 7,3 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,3 m/s. Vallitsevat tuulensuunnat painottuvat lounaaseen, kuten Suomessa tyypillisesti. Tuuliolosuhteet varmistetaan hankkeen edetessä Sodar-laitteella tai tuulimastomittauksilla.



Kuva 6. Hauksuonnevan alueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla (50–400 m) (Ilmatieteen laitos 2009).



Kuva 7. Hauksuonnevan alueen keskimääräinen tuulen suuntajakauma (Ilmatieteen laitos 2009).

3.2 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet sekä alueellinen merkitys

Uutta kansallista energia- ja ilmastostrategiaa laaditaan. Edellisen, vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on ollut lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Tämä tavoite saavutettiin vuonna 2023. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2025.) Suomen sähkönkulutuksen on ennustettu kuitenkin kaksinkertaistuvan vuoteen 2035 mennessä (Fingrid 2024). Sähkönkulutuksen lisääntyessä täytyy suhteessa myös uusiutuvan energian tuotantoa lisätä, jotta asetetut hiilineutraaliustavoitteet voidaan saavuttaa ja kasvava sähkönkulutus kattaa vähäpäästöisesti. Tuuli- ja aurinkovoiman avulla tuotetaan uusiutuvaa energiaa, ja tuotanto ei aiheuta suoria hiilidioksidipäästöjä. Näin ollen tuuli- ja aurinkovoimahankkeet voivat osaltaan olla vastaamassa kasvavaan energiantarpeeseen ja edesauttamassa hiilineutraaliustavoitteisiin pääsemistä.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001 uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (uudelleenlaadittu) eli ns. RED II-direktiivi annettiin joulukuussa 2018. RED II:ssa säädetään sitovasta unionin yleistavoitteesta, jonka mukaan uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 32 prosenttia unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Jäsenvaltioiden on asetettava kansalliset panoksensa unionin yleistavoitteen saavuttamiseksi osana jäsenvaltioiden yhdennettyjä kansallisia energia- ja ilmastosuunnitelmia. Suomi on ilmoittanut vuoden 2030 uusiutuvan energian tavoitteeksi 62 % kansallisessa energia- ja ilmastosuunnitelmassa (NECP), joka on toimitettu kesällä 2024 EU:lle. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2025.)

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

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

Hauksuonnevan hankkeeseen liittyvät suunnitelmat ja strategiat sekä niiden tavoitteet on esitetty kootusti alla olevassa taulukossa (Taulukko 2).

Taulukko 2. Ohjelmat, strategiat sekä niiden tavoitteet

Ohjelma tai strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus	Tarkoituksena rajoittaa kasvihuonekaasujen pitoisuutta ilmakehässä, jotta vaarallinen taso ei ylity.
Pariisin ilmastosopimus	Säilyttää maapallon keskilämpötilan nousu alle kahdessa asteessa ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
EU:n Fit for 55 -ilmastopaketti	14.7.2021 julkaistu laaja säädösehdotuspaketti, jonka tavoitteena on vähentää EU:n kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Syyskuussa 2023 hyväksytyssä tavoitteessa uusiutuvien energianlähteiden osuus olisi 42,5 % vuoteen 2030 mennessä. EU-maita kannustetaan pyrkimään jopa 45 % osuuteen.

Ohjelma tai strategia	Tavoite
EU:n energiatehokkuustavoite vuodelle 2030	Kesäkuussa 2023 päivitetyssä lainsäädännössä tavoitteena on vähentää EU:n energian loppukulutusta 11,7 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna ennustettuun energiankäyttöön vuodelle 2030. Tämä tavoite täydentää Fit for 55 -pakettia.
EU:n ilmastotavoite 2040	EU:n tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 90 % vuoteen 2040 mennessä vuoden 1990 tasosta.
Ilmastoneutraali EU 2050	EU:n pitkän aikavälin tavoitteena on olla täysin hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoite on Euroopan komission käynnistämän vihreän kehityksen ohjelman eli Green Dealin päämäärä.
Ilmastolaki (423/2022)	Heinäkuussa 2022 voimaan tullut uudistettu ilmastolaki säätää ilmastopolitiikan suunnittelua, seurantaa sekä kansallisia ilmastotavoitteita. Keskeisenä tavoitteena Suomen hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.
Kansallinen energia- ja ilmastostrategia	Sisältää eri energiapolitiikan osa-alueita koskevat linjaukset ja politiikkatoimet, mukaan lukien toimet, joilla vähennetään yhteiskunnan kasvihuonekaasupäästöjä ja vahvistetaan nielujen aikaansaamia poistumia. Laaditaan vaalikausittain.
Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU)	Suunnitelman tarkoituksena on linjata päästökaupan ulkopuolisen sektorin toimenpiteet, joilla saavutetaan EU:n Suomelle asettama päästötavoite 2030 ja hallitusohjelman mukainen hiilineutraaliustavoite 2035. Laaditaan vaalikausittain.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS2030) (hyväksytty 15.12.2022)	Suunnitelma sisältää ilmastonmuutokseen liittyvän riski- ja haavoittuvuustarkastelun, sopeutumistyön vision, kolme päämäärää sekä teemoihin jaoteltuja tavoitteita.
Energia-alan vähähiilisyystiekartta	Strategian yhtenä tavoitteena on, että kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon päästöt puolittuvat vuoteen 2030 mennessä. Energiaverkkojen kehittäminen on energiamurroksen perusta, ja ne mahdollistavat siirtymisen älykkääseen energiajärjestelmään.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) (8.7.2022)	Suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä sekä vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.
Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta (2021)	Sisältää tavoitteita luonnonvarojen kestävälle käytölle, sekä toimenpiteitä, joiden avulla hiilineutraalista kiertotalousyhteiskunnasta tulee Suomen talouden kestävä perusta vuonna 2035.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa vuosille 2022–2025 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021) yhtenä sisältökärkenä on uusiutuvan energian kuten tuuli- ja aurinkovoimatuotannon ja varastoinnin edistäminen maakunnan vahvuuksiin pohjautuen. Tällä hetkellä Pohjois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja ja alueella tuotetaan noin 40 % Suomen tuulivoimasta. Tuulivoiman nopean kasvun vuoksi maakuntaohjelman tavoitteena onkin edistää tuulivoimakapasiteetin kasvua kestävästi. Tätä tavoitetta edistettiin myös Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa 2022 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a). Myös Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan mukaisesti Pohjois-Pohjanmaa on jatkossakin uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian maakunta, jossa fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään muun muassa tuulivoimarakentamisella (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a). Pyhäjoen kuntastrategiassa tuulivoima mainitaan ja tuulivoimahankkeiden kerrotaan vahvistavan kunnan verotulopohjaa (Pyhäjoki 2022).

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tavoitteena on tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa kotitalouksien ja teollisuuden tarpeisiin. Tuuli- ja aurinkovoima-alue on tarkoitus perustaa Pyhäjoella ja Merijärvellä sellaiselle alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Hanke ei saa valtion tukia. Toteutuessaan hanke

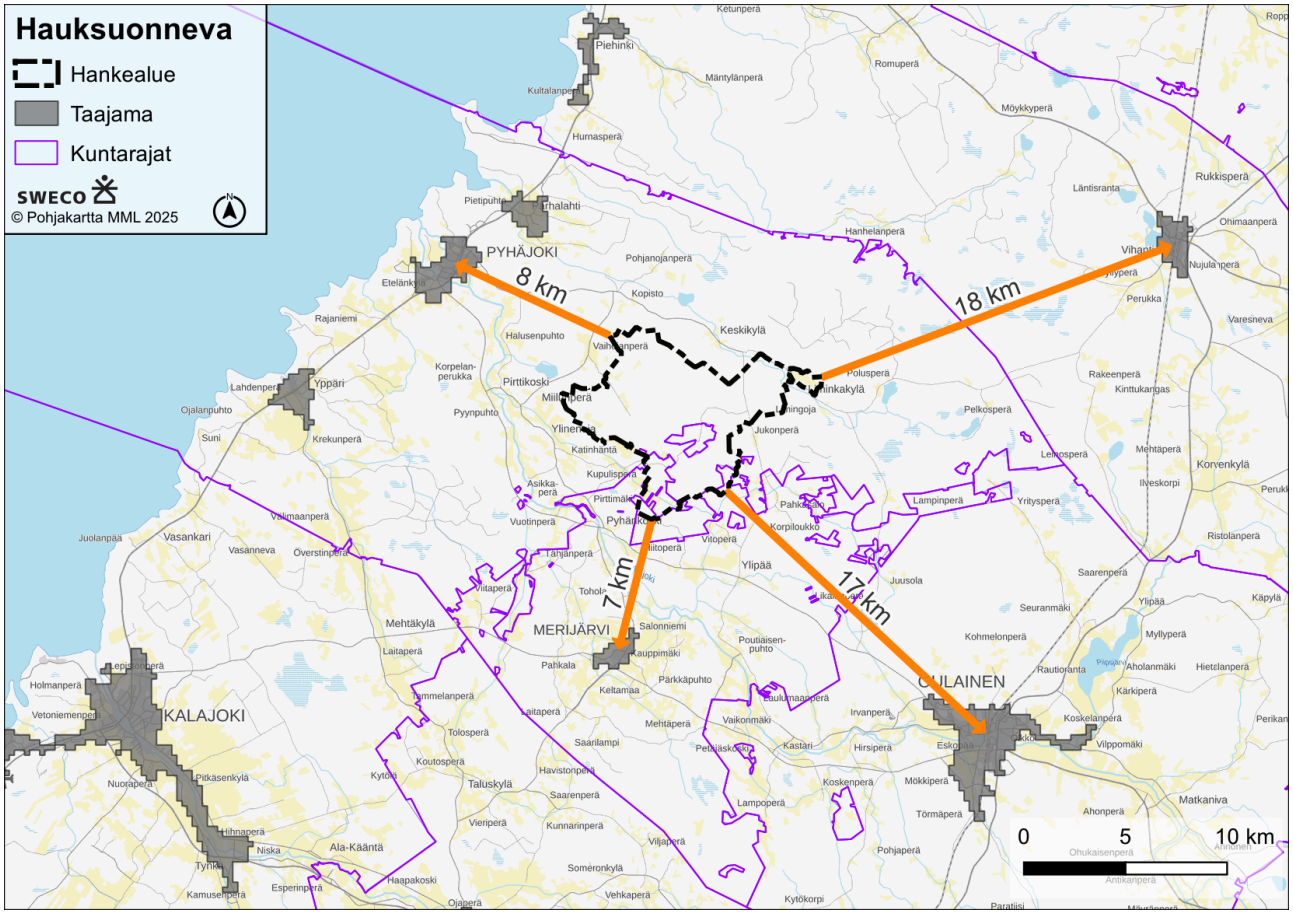
tuottaa kiinteistöverotuloja Pyhäjoen ja Merijärven kuntiin ja maanvuokratuloja alueen maanomistajille. Pyhäjoen ja Merijärven kunnat eivät joudu investoimaan hankkeen infraan.

4 Hankkeen kuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot

4.1 Hankkeen sijainti

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelualue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa, Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueella. Pyhäjoen keskustaajama sijaitsee noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen luoteispuolella ja Merijärven taajama noin seitsemän kilometriä etäisyydellä etelässä. Oulaisten taajamaan noin 17 kilometriä ja Vihannin taajamaan noin 18 kilometriä (Kuva 8). Hankealueen koko pinta-ala on 5 280 hehtaaria, josta 151 hehtaaria on suunniteltu aurinkovoimaloiden alueeksi ja loput tuulivoimaloiden alueeksi. Hankealueen pinta-alasta 4 664 hehtaaria sijoittuu Pyhäjoen kunnan alueelle ja 616 hehtaaria sijoittuu Merijärven kunnan alueelle. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kokonaisuudessaan Pyhäjoen alueelle.

Tuulivoima-alue on asumatonta metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Tuulivoimaloiden rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle hankealuetta ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Aurinkovoiman tuotantoalue sijoittuu hankealueen koillisosaan, kahdelle erilliselle alueelle, joista itäisempi sijoittuu pääosin käytöstä poistuville pelloille. Aurinkovoima-alueen osalta muu maankäyttö alueella ei ole mahdollista. Sähkönsiirto sijoittuu tuulivoiman tavoin pääasiassa metsäiselle alueelle.



Kuva 8. Etäisyydet Hauksuonnevan hankealueelta läheisiin kuntakeskuksiin.

4.2 Vaihtoehtojen muodostaminen

Tuulivoima

Kaikkien vaihtoehtojen tuulivoimalasijoittelussa on huomioitu muun muassa Pyhäjoen ja Merijärven kuntien periaatelinjaus, että tuulivoimaloista tulee olla kahden kilometrin etäisyys asutukseen ja 500 metrin etäisyys kaava-alueen rajaan. Lisäksi sijoittelussa on huomioitu melumallinnusten tulosten perusteella, että melun ohjearvot eivät ylity asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Kaava-alue on rajattu varsin laajana ja kaikille kaava-alueen maanomistajille on tarjottu maanvuokrasopimusta.

YVA-menettely edellyttää, että hankkeessa esitetään erilaisia toteuttamisvaihtoehtoja vertailuasetelman mahdollistamiseksi. Tuulivoimahankkeissa tämä on perinteisesti tarkoittanut eri määriä voimaloita. Hauksuonnevan hankkeessa on tehty tuulioptimointimallinnuksia, joilla mallinnetaan voimaloiden optimaalista sijaintia suhteessa vallitseviin päätuulensuuntiin, toisiinsa ja maastonmuotoihin. Tuulioptimoidun sijaintimallin jälkeen voimaloiden sijoittelua tarkastellaan kartalla ja tarvittaessa muokataan sijoittelua rakennettavuuden perusteella. Alueelle tehdään maastotarkastuksia ja paikalliset olosuhteet maastossa määrittävät maaperän rakennettavuuden ja voimaloiden tarkan sijoittelun. Muita sijoitteluun vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa melu- ja välkemallinnukset, muinaisjäännökset, luonnon- ja maisema-arvot sekä asutus.

Hankkeen maksimivaihtoehto on muodostettu muokatun tuulioptimoidun sijaintimallin perusteella. Minimivaihtoehto on muodostettu siten, että mukana ovat vain energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan (määrätty voimaan 18.8.2025 ilman lainvoimaa) viranomaisehdotusvaiheen tv-alueen sisälle sijoittuvat voimalat. Koska maksimi- (59) ja minimivaihtoehdon (36) välillä on suuri ero voimaloiden määrässä, päätettiin muodostaa vielä siltä väliltä oleva 44 voimalan vaihtoehto. Tähän keskimmäiseen vaihtoehtoon valittiin voimalat siten, että alueerajaus supistuu ja esimerkiksi Pahkasalontien itäpuolelle sijoitetut voimalat jäävät pois. Keskimmäinen ja pienin vaihtoehto on muodostettu poistamalla maksimivaihtoehdosta voimaloita, mutta voimalapaikkoja ei ole eri vaihtoehtojen välillä muuteltu.

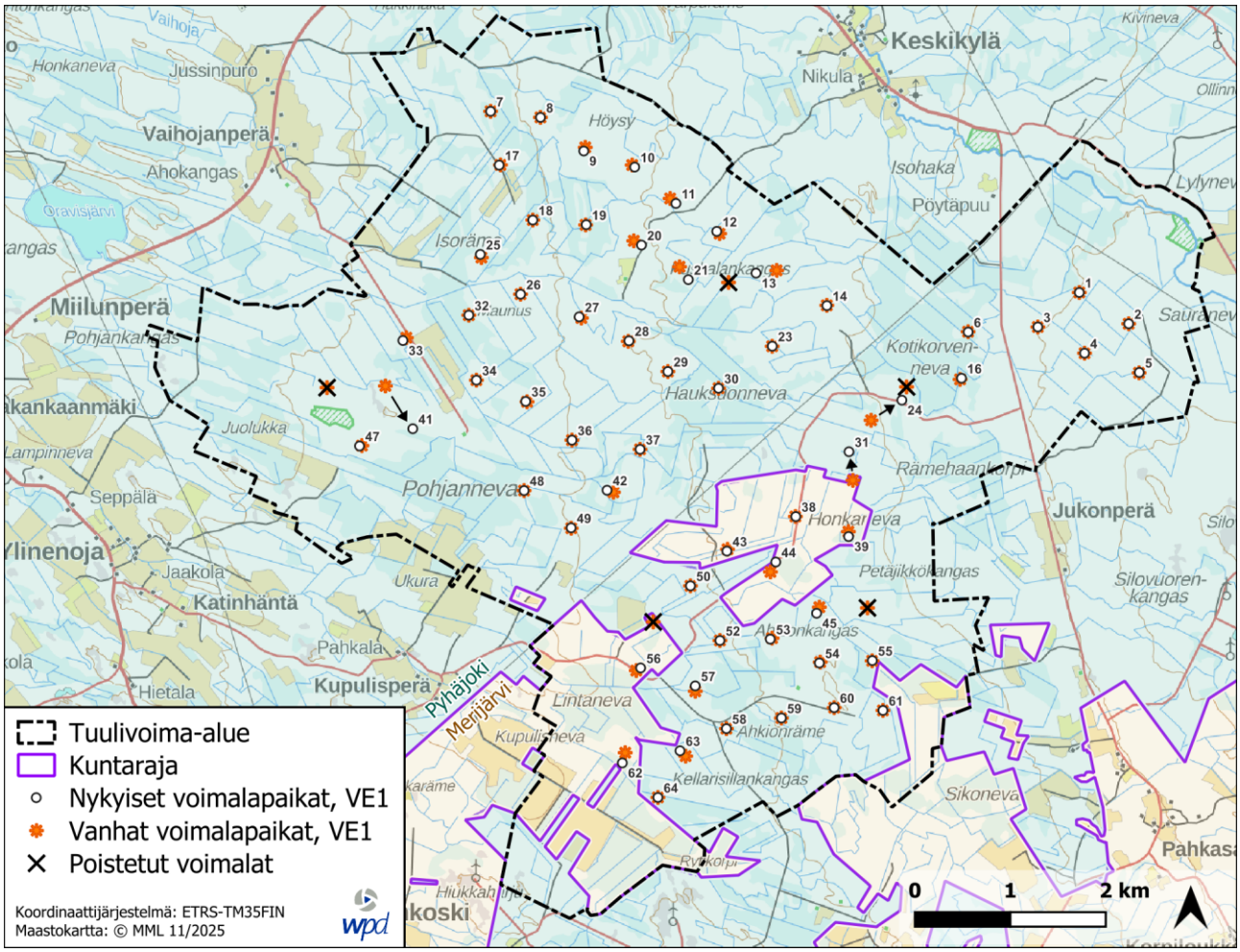
YVA-ohjelmavaiheen jälkeen luontoselvityksistä, lausunnoista ja muista selvityksistä saatujen tietojen perusteella tuulivoimaloiden voimalapaikkoja tarkennettiin paremmin soveltuviin ja vähemmän ympäristöä häiritseviin sijainteihin. Myös voimalamäärä laski vaihtoehdossa VE1 64 voimalasta 59 voimalaan. Vaihtoehdossa VE2 selostusvaiheen voimalamäärä on 44 voimalaa, kun määrä oli 49 ohjelmavaiheessa. Vaihtoehdon VE3 voimalamäärää nostettiin yhdellä voimalalla 35 voimalasta 36 voimalaan. Yhteensä viisi voimalaa poistetiin selvitysten ja tutkimusten perusteella.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 1) on eritelty syitä voimalapaikkojen muutoksille ja kuvassa (Kuva 9) muutokset on esitetty kartalla.

Taulukko 3. Hauksuonnevan voimalamäärien ja voimalapaikkojen muutokset verrattuna YVA-ohjelmavaiheeseen.

Voimalapaikan muutokset	Tuulivoimalat
Siirretty kauemmas lintureviiristä tai luontotyyppihavainnosta	13, 31, 33, 39
Siirretty rakennettavuudeltaan paremmalle sijainnille, kuten kuivemmalle tai tasaisemmalle paikalle	9–12, 14, 19, 25, 35, 42, 43, 55–57
Siirretty lähemmäs olemassa olevaa tieyhteyttä	16, 17, 20, 24, 38, 41, 44, 47
Siirretty uuden tieyhteyden rakentamisen kannalta paremmalle sijainnille	27, 28, 45, 53, 54, 63
Siirretty voimaloiden välisen etäisyyden kasvattamiseksi	21

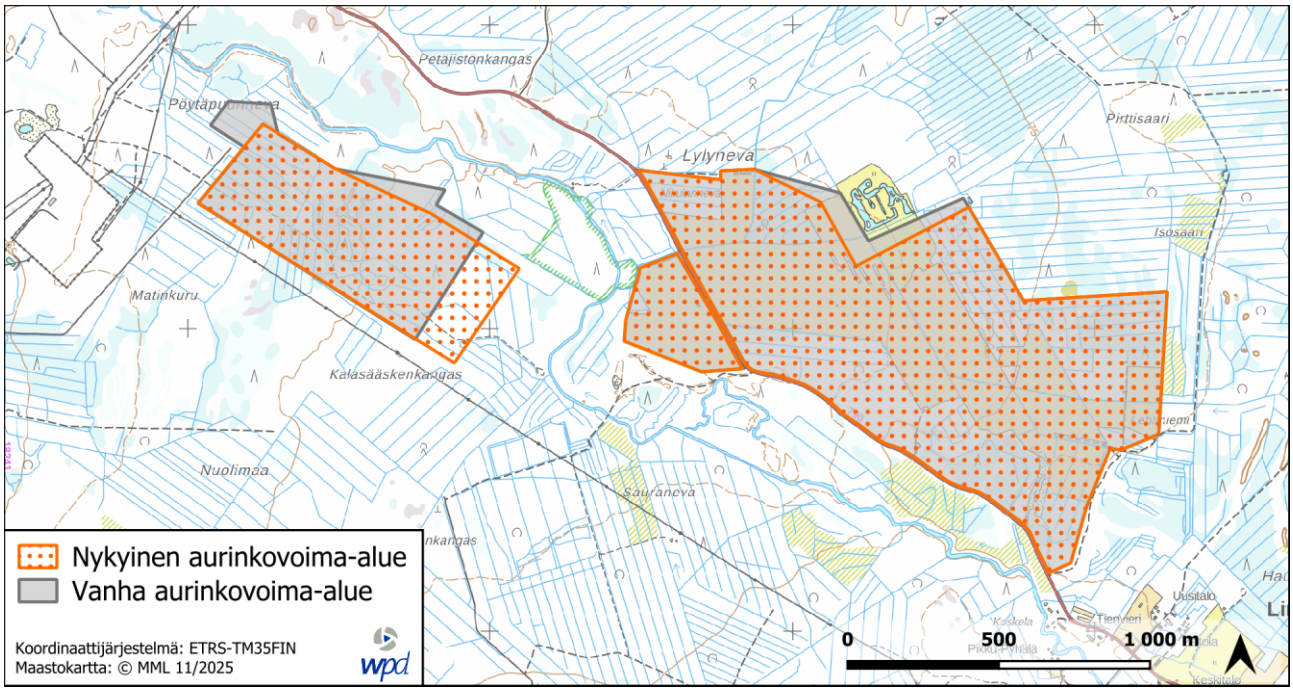
Voimalapaikan muutokset	Tuulivoimalat
Siirretty etäämmälle Telian linkkijänteestä	62
Poistettu kokonaan lintureviirin, luontotyyppihavainnon tai luonnonsuojelualueen vuoksi	15, 22, 40, 46, 51
Ei muutoksia	1–8, 18, 23, 26, 29, 30, 32, 34, 36, 37, 48–50, 52, 58–61, 64



Kuva 9. Hauksuonnevan tuulivoimaloiden voimalapaikkojen muutokset verrattuna YVA-ohjelmavaiheeseen.

Aurinkovoima

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen aurinkovoima-aluetta pienennettiin Liminkaojan läheltä ja pidennettiin idän suuntaan (Kuva 10). Aurinkovoima-alueen rajaa siirrettiin myös hieman kauemmaksi kosteikosta. Aurinkovoima-alueen toteutuminen edellyttää tuulivoima-alueen rakentumista.



Kuva 10. Hauksuonnevan aurinkovoima-alueen muutokset verrattuna YVA-ohjelmavaiheeseen.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehdot on muodostettu Fingrid Oyj:n osoittamien liityntäpisteiden perusteella. Valkeuden sähköasema on todennäköinen liityntäasema, jolloin voimajohtoa rakennetaan vain hankealueen sisälle olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Hankkeen YVA-menettelyyn on otettu mukaan myös sähkönsiirtovaihtoehto Hanhelan sähköasemalle kaiken varalta toisena vaihtoehtona. Aurinkovoima-alue liitetään hankealueen sisäiselle sähköasemalle ja energiavarastolle maakaapelilla.

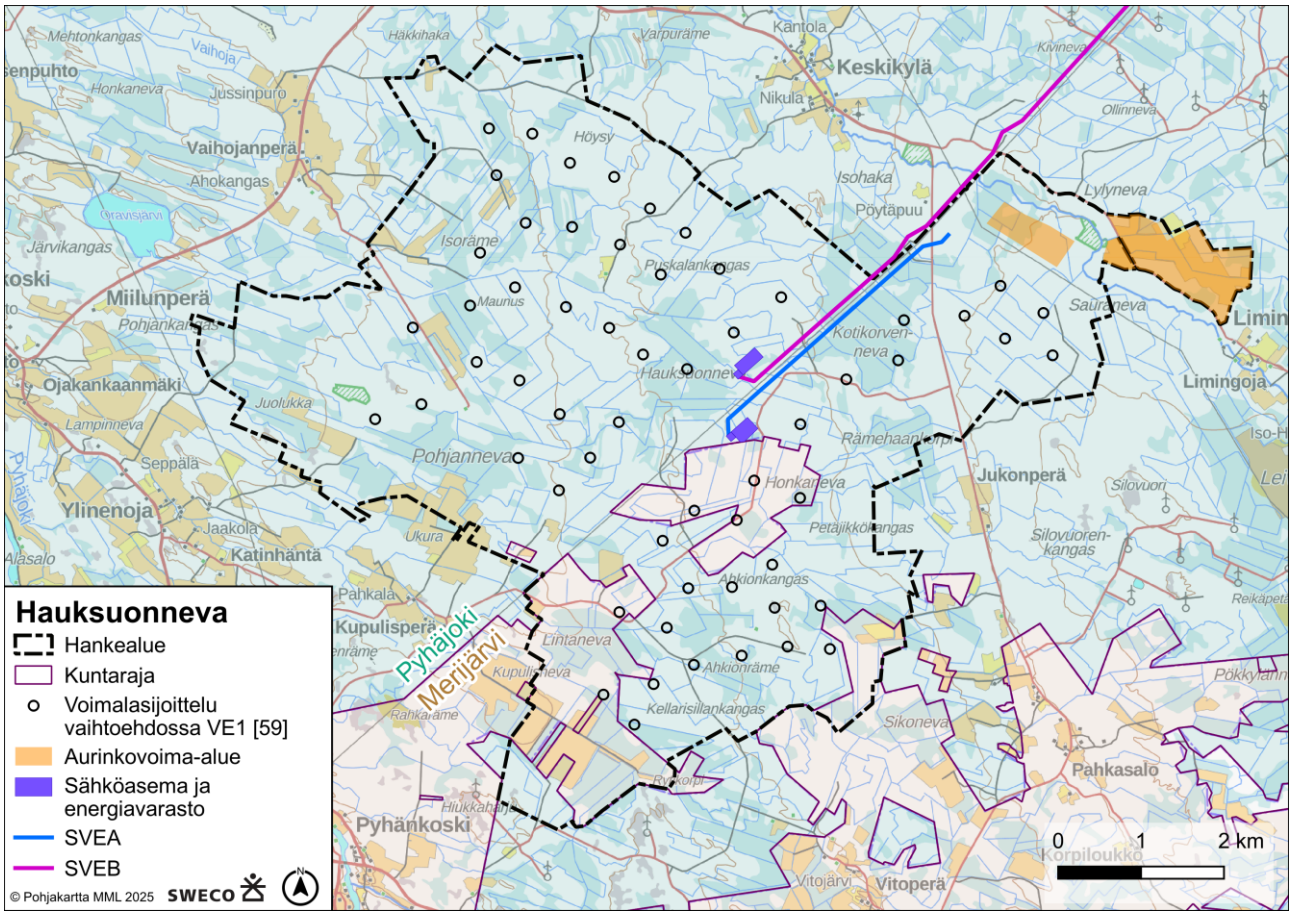
4.3 Hankkeen vaihtoehdot

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa suunnitellaan enintään 59 voimalan tuulivoima-aluetta, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä. Aurinkovoima-alueen pinta-ala on enintään 151 hehtaaria ja maksimiteho 120 MWp. Hankealueelle sijoitetaan lisäksi sähköasema ja energiavarasto.

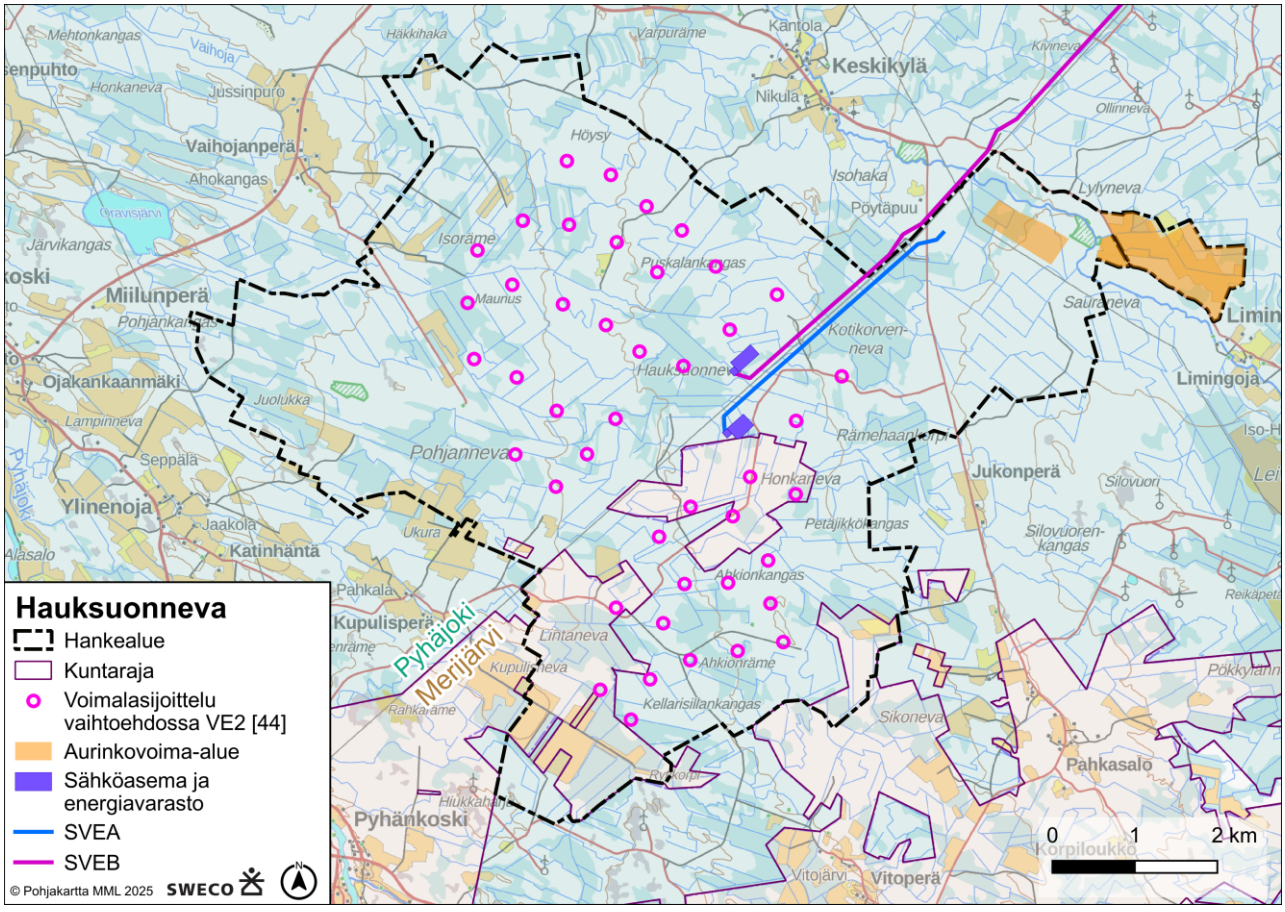
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan seuraavanlaisia vaihtoehtoja (VE):

- VE0: Tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta.
- VE1: Toteutetaan 59 tuulivoimalan + 151 hehtaarin aurinkovoima-alueen hanke.
- VE2: Toteutetaan 44 tuulivoimalan + 151 hehtaarin aurinkovoima-alueen hanke.
- VE3: Toteutetaan 36 tuulivoimalan + 151 hehtaarin aurinkovoima-alueen hanke.

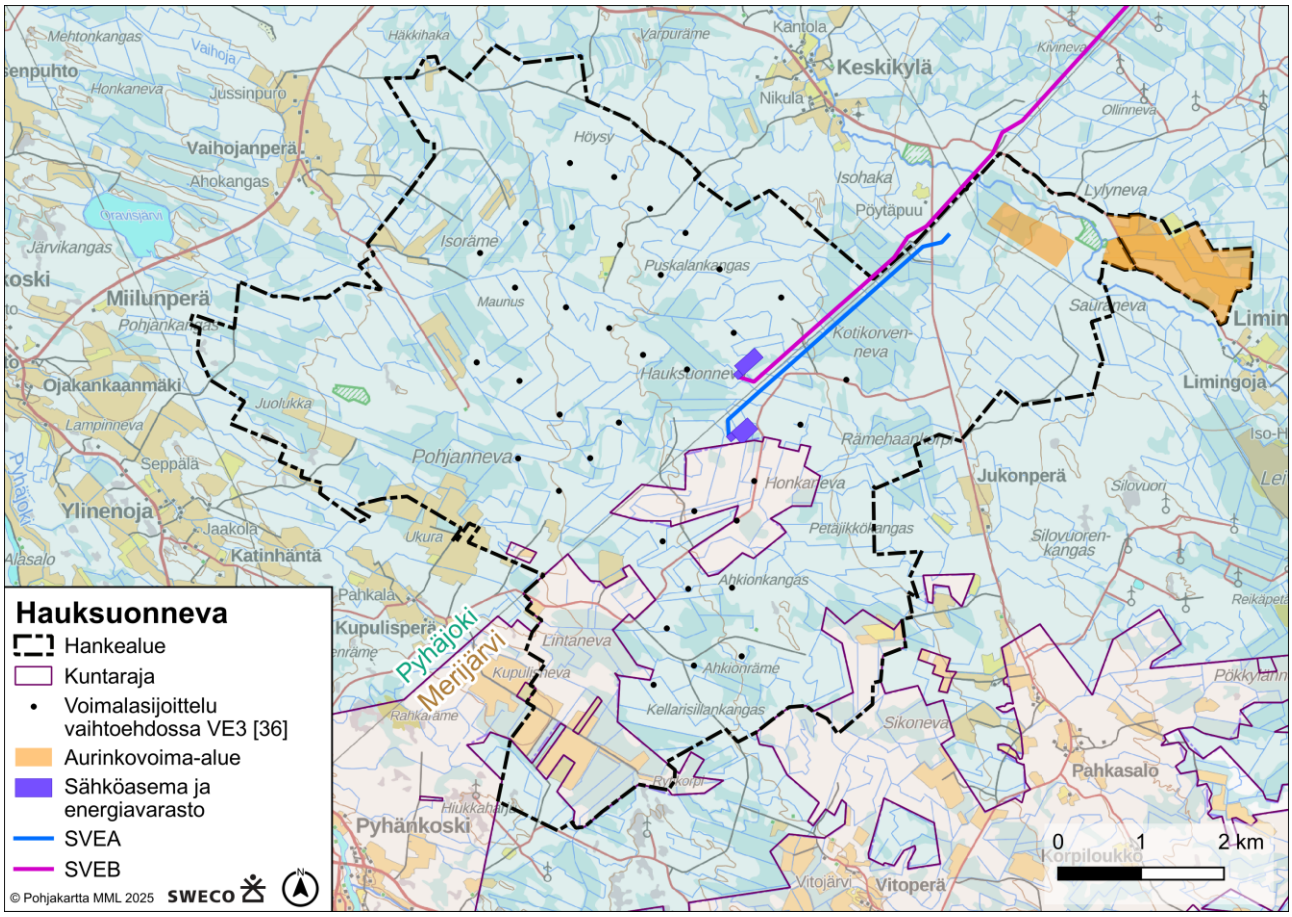
Voimalapaikkojen ja aurinkovoima-alueiden sijainnit kartalla on esitetty alla kuvissa (Kuva 11, Kuva 12 ja Kuva 13) sekä suuremmassa koossa raportin karttaliitteessä (Liite 2).



Kuva 11. Voimalasijoittelu VE1 (59 voimalan hanke). Aurinkovoima-alueet sijoittuvat hankealueen koillisosaan.



Kuva 12. Voimalasijoittelu VE2 (44 voimalan hanke). Aurinkovoima-alueet sijoittuvat hankealueen koillisosaan.



Kuva 13. Voimalasijoittelu VE3 (36 voimalan hanke). Aurinkovoima-alueet sijoittuvat hankealueen koillisosaan.

4.4 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Hankealueen läpi sijoittuu nykyisellään Fingridin 400 ja 110 kilovoltin Valkeus-Jylkkä voimajohto sekä Elenian 110 kilovoltin Valkeus-Jylkkä B voimajohto. Hauksuonnevan voimajohto on suunniteltu saman johtoalueen viereen kolmanneksi voimajohdoksi. Maakuntakaavassa on varaus vielä neljännelle voimajohdolle saman johtoalueen viereen (Hanhikiven ydinvoimalaitoksen voimajohto). Toinen pidempi sähkönsiirron vaihtoehto sijoittuisi lisäksi Valkeuden sähköaseman koillispuolella olemassa olevien Elenian Oltava-Valkeus A ja Oltava Valkeus B 110 kilovoltin voimajohtojen sekä samoihin pylväisiin sijoittuvan Fingridin Pyhänselkä-Valkeus 400 kilovoltin ja Valkeus-Siikajoki 110 kilovoltin voimajohtojen viereen. Nykyisten voimajohtojen sijoittelu ja maakuntakaavan aluevaraus on otettu huomioon tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä Hauksuonnevan voimajohdon sijoittelussa.

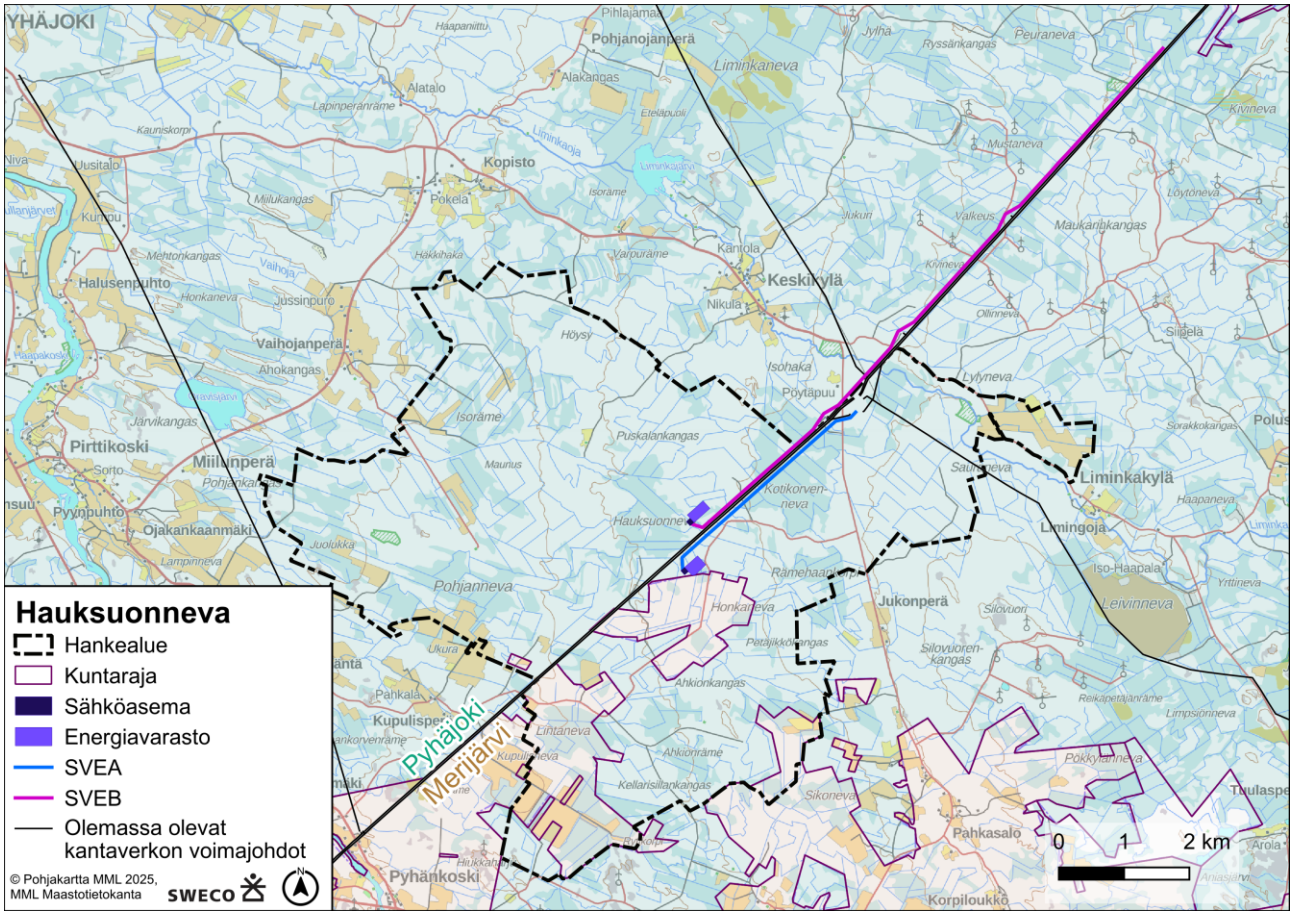
Sähkönsiirron osalta tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä kahta eri vaihtoehtoa:

- SVE0: Hanketta ja sen sähkönsiirtoa ei rakenneta.
- SVEA: Voimajohto (400 kV) hankealueen keskiosasta koilliseen ja liittyminen hankealueella sijaitsevalle Valkeuden sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 3,7 kilometriä. Voimajohto sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen eteläpuolelle.
- SVEB: Voimajohto (400 kV) hankealueen keskiosasta koillisen ja liittyminen Hanhelan sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 10,4 kilometriä. Voimajohto sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen pohjoispuolelle.

Sähkönsiirron ja hankkeen sisäisen sähköaseman yhteyteen suunnitellaan energiavaraston aluetta, jonka laajuus YVA-selostuksen kartoilla on noin viisi hehtaaria, mutta todellinen rakennettava pinta-ala on noin yksi hehtaari. Molemmat sähkönsiirtovaihtoehdot sisältävät yhden sähköaseman ja energiavaraston alueen, joten

vain toinen vaihtoehdoista voi lopulta toteutua. Voimajohdon yleissuunnittelu tehdään omana erillisenä prosessina YVA-menettelyn jälkeen, kun lopullinen reittivalinta on tehty.

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa tarkasteltavat alustavat sähkönsiirtovaihtoehdot on esitetty alla kuvassa (Kuva 14) ja suuremmassa koossa YVA-selostuksen karttaliitteessä (Liite 2).



Kuva 14. Tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot SVEA ja SVEB sekä sähköaseman ja energiavaraston alue.

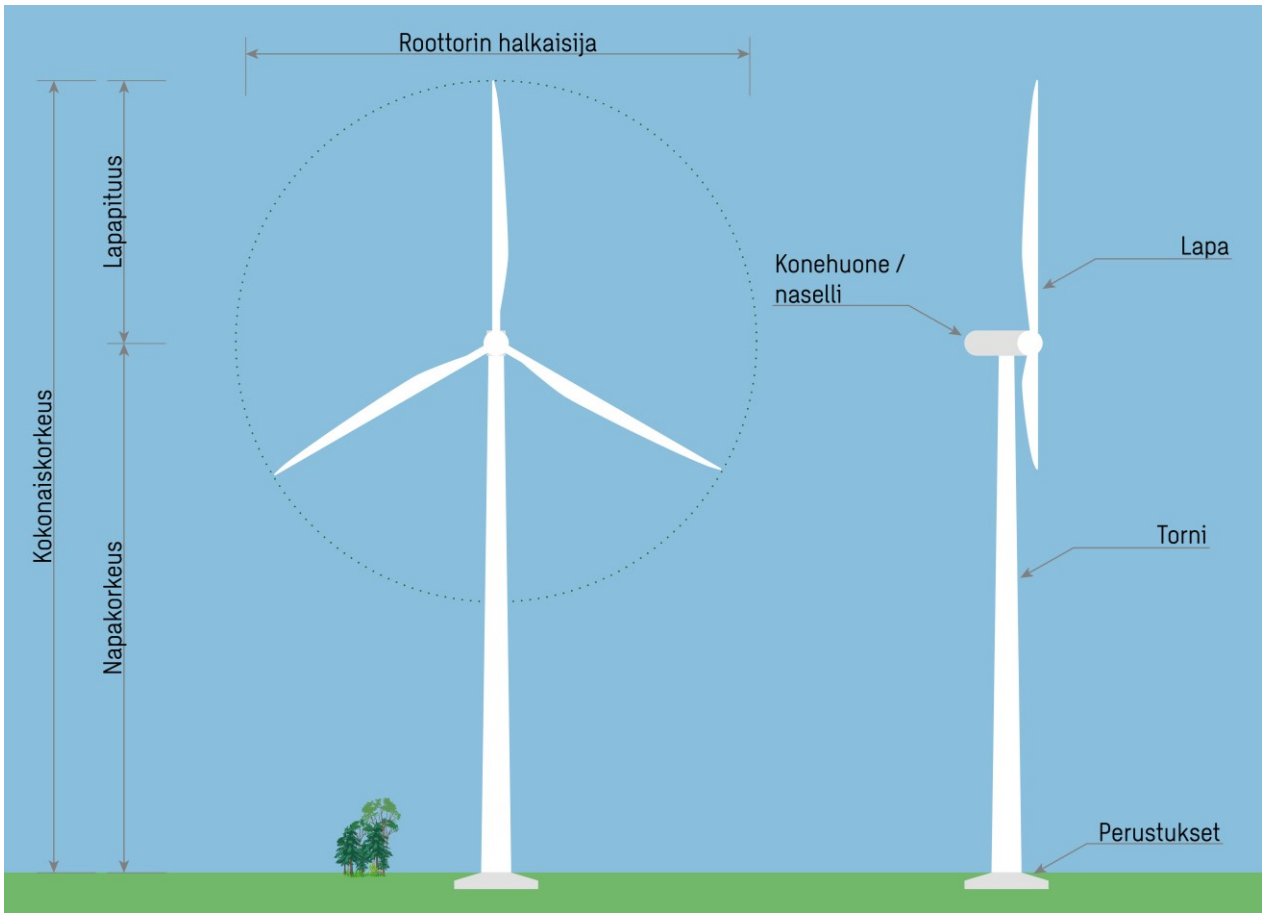
5 Hankkeen tekninen kuvaus

5.1 Tuulivoimalat ja niiden pystytys

Hauksuonnevan tuulivoima-alue koostuu yhteensä enintään 59 tuulivoimalasta perustuksineen ja nostoalueineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä ja maakaapeleista sekä hankealueelle sijoitettavasta sähköaseman ja energiavaraston alueesta. Tuulivoima-aluetta ei aidata. Tuulivoima-alueen rakenteista ainoastaan sähköaseman alue aidataan. Tuulivoima-alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen alueen rakentamista, esimerkiksi retkeilyyn ja metsätalouteen, lukuun ottamatta itse tuulivoimaloiden kohtia sekä tie- ja nostoalueita, joita käsitellään luvussa 5.5. Alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden teho on enintään 10 MW, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja napakorkeus noin 200 metriä. Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus on tällöin maksimissaan 300 metriä. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys on noin 500–700 metriä. Turbiinien välinen riittävä etäisyys minimoi vierekkäisten turbiinien aiheuttamat tehohäviöt. Riittävään etäisyyteen vaikuttavat muun muassa alueen tuuliolosuhteet ja voimalamalli.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta eli nasellista. Tuulivoimaloiden tornien erilaisia rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkitorni, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkitorni, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen. Rakenneratkaisuissa voidaan myös yhdistää edellä mainittuja tekniikoita. Alalla tutkitaan ja kehitetään jatkuvasti myös uusia komponentteja ja ratkaisuja, joten tulevaisuuden rakenneratkaisut saattavat poiketa edellä mainituista. Hauksuonnevan tuulivoimaloiden tornit toteutetaan hyvin todennäköisesti ilman haruksia. Tuulivoimalan eri osat on esitetty alempana kuvassa (Kuva 15). Kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) yksittäisten tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samalla tavalla. Tuulivoimalat varustetaan lentoestemerkinnöin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin määräysten mukaisesti lentoliikenteen turvallisuuden varmistamiseksi. Päivällä ja hämärällä lentoestevalojen tulee olla suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja konehuoneen päällä. Yöllä käytettävät valot voivat olla keskitehoisia punaisia kiinteitä tai punaisia vilkkuvia valoja. Konehuoneen lisäksi torniin sijoitetaan pienitehoisia yöaikaisia lentoestevaloja 50 metrin välein siten, että alimmat valot jäävät puuston yläpuolelle. Lentoestevalaistuksesta määrätään tarkemmin voimaloille haettavassa lentoesteluvassa.

Tuulivoimaloiden pystytyksessä käytetään raskaita tela- tai ristikkopuominostureita, joilla tornielementit nostetaan ja kiinnitetään päällekkäin, minkä jälkeen asennetaan konehuone sekä roottori ja lavat yksitellen. Nostotyöt tehdään vain suotuisissa sääolosuhteissa, ja työmaa-alue suljetaan muulta liikenteeltä turvallisuuden varmistamiseksi. Tornin pystytyksessä käytetään väliaikaisia haruksia, jotka kiinnitetään ylimpään tornilohkoon tasapainottamaan tornia ennen lapojen kiinnittämistä. Alaosastaan vaijerit ovat kiinni irrallisissa betonipainoissa. Vaijereita on kahteen suuntaan aina kaksi kappaletta yhteen betonikiveen kiinnitettynä eli yhteensä 4 kappaletta voimalaa kohden. Vaijerit puretaan pois voimalan kokoamisen jälkeen ja betonipainojen alueet maisemoidaan. Alempana on esimerkkikuva tuulivoimalan pystyttämisestä ja rakentamisen aikaisista haruksista (Kuva 16).



Kuva 15. Periaatekuva tuulivoimalan rakenteesta (Sweco Finland Oy).



Kuva 16. Esimerkkikuva tuulivoimalan pystytyksestä. Pystytyksen aikaiset harukset näkyvät kuvassa tuulivoimalan molemmin puolin haaleasti. Kuvan keltaiset vaijerit kuuluvat nosturiin.

5.1.1 Tuulivoimalan perustukset

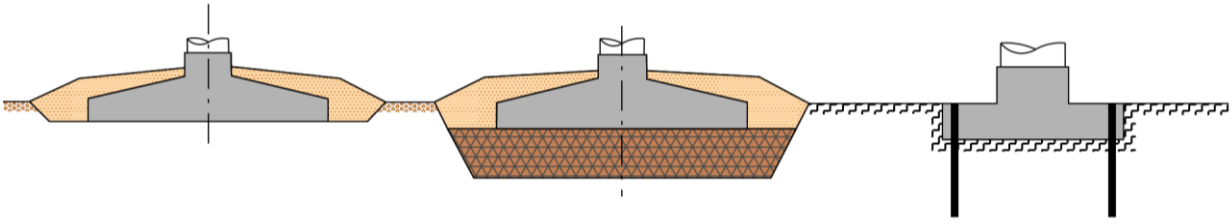
Tuulivoimalan perustamistavan valinta tehdään ennen kaikkea rakennuspaikan pohjaolosuhteiden perusteella. Ennen rakentamista voimalapaikoille tehdään pohjatutkimukset, joiden perustella kunkin voimalan perustamistapa lopullisesti ratkaistaan. Erilaisia perustustapoja on esitetty alempana kuvassa (Kuva 18).

Hyvin yleinen tuulivoimalan perustamistapa on maanvarainen teräsbetoniperustus (Kuva 17), joka pitää tuulivoimalan paikoillaan omalla painollaan. Perustusta rakennettaessa pintamaat poistetaan perustusalueelta noin metrin syvyydeltä. Raudoitettu valumuotti rakennetaan syvään perustuskuoppaan joko kantavaksi todetun ja tasatun maakerroksen päälle tai maaperän kantokykyä parantavan murskemassan päälle (massanvaihto). Kantavia maalajeja ovat esimerkiksi moreeni, sora ja hiekka. Perustuksen halkaisija on noin 20–30 metriä ja sen korkeus on yleensä noin 3–4 metriä. Betonivalun jälkeen perustuksen kuivuminen ja kovettuminen vie useita viikkoja ennen voimalan pystyttämistä. Perustukset peitetään lopuksi maa-aineksella, esimerkiksi moreenilla ja alueelta poistetulla pintamaalla.



Kuva 17. Tuulivoimalan perustukset (wpd construction Finland Oy).

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

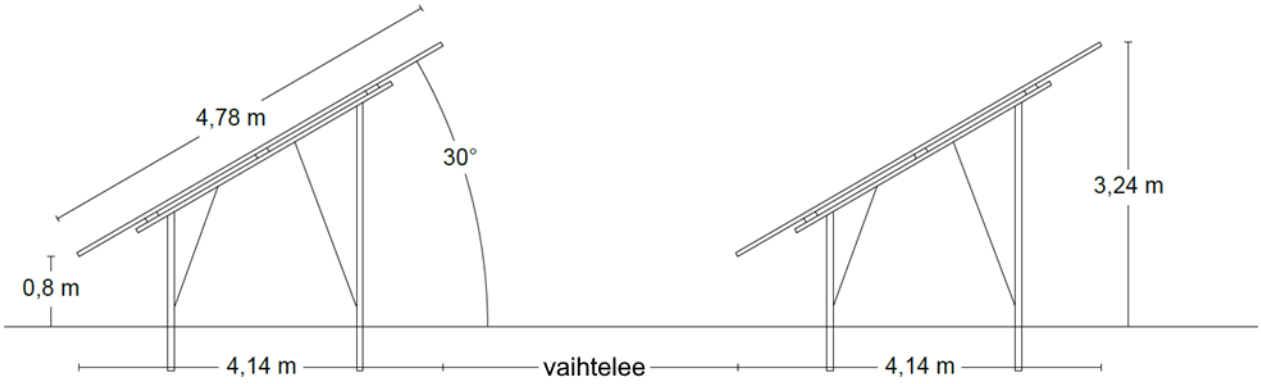


Kuva 18. Periaatekuva tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista. Vasemmalla on esitetty maavarainen teräsbetoniperustus, keskellä teräsbetoniperustus, jossa tehdään massanvaihto, ja oikealla kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Sweco Finland Oy).

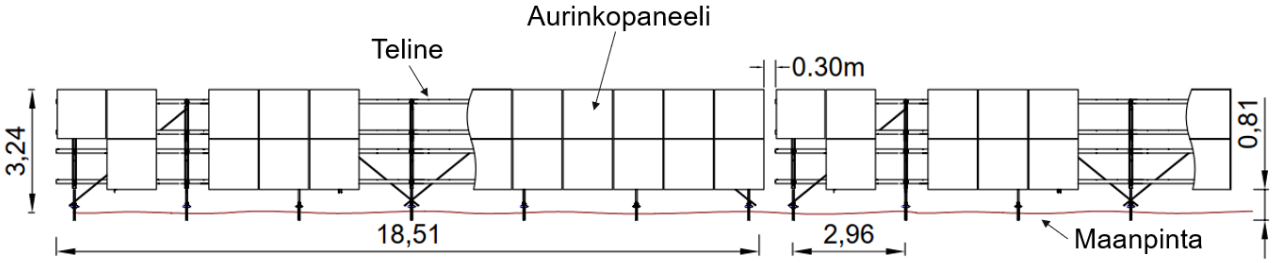
5.2 Aurinkovoimalan rakenne

Alueelle suunnitellun aurinkovoimalan teho on enimmillään noin 120 MWp käytettävästä paneeliteknologiasta ja teknisistä ratkaisuista riippuen. Aurinkovoima-alue koostuu sarjaan kytketyistä ja riveihin asennetuista aurinkopaneeleista. Aurinkopaneelit on yleensä kehystetty metallikehyksellä. Paneelirivit kytketään invertterei-hin, joissa aurinkokennojen tuottama tasasähkö muunnetaan vaihtosähköksi. Lisäksi alueelle sijoitetaan keskijännitemuuntajia, joissa jännitettä nostetaan ennen kytkemistä voimalan sähköasemaan. Aurinkopaneelirivistön suuntaus on tyypillisesti 24–45 astetta etelään. Paneelit ovat korkeudeltaan 2,5–4 metriä maanpinnasta. Tyypillisesti aurinkopaneelit heijastavat alle 5 % paneelin pintaan tulevasta auringon säteilystä. Seuraavissa esimerkkikuvissa on esitetty aurinkovoimalan rakennetta (Kuva 19 ja Kuva 20).

Aurinkovoima-alueen pinta-ala on enimmillään 151 ha. Aurinkovoima-alueen osalta muu maankäyttö alueella ei ole mahdollista. Aurinkovoima-alueet yleensä aidataan turvallisuussyistä. Aidat on mahdollista sijoittaa alueelle lohkoittain, jolloin lohkojen välistä on mahdollista kulkea ja esimerkiksi eläimet pääsevät kulkemaan alueen läpi. Myös sähköaseman alue aidataan.



Kuva 19. Havainnekuva aurinkopaneeleista sivultapäin katsottuna (wpd Suomi Oy).



Kuva 20. Esimerkkikuva aurinkopaneeliriveistä edestäpäin (Sweco Finland Oy).

5.2.1 Aurinkovoimalan perustukset

Tyypillisesti aurinkopaneelit asennetaan metallirakenteiseen telineeseen, joka mitoitetaan kestämään lumi- ja tuulikuorma. Aurinkopaneelitelineet asennetaan maahan tyypillisesti joko ruuvi- tai lyöntipaalulla alueen maaperän ominaisuuksista riippuen. Aurinkovoima-alueen rakentaminen ei lähtökohtaisesti vaadi massanvaihtoa alueen tiestöä lukuun ottamatta.

5.3 Sähkönsiirto

5.3.1 Sähköverkkoon liittyminen

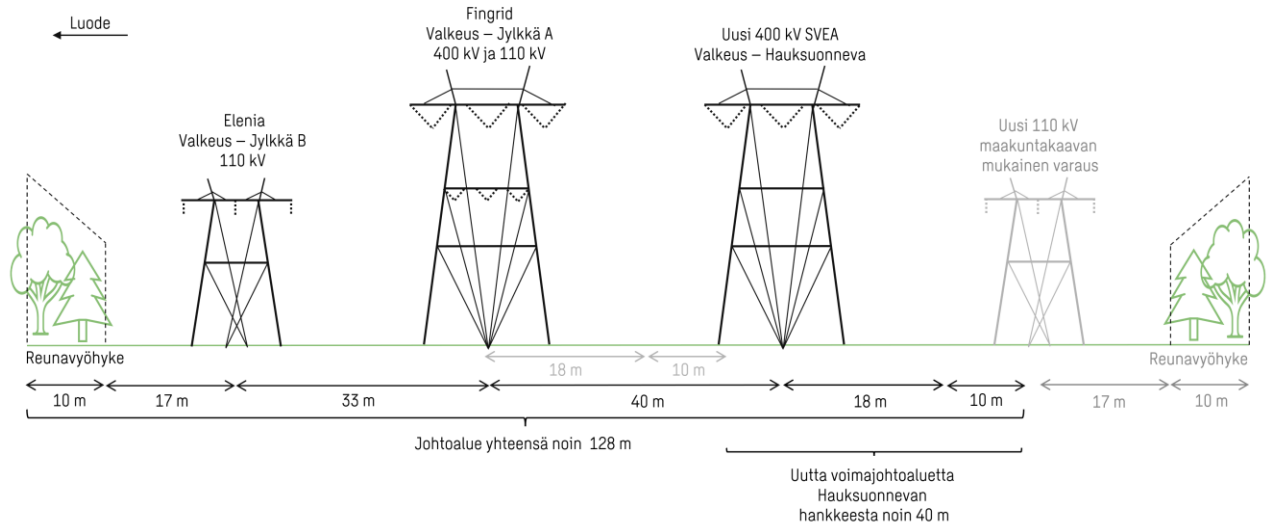
Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon tapahtuu 400 kV:n voimajohdolla olemassa olevalle Fingridin Valkeuden sähköasemalle (Kuva 24) tai suunnitteilla olevalle Fingridin Hanhelan sähköasemalle. Voimajohtovaihtoehdot on suunniteltu olemassa olevien voimajohtojen viereen kolmanneksi voimajohdoksi. Hauksuonnevan 400 kV voimajohtoa varten tarvitaan noin 40 metriä leveä johtoaukea, joka pidetään puuttomana. Johtoaukean molemmin puolin sijoittuu noin 10 metriä leveä reunavyöhyke, jolla puiden kasvukorkeus on rajoitettu. Vierekkäin sijaitsevien voimajohtojen tapauksessa voimajohdot voidaan sijoittaa hieman lähemmäs toisiaan ja 10 metrin reunavyöhyke tarvitaan vain johtoalueen ulkoreunalle.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA sijoittuu kahden olemassa olevan voimajohdon viereen (Kuva 21). Kolmen vierekkäisen voimajohdon muodostaman johtoalueen leveys on yhteensä noin 128 metriä. Saman johtoalueen eteläpuolella on maakuntakaavassa varaus voimajohdolle, joka oli tarkoitettu Hanhikiven ydinvoimalaitoksen tarpeisiin. Johtoalueen pohjoispuolelle on lisäksi Elenia ilmoittanut uuden voimajohdon varaustarpeestaan.

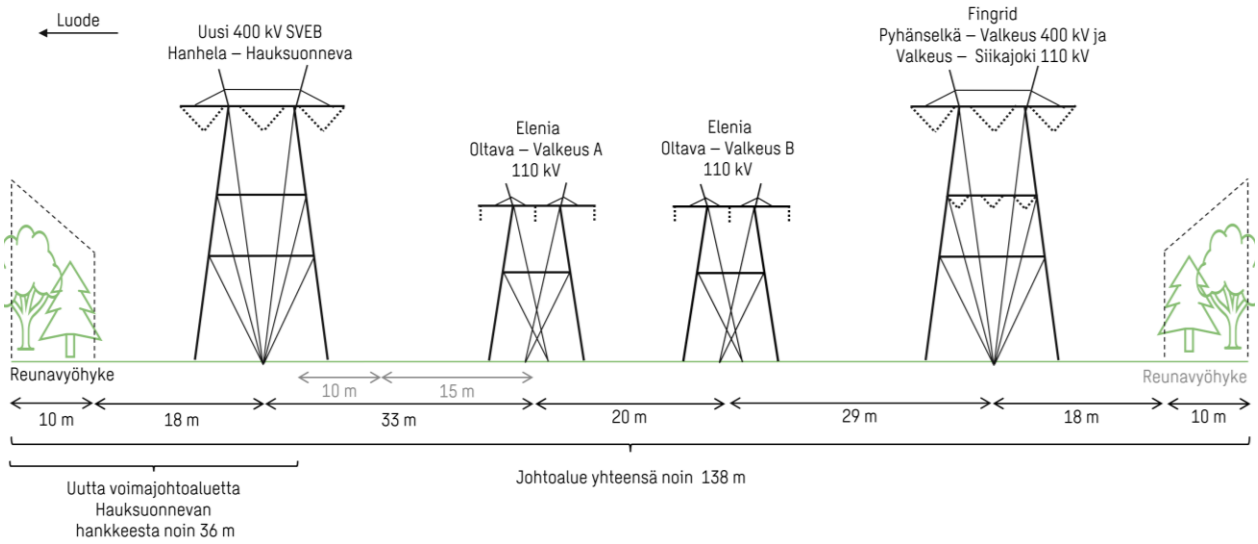
Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB sijoittuu Valkeuden sähköaseman eteläpuolella SVEA tavoin olemassa olevien voimajohtojen vierelle, mutta niiden pohjoispuolelle. Valkeuden sähköaseman pohjoispuolella SVEB sijoittuu kolmen olemassa olevan voimajohdon pohjoispuolelle (Kuva 22). Neljän vierekkäisen voimajohdon muodostaman johtoalueen leveys on yhteensä noin 138 metriä.

5.3.2 Sisäinen sähkönsiirto

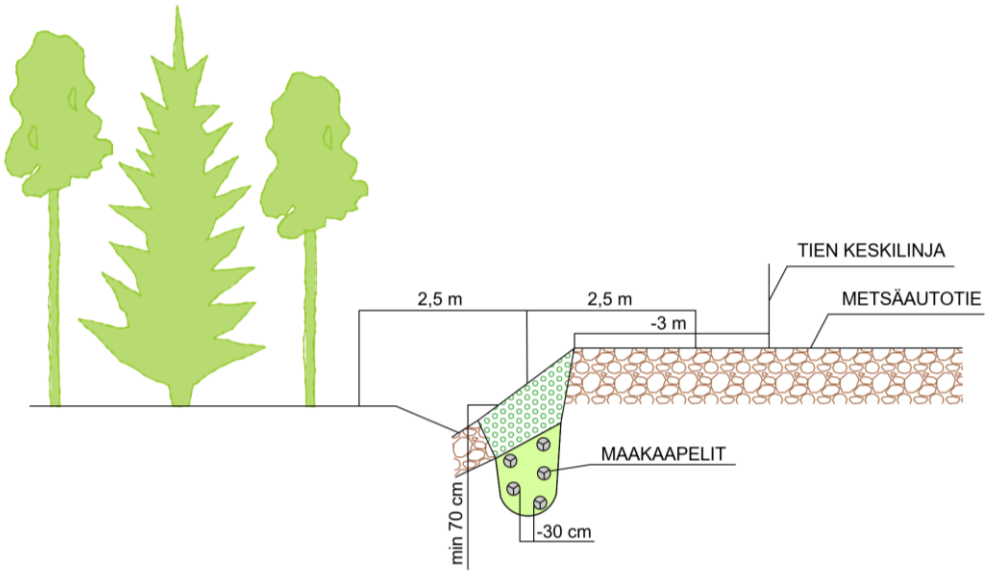
Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sisäinen sähkönsiirto voimaloilta sähköasemalle toteutetaan 33 kilovoltin keskijännitekaapeleina. Maakaapelit sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin 1–2 metrin syvyyteen (Kuva 23). Kaapeliojat suljetaan ja maisemoidaan asennustyön päätteeksi. Tuulivoimalat ja aurinkovoimala tarvitsevat muuntajia, jotka muuttavat voimaloiden tuottaman jännitteen 20–45 kV tasolle. Tuulivoimaloiden voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa tai tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa.



Kuva 21. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA mukainen poikkileikkauskuva johtoalueesta Valkeuden sähköaseman lounaispuolelta. Metrimäärät ovat arvioita eikä kuva ole mittakaavassa. (Sweco Finland Oy.)



Kuva 22. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEB mukainen poikkileikkauskuva johtoalueesta Valkeuden sähköaseman koillispuolella. Metrimäärät ovat arvioita eikä kuva ole mittakaavassa. (Sweco Finland Oy.)



Kuva 23. Periaatekuva maakaapelin sijoittamisesta tien viereen (Sweco Finland Oy).



Kuva 24. Fingridin Valkeuden sähköasema ja sinne johtava Fingridin 400 kilovoltin Valkeus-Jylkkä voimajohto (wpd Suomi Oy). Kuva on otettu Pahkasalontien varresta koillisen suuntaan.

5.4 Sähköasema ja energiavarasto

Tuuli- ja aurinkovoimahanke tarvitsee sähköaseman (Kuva 25), jotta tuotettu sähkö saadaan kytkettyä sähköverkkoon. Hauksuonnevan hankkeessa sähköasema toimii muuntoasemana, joka yhdistää kahden eri jännitetason johtoja (33 kV ja 400 kV).

Hankealueeseen kuuluu erillinen alue sähköasemalle ja energiavarastolle, joka tulisi sijoittumaan hankealueen keskelle sähkönsiirtovaihtoehdosta riippuen joko olemassa olevien voimajohtojen etelä- tai pohjoispuolelle. Sähköaseman alue on pinta-alaltaan noin 0,7 hehtaaria, ja energiavaraston alustavasuunnittelualue on noin viisi hehtaaria. Energiavaraston sijoittumisen tarkentuessa se tarvitsee noin yhden hehtaarin kokoisen alueen. Sähkö siirretään tuuli- ja aurinkovoimaloilta sähköasemaan ja energiavarastoon 33 kilovoltin maakaapeleilla.

Energiavarasto tallettaa tuuli- ja aurinkovoimaloiden huipputuotannon aikana syntyvän ylimääräisen sähkön, tasoittaen näin tuotannon vaihtelua. Varastoitu sähkö tarjotaan kulutukseen silloin, kun tuulesta ja auringosta ei saada riittävästi energiaa tai kulutus on suurempaa. Hauksuonnevan hankkeen energiavarasto toteutetaan todennäköisesti merikonteilla, joihin sähköä varastoivat akut sijoitetaan. Energiavarasto toteutetaan keskitettynä ratkaisuna, jossa kontit sijoitetaan energiavaraston alueelle tiiviiksi yksiköksi. Energiavaraston ja sähköaseman alueilta poistetaan puusto ja konttien sekä sähköaseman perustukset muokataan kestäviksi. Alue aidataan turvallisuussyistä.



Kuva 25. Esimerkkikuva sähköasemasta (Sweco Finland Oy).

5.5 Tiet ja nostoalueet

5.5.1 Tiet

Hankealueelle tarvitaan kattava tieverkosto rakentamisen sekä tuotannonaikaisen operoinnin mahdollistamiseksi. Olemassa olevaa tiestöä hyödynnetään mahdollisimman paljon, ja sitä parannetaan vahvistamalla sekä tarvittaessa oikaisemalla ja leventämällä mahdollistaen näin pitkät ja raskaat kuljetukset. Myös uutta sorapintaista tiestöä rakennetaan.

Rakennettavat tiet mitoitetaan tuulivoimatoimittajien vaatimusten mukaisesti. Tuulivoimalat kuljetetaan osissa rakennuspaikalle ja kootaan nostopaikalla. Pisimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat, joiden pituus on noin 100 metriä. Ajoradan leveydeksi suoralla tieosuudella riittää tyypillisesti 4–6 metriä ja koko tiealueen leveys on noin 10–12 metriä. Kaarteet ja käännökset voivat olla leveämpiä, ja niiden on oltava riittävän loivia, jotta pitkät erikoiskuljetusajoneuvot pääsevät kääntymään tiellä sujuvasti. Lisäksi on otettava huomioon pitkien kuljetusten peräylitykset poistamalla kaarteiden varsilta puustoa. Yleisesti ottaen tiestön kaltevuus saa olla enintään noin kahdeksan astetta. Kuljetukset voivat kuitenkin olla mahdollisia erikoisajoneuvon avulla aina noin 14 asteen kaltevuuteen saakka.

Myös aurinkopaneeli- ja muuntamoalueille tarvitaan huoltotiet. Lisäksi tarvitaan ohituspaikkoja. Huoltoteiden leveys on vähintään 3 metriä, jotta se täyttää pelastustien vaatimukset. Huoltotiet suunnitellaan siten, että aurinkopaneelikenttä ja riittävä määrä lohkojen välejä on mahdollista kiertää ympäri raskaalla ajoneuvokalustolla.

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

5.5.2 Nostoalueet

Tuulivoimalan rakentamista varten rakennetaan jokaisen voimalapaikan yhteyteen noin 1,5 hehtaarin kokoinen nostoalue nosturin työskentelyyn, tuulivoimalan kokoamiseen ja osien väliaikaiseen säilytykseen. Nostoalueen nosturipaikka on rakennettu kivimurskeesta ja kantavasta sorakerroksesta, ja se on tasattu ja tiivistetty kestämään nosturin ja nostettavien osien yhteispainon. Nostoalueen puusto poistetaan noin 1–2 hehtaarin alueelta, mutta murskepinnan ulkopuoliset alueet palautuvat metsätalousmaaksi rakentamisen jälkeen. Nostoalueen kokoon vaikuttavat voimalatyyppi, nosturityyppi ja maaperäolosuhteet. Tuulivoimaloiden osien kuljetukset pyritään ajoittamaan siten, että ne voidaan kuljettaa suoraan nostoalueille, jolloin erillistä suurta varastointialuetta ei tarvita.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 4) on esitetty uusien ja parannettavien tieyhteyksien pituudet ja alempana esimerkkikuva (Kuva 26) huoltotiestä ja nostoalueesta.

Taulukko 4. Uusien ja parannettavien tieyhteyksien pituudet.

	VE1	VE2	VE3	Aurinkovoima
Uusien tieyhteyksien pituus (km)	39,5	29,4	24,0	8,8
Parannettavien tieyhteyksien pituus (km)	10,8	9,1	8,0	0,8



Kuva 26. Esimerkkikuva tiestä ja nostoalueesta (wpd construction Finland Oy).

5.6 Kuljetukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisessa vaaditaan suuri määrä raskaita kuljetuksia tarvittavien rakennusmateriaalien, maa-ainesten, asennustarvikkeiden sekä nosturin ja tuulivoimaloiden osien paikalle saattamiseksi.

Kuljetusten määrä riippuu ennen kaikkea rakennettavien voimaloiden lukumäärästä ja uuden tiestön rakentamistarpeesta. Myös maaperäolosuhteet vaikuttavat tarvittavien kuljetusten määrään. Kuljetusmäärät vaihtelevat rakennusvaiheen aikana, mutta ne ovat suurimmillaan perustusten rakentamisen ja voimaloiden toimitusten aikana.

Tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetukset saattavat edellyttää reunapuiden poistamista kapeilla teillä, ja esimerkiksi liikenneympyröissä saatetaan joutua irrottamaan väliaikaisesti liikennemerkkejä. Yhtä tuulivoimalaa kohden tarvitaan yleensä 11–13 erikoiskuljetusta: kolme lapoja varten (yksi kullekin lavalle), neljästä kuuteen tornia varten, yksi konehuonetta varten ja kolme roottorin napaa, asennustarvikkeita ja muita pienempiä osia varten. Tuulivoimalan rakentamisessa tarvittavan suuren nosturin kuljettaminen vaatii noin kaksikymmentä raskasta kuljetusta.

Lisäksi aurinkopaneelien, sähkönsiirtorakenteiden sekä maa-ainesten, raudoitusteräksen ja betonin kuljetusmäärät perustusten, nostopaikkojen ja uusien teiden rakentamiseksi ja nykyisen tiestön vahvistamiseksi ovat huomattavia.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden osat kuljetetaan ulkomailta todennäköisesti Kalajoen satamaan, sillä sataman yhteydet ja maantiekuljetusreitit ovat sujuvimmat. Rakennusmateriaaleista maa-aines pyritään ottamaan mahdollisuuksien mukaan pääasiassa hankealueelta tai sen läheisyydestä, ja betoni ja raudoitusteräs tulevat

hankealueen ulkopuolelta. Hankkeelle on tehty kuljetusreittiselvitys, josta on kerrottu enemmän liikennevaikutuksia käsittelevässä luvussa 11.4.

5.7 Käyttö ja ylläpito

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

Aurinkovoimaloiden toimintaa seurataan automaattisen järjestelmän kautta. Seurantajärjestelmää valvotaan jatkuvasti, kuten tuulivoimaloidenkin seurantajärjestelmää. Aurinkovoimaloiden muuntajille tehdään vuosittaiset huollot. Aurinkopaneelien puhdistukset ja alueelle kasvavan vesakon poistot tehdään tarvittaessa. Aurinkopaneelit eivät tarvitse varsinaista säännöllistä huoltoa puhdistuksen lisäksi.

5.8 Käytöstä poisto

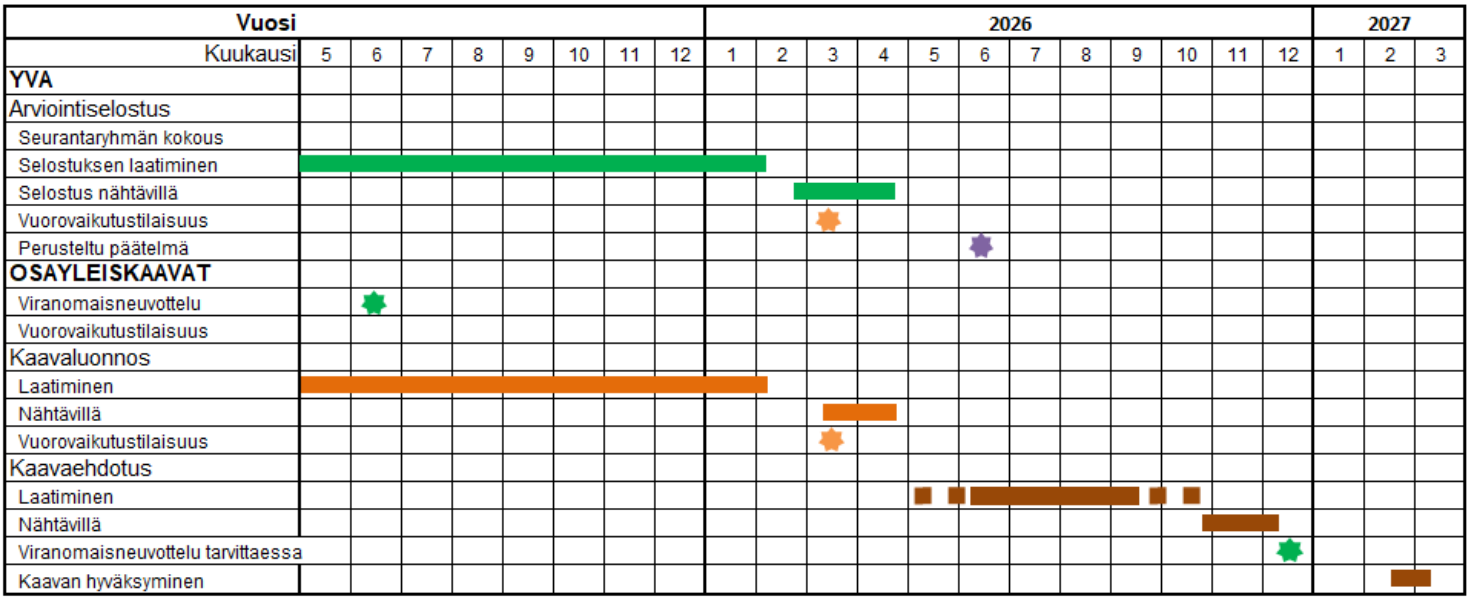
Nykyaikaisten uusimpien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 35 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen. Myös perustukset suunnitellaan ja mitoitetaan voimaloiden teknisen käyttöiän perusteella. Suurin osa tuulivoimalan rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Tuulivoima-alueen purkamiseen käytettävät menetelmät ja työvaiheet ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoima-alueen jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, voidaanko esimerkiksi kaapeleita ja betoniperustuksia jättää alueelle voimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen. Perustusten poistaminen ei välttämättä ole ympäristön kannalta perusteltua betonivalun murskaamisessa syntyvän pölyn ja melun sekä materiaalin poistamiseksi tarvittavan suuren kuljetustarpeen vuoksi.

Aurinkovoimalan tekninen käyttöikä on noin 35 vuotta. Kylmissä olosuhteissa käyttöikä on pitempi kuin kuumissa olosuhteissa. Inverttereiden käyttöikä on noin 15–20 vuotta. Aurinkopaneelien materiaalit ovat kierrätettävissä. Lähes kaikki lasi ja ulkoiset metalliosat voidaan kierrättää tai käyttää uudelleen sellaisenaan. Paneeleissa käytetty pii voidaan jatkokäsitellä ja käyttää uusien paneelien valmistuksessa. Aurinkovoimalan purkamiseen käytettävät menetelmät ja työvaiheet ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa.

6 Suunnittelutilanne ja aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikataulu on seuraava: YVA-ohjelma oli nähtävillä 28.8.-30.9.2024. YVA-selostus ja kaavaluonnos ovat nähtävillä helmi-huhtikuussa 2026. Tänä aikana pidetään niin kutsuttu virallinen vuorovaikutustilaisuus. YVA-menettely päättyy arviolta alkukesästä 2026, jolloin Lupa- ja valvontavirastoantaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Kaavaehdotukset ovat nähtävillä molemmissa kunnissa vuoden 2026 aikana. Kaavojen hyväksymisen arvioidaan ajoittuvan alkuvuoteen 2027. Jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan rakentamislupa, jonka lainvoimaiseksi tulon jälkeen voidaan aloittaa noin kaksi vuotta kestävä rakentamisvaihe. Turbiineja rakennetaan osittain yhtä aikaa. Hankkeen YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisen alustava aikataulu on esitetty alla taulukossa (Taulukko 5)

Taulukko 5. Hankkeen aikataulu YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen laatimisesta alkaen. YVA-menettely alkoi vuonna 2024.



7 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot

7.1 Hankkeen pakolliset sopimukset, luvat ja lausunnot

7.1.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaavana toimiva wpd Suomi Oy vastaa maankäyttöoikeuksista ja -sopimuksista maanomistajien kanssa. Hankealueesta on tehty tarvittavat maanvuokrasopimukset tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamista varten.

Hankealueella sijaitsevasta Pöytäpuun kiinteistöstä on tehty virallinen käyttötarkoituksen muutos, jonka päätöspäivämäärä on 5.2.2024. Rakennuksen käyttötarkoitus on muutettu maa- ja metsätaloutta palvelevaksi rakennukseksi. Hankealueen luoteisosassa sijaitseva Nasin talo on vanha maatila, josta ei ole rakennuslupatietoja (tarkistettu Pyhäjoen kunnasta) eikä lupatoimia käyttötarkoituksen osalta tarvita. Kiinteistöstä on solmittu maanvuokrasopimus hankkeesta vastaavan kanssa.

7.1.2 Hankealueen osayleiskaava

Hankealueelle laaditaan YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti osayleiskaava, jolla luodaan edellytykset tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamiselle. Tuulivoima-alueen osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain (132/1999) 77 a §:n mukaisena yleiskaavana, jolloin yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena.

Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. YVA-menettelyä koskee YVA-laki (252/2017) ja valvova viranomainen on Lupa- ja valvontavirasto. Kaavoitusta koskee alueidenkäyttölaki (132/1999) ja kaavoitusviranomaisena toimivat Pyhäjoen ja Merijärven kunnat, kumpikin omilla alueillaan. Hankkeen sijoittuessa kahden kunnan alueelle osayleiskaava tullaan laatimaan ja käsittelemään kahdessa osassa: Pyhäjoen kunta päättää Pyhäjoelle sijoittuvan osan hyväksymisestä, Merijärven kunta taas Merijärvelle sijoittuvan osan, koska kunnat voivat päättää vain oman alueensa maankäytöstä. Kaavaprosessi on kuitenkin yhteinen, ja asiakirjoista ainoastaan kaavakartta tullaan esittämään kahdessa osassa (sekä kokonaisuuden esittämiseksi yhdistelmäkarttana kaava-aineiston liitteenä). Kaava-aineistossa kerrotaan, mitkä suunnitelmat ja vaikutukset kohdistuvat eri kuntiin. Yhteisten asiakirjojen myötä osallisten on helpompaa seurata hankkeen etenemistä ja kokonaisuutta. Myös nähtävilläolot tullaan järjestämään yhtä aikaa kunnissa.

7.1.3 Rakentamislupa

Tuulivoima-alueen toteuttaminen vaatii rakentamislain (751/2023) mukaiset rakentamisluvat kullekin tuulivoimalalle. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimivat Pyhäjoen ja Merijärven kuntien rakennusvalvontaviranomaiset. Rakentamisluvan hakee hankkeesta vastaava.

Aurinkovoima-aluetta ei voida nykyisen lainsäädännön mukaan rakentaa suoraan osayleiskaavan perusteella vaan rakentaminen tarvitsee rakentamislain (751/2023) 43 §:n mukaisen sijoittamisluvan, jossa harkitaan edellytykset rakentamisluvan myöntämiselle. Alueidenkäyttölakia ollaan parhaillaan uudistamassa, ja lakimuutoksen yhteydessä aurinkovoimaa koskevaan sääntelyyn ja luvitukseen voi tulla muutoksia. Uuden lain on tavoitteena tulla voimaan vuoden 2026 aikana.

7.1.4 Lentoestelupa

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta haetaan Ilmailulain (864/2014 158a §) mukainen lentoestelupa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta

tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Hakijan on liitettävä hakemukseensa Suomessa toimivien lentomenetelmäsuunnittelupalveluiden tarjoajien selvitykset suunnitellun lentoesteen vaikutuksista lentomenetelmiin sekä selvitykset lentoesteen vaikutuksista lentopaikan lentoesterajoituspintoihin niiden lentopaikkojen pitäjiltä, joiden vaikutuspiirissä voimalat ovat. Lupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.

7.1.5 Puolustusvoimien hyväksyntä

Puolustusvoimien Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoimala-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä ja se on edellytyksenä hankkeen toteutumiselle. Lausunnossa Puolustusvoimat ottaa kantaa hankkeen vaikutuksista tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin. Puolustusvoimat on antanut hankesuunnitelmasta 12.3.2024 salassa pidettävän lausunnon 62 voimalan osalta. Puolustusvoimat ei vastusta hanketta. Jos toteutettavien tuulivoimaloiden lukumäärä on suurempi, tuulivoimalat ovat yli 10 metriä korkeampia, tai sijoittelu poikkeaa yli 100 metriä hyväksyttävyyslausunnon mukaisista tiedoista, tulee Pääesikunnalta hakea uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja selvitystarpeista. Puolustusvoimien logistiikkarykmentiltä pyydetään lisäksi lausunto YVA-menettelyn kuulemisien yhteydessä.

7.1.6 Erikoiskuljetuslupa

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

7.2 Sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat luvat

7.2.1 Hankelupa

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

7.2.2 Tutkimuslupa

YVA-menettelyn aikana selvittävän voimajohdon reitin tarkempaa suunnittelua varten hankkeesta vastaava hakee Maanmittauslaitokselta tutkimusluvan valitun johtoreitin tutkimiseen. Tutkimuslupa oikeuttaa luvansaajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta johdon tarkempaa suunnittelua varten sekä ilmaan sijoittuvan voimajohdon tapauksessa merkitsemään pylväspaikat. Tutkimuksesta tiedotetaan maanomistajia ja käyttöoikeuden haltijoita. Mahdolliset tutkimusaikaiset vahingot korvataan tutkimusluvan ehtojen mukaisesti. Maastotutkimuksista ilmoitetaan kaikille maanomistajille seitsemän vuorokautta ennen niiden alkamista. Tarvittaessa tutkimuksia voidaan käynnistää jo YVA-menettelyn aikana.

7.2.3 Lunastuslupa

Voimajohtoa koskevassa alueiden tutkimisessa ja lunastamisessa toimitaan lunastuslain (603/1977) mukaisesti. Lisäksi laki eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004) säätää 4 §:ssä sähköjohtoa koskevan lunastuslupaharkinnan erityisistä edellytyksistä. Sähköjohto on rakennettava teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisella tavalla siten, että ympäristölle ja alueiden käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Rakentamisesta ei saa aiheutua kenellekään enempää vahinkoa tai haittaa kuin tarve vaatii.

Hankkeesta vastaava hakee johtoalueen lunastuslupaa työvoima- ja elinkeinoministeriöltä, joka esittelee hakemuksen valtioneuvostolle. Lunastuslupahakemuksen liitteenä tulee olla voimajohdon ympäristövaikutusten selvitys. Lunastusluvan käsittely valtioneuvostossa kestää yleensä noin 6–12 kuukautta.

Lunastuslupapäätöksessä annetaan hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta.

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

7.2.4 Sähkönsiirron muut lupamenettelyt

Sijoittamis-, ilmoitus- ja työlupa

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

Liittymissopimus

Hankkeen liittämisestä kantaverkkoon on tehtävä liittymissopimus kantaverkonhaltijana toimivan Fingrid Oyj:n kanssa. Fingrid vastaa kantaverkon toimivuudesta ja kehittämisestä. Ennen kantaverkkoliitynnän käyttöönottoa ja jännitteenantoa tehdään erillinen kantaverkkosopimus.

7.3 Hankkeeseen mahdollisesti tarvittavat sopimukset, luvat ja lausunnot

7.3.1 Ympäristölupa

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

7.3.2 Ojitusilmoitus

Vesilain mukaan muista kuin vähäisistä ojituksista ja kuivatustoimenpiteistä tulee tehdä ojitusilmoitus Lupa- ja valvontaviraston sähköisessä asiointipalvelussa. Ilmoituksessa esitetään muun muassa ojitussuunnitelma sekä haittoja lieventävät toimenpiteet. Ilmoituksen perusteella Lupa- ja valvontavirasto arvioi tarpeen vesilain mukaiseen lupaan.

7.3.3 Vesilain mukainen lupa

Mikäli maa-alueelle sijoitettavalla tuuli- tai aurinkovoima-alueella tai voimajohdon rakentamisella on vesistö- tai pohjavesivaikutuksia, tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa. Lupahakemus tehdään Lupa- ja valvontavirastolle.

7.3.4 Poikkeamislupa

Tuuli- tai aurinkovoima-alueen tai voimajohdon rakentaminen saattaa tarvita luonnonsuojelulain (9/2023) mukaisen poikkeamisluvan. Poikkeamisluvat voivat koskea luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamista, luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeamista, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamista, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamista tai luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeamista. Tarvittavat luvat haetaan Lupa- ja valvontavirastosta.

7.3.5 Maa-aineslupa

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

Maa-ainesten otto edellyttää myös vesilupaa, mikäli maa-ainesten ottaminen voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

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

7.3.6 Kajoamisluvat

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Mikäli hankealueella tai sen voimajohdon alueella on kiinteitä muinaisjäännöksiä, jotka tuottavat sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, Museovirasto voi antaa luvan kajota muinaisjäännökseen. Kajoamislupaa varten tarvitaan lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys: hakijasta, kiinteästä muinaisjäännöksestä ja sen sijainnista, maanomistussuhteista, kajoamista koskevista suunnitelmista, hakijalle aiheutuvasta haitasta, jonka kiinteä muinaisjäännös aiheuttaa, ja perusteluista sille, että hanke ei ole toteutettavissa ilman kajoamista sekä kajoamisen vaikutuksista kiinteän muinaisjäännöksen fyysiseen säilymiseen

(428/2019). Hakemukseen on liitettävä hankesuunnitelma ja arvio hankkeen vaikutuksista. Museovirasto pyytää kajoamislupaa koskevasta hakemuksesta lausunnot tarpeellisilta tahoilta ennen luvan myöntämistä.

7.3.7 Liittymälupa

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

7.3.8 Tiealueeseen kohdistuva työ sekä tiealueelle sijoittamislupa

Liikennejärjestelmää ja maanteitä koskevan lain 503/2005 42 §:n nojalla tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle tarvitaan aina tienpitoviranomaisen eli elinvoimakeskuksen myöntämä sijoituslupa, ilmoitus tai työlupa. Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle, on rakentamisesta haettava maantielain 47 §:n mukainen poikkeamislupa elinvoimakeskukselta. Lisäksi lupa tarvitaan maanomistajilta.

Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen tulee noudattaa lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018). Ohjetta tulee noudattaa siinäkin tapauksessa, että uusi johto rakennetaan olemassa olevan johdon rinnalle. Suunnittelussa tulee huomioida, etteivät voimajohdon pylväät estä tai haittaa maanteiden käyttöä.

8 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta

Yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi yhteysviranomaisen lausunnon Hauksuonnevan hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta 30.10.2024. Yhteysviranomainen totesi lausunnossaan, että Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja sen voimajohtojen YVA-ohjelma täyttää pääpiirteissään asetuksen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 3 §:n mukaiset vaatimukset. Yhteysviranomainen esitti lausunnossaan tarkennuksia ja tarpeita lisätoimenpiteille, joihin tässä YVA-selostuksessa on pyritty vastaamaan.

Lausunnon perusteella päätettiin toteuttaa lisää selvityksiä, kuten vesistöselvitys, jossa selvitettiin pintavesien kuormitusta ja vesiensuojelurakenteiden sijoittumista, maisemaselvitys sisältäen maastokäynnin, toinen lumijälkilaskenta, päiväpetolintujen törmäysmallinnus sekä salassa pidettävän lajin selvitys.

Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on tämän raportin liitteenä (Liite 1a) ja liitteenä olevaan taulukkoon (Liite 1b) on koottu koko selvitys siitä, miten lausunto on otettu huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa.

9 Ympäristövaikutusten arviointimenetelmät

9.1 Arvioinnin lähtökohdat

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

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

Tämän YVA-selostuksen arvioinneissa on käytetty kunkin vaikutustyypin omassa luvussa esitettyjä erillisselvityksiä ja muita tietolähteitä. Vaikutusten arviointi kattaa seuraavien rakenteiden aiheuttamien ympäristövaikutusten arvioinnin:

- Tuulivoimalat
- Aurinkovoimalat
- Hankealueen uudet ja perusparannettavat tiet
- Hankealueen sisäinen sähkönsiirto
- Hankealueen liittyminen sähkönsiirtoverkkoon
- Sähköaseman ja energiavaraston alue.

Arvioinnissa keskitytään erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset on huomioitu. Arvioinnin yhteydessä on kuvattu myös ympäristövaikutusten vaikutusmekanismit, vaikutusten arvioinnissa käytettävät arviointimenetelmät ja ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Tämän hankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan myös suhteessa muihin maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Hankkeessa arvioidaan lisäksi millaisia yhteisvaikutuksia Hauksuonnevan hankkeella on muiden lähialueen hankkeiden kanssa.

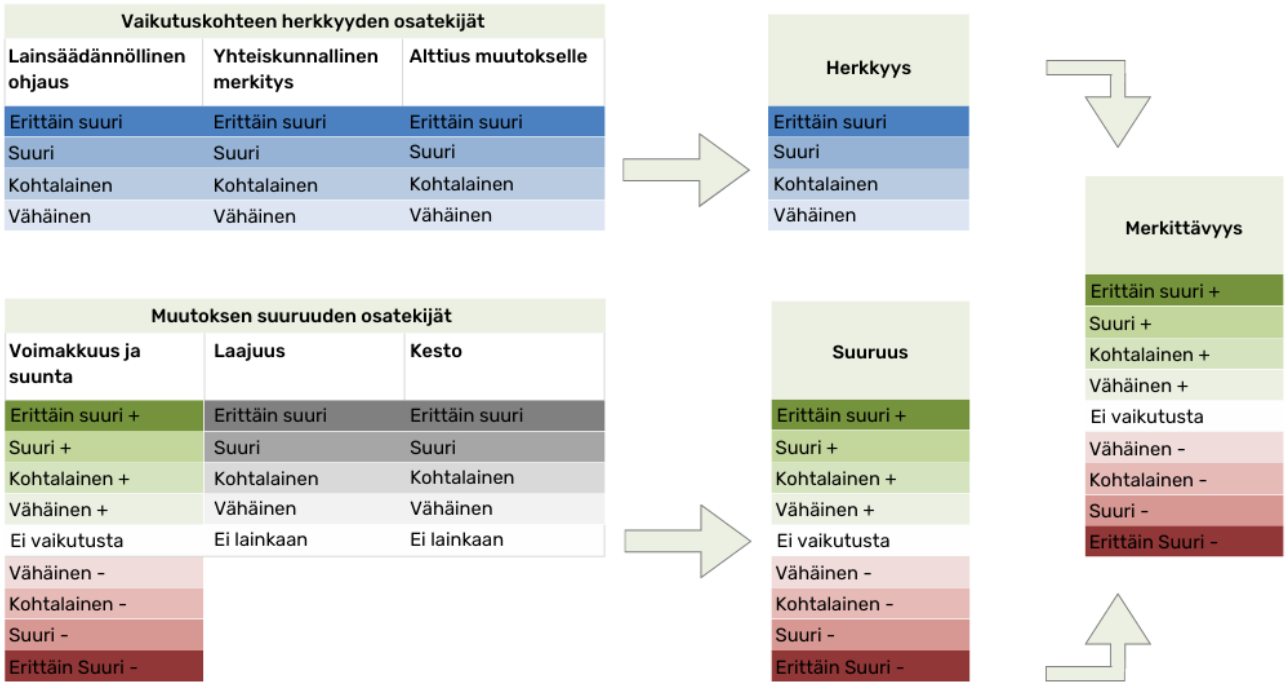
Ympäristövaikutusten lisäksi arvioidaan hankkeen mahdollisia turvallisuus- ja ympäristöriskejä ja keinoja niihin ennalta varautumiseksi. Arviointiselostuksessa esitetään myös alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma.

9.2 Vaihtoehtojen vertailu

YVA-menettelyn edellyttämien hankevaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailua varten on määritelty luvuissa 4.3 ja 4.4 esitetyt voimaloiden ja sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot. Näiden vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia ja niiden merkittävyyttä vertaillaan keskenään kunkin vaikutustyypin osalta omassa luvussaan.

9.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeen (Ikäheimo, 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutusten arviointi on kohdennettu erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden oli tunnistettu tämän hankkeen kannalta keskeisiksi vaikutuksiksi. Merkittävyyden muodostumista havainnollistaa seuraava kuva (Kuva 27).



Kuva 27. Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti.

Vaikutuksen lopullinen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta, jotka ristiintaulukoidaan alla olevan kuvan (Kuva 28) mukaisesti.

Kohteen herkkyys / **Muutoksen suuruus**

	Kielteinen					Myönteinen			
Merkittävyys	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	– – –	– –	–	–	0	+	+	+ +	+ + +
Kohtalainen	– – –	– – –	– –	–	0	+	+ +	+ + +	+ + +
Suuri	– – – –	– – –	– – –	– –	0	+ +	+ + +	+ + +	+ + + +
Erittäin suuri	– – – –	– – – –	– – –	– – –	0	+ + +	+ + +	+ + + +	+ + + +

Kuva 28. Muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden ristiintaulukointi.

Vaikutusten merkittävyyden arviointia ja vaihtoehtoehtojen vertailua havainnollistetaan alla olevan taulukon (Taulukko 6) mukaisesti. Taulukossa sekä myönteiset ja kielteiset vaikutukset esitetään neliportaisella asteikolla vaikutuksen merkittävyyden mukaan (erittäin suuri – suuri – kohtalainen – vähäinen). Taulukon avulla vertaillaan eri vaihtoehtojen vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä kunkin vaikutustyypin osalta omassa luvussaan.

Taulukko 6. Vaikutusten merkittävyyden havainnollistaminen.

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

9.4 Tarkastelu- ja vaikutusalue

Tarkastelu ja vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Hankkeen välittömällä lähiympäristöllä tarkoitetaan yleensä kahden kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista ja aurinkovoima-alueen rajasta mitattuna. Hankkeen lähivaikutusalue ulottuu vaikutustyypin mukaan noin viiden kilometrin etäisyydelle asti. Lähivaikutusalueella on selvimmin havaittavissa hankkeen ympäristövaikutukset kuten luonto-, melu-, välke-, heijastus-, lähimaisema- ja liikennevaikutukset. Ulompi vaikutusalue ulottuu noin 5–20 kilometrin etäisyydelle uloimmista voimaloista ja siinä tarkastellaan erityisesti maisema-, liikenne- ja yhteisvaikutuksia. Hankkeen kaukovaikutusalueena tarkastellaan yleensä 20–30 kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna. Esimerkiksi maisemavaikutukset ulottuvat kaukovaikutusalueelle asti. Kaikkia vaikutuksia tarkastellaan kuitenkin myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin kuluessa ilmenee siihen tarvetta.

Keskeiset vaikutusten tarkastelualueet on esitetty vaikutustyypeittäin alla ja etäisyysvyöhykkeet voimaloista on esitetty alempana kuvassa (Kuva 29). Tarkastelu- ja vaikutusalueita on kuvattu myös eri vaikutustyyppien vaikutusten arviointikappaleiden yhteydessä.

Maankäytön osalta tarkastellaan vaikutuksia hankealueelta sekä noin viiden kilometrin etäisyydeltä. Yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan laajemmin, koko kunnan sekä naapurikuntien alueelta. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia maankäyttöön tarkastellaan noin 500 metrin etäisyydeltä voimajohdon keskilinjasta.

Maiseman osalta tuulivoimarakentamisen aiheuttamien vaikutusten tarkastelualue on laaja ja ulottuu teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle, noin 40 kilometrin etäisyydelle saakka. Maisemavaikutukset ilmenevät merkittävimpinä tuulivoima-alueen välittömässä lähiympäristössä (alle 2 km päässä) sekä lähivaikutusalueella (2–8 km päässä). Käytännössä maisemavaikutukset ilmenevät pääasiassa välittömässä lähiympäristössä, lähivaikutusalueella ja ulommalla vaikutusalueella, alle 20 kilometrin päässä. Maisemapiirteiden arvioinnin pohjalta maisemavaikutuksia on tarkasteltu tarvittaessa myös kaukovaikutusalueella (20–30 km päässä) sekä teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (30–40 km päässä). Aurinkovoimarakentamisen aiheuttamien vaikutusten tarkastelu keskittyy pääasiassa aurinkovoima-alueelle ja sen välittömään läheisyyteen, alle yhden kilometrin päähän. Soveltuvilta osin vaikutuksia tarkastellaan myös laajemmalla alueella vaikutusalueella, huomioiden maisemapiirteet ja herkät alueet. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön tarkastellaan pääsääntöisesti noin 0,5–1 kilometrin säteellä voimajohtoaukeasta.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan alueilla, joille kohdistuu rakentamistoimenpiteitä kuten tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueiden, huoltoteiden sekä voimajohtojen rakentamista.

Luontovaikutuksien, kuten kasvillisuuden, linnuston ja eläimistön osalta vaikutuksia tarkastellaan hankealueen sekä lähivaikutusalueen osalta. Alueen linnustoa tarkastellaan myös laajemmassa mittakaavassa. Suojelualueiden osalta arvioidaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevien kohteiden lisäksi alueilta, joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti kohdistuu vaikutuksia. Sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta luontovaikutuksia tarkastellaan voimajohdon lähiympäristön osalta.

Maa-, kallioperä-, pohjavesi- ja pintavesivaikutusten osalta vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueille, jonne kohdistuu rakentamistoimenpiteitä, kuten tuulivoimalat, aurinkovoima-alueet, voimajohdot sekä niiden lähiympäristöt. Pintavesien osalta vaikutuksia tarkastellaan myös alapuolisten vesistöjen osalta.

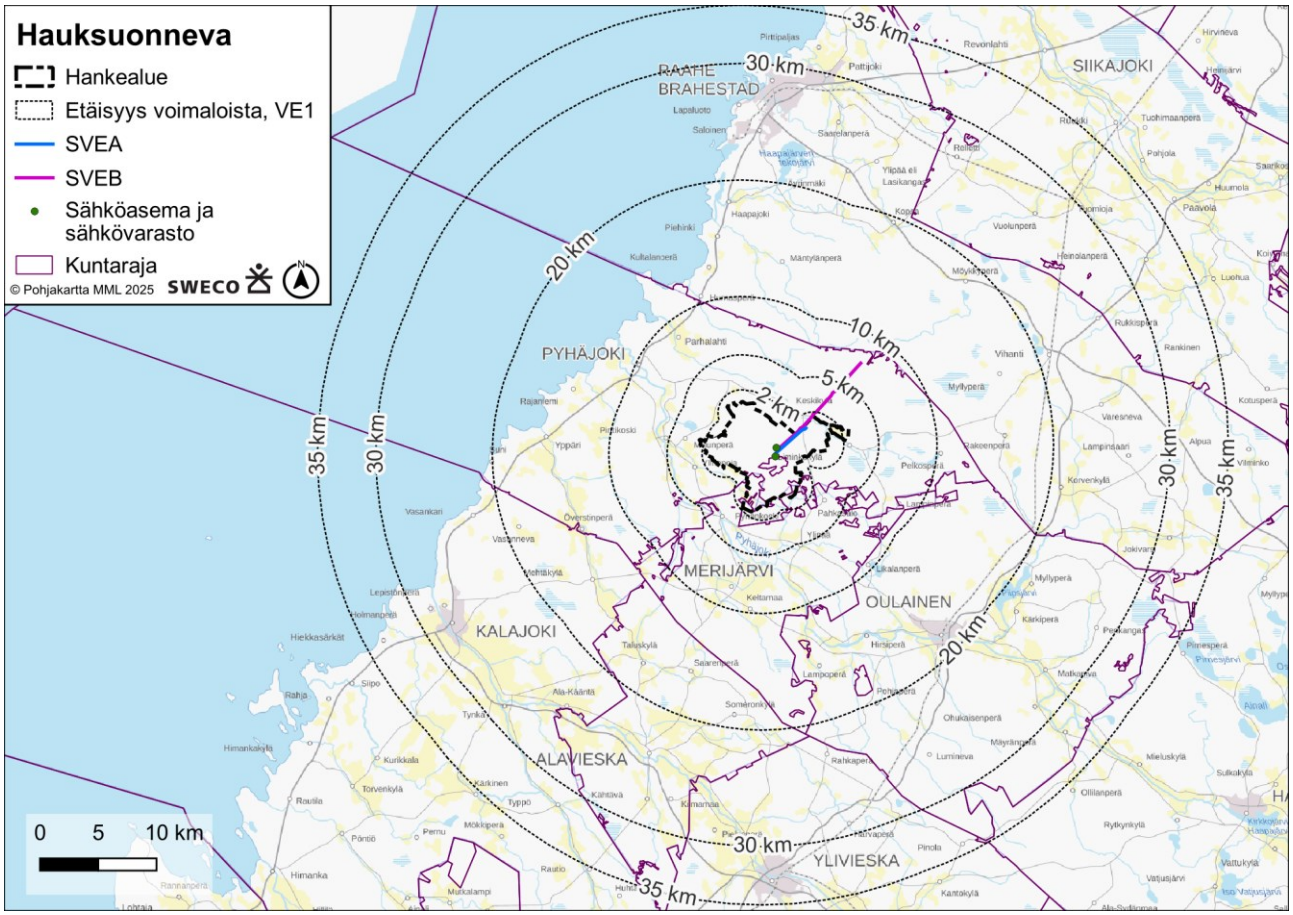
Liikennevaikutusten tarkastelualueena on hankealueelle johtavat tiet alueen läheisyydessä sekä reitti tuulivoimakomponentteja vastaanottavasta satamasta hankealueelle. Sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta tarkastelualue rajautuu lähimpiin teihin, jotka voimajohto ylittää tai joita se sivuaa.

Viestintäverkkojen ja ilmailuturvallisuuden osalta tarkastelualue ulottuu lähimpien säätutkien, radio- ja TV-asemien sekä lentoasemien etäisyydelle.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan alueiden osalta, joihin kohdistuu muun muassa melu-, välke- ja maisemavaikutuksia. Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen ulottuvat yleensä laajalle alueelle mahdollisesti myös naapurikuntiin ja koko seudulle.

Melu- ja välkevaikutuksien osalta laaditaan mallinnukset, ja vaikutuksia tarkastellaan mallinnustulosten osoittamalla vaikutusalueella. Tyypillisesti vaikutukset ulottuvat noin kahden kilometrin säteelle voimaloista.

Heijastusvaikutusten tarkastelualueena on aurinkopaneelialueiden lähialueille sijoittuvat häiriintyvät kohteet.



Kuva 29. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet 2, 5 ja 10 kilometriä hankealueen ympärillä. Vyöhykkeet on rajattu vaihtoehdon VE1 (59 voimalaa) mukaan.

9.5 Toiminnan, rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutusten arvioinnissa rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana aiheutuvia vaikutuksia ympäristön eri osa-alueisiin arvioidaan erikseen. Arvioinnin painopiste on toiminnan aikaisissa vaikutuksissa. Toiminnan aikaisia kielteisiä vaikutuksia ovat muun muassa vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön, vaikutukset linnustoon sekä vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen eli melu-, välke, heijastus-, terveys- ja virkistyskäyttövaikutukset. Toiminnalla on myös myönteisiä vaikutuksia erityisesti ilmastoon ja luonnonvarojen käyttöön, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu energia korvaa uusiutumattomia energialähteitä. Osa toiminnan aikaisista vaikutuksista päättyy toiminnan loppuessa, mutta osa vaikutuksista voi jatkua vielä toiminnan päättymisen jälkeenkin.

Rakentamisen aikana aiheutuu vaikutuksia muun muassa kallion louhinnasta, rakentamistöistä aiheutuvasta melusta ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Vaikutukset kohdistuvat muun muassa maa- ja kallioperään, työllisyyteen ja ihmisten viihtyvyyteen sekä mahdollisesti linnustoon. Myös pinta- ja pohjavesiin voi kohdistua rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Rakentamisvaiheen pituus on noin kaksi vuotta. Vaikutukset ajoittuvat lähinnä rakentamisvaiheeseen ja ne eroavat muiltakin osin käytön aikaisista vaikutuksista.

Purkamistoiminnoista aiheutuu pääasiassa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisenkin aikana. Kallion louhintaa ei silloin tehdä ja myös maanrakentamista tehdään tyypillisesti vähemmän kuin rakentamisen aikana. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset on arvioitu myös eri osa-alueisiin erikseen.

Arviointi on tehty hankkeesta laadittujen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten pohjalta. Arvioinnissa on hyödynnetty vuorovaikutuksen yhteydessä saatava palaute. Merkittävyyden arvioinnissa kriteereinä ovat muun muassa vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen ajallinen kesto. Arvioinnissa on esitetty myös mahdollisten haittojen lieventämistoimenpiteitä.

9.6 Yhteisvaikutukset ja liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

9.6.1 Muiden hankkeiden huomiointi YVA-menettelyssä

Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueella ja muiden naapurikuntien alueella on runsaasti jo rakennettuja tuulivoima-alueita. Lisäksi hankealueen lähiympäristöön on suunnitteilla uusia tuulivoimahankkeita. Yhteisvaikutuksen arvioinnissa on otettu huomioon kaikki 35 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan hankkeesta sijaitsevat toiminnassa tai suunnitteilla olevat muut tuulivoimahankkeet. Tuulivoimahankkeiden sijainnit ja vaiheet on esitetty alempana kuvassa (Kuva 31) ja taulukossa (Taulukko 7). Etäisyydet on laskettu Hauksuonnevan hankkeen lähimmästä tuulivoimalasta muiden hankkeiden lähimpiin tuulivoimaloihin, jos muiden hankkeiden voimalasijoittelu on ollut tiedossa. Etäisyys suunnitteilla oleviin hankkeisiin, joiden voimalasijoittelu ei ollut tiedossa, on mitattu Hauksuonnevan hankkeen lähimmästä voimalasta muiden hankkeiden hankealueen rajaan. Kyseiset etäisyydet on merkitty taulukkoon tähdellä. Joidenkin muiden hankkeiden kohdalla etäisyys Hauksuonnevan hankkeen aurinkovoima-alueeseen on lyhyempi, kuin lähimpään tuulivoimalaan, nämä etäisyydet on merkitty taulukkoon sulkeisiin.

Tuulivoimahankkeiden lisäksi yhteisvaikutuksia tarkastellaan Hauksuonnevan hankealueella sijaitsevan olemassa olevan voimajohdon sekä lähialueella sijaitsevan vedyn siirtoputkihankkeen, datakeskushankkeen sekä Leivinnevan aurinkovoimahankkeen (joka on toistaiseksi vielä turvetuotantoalueena) kanssa (Taulukko 9). Muiden lähimpien hankkeiden olemassa olevat tai suunnitteilla olevat voimajohdot noin 10 kilometrin etäisyydeltä on esitetty alla kuvassa (Kuva 30).

Hauksuonnevan hankkeen tarkasteluvaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3, sähkönsiirron vaihtoehdot tai aurinkovoima-alue eivät ole riippuvaisia seudun muiden hankkeiden toteuttamisesta tai niiden sähkönsiirtoreiteistä.

9.6.2 Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimahankkeet

Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoima-alueet ovat Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueella sijaitsevat Pyhänkosken, Silovuoren, Oltavan, Polusjärven ja Ristivedon tuulivoima-alueet. Pyhänkosken voimalat ovat aivan Hauksuonnevan hankealueen rajan eteläpuolella. Lähin Pyhänkosken voimala sijaitsee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan lähimmästä voimalasta. Silovuoren hankkeen lähin voimala sijaitsee Hauksuonnevan hankealueen itäpuolella noin 2,3 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan lähimmästä voimalasta. Oltavan lähin voimala sijaitsee Hauksuonnevan hankealueen koillispuolella ja lähimpien voimaloiden etäisyys on noin 2,8 kilometriä. Etäisyys Oltavan lähimmästä voimalasta Hauksuonnevan aurinkovoima-alueen rajaan on noin 1,4 kilometriä. Ristivedon lähin tuulivoimala sijaitsee noin 4,8 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan lähimmästä voimalasta.

Muita alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevia hankkeita ovat Hauksuonnevan koillispuolelle sijoittuva Polusjärven tuulivoima-alue, pohjoispuolelle sijoittuva Parha ja Raahen eteläisten Sarvankangas. Lounaispuolelle sijoittuvat Karhunnevankangas ja Puskakorvenkallio sekä kaakkoispuolelle Oulaisiin sijoittuu Maaselänkangas.

9.6.3 Lähimmät suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet

Lähimmät alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat suunnitellut uudet tuulivoimahankkeet ovat pohjoispuolella sijaitseva Parhan laajennus ja kaakkoispuolella sijaitsevat Rahkakuru.

YVA-ohjelmassa esitetty Maukarinkankaan tuulivoimahanke ei ole toteutumassa ja se on jätetty pois muiden hankkeiden listalta.

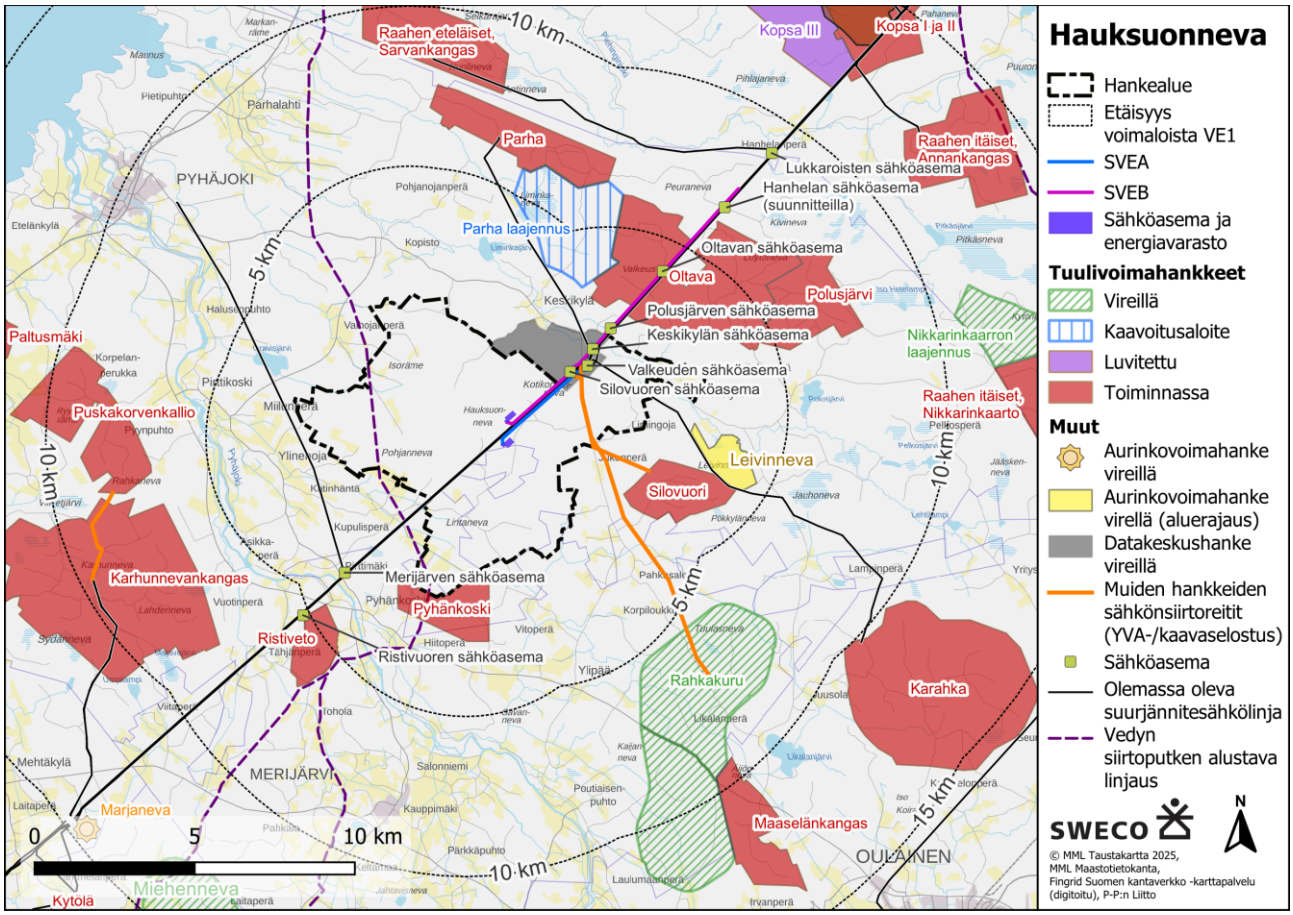
9.6.4 Muut kuin tuulivoimahankkeet

Gasgridin vedyn siirtoputken yhden vaihtoehdon alustava reitti on suunniteltu sijoittuvan Hauksuonnevan hankealueen länsiosan lävitse etelä-pohjoissuunnassa (Kuva 30). Lähimmät voimalat, voimala 33 ja voimala 41, sijoittuvat noin 270 metrin etäisyydelle, ja voimala 47 noin 300 metrin etäisyydelle kaasuputken reitistä. Muut voimalat sijaitsevat vähintään kilometrin etäisyydellä.
Hauksuonnevan pohjoispuolelle kiinni hankealueen rajaan on suunnitteilla Keskikylän datakeskushanke, jonka sähkönsiirto on suunniteltu liittyvän myös Fingridin Valkeuden sähköasemalle. Datakeskus on osa Keskikylän teollisuusalueen osayleiskaava- ja asemakaava-aluetta. Datakeskuksen hankealueen etäisyys lähimpään Hauksuonnevan tuulivoimalaan on noin 300 metriä. Hauksuonnevan hankkeen ja datakeskushankkeen hankkeesta vastaavat ovat käyneet yhdessä keskustelua yhteisvaikutusten vähentämisestä.

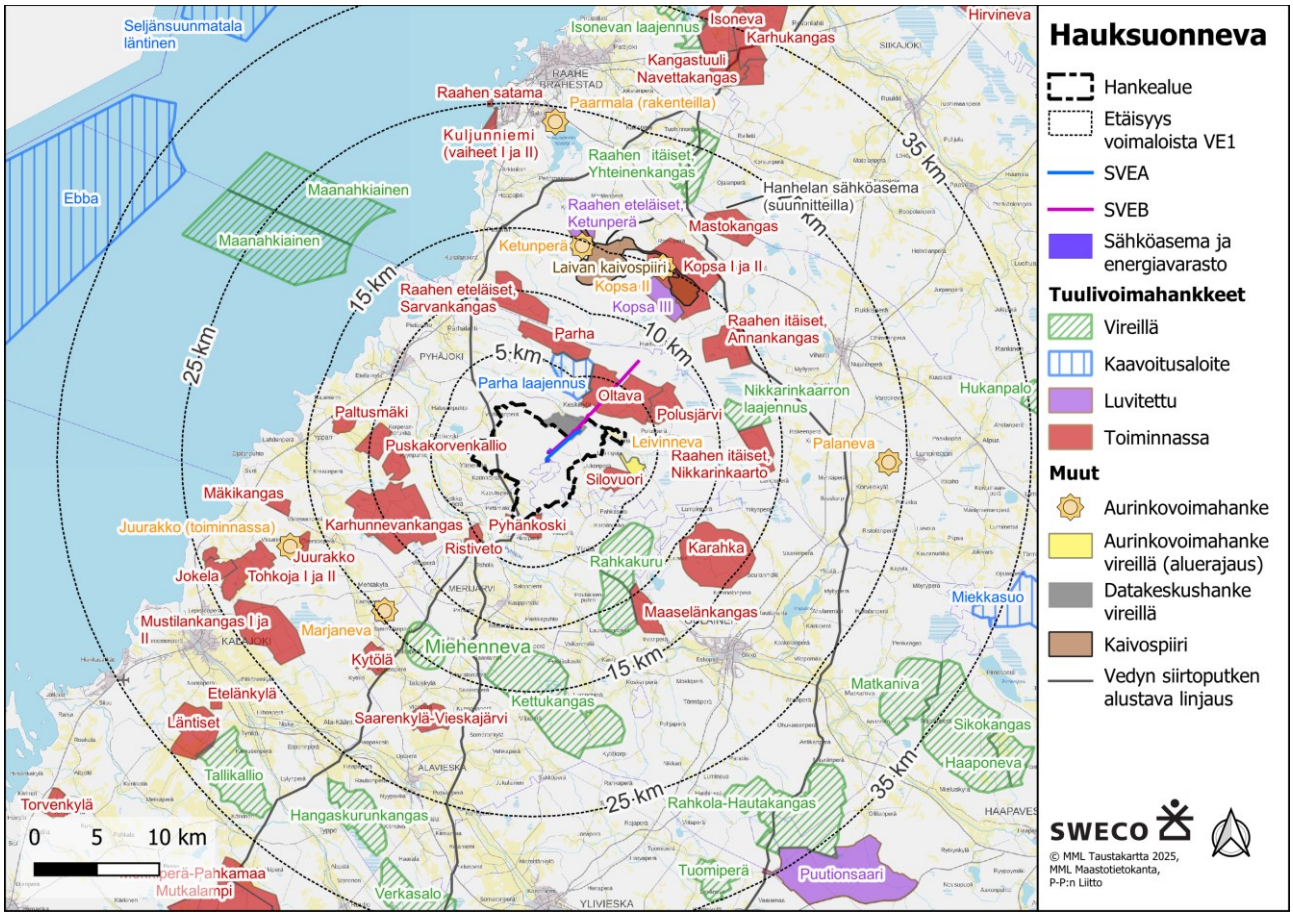
Hauksuonnevan länsipuolelle noin 1,3 kilometrin etäisyydelle Hauksuonnevan aurinkovoima-alueesta on suunnitteilla Leivinnevan aurinkovoimahanke. Aurinkovoimala on suunniteltu alueelle, joka on vielä toistaiseksi turvetuotannossa. Muut lähimmät tuotannossa olevat turvetuotantoalueet sijaitsevat yli 10 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan hankealueesta. Raahen kultakaivos sijaitsee noin 12 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan pohjoispuolella. Kultakaivos ei ole tällä hetkellä toiminnassa ja se sijaitsee niin etäällä Hauksuonnevan hankkeesta, ettei sen kanssa arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia.

Fingridin Valkeuden sähköasemalle on liittynyt useita olemassa olevia voimajohtoja neljästä eri ilmansuunnasta. Nämä voimajohdot on esitetty alla kuvassa (Kuva 30) yhdessä alueen lähimpien muiden tuulivoimahankkeiden olemassa olevien tai suunniteltujen voimajohtojen kanssa. Hauksuonnevan sähkönsiirtovaihtoehdot on suunniteltu koillisesta lounaaseen sijoittuvan olemassa olevan voimajohtoalueen viereen, SVEA eteläpuolelle ja SVEB pohjoispuolelle. Saman johtoalueen eteläpuolelle on lisäksi maakuntakaavassa merkitty Hanhikiven ydinvoimalaitosta varten suunniteltu voimajohto ja pohjoispuolelle Elenian uusi voimajohtovaraus. Nämä voimajohdot on merkitty Hauksuonnevan osayleiskaavan valmisteluvaiheen kaavakarttaan toistaiseksi ohjeellisilla sijainneilla.

Hauksuonnevan energiavaraston lisäksi Hauksuonnevan hankealueen pohjoispuolelle, Vihannintien molemmille puolille on lähitulevaisuudessa tulossa todennäköisesti myös muita energiavarastohankkeita.



Kuva 30. Lähikuva yhteisvaikutuksista sisältäen voimajohdot. Kartassa näkyvät Silovuoren ja Puskakorvenkallion sähkönsiirtoreitit ovat maakaapeleita, muiden ollessa ilmaan sijoittuvia voimajohtoja.



Kuva 31. Läheisten tuulivoimahankkeiden sijaintialueet. Hankkeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä.

Taulukko 7. Läheisten toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden tiedot. Etäisyyssarakkeessa on mitattu etäisyys Hauksuonnevan lähimmästä voimalasta muiden hankkeiden lähimpiin voimaloihin. Suluissa on etäisyys Hauksuonnevan aurinkovoima-alueeseen, jos etäisyys on lyhyempi kuin lähimpään voimalaan. Etäisyys Hauksuonnevan lähimmästä voimalasta muiden hankkeiden hankealueen rajaan on merkitty tähdellä (*), jos muiden hankkeiden voimalasijoittelu ei ole tiedossa.

Nimi	Hankekehittäjä	Kunta	Voimala-määrä	Etäisyys, suunta
Pyhänkoski	Puhuri Oy	Pyhäjoki-Merijärvi	4	1,3 km, etelä
Silovuori	ABO Energy	Pyhäjoki	8	2,3 km, itä
Oltava	Taaleri Energia	Pyhäjoki	19	2,8 (1,4) km, koillinen
Polusjärvi	Suomen hyötytuuli Oy	Pyhäjoki	10	5,1 (2,5) km, koillinen
Ristiveto	Puhuri Oy	Merijärvi	6	4,8 km, lounas
Parha	Puhuri Oy	Pyhäjoki	10	6 km, pohjoinen
Karhunnevankangas	wpd Suomi Oy	Pyhäjoki	33	7 km, lounas
Puskakorvenkallio	Smart Windpower Oy	Pyhäjoki	16	7 km, länsi
Sarvankangas	Tuuliwatti Oy,	Raahe	14	8 km, pohjoinen
Nikkarinkaarto	Suomen hyötytuuli Oy	Raahe	10	12 (9,6) km, itä
Maaselänkangas	wpd Suomi Oy	Oulainen	7	10 km, kaakko
Annankangas	Suomen hyötytuuli Oy	Raahe	10	11 km, koillinen
Karahka	VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	Oulainen	25	11 km, kaakko
Kopsa I ja II	Puhuri Oy	Raahe	7 + 10	11 km, koillinen
Paltusmäki	Energiequelle Oy	Pyhäjoki	5	12 km, länsi
Juurakko	VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	Kalajoki	7	16 km, länsi
Kytölä	Taaleri Energia	Alavieska	6	17 km, lounas
Mäkikangas	wpd Suomi Oy	Pyhäjoki	11	17 km, länsi
Saarenkylä-Vieskajärvi	TM Voima Oy	Alavieska	9	18 km, lounas
Mastokangas	Tuulikolmio Oy	Raahe-Siikajoki	12	19 (18) km, koillinen
Tohkola I ja II	wpd Suomi Oy	Kalajoki	22	20 km, lounas
Mustilankangas I ja II	Tuuliwatti Oy	Kalajoki	28	21 km, lounas
Kuljunniemi I ja II	Suomen hyötytuuli Oy	Raahe	9	22 km, pohjoinen
Jokela	Suomen hyötytuuli Oy	Kalajoki	12	23 km, lounas
Raahen satama	Raahen Tuulienergia Oy	Raahe	2	25 km, pohjoinen
Etelänkylä	Tuulipuisto Oy Etelänkylä	Kalajoki	2	30 km, lounas
Läntiset	Winda Energy Oy	Kalajoki	14	31 km, lounas

Taulukko 8. Läheisten suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden tiedot. Etäisyyssarakkeessa on mitattu etäisyys Hauksuonnevan lähimmästä voimalasta muiden hankkeiden lähimpiin voimaloihin. Suluissa on etäisyys Hauksuonnevan aurinkovoima-alueeseen, jos etäisyys on lyhyempi kuin lähimpään voimalaan. Etäisyys Hauksuonnevan lähimmästä voimalasta muiden hankkeiden hankealueen rajaan on merkitty tähdellä (*), jos muiden hankkeiden voimalasijoittelu ei ole tiedossa.

Nimi	Hankekehittäjä	Kunta	Voimala-määrä	Tilanne	Etäisyys, suunta
Parha laajennus	Puhuri Oy	Pyhäjoki	7	Kaavoitusaloite hyväksytty	4,3 (3,3) km, pohjoinen
Rahkakuru	PROKON Wind Energy Finland Oy	Merijärvi-Oulainen	25	Vireillä	6 km, kaakko
Nikkarinkaarron laajennus	Suomen hyötytuuli Oy	Raahe	5	Vireillä	11* (8*) km, itä
Kettukangas	Ilmatar Energy Oy	Oulainen-Merijärvi	16–29	Vireillä	11 km, etelä
Kopsa III	Puhuri Oy	Raahe	6	Luvitettu	12* (10*) km, koillinen
Raahen eteläiset, Ketunperä	Puhuri Oy	Raahe	6	Luvitettu	14* km, pohjoinen
Maanahkiainen A ja B	Rajakiiri Oy	Pyhäjoki-Raahe	70	Luvitettu	18* km, luode
Raahen itäiset, Yhteinenkangas	Suomen Hyötytuuli Oy	Raahe	8–11	Vireillä	21* (19*) km, pohjoinen
Hangaskurun-kangas	PROKON Wind Energy Finland Oy	Alavieska	9	Vireillä	27* km, etelä
Rahkola-Hautakangas	OX2 & TM Voima	Haapavesi-Oulainen	40	Vireillä	28* km, kaakko
Kangastuuli-Karhunkangas-Navettakangas	Suomen hyötytuuli Oy	Siikajoki	38	Rakennettu	31 (30) km, pohjoinen
Tallikallio	Neoen Renewables Finland Oy	Kalajoki	6–17	Vireillä	30* km, lounas
Matkaniva	ABO Energy	Oulainen-Haapavesi	9	Vireillä	30* km, kaakko
Verkasalo	Winda Energy Oy	Alavieska-Kalajoki-Ylivieska	33	Vireillä	31* km, etelä
Tuomiperä	OX2	Ylivieska	7	Luvitettu	31* km, etelä
Raahen itäiset, Hummastinvaara	Suomen Hyötytuuli Oy	Raahe-Siikajoki	10–15	Vireillä	32* (31*) km, pohjoinen
Ebba	Metsähallitus	Pyhäjoki-Raahe	80–100	Vireillä	33 km, luode
Silokangas	Fortum	Haapavesi	25–38	Vireillä	34* km, kaakko
Puutionsaari	VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	Haapavesi	49	Luvitettu	34* km, kaakko

Taulukko 9. Läheisten muiden hankkeiden tiedot. Suluissa on etäisyys Hauksuonnevan aurinkovoima-alueeseen, jos etäisyys on lyhyempi kuin lähimpään voimalaan.

Nimi	Hankekehittäjä	Kunta	Koko	Tilanne	Etäisyys, suunta
Vedyn siirtoputki	Gasgrid	Pyhäjoki-Merijärvi ym.	-	Vireillä	270 m, länsi
Keskikylän datakeskus	Hyperco Oy	Pyhäjoki	131 ha	Vireillä	300 m, pohjoinen
Leivinnevan aurinkovoimahanke (tällä hetkellä vielä turvetuotannossa)	Neoen	Pyhäjoki	218 ha / 150 MW	Vireillä	2,4 (1,3) km, itä
Raahen kultakaivos (Laivan kaivospiiri)	Laiva Gold	Raahe	1 700 ha	Keskeytetty	12 km, koillinen

9.6.5 Yhteisvaikutusten arviointi

Yhteisvaikutusten arviointiin otetaan lähtökohtaisesti mukaan kaikki tuulivoimahankkeet noin 35 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan hankealueesta. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti sosiaalisten vaikutusten sekä linnusto- ja maisemavaikutusten osalta. Yhteisvaikutuksia aurinkovoima-alueeseen tarkastellaan esimerkiksi vesistövaikutusten osalta.

Melun ja välkkeen osalta arvioidaan yhteisvaikutuksia lähimpien hankkeiden kanssa. Välkkeen yhteisvaikutusmallinnuksiin on sisällytetty Hauksuonnevan lisäksi alla esitettyjen tuulivoimahankkeiden voimalat:

- Silovuori
- Ristiveto
- Pyhänkoski
- Puskakorvenkallio
- Polusjärvi
- Parha
- Oltava
- Karhunnevankangas
- Rahkakuru
- Parha laajennus.

Melun yhteisvaikutusmallinnuksiin on sisällytetty Hauksuonnevan lisäksi alla esitettyjen tuulivoimahankkeiden voimalat:

- Silovuori
- Ristiveto
- Pyhänkoski
- Puskakorvenkallio
- Polusjärvi
- Parha
- Oltava
- Karhunnevankangas
- Rahkakuru
- Parhan laajennos.

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten yhteisvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan seuraavia tuulivoima-alueita yhdessä Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen kanssa:

- Rahkakuru (19 voimalaa, suunnitteilla)
- Parhan laajennus (7 voimalaa, suunnitteilla)
- Maukarinkangas (10 voimalaa, suunnitteilla)
- Sarvankangas (14 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 200 m)
- Parha (10 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 247 m)
- Oltava (19 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 219,5 m)
- Polusjärvi (10 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 235 m)
- Silovuori (8 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 210 m)
- Pyhänkoski (4 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 200 m)
- Puskakorvenkallio (16 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 240 m)
- Karhunnevankangas (33 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 240 m)
- Ristiveto (6 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 169 m)
- Karahka (25 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 250 m)
- Maaselänkangas (7 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 230 m).

Mainituista hankkeista osa on jo toteutettu ja toiminnassa. Havainnekuviin on mallinnettu Hauksuonnevan voimaloiden lisäksi suunnitteilla olevien hankkeiden tuulivoimalat. Jo toteutettujen hankkeiden voimaloita ei ole mallinnettu, ne ovat maisemassa jo olemassa, joten voimalat näkyvät kuvissa todellisen tilanteen mukaisina.

10 Vaikutukset luonnonympäristöön

10.1 Äänimaisema

10.1.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden rakentamisen aikana meluvaikutuksia aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maanrakennustöistä. Rakentamisen meluvaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja tilapäisiä suhteessa tuuli- ja aurinkovoimaloiden elinkaareen. Toiminnan aikana keskeinen meluvaikutuksia aiheuttava tekijä on tuulivoimaloiden toiminta. Aurinkovoimalan toiminnan meluvaikutukset ovat huomattavasti pienempiä kuin tuulivoimaloiden toiminnan meluvaikutukset. Toiminnan lopettamisesta aiheutuu meluvaikutuksia aurinko- ja tuulivoimaloiden purkamistoimenpiteistä sekä purkutoiminnan liikenteestä.

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

Tuulivoimaloissa mekaanista ääntä aiheuttavat muun muassa lavat, generaattori ja vaihdelaatikko. Melua syntyy lapojen kärjissä, kun ilmavirtaukset eri suunnista törmäävät. Ilmavirtausten törmätessä aiheutuu turbulenssia ja kohinamaista ääntä. Lisäksi lavan ohittaessa tornin, jää lavan sekä tornin väliin jäävä ilmamassa puristuksiin, mistä aiheutuu melua. Tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin voidaan tehokkaimmin vaikuttaa voimaloiden oikealla sijoittelulla, eli riittävällä etäisyydellä lähimpiin mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin. Laitoskoko ja -tyyppi sekä käyttöasetukset vaikuttavat myös meluvaikutuksiin.

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

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

Voimajohto aiheuttaa toiminnan aikana koronaääntä, joka on sirisevää ääntä aivan johdon läheisyydessä. Sitä aiheuttavat johtimien tai eristimien pinnalla esiintyvät koronapurkaukset, joiden välttäminen on lähes mahdotonta. Koronailmiö on ihmiselle harmiton. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen eristimien, johtimien tai vastaavien pintojen läheisyydessä. Ilmiön aiheuttama ääni on suurimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin aiheutuu huurretta. Koronapurkauksesta aiheutuva ääni on merkki energiahäviöstä, minkä takia se pyritään pitämään mahdollisimman pienenä. Koronapurkauksia esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Tuuli voi myös heiluttaa voimajohdon eri osia, mistä saattaa aiheutua ääntä johdon läheisyydessä. (Fingrid 2020)

10.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua arvioidaan mallinnuksilla ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron melua asiantuntija-arvioina. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisen melun mallinnukset on tehty SoundPlan 8.2 -ohjelmistolla ympäristöministeriön julkaiseman ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” -raportin

(Ympäristöministeriö 2014) mukaisilla laskentaparametreilla ja Nord2000- melulaskentamallia käyttäen. Pienitaajuisen melun leviäminen on mallinnettu ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti windPRO 4.1-ohjelmalla soveltaen Tanskan ympäristöministeriön julkaiseman DSO 1284 -määräyksen menetelmää. Melumallinnukset on laatinut wpd Suomi Oy. Mallinnuksia ja menetelmiä on kuvattu meluselvitysliitteessä (Liite 4) seikkaperäisemmin.

Mallinnuksessa Hauksuonnevan voimaloiden voimalamallina on käytetty niin kutsuttua Future F200 -voimalaa, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä, napakorkeus 200 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä, mikä vastaa hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavaa maksimikorkeutta. Voimalamallin tarkoituksena on pyrkiä ennakoimaan tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden mahdollista kasvua lähitulevaisuudessa. Mallinnuksessa käytetyt melupäästöarvot pohjautuvat Nordex N175 6.8 MW voimalan melupäästöarvoihin 6,8 MW:n nimellisteholla ja hammastetuilla lavoilla. Hauksuonnevan voimaloden melupäästöarvoihin on lisätty ympäristöministeriön ohjeistuksen (Ympäristöministeriö 2016d) mukaisesti +2dB:n varmuusarvo, koska melupäästöarvoa ei voida tässä tilanteessa määrittää standardin IEC TS 61400-14 mukaisesti. Näin ollen Hauksuonnevan tuulivoimaloiden lähtömelutaso mallinnuksissa on 106,9 + 2 dB(A).

Hankevaihtoehdon VE1 melumallinnuksessa tuulivoimaloita oli 59, vaihtoehdon VE2 mallinnuksessa 44 ja vaihtoehdon VE3 mallinnuksessa 36. Melumallinnuksissa valittiin 48 havaintopistettä (38 asuinrakennusta ja 10 lomarakennusta), joiden kohdilla pientaajuista melua ja keskiäänitasoja mallinnettiin.

Tuloksia on verrattu valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10).

Taulukko 10. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

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

Pienitaajuista ääntä tarkastellaan erikseen 1/3-oktaaveittain taajuusalueella 20–200 Hz. Pienitaajuisen melun vaikutukset on laskettu suunniteltuja tuulivoimaloita lähinnä olevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen osalta ympäristöministeriön ohjeita noudattaen. Tuloksia on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin pienitaajuisen melun toimenpiderajoihin, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11). Taulukon toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 11. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle.

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

Asuinhuoneistojen oleskeluun ja lepoon käytettävien huoneiden toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan (klo 07–22) keskiäänitasolle L_{Aeq} 35 dB ja yöajan (klo 22–07) keskiäänitasolle L_{Aeq} 30 dB.

Pienitaajuisen melun laskenta on suoritettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti windPRO 4.1-ohjelmalla. Ympäristöministeriön ohjeiden mukainen pienitaajuisen melun laskenta perustuu Tanskan ympäristöhallinnon ohjeessa esitettyyn menetelmään. Mallinnuksissa on käytetty tanskalaisten ääneneristävyysparametrien sijaan suomalaisten pientalojen ääneneristävyysarvoja, jotka ovat pääosin alhaisempia kuin tanskalaiset arvot.

Taulukko 12. Tanskan ympäristöhallinon ohjeistuksen mukaiset (DSO 2011) ja suomalaiset mitatut ääneneristävyysarvot eri taajuuksilla (Keränen ym. 2019).

Kaista, Hz	**20**	**25**	**31,5**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**	**160**	**200**	
DLσ (dB)	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	-	DME 2011
DLσ (dB)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8	Keränen ym. 2019

10.1.3 Nykytila

Hauksuonnevan hankealue on suurelta osin metsä- ja maatalouskäytössä olevaa aluetta ja sen äänimaisema niiden mukainen. Hankealueella ei sijaitse voimassa olevia maa- tai kalliokiviaineksen ottolupia, joten maa-ainesten ottotoiminnasta ei aiheudu alueelle melua. Alle kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee yksi voimassa oleva maa-ainesten ottolupa (sora ja hiekka) (SYKE 2025f). Hankealueella ei sijaitse turvetuotantoa. Hankealueen itäosaan sijoittuu ampumarata, josta aiheutuu toiminnalle tyypillistä ääntä ampuradan aukioloaikojen mukaisesti.

Hankealueen pohjoisreunaan sijoittuu Pyhäjoen ja Vihannin välillä sijaitseva maantie 790 Vihannintie. Alueen itäreunassa on maantie 18241 Pahkasalontie. Näiden lisäksi hankealueen sisällä sijaitsee vain pieniä yksityisiä metsäautoteitä, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä. Muita Hauksuonnevan hankealueen läheisyyteen sijoittuvia teitä ja niiden liikennemääriä on esitelty tarkemmin luvussa 11.4. Täten tieliikenteestä aiheutuu meluvaikutuksia hankealueelle. Tieliikenteen meluvaikutukset korostuvat väylien välittömissä läheisyyksissä ja Hauksuonnevan hankealueen sisäpuolelle sijoittuvat tieliikennemäärät ovat tulkittavissa alhaisiksi.

Hauksuonnevan hankealueen läheisyydessä sijaitsee useampi tuotannossa oleva tuulivoimahanke. Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet ovat hankealueen välittömässä läheisyydessä eteläpuolella sijaitseva Pyhänkoski, Hauksuonnevan itäpuolella sijaitseva Silovuori sekä Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen koillispuolella sijaitseva Oltava. Hauksuonnevan ympäristön tuulivoimahankkeita on kuvattu tarkemmin yhteisvaikutuksia käsittelevässä luvussa 9.6.

Hankealueelle sijoittuu yksi yksityismaiden luonnonsuojelualue (Mikkolan luonnonsuojelualue). Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat reilun kahden kilometrin päähän tuulivoimaloista. Alueen herkkyys meluvaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi.

10.1.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä niihin liittyvien laitteiden ja infrastruktuurin rakentamisen aikana meluvaikutuksia aiheutuu työkoneista, maanmuokkauksesta, puiden kaatamisesta sekä liikenteestä. Rakentamistoimenpiteistä voi aiheutua tilapäistä meluhaittaa toimenpiteiden lähiympäristöön. Muodostuva melu voi ajoittain olla iskumaista tai kapeakaistaista. Rakentamisesta aiheutuvat meluvaikutukset ovat tilapäisiä ja melko lyhytkestoisia suhteessa koko tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaareen. Mikäli hankkeen yhteydessä suoritetaan maa-ainestenottoa hankealueella, muodostuu siitä työkoneiden toiminnasta ja mahdollisista räjäytyksistä louhintatyön yhteydessä.

Tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen aiheuttaman melun vaikutukset korostuvat siellä, missä voimalan perustukset kulloinkin ovat toimenpiteiden kohteena. Rakennustöitä voidaan tehdä joko yhden voimalan alueella tai vaihtoehtoisesti useamman voimalan alueella yhtäaikaisesti. Mikäli perustustöitä tehdään yhtäaikaisesti useammassa voimalasijainnissa, leviää rakentamisesta aiheutuva melu laajemmalle, mutta rakentamisvaiheen kokonaiskesto vuorostaan lyhenee verrattuna tilanteeseen, jossa perustukset rakennetaan yksi kerrallaan. Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten ja suunniteltujen tuulivoimaloiden etäisyyden vuoksi rakentamisen aikaisen melun ei arvioida aiheuttavan merkittävää äänihaittaa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

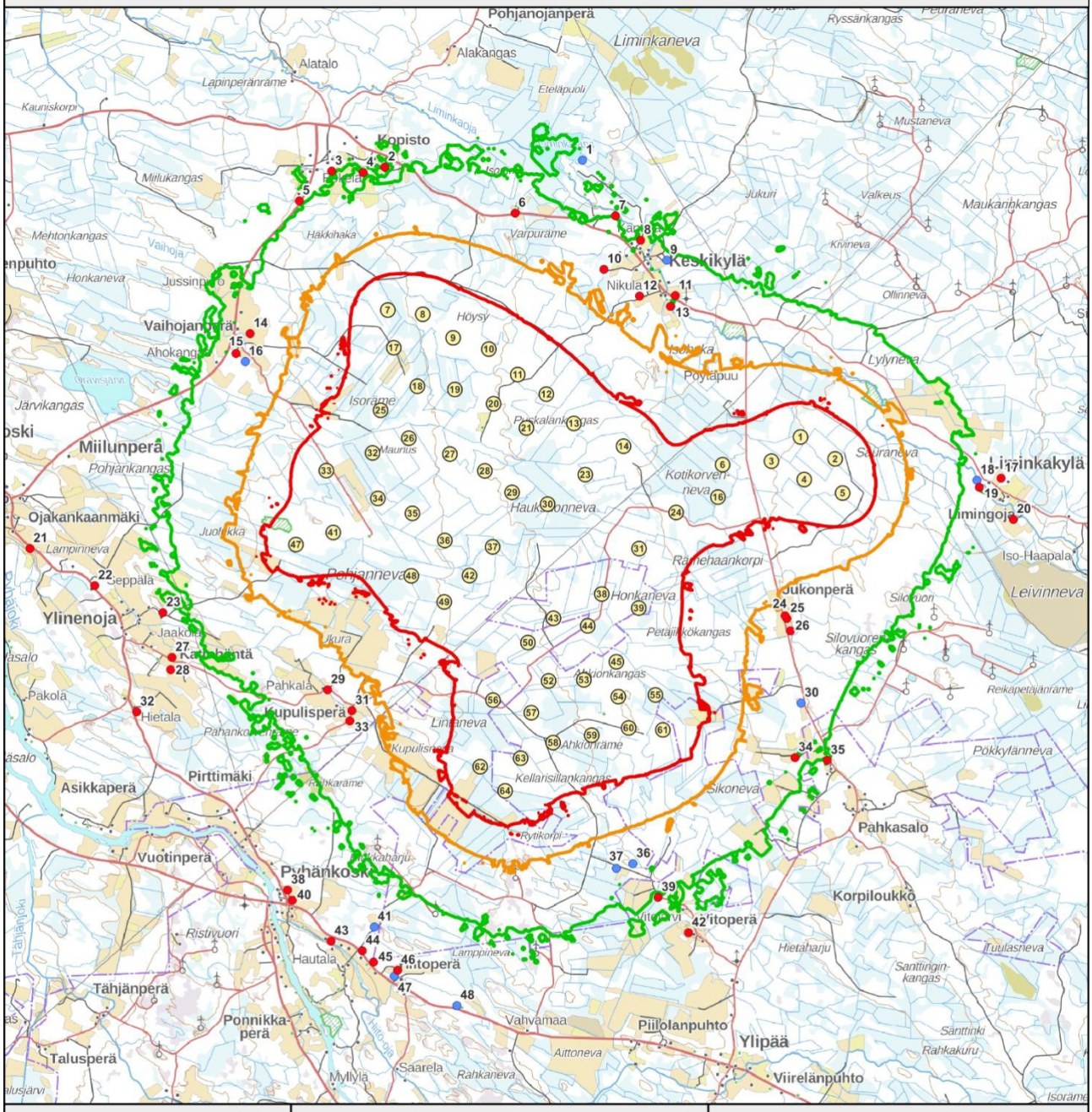
Myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeen yhteyteen rakennettavasta sähkönsiirrosta aiheutuu rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia, joita muodostuu työkoneista sekä työmaaliikenteestä. Sähkönsiirtoreitin rakentamistyömaa siirtyy rakennusurakan edetessä sähkönsiirtoreitillä eteenpäin, jolloin meluvaikutukset jäävät melko lyhytaikaisiksi koko voimajohdon elinkaareen verrattuna.

10.1.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

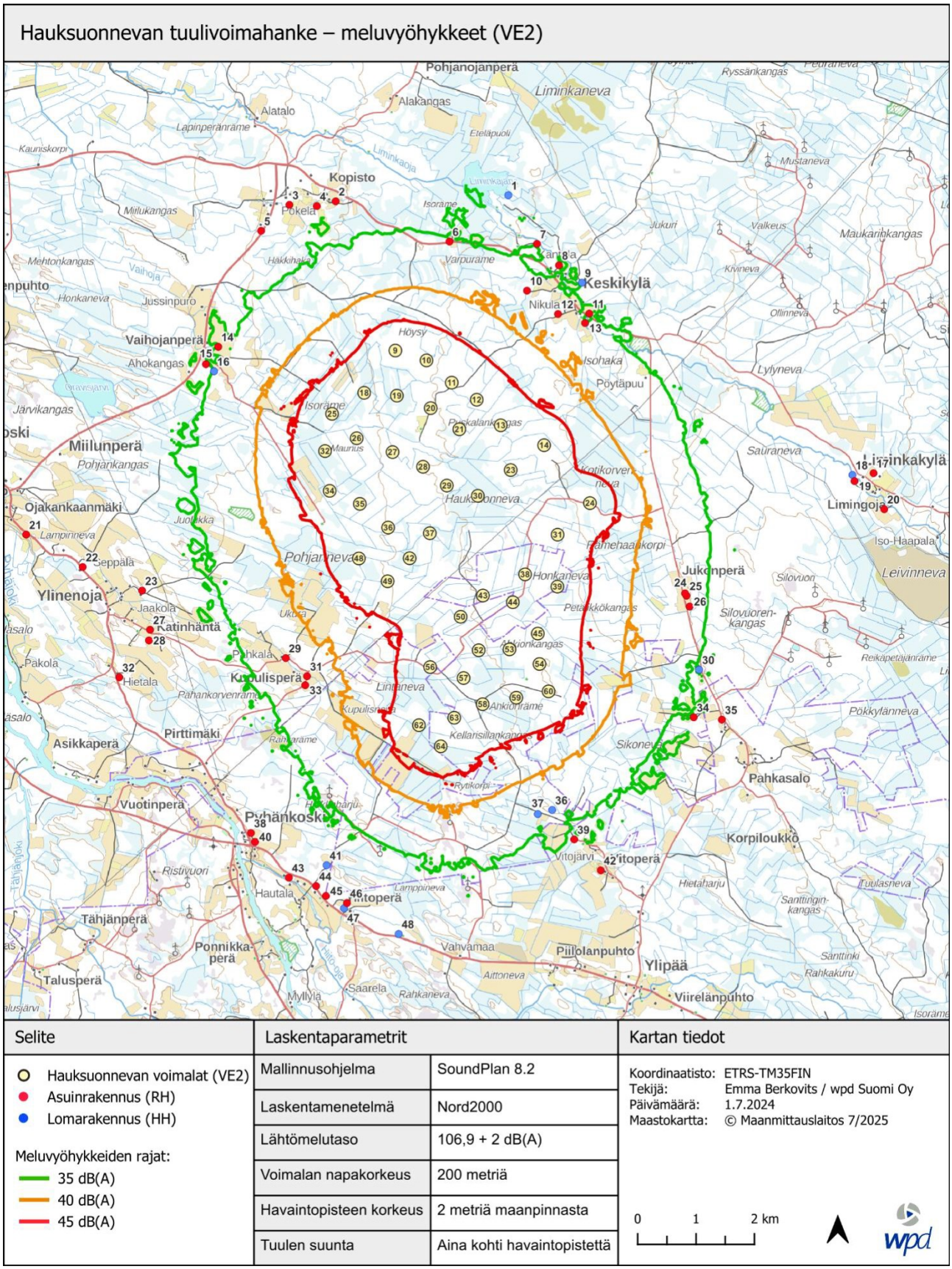
Melumallinnuksissa mallinnettiin Hauksuonnevan tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmat VE1, VE2 ja VE3. Mallinnusten tulokset sijoitussuunnitelmien mukaisissa tilanteissa on esitetty karttakuvina (Kuva 32, Kuva 33 ja Kuva 34). Mallinnustulosten mukaiset melutasot havaintopisteiden kohdalla on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 13). Mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan toteutusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 mukaiset voimalat eivät aiheuta 40 dB(A):n ohjearvon ylitystä tarkasteltujen asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Mallinnustulosten perusteella korkein melutaso havaintopisteiden kohdalla on hankevaihtoehdon VE1 tilanteessa havaintopisteiden 24 ja 25 kohdilla (39,0 dB(A)), hankevaihtoehdon VE2 tilanteessa pisteen 37 kohdalla (38,3 dB(A)) ja hankevaihtoehdon VE3 tilanteessa pisteen 10 kohdalla (36,6 dB(A)) (Taulukko 13).

Hauksuonnevan tuulivoimahanke – meluvyöhykkeet (VE1)

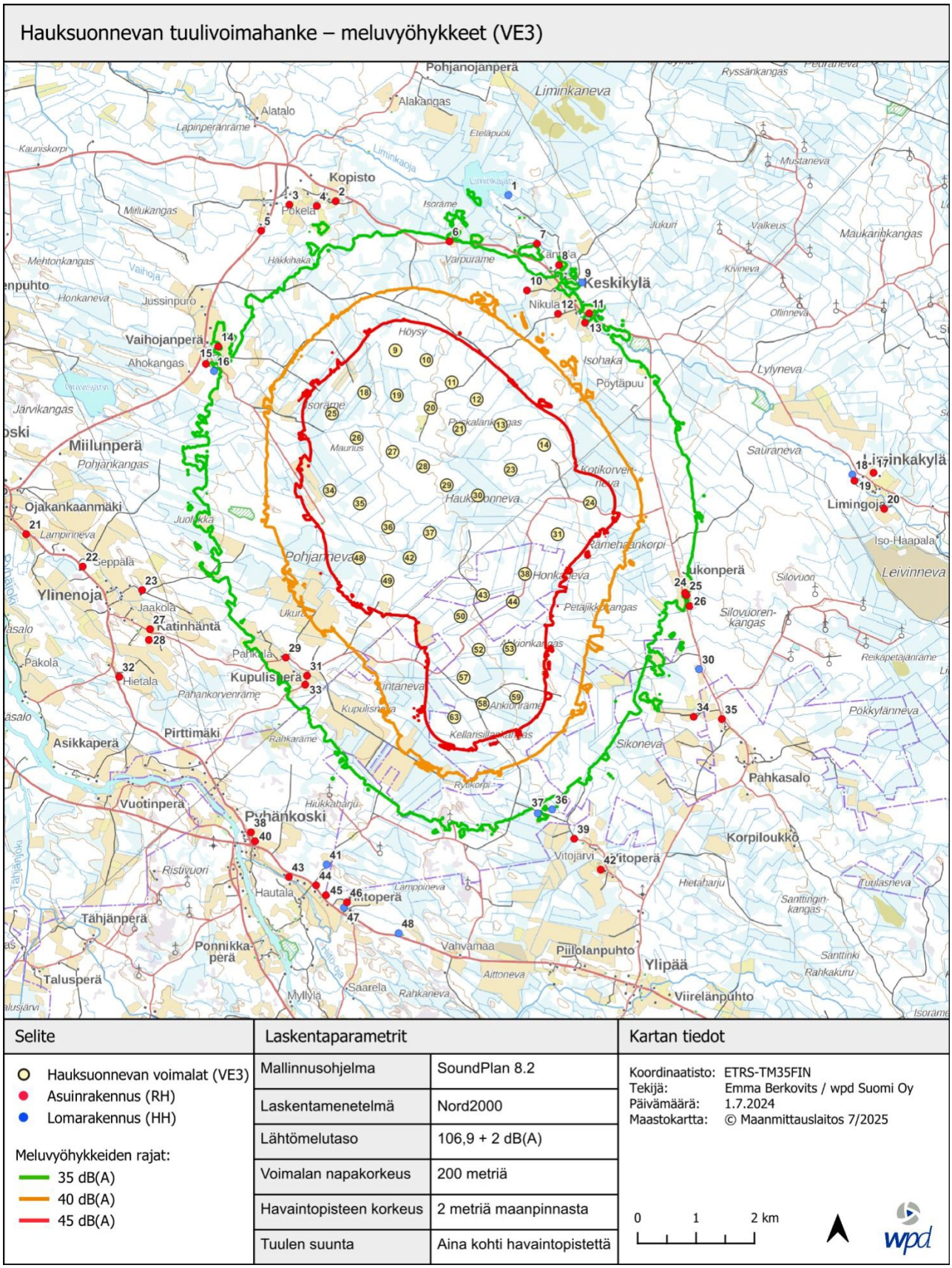


Selite	Laskentaparametrit		Kartan tiedot
Hauksuonnevan voimalat (VE1) Asuinrakennus (RH) Lomarakennus (HH) Meluvyöhykkeiden rajat: 35 dB(A) 40 dB(A) 45 dB(A)	Mallinnusohjelma	SoundPlan 8.2	Koordinaatisto: ETRS-TM35FIN Tekijä: Emma Berkovits / wpd Suomi Oy Päivämäärä: 1.7.2024 Maastokartta: © Maanmittauslaitos 7/2025
	Laskentamenetelmä	Nord2000	
	Lähtömelutaso	106,9 + 2 dB(A)	
	Voimalan napakorkeus	200 metriä	
	Havaintopisteen korkeus	2 metriä maanpinnasta	
	Tuulen suunta	Aina kohti havaintopistettä	0 1 2 km

Kuva 32. Melumallinnuksen mukaiset meluvyöhykkeet hankevaihtoehdon VE1 tilanteessa.



Kuva 33. Melumallinnuksen mukaiset meluvyöhykkeet, VE2.



Kuva 34. Melumallinnuksen mukaiset meluvyöhykkeet, VE3.

Taulukko 13. Melumallinnusten tulokset havaintopisteittäin Hauksuonnevan hankevaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3.

Nro	Havaintopiste	VE1, dB(A)	VE2, dB(A)	VE3, dB(A)
1	HH Liminkajärvi	33,6	32,3	32,0
2	RH Ojakangas	33,8	30,8	30,7
3	RH Pokela	34,0	31,5	31,2
4	RH Haanpää	34,4	31,7	31,4
5	RH Vaihojantie	34,4	31,9	31,6
6	RH Heikkilä	36,7	35,3	35,1
7	RH Keskikylä	34,3	33,1	32,9
8	RH Kantola	35,0	33,7	33,5
9	HH Lystilä	36,3	35,0	34,6
10	RH Uusitalo	37,7	36,8	36,6
11	RH Kotila	36,7	35,1	34,9
12	RH Nikula	37,6	36,4	36,3
13	RH Ojatalo	37,3	35,9	35,8
14	RH Vaihoja 1	37,3	35,1	34,5
15	RH Vaihoja 2	36,3	34,1	33,5
16	HH Vaihoja	37,2	35,1	34,5
17	RH Tienvieri	33,3	29,1	28,3
18	HH Koskela	33,2	26,4	25,4
19	RH Limingoja	33,2	26,5	25,4
20	RH Hautala	33,6	29,0	28,1
21	RH Paskoja	30,1	28,6	27,9
22	RH Seppälä	30,8	28,8	28,1
23	RH Välitalo	33,6	31,4	30,5
24	RH Jukkola 1	39,0	36,4	35,0
25	RH Jukkola 2	39,0	36,3	34,8
26	RH Jukkola 3	38,6	36,1	34,6
27	RH Katinhäntä 1	33,3	31,7	30,8
28	RH Katinhäntä 2	33,2	31,6	30,7
29	RH Pahkala	37,6	36,6	35,6
30	HH Kankaala	36,6	34,6	32,6
31	RH Kupulisperä	38,3	37,7	36,3
32	RH Hietala	31,6	30,2	29,4
33	RH Kupulisoja	37,9	37,4	35,9
34	RH Uutela	35,6	33,6	31,2
35	RH Yppärilä	34,8	32,9	31,0
36	HH Hietakaivonkangas	37,3	36,5	34,0
37	HH Ruunakorpi	38,9	38,3	35,7
38	RH Pyhänkoski 1	31,4	30,7	28,9
39	RH Vitoperä	34,8	33,9	31,5
40	RH Pyhänkoski 2	32,4	31,8	30,0
41	HH Kylä-Anttila	32,5	32,0	29,8
42	RH Vitomaa	33,9	32,9	31,1
43	RH Pyhänkoskentie	32,8	32,1	30,5
44	RH Pinola	33,5	32,9	31,2
45	RH Lepola	32,3	31,6	29,9
46	RH Karppi	31,8	31,2	29,2
47	HH Hiitoperä	31,4	30,9	28,8
48	HH Holma	31,2	30,6	28,5

Pienitaajuisen sisämelun mallinnustulosten perusteella asumisterveysasetuksen rajat eivät ylity yhdenkään havaintopisteen kohdalla Hauksuonnevan hankevaihtoehtojen VE1, VE2 tai VE3 tilanteissa, kun laskennassa

huomioidaan suomalaiset ääneneristävyysarvot (Keränen ym. 2019). Pienitaajuisen melun mallinnustuloksia kuudentoista meluisimman havaintopisteen kohdalla vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 tilanteissa on esitetty Hauksuonnevan meluselvitysliitteessä (Liite 4).

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 voimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB mallinnustulosten perusteella. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi siten vaikuttaa voimaloiden lähialueiden virkistyskäyttöön. Voimalat osaltaan muuttavat alueen äänimaisemaa myös etäämmällä tuulivoimaloista. Tuotannon käynnistyttyä tuulivoimalat voivat olla kuultavissa, vaikka valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset ohjearvot eivät ylitykään.

Aurinkovoima

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

Äänilähteet (invertterit, muuntajat, sähköasema) ovat pistemäisiä ja muodostuvan äänen luonne on tulkittavissa jatkuvaksi ja tasaiseksi kun aurinkovoiman tuotanto on käynnissä. Laitteiden vaikutukset korostuvat ääntä tuottavien laitteiden välittömässä läheisyydessä, mutta etäämmällä äänilähteistä vaikutukset jäävät matalasta lähtömelutasosta johtuen vähäisiksi.

Muuntajien, inverttereiden sekä sähköaseman lähtömelutasot ovat merkittävästi matalammat kuin esimerkiksi tuulivoimaloiden vastaavat arvot. Hauksuonnevan alueen suunniteltujen aurinkovoimakenttien sekä sähköaseman suojaetäisyyksien vuoksi etäisyydet häiriintyviin kohteisiin (asuin- ja lomarakennukset) ovat lyhimmillään noin 170 metriä. Matalasta lähtömelutasosta sekä voimala-alueen ja häiriintyvien kohteiden välisen etäisyyden takia voidaan arvioida, etteivät suunnitellut aurinkovoimalat aiheuta merkittäviä äänihaittoja mainituille kohteille ja riski valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisten ohjearvojen ylittymiselle on hyvin pieni. Aurinkovoiman tuotannon vaikutukset ajoittuvat ainoastaan päiväajalle.

Sähkönsiirto

Voimajohto aiheuttaa toiminnan aikana koronaääntä, joka on sirisevää ääntä aivan johdon läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronapurkauksesta aiheutuva ääni on merkki energiahäviöstä, minkä takia se pyritään pitämään mahdollisimman pienenä. Tuuli voi myös heiluttaa voimajohdon eri osia, mistä saattaa aiheutua ääntä johdon läheisyydessä. (Fingrid 2020)

Hauksuonnevan hankkeen yhteydessä suunniteltavien SVEA ja SVEB sähkönsiirtovaihtoehtojen välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Tästä syystä vaihtoehdoista SVEA ja SVEB ei arvioida aiheutuvan toiminnan aikaista äänihaittaa lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalle. Koronapurkauksista aiheutuvaa sirinää voi olla kuultavissa voimajohdon välittömässä läheisyydessä.

Hankkeen yhteydessä suunnitellaan myös kahta vaihtoehtoista energianvarastoaluetta, jotka sijoittuvat hankealueen keskiosaan. Energiavaraston toiminnasta ei arvioida aiheutuvan meluvaikutuksia asuin- ja lomarakennuksien kohdalle vaihtoehtojen suunnitelluissa sijainneissa.

10.1.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua meluvaikutuksia aiheutuu liikenteestä sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden purkutoiminnasta. Kun tuuli- ja aurinkovoimalat on rakenteineen purettu, ei niistä aiheudu meluvaikutuksia. Myös voimajohdon toiminnan aikaiset meluvaikutukset päättyvät, kun voimajohto on purettu.

10.1.7 Yhteisvaikutukset

Tuulivoiman melun yhteisvaikutuksia on tarkasteltu mallintaen hankkeen meluselvitysliitteessä (Liite 4). Yhteisvaikutusmallinnukseen on sisällytetty tuulivoimahankkeet, joiden yksi tai useampi voimala on neljän kilometrin säteellä Hauksuonnevan hankkeen ympäristössä sijaitsevista havaintopisteistä. Yhteisvaikutusmallinnuksessa on Hauksuonnevan lisäksi otettu huomioon Silovuoren, Ristivedon, Pyhänkosken,

Puskakorvenkallion, Polusjärven, Parhan, Oltavan, Karhunnevankankaan, Rahkakurun sekä Parhan laajennoksen voimalat. Yhteisvaikutusmallinnuksessa huomioitujen hankkeiden voimaloiden lähtötietoja on kuvattu yksityiskohtaisemmin Hauksuonnevan meluselvitysliitteessä.

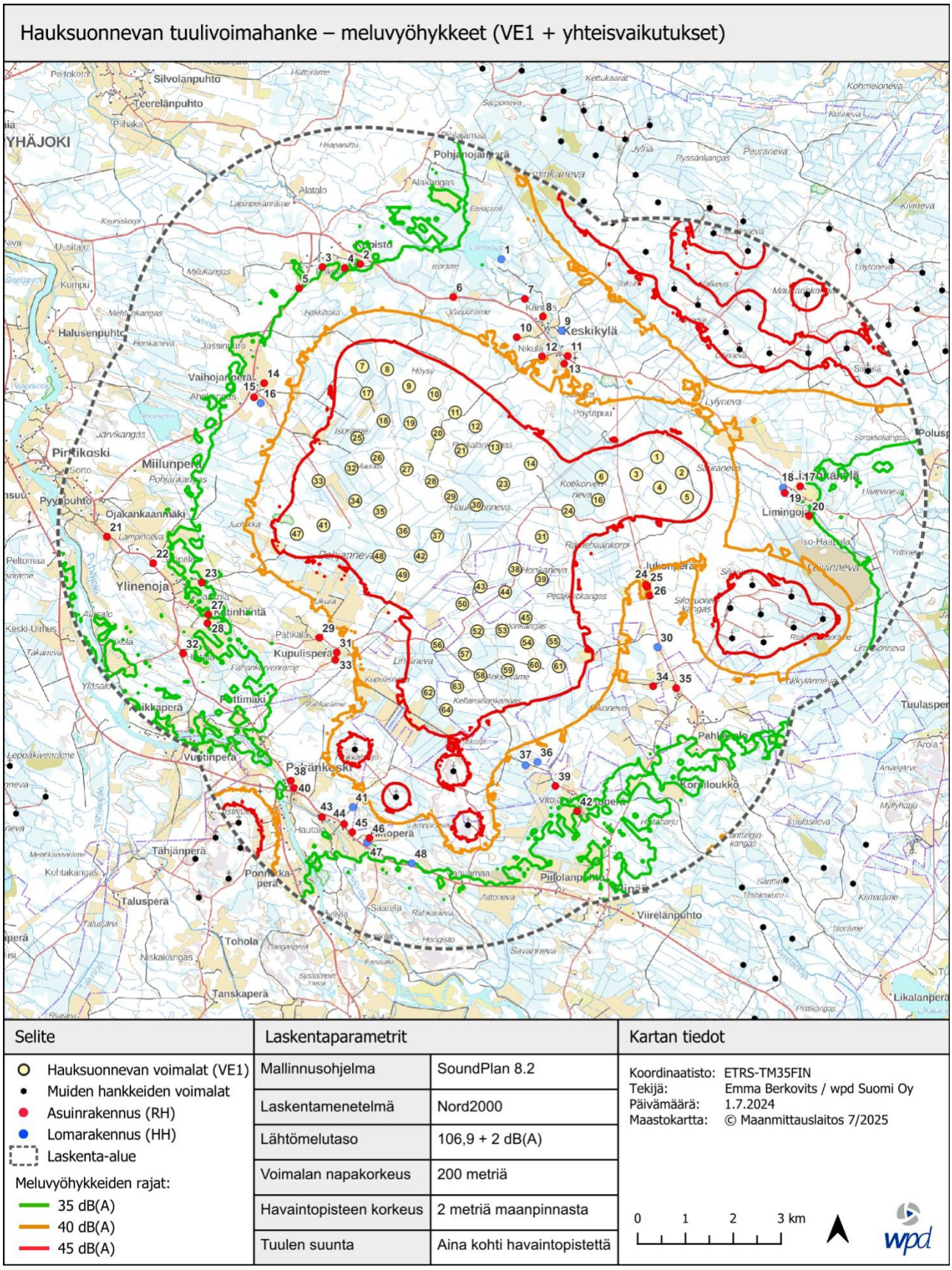
Yhteisvaikutusmallinnusten tulokset melukarttoina on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 35, Kuva 36 ja Kuva 37). Yhteisvaikutusmallinnuksen tulokset havaintopisteiden kohdalla on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 14).

Mallinnustulosten perusteella havaintopisteiden Jukkola 1 (24) ja Jukkola 2 (25) kohdalla melun mallinnettu arvo on 40,0 dB(A) Hauksuonnevan VE1 toteutusvaihtoehdon mukaisessa mallinnuksessa, missä on huomioitu yhteisvaikutukset tarkasteltujen yhteisvaikutushankkeiden kanssa. Meluselvitysliitteen (Liite 4) esitettyjen mallinnustulosten perusteella melun tarkka arvo on Jukkola 2:n kohdalla 39,97 dB(A) ja Jukkola 1:n kohdalla 40,02 dB(A), jolloin yöajan ulkomelutason ohjearvo ylittyy. Ylitys on erittäin pieni ja olisi todennäköisesti vältettävissä, mikäli yksi havaintopisteen lähellä sijaitsevista Hauksuonnevan voimaloista poistettaisiin. Havaintopistettä lähin Hauksuonnevan voimaloista on voimala numero 5.

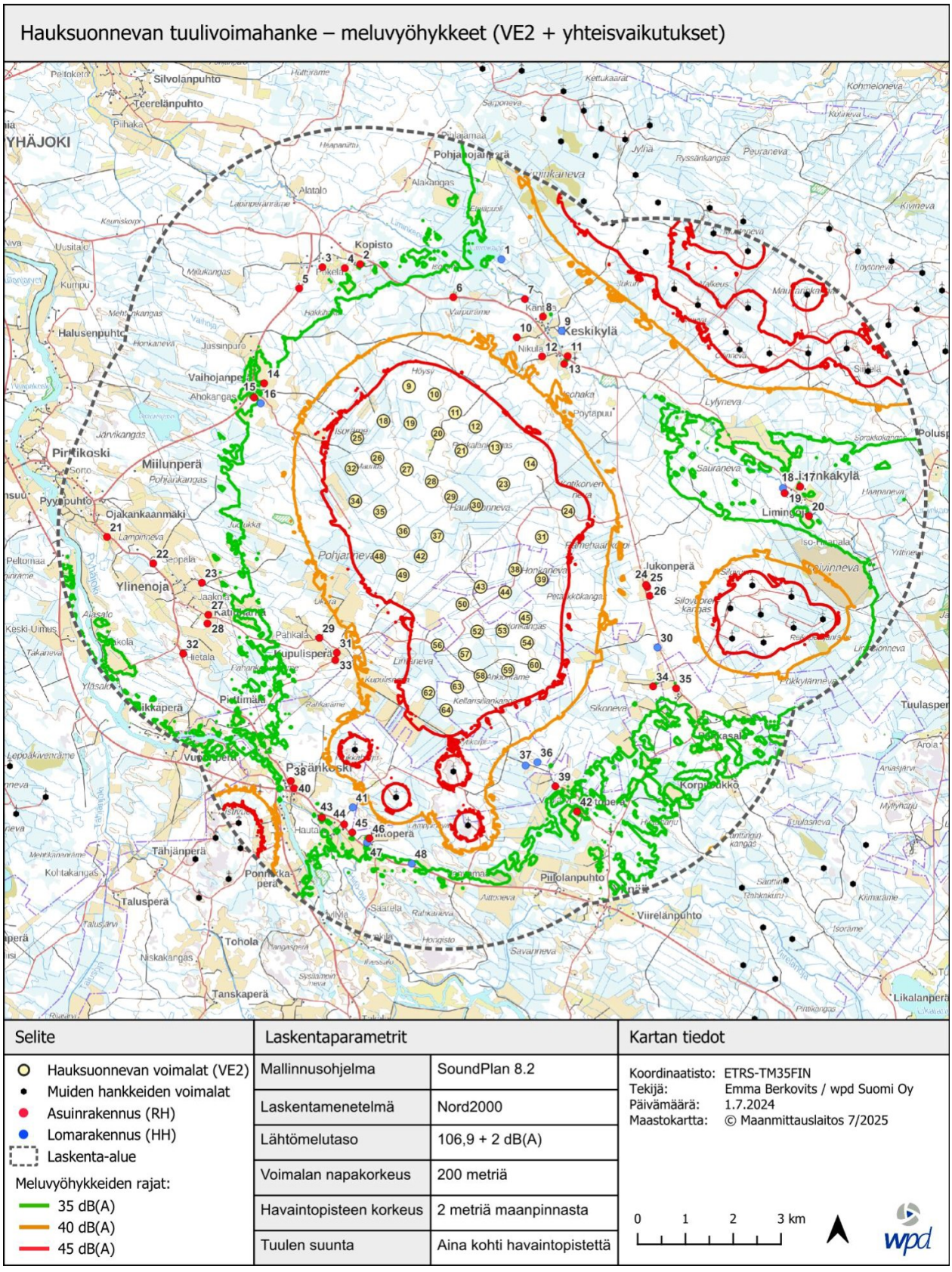
Mahdollinen voimalan poistaminen tai siirtäminen tullaan tekemään kaavaehdotusvaiheessa, jolloin myös melumallinnukset päivitetään. Tällöin voidaan varmistaa, etteivät ohjearvot ylity minkään havaintopisteen kohdalla.

Yhteisvaikutusmallinnusten tulosten perusteella Hauksuonnevan VE2:n ja VE3:n yhteisvaikutusmallinnuksissa asuin- tai lomarakennusten kohdalla ei ylity 40 dB(A). Mallinnustulosten perusteella VE2:n yhteisvaikutusmallinnuksessa suurin melutaso havaintopisteiden kohdalla aiheutuu pisteeseen 37, jossa melutaso on 39,1 dB(A). VE3:n yhteisvaikutusmallinnuksessa tulosten perusteella suurin melutaso havaintopisteen kohdalla aiheutuu pisteeseen 10, jossa melutaso on 37,8 dB(A).

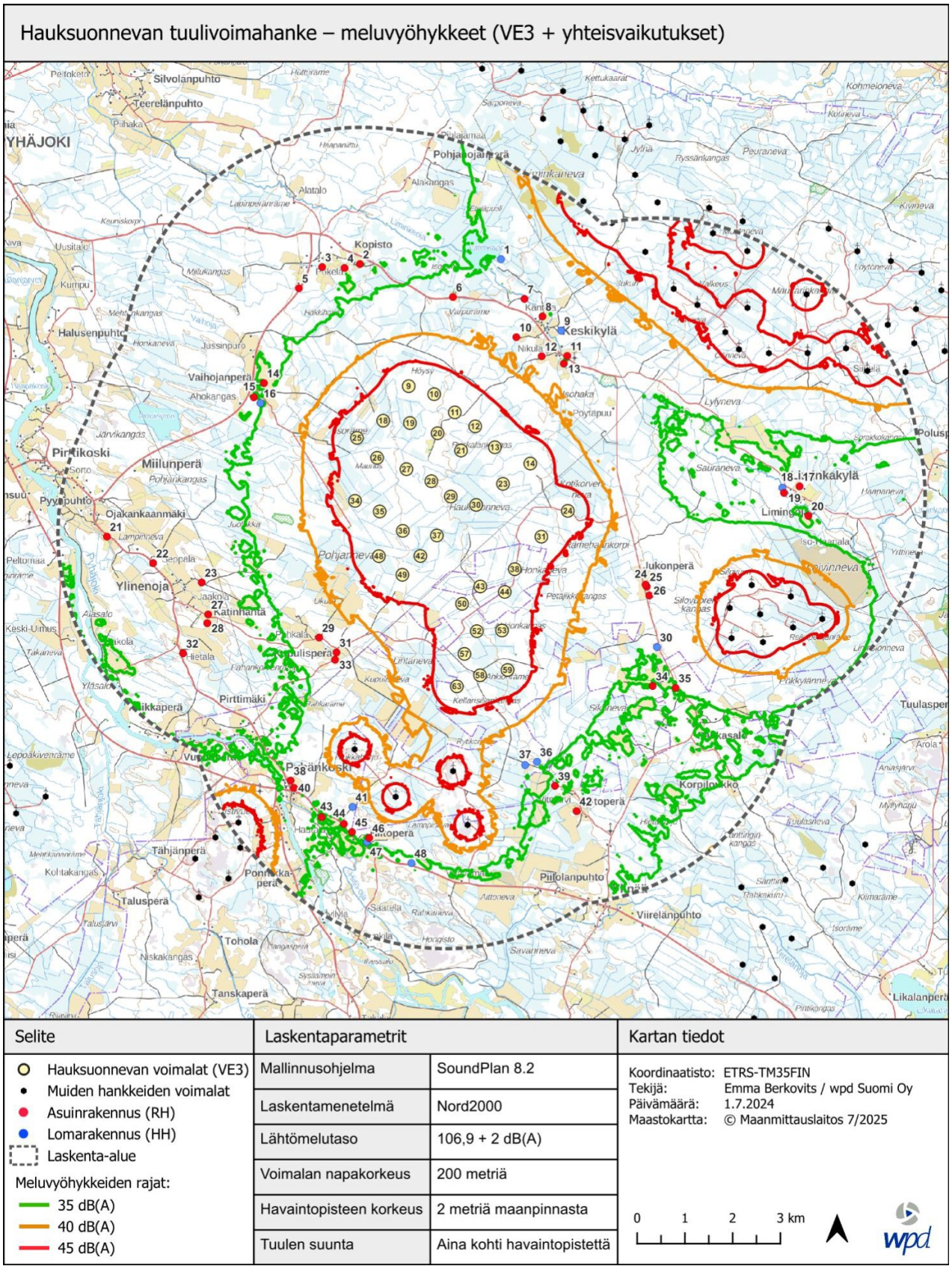
Myös matalataajuisen melun osalta on mallinnettu melun yhteisvaikutuksia. Mallinnustulosten perusteella asumisterveysasetuksen raja-arvot eivät yhteisvaikutustenkaan myötä ylity yhdenkään havaintopisteen kohdalla Hauksuonnevan VE1, VE2 tai VE3 yhteisvaikutusmallinnuksissa, kun huomioidaan ääneneristävyysarvot Keränen ym. 2019. Meluselvitysliitteessä on kuvattu yhteisvaikutusmallinnuksia ja esitetty matalataajuisen melun mallinnustulokset 16 meluisimman havaintopisteen kohdalla vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.



Kuva 35. Yhteisvaikutusmallinnuksen mukaiset meluvyöhykkeet Hauksuonnevan hankevaihtoehdon VE1 tilanteessa.



Kuva 36. Yhteisvaikutusmallinnuksen mukaiset meluvyöhykkeet Hauksuonnevan hankevaihtoehdon VE2 tilanteessa.



Kuva 37. Yhteisvaikutusmallinnuksen mukaiset meluvyöhykkeet Hauksuonnevan hankevaihtoehdon VE3 tilanteessa.

Taulukko 14. Yhteisvaikutusten melumallinnuksen tulokset havaintopisteittäin hankevaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3.

Nro	Havaintopiste	VE1 + YV, dB(A)	VE2 + YV, dB(A)	VE3 + YV, dB(A)
1	HH Liminkajärvi	36,7	36,1	35,9
2	RH Ojakangas	34,3	31,9	31,7
3	RH Pokela	34,5	32,3	32,1
4	RH Haanpää	34,8	32,5	32,2
5	RH Vaihojantie	34,8	32,5	32,2
6	RH Heikkilä	37,4	36,3	36,2
7	RH Keskikylä	36,6	36,0	35,9
8	RH Kantola	37,2	36,4	36,3
9	HH Lystilä	38,1	37,3	37,1
10	RH Uusitalo	38,6	37,9	37,8
11	RH Kotila	37,8	36,7	36,6
12	RH Nikula	38,6	37,7	37,6
13	RH Ojatalo	38,4	37,3	37,2
14	RH Vaihoja 1	37,7	35,8	35,2
15	RH Vaihoja 2	36,6	34,5	34,0
16	HH Vaihoja	37,4	35,4	34,8
17	RH Tienvieri	36,3	34,6	34,4
18	HH Koskela	35,7	33,2	33,0
19	RH Limingoja	36,0	33,6	33,4
20	RH Hautala	36,9	35,3	35,1
21	RH Paskoja	33,4	32,8	32,5
22	RH Seppälä	33,0	31,9	31,6
23	RH Välitalo	34,8	33,3	32,7
24	RH Jukkola 1	40,0	38,1	37,1
25	RH Jukkola 2	40,0	38,0	37,1
26	RH Jukkola 3	39,8	38,0	37,1
27	RH Katinhäntä 1	35,0	33,9	33,4
28	RH Katinhäntä 2	34,8	33,8	33,2
29	RH Pahkala	38,0	37,1	36,2
30	HH Kankaala	38,2	36,9	35,8
31	RH Kupulisperä	38,8	38,2	37,1
32	RH Hietala	34,4	33,8	33,4
33	RH Kupulisoja	38,5	38,0	36,7
34	RH Uutela	37,1	35,8	34,5
35	RH Yppärilä	37,3	36,3	35,5
36	HH Hietakaivonkangas	38,2	37,5	35,8
37	HH Ruunakorpi	39,6	39,1	37,2
38	RH Pyhänkoski 1	37,7	37,6	37,2
39	RH Vitoperä	36,3	35,7	34,3
40	RH Pyhänkoski 2	36,9	36,7	36,2
41	HH Kylä-Anttila	37,8	37,6	37,1
42	RH Vitomaa	35,9	35,4	34,5
43	RH Pyhänkoskentie	37,0	36,7	36,2
44	RH Pinola	37,1	36,9	36,3
45	RH Lepola	36,4	36,1	35,5
46	RH Karppi	36,6	36,4	35,8
47	HH Hiitoperä	35,9	35,7	35,1
48	HH Holma	35,3	35,1	34,4

10.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä hiljaisempia työkoneita, aikatauluttamalla meluisimmat työvaiheet vähiten herkkään ajankohtaan sekä tiedottamalla lähialueen asukkaita ja toimijoita ajantasaisesti hankkeen ja työvaiheiden etenemisestä.

Ennen tuulivoima-alueen rakentamista olevia haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja ovat voimalamallin vaihtaminen hiljaisempaan malliin, voimaloiden ja häiriintyvien kohteiden etäisyyksien kasvattaminen voimalasijoittelun muuttamisella tai voimalamäärän vähentäminen. Tuulivoimaloiden toiminnan meluvaikutuksia voidaan tarvittaessa säädellä vaikuttamalla äänilähteiden toimintaan. Esimerkiksi roottorin toimintaan voidaan vaikuttaa hidastamalla sen pyörimistä tai säätämällä lapojen pyörimiskulmaa, mikä toisaalta pienentää voimalan tuotantoa. Lisäksi konehuoneesta lähtevää ääntä voidaan vaimentaa eristystä lisäämällä.

Yllä esitetyt tuulivoimaloiden melun lieventämiskeinot ovat suosituksia haitallisten vaikutusten vähentämiselle, mutta melumallinnuksen tuloksien perusteella Hauksuonnevan VE2 ja VE3 tilanteissa niiden ei arvioida olevan jatkosuunnittelun kannalta pakollisia lieventämiskeinoja, koska mallinnustulosten perusteella 40 dB(A) tai pienitaajuisen sisämelun raja-arvot eivät ylity tarkasteltujen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Hauksuonnevan VE1 yhteismelumallinnuksen tulosten perusteella yhden asuinrakennuksen kohdalla ylittyy 40 dB(A) hyvin vähäisesti, minkä takia lieventämiskeinojen hyödyntäminen jatkosuunnittelussa arvioidaan tarpeelliseksi ohjearvon ylittymisen välttämiseksi. Voimaloiden toimintaa voidaan rajoittaa siten, etteivät ohjearvot ylity.

Suunniteltujen aurinkovoimaloiden tai energiavaraston toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä meluvaikutuksia lähimpiin häiriintyviin kohteisiin. Mikäli aurinkovoimaloista aiheutuvaa ääntä on tarvetta vähentää, se voidaan tehdä esimerkiksi vaikuttamalla muuntamon sekä sähköaseman laitteiden melupäästöön ja rakennusten ulkovaipan ja mahdollisten läpivientien eristykseen.

10.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melumallinnuksessa Hauksuonnevan voimaloiden napakorkeutena on käytetty 200 metriä ja voimaloiden melupäästöarvot pohjautuvat Nordex N175-6.8 MW:n voimalan melupäästöarvoihin, joissa on huomioitu hammastetut lavat. Hauksuonnevan voimaloiden lähtömelutaso mallinnuksissa on 106,9 +2 dB(A). Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli poikkeaa melumallinnuksessa käytetystä voimalamallista, päivitetään viimeistään rakentamislupavaiheessa melumallinnukset vastaamaan toteutukseen valittavaa voimalamallia. Mikäli myös voimaloiden napakorkeus, roottorin halkaisija tai nimellisteho muuttuvat YVA:n meluselvityksen mukaisesta, päivitetään viimeistään rakentamislupavaiheessa melumallinnukset toteutukseen valittavien tietojen mukaisiksi.

Rakennusten ääneneristävyyksissä voi olla eroja. Suomalaisten asuinrakennusten ääneneristävyyttä on tutkittu julkaisussa (Keränen ym. 2019), jossa on esitetty taajuuskohtaiset ääneneristävyysarvot matalille taajuuskaistoille 20–200 Hz. Julkaisun arvot on määritelty tilastollisesti niin, että ne ylittyvät 84 % todennäköisyydellä suomalaisessa pientalossa, ja niitä on käytetty Hauksuonnevan hankkeen meluselvityksen matalataajuisen sisämelun mallinnuksissa.

Aurinkovoimaloiden ja hankkeen suunniteltujen voimajohtojen toiminnan meluvaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Arvioinnin epävarmuutena ovat voimajohtojen, sähköasemien ja muiden laitteiden lopulliset sijainnit sekä lopulliset laitevalinnat.

10.1.1 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15). Vaihtoehdossa VE0 ei tule muutoksia äänimaisemaan.

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 aiheutuu meluvaikutuksia tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnasta, josta merkittävämpi on tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttava melu. Melu voi haitata alueen virkistyskäyttöä ja hiljaisten alueiden määrä vähenee kaikkien sijoitussuunnitelmien tilanteessa.

Mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan toteutusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 tuulivoimalat yksinään eivät aiheuta 40 dB(A):n ohjearvon ylityksiä asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Pienitaajuisen sisämelun mallinnustulosten perusteella myöskään Hauksuonnevan toteutusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 tuulivoimaloiden mallinnuksissa ei ylity asumisterveysasetuksen mukaiset rajat tarkasteltujen asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Hauksuonnevan VE1, VE2 ja VE3 voimaloiden meluvaikutusten lisäksi mallinnettiin tuulivoimamelun yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan VE1 sijoitussuunnitelman tilanteessa kahden asuinrakennuksen kohdalla melutaso on 40 dB(A). Toisen asuinrakennuksen kohdalla tarkka melutaso on mallinnustulosten perusteella 39,97 dB(A) ja toisen asuinrakennuksen kohdalla 40,02 dB(A). Eli mallinnustulosten perusteella yhden asuinrakennuksen kohdalla melutaso ylittää hyvin vähäisesti yöajan ulkomelutason ohjearvon (40 dB(A):n) yhteisvaikutusmallinnuksessa. Hauksuonnevan VE2 ja VE3 yhteisvaikutusmallinnusten tulosten perusteella tarkasteltujen asuin- ja lomarakennusten kohdalla ei ylity 40 dB(A). Mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan VE1, VE2 tai VE3 yhteisvaikutusmallinnuksissa ei ylity pienitaajuisen sisämelun osalta asumisterveysasetuksen raja-arvot yhdenkään havaintopisteen kohdalla. Näistä syistä Imperia-mallin mukaisesti meluvaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi Hauksuonnevan vaihtoehdolle VE1 ja vähäisen kielteisiksi vaihtoehdoille VE2 ja VE3.

Aurinkovoimaloiden ja suunniteltujen voimajohtojen SVEA ja SVEB toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä meluvaikutuksia. Aurinkovoimaloiden, sähköaseman ja voimajohtojen toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi toimintojen matalien lähtömelutasojen sekä niiden etäisyyksien asuin- ja lomarakennuksiin perustuen.

Taulukko 15. Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	VE1	VE2	VE3
(0) Ei muutoksia nykytilanteeseen nähden.	(−−) Kohtalaiset kielteiset meluvaikutukset lähialueelle. Yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten perusteella yhden asuinrakennuksen kohdalla ylittyy 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo vähäisesti. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle ei ylity mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan hankkeen alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Hiljaisten alueiden määrä vähenee. Tuulivoimalat voivat laskea metsäalueiden virkistyskäyttöarvoa.	(−) Vähäiset kielteiset meluvaikutukset lähialueelle. Mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan hankkeen alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla keskiäänitasot eivät ylitä 1107/2015 mukaista 40 dB(A):n ohjearvoa. Myös sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat kaikkien Hauksuonnevan hankkeen alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella. Hiljaisten alueiden määrä vähenee. Tuulivoimalat voivat laskea metsäalueiden virkistyskäyttöarvoa.	(−) Vähäiset kielteiset meluvaikutukset lähialueelle. Mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan hankkeen alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla keskiäänitasot eivät ylitä 1107/2015 mukaista 40 dB(A):n ohjearvoa. Myös sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat kaikkien Hauksuonnevan hankkeen alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella. Hiljaisten alueiden määrä vähenee. Tuulivoimalat voivat laskea metsäalueiden virkistyskäyttöarvoa.

VE0	Aurinkovoima 151 ha	
(0) Ei muutoksia nykytilanteeseen nähden.	(−) Meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi aurinkovoimaloiden toimintojen matalista lähtömelutasoista sekä voimala-alueen ja asuin- ja lomarakennusten välisistä etäisyyksistä johtuen.	
SVE0	**SVEA**	**SVEB**
(0) Ei muutoksia nykytilanteeseen nähden.	(−) Voimajohdon toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	(−) Voimajohdon toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi

10.2 Valo-olosuhteet

10.2.1 Vaikutusmekanismit

Valon ja varjon vilkkuminen eli välke voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ulottua jopa 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta (Ympäristöministeriö 2016 c). Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja, jotka havaitaan tarkastelupisteessä auringon valon nopeana vaihteluna, eli välkkeenä. Koska välke riippuu sääolosuhteista, voidaan välkkymistä havaita vain aurinkoisina päivinä tiettyinä kellonaikoina vuodessa.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa heijastusvaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi liikenteeseen. Heijastuvuudella tarkoitetaan valoa, joka heijastuu pinnalta. Mahdolliset heijastuksen vaikutukset ovat välkähdys (eng. glint) ja häikäisy (eng. glare). Välkähdyksellä tarkoitetaan hetkellistä kirkkaan valon välkähdystä ja häikäisyllä jatkuvaa kirkkaan valon lähdettä. Heijastuvan valon määrään vaikuttavat auringonpaisteen määrä, maantieteellinen sijainti, paneelin heijastuvuus, vuodenaika, pilvisyys ja aurinkopaneelien suunta. (FAA 2018)

10.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia arvioidaan YVA-menettelyä varten laadittujen välkemallinnusten tulosten avulla. Välkemallinnukset on tehty windPRO 4.1-mallinnusohjelmistolla ja ne on laatinut wpd Suomi Oy. Välkemallinnukset on laadittu ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista. Välkemallinnuksissa on mallinnettu todennäköinen välkevaikutus ja teoreettinen maksimivälkeaika. Todennäköisen välkeajan mallinnuksessa huomioidaan alueen keskimääräiset kuukausittaiset auringonpaistetunnit sekä alueen tuuliolosuhteet. Teoreettisen maksimivälkeajan mallinnuksissa oletuksena on, että aurinko paistaa aina ollessaan vähintään kolme astetta horisontin yläpuolella ja tuulivoimaloiden olevan aina toiminnassa. Jokaisen havaintopisteen osalta oletetaan, että tuulivoimalat ovat aina suuntautuneet siten, että ne aiheuttavat suurimman mahdollisen välkkeen kyseiselle havaintopisteelle. Mallinnusperiaatteita on kuvattu tarkemmin välkeselvitysliitteessä (Liite 5).

Hauksuonnevan tuulivoimaloiden ympäriltä valittiin 19 havaintopistettä (asuin- tai lomarakennus), joihin kohdistuvan välkkeen määrää on tarkasteltu mallinnuksissa yksityiskohtaisemmin. Välkemallinnuksissa havaintoikkunoiden koko on 1 * 1 metriä ja niiden on oletettu sijaitsevan metrin korkeudella maan pinnasta. Havaintoikkunoiden on oletettu sijaitsevan aina kohtisuorassa tuulivoimaloita kohden niin kutsutussa kasvihuoneoletuksessa. Muita mallinnuksen yksityiskohtia on kuvattu hankkeen välkeselvitysliitteessä.

Hauksuonnevan tuulivoimaloiden lopullinen voimalamalli ei ole vielä tässä vaiheessa suunnittelua tiedossa, ja toteutettavat voimalat voivat olla suurempia kuin nykyiset kaupallisessa käytössä olevat voimalat. Hauksuonnevan tuulivoimaloiden napakorkeus mallinnuksissa on 200 metriä. Hauksuonnevan voimaloiden välkemallinnuksissa on käytetty niin kutsuttua Future F200 9,0 MW:n voimalamallia, jonka lapaprofiili perustuu Nordexin N175 6,8 MW:n -voimalan lapaleveysmittoihin, mutta lapojen pituus on 100 metriä ja lavan enimmäisleveys

on kasvatettu 4,5 metriin. Välkemallinnuksissa on käytetty MML:n korkeusmallia, jonka vaakaresoluutio on kaksi metriä ja korkeustarkkuus 0,3 metriä.

Suomessa ei ole määritelty virallisia raja- tai ohjearvoja välkevaikutuksille. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö, 2016c) mukaan välkevaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksassa välke on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa niin sanotussa todellisessa tilanteessa. Tanskassa sovelletaan tyypillisesti raja-arvona todellisessa tilanteessa maksimissaan 10 tuntia välkettä vuodessa. Ruotsissa vastaava suositus on enintään kahdeksan tuntia vuodessa sekä 30 minuuttia päivässä. (Ympäristöministeriö 2016c.) Niin sanotun todellisen tilanteen mallinnuksessa huomioidaan tilastoituja tuuliolosuhteita sekä auringonpaisteaikoja. Lisäksi Saksassa on annettu raja-arvo laskennallisille maksimitilanteille, jotka ovat 30 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä (Ympäristöministeriö 2016a).

Todennäköisen välkevaikutuksen mallinnuksissa auringonpaistetuntien arvot perustuvat Oulunsalossa sijaitsevan Oulun lentoaseman sääaseman mittauksiin vuosilta 1981–2010. Tuulisuustietoina mallinnuksissa käytettiin Suomen tuuliatlaksen dataa hankealueelta. Auringonpaistetuntien ja tuulisuustietojen yksityiskohtia on kuvattu yksityiskohtaisemmin välkeselvitysliitteessä (Liite 5).

Heijastusvaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona. Asiantuntija-arviossa tarkastellaan suunniteltujen aurinkopaneelialueiden etäisyyttä ja mahdollista näkyvyyttä tarkasteltuihin häiriintyviin kohteisiin. Asiantuntija-arvio perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietoihin hankealueen lähistön asuin- ja lomarakennuksista. Heijastusvaikutusten arvioinnissa huomioidaan MML:n ortokuvan (QGIS:n WMS-rajapinta, katsottu 13.6.2025) mukaisia tietoja alueen tämän hetken puustosta.

10.2.3 Nykytila

Hauksuonnevan hankealue on suurelta osin metsäistä. Hauksuonnevan hankealueen läheisyydessä sijaitsee useampi tuotannossa oleva tuulivoimahanke. Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet ovat hankealueen välittömässä läheisyydessä eteläpuolella sijaitseva Pyhänkoski, Hauksuonnevan itäpuolella sijaitseva Silovuori sekä Hauksuonnevan hankkeen koillispuolella sijaitseva Oltava. Hauksuonnevan ympäristön tuulivoimahankkeita on kuvattu tarkemmin luvussa 9.6. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat noin kahden kilometrin etäisyydelle Hauksuonnevan tuulivoimaloista. Alueen herkkyys välkevaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankealueella ei sijaitse nykytilanteessa toimintaa, josta aiheutuisi heijastusvaikutuksia. Alle 500 metrin etäisyydelle Hauksuonnevan aurinkopaneelialueista sijoittuu viisi asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta, joista lähin (lomarakennus) sijoittuu noin 170 metrin päähän aurinkopaneelialueen eteläpuolelle. Kyseisten kohteiden ja suunniteltujen Hauksuonnevan aurinkopaneelialueiden väliin sijoittuu puustoa nykytilanteessa.

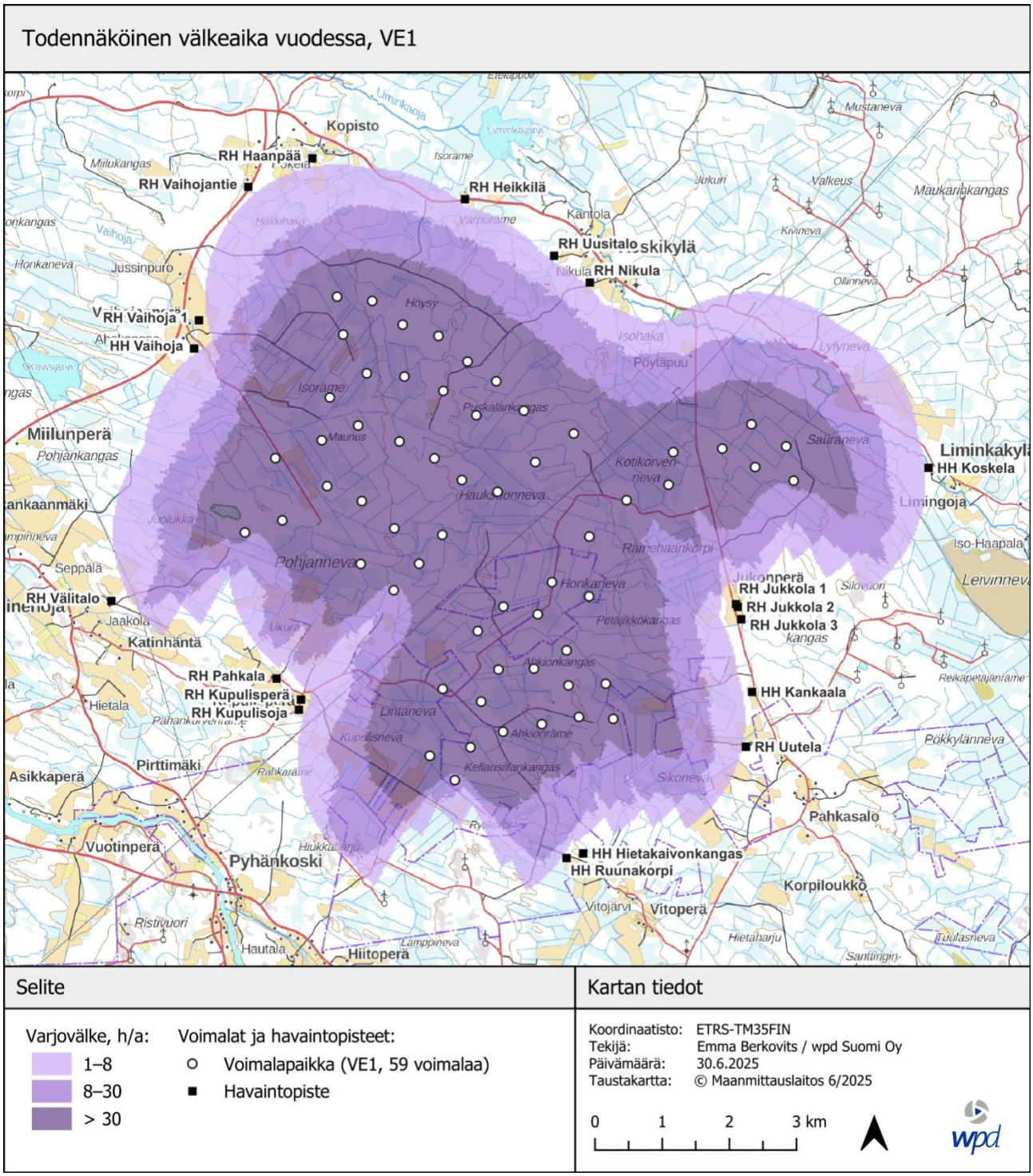
10.2.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ei aiheudu välke- tai heijastusvaikutuksia.

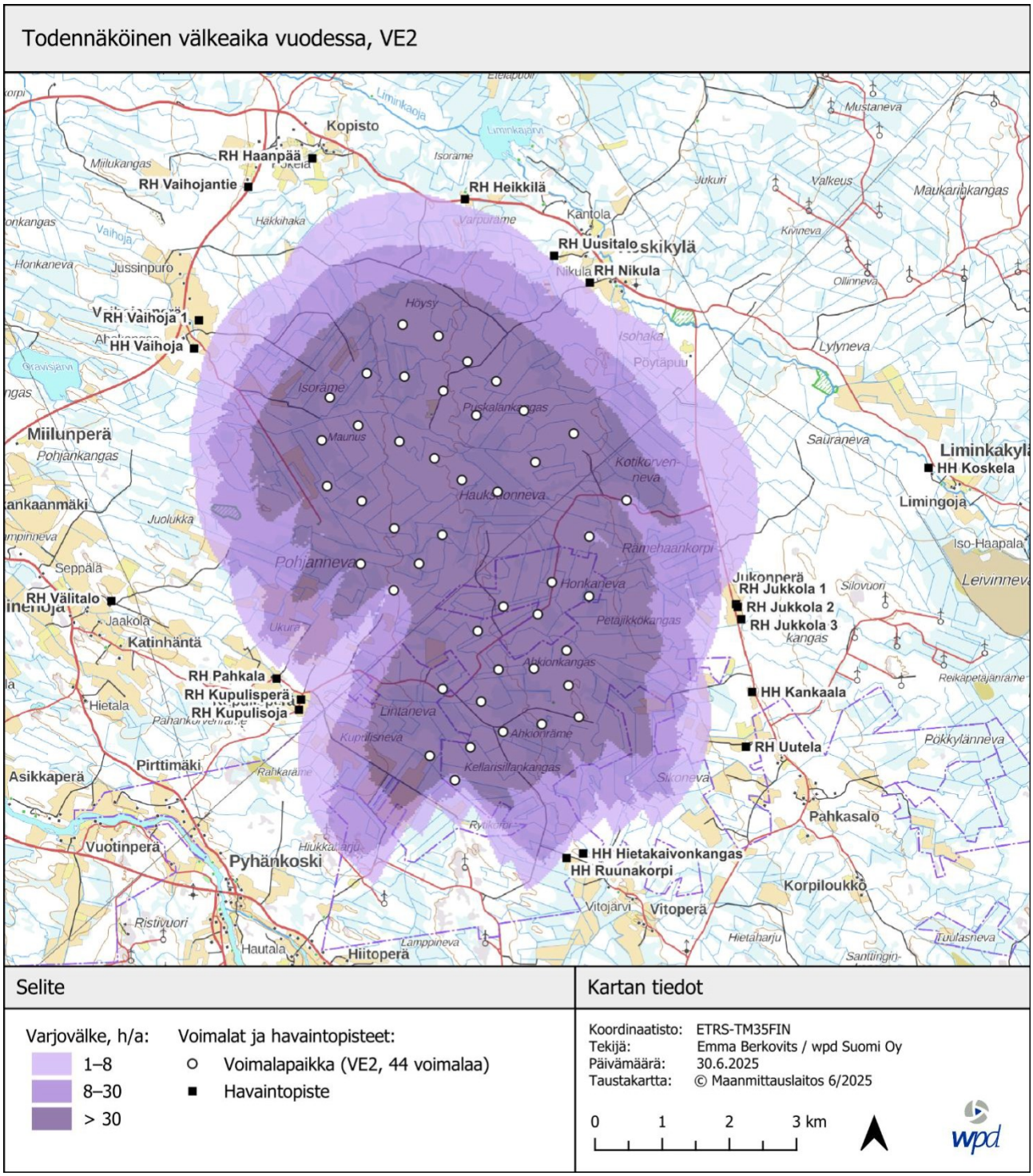
10.2.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

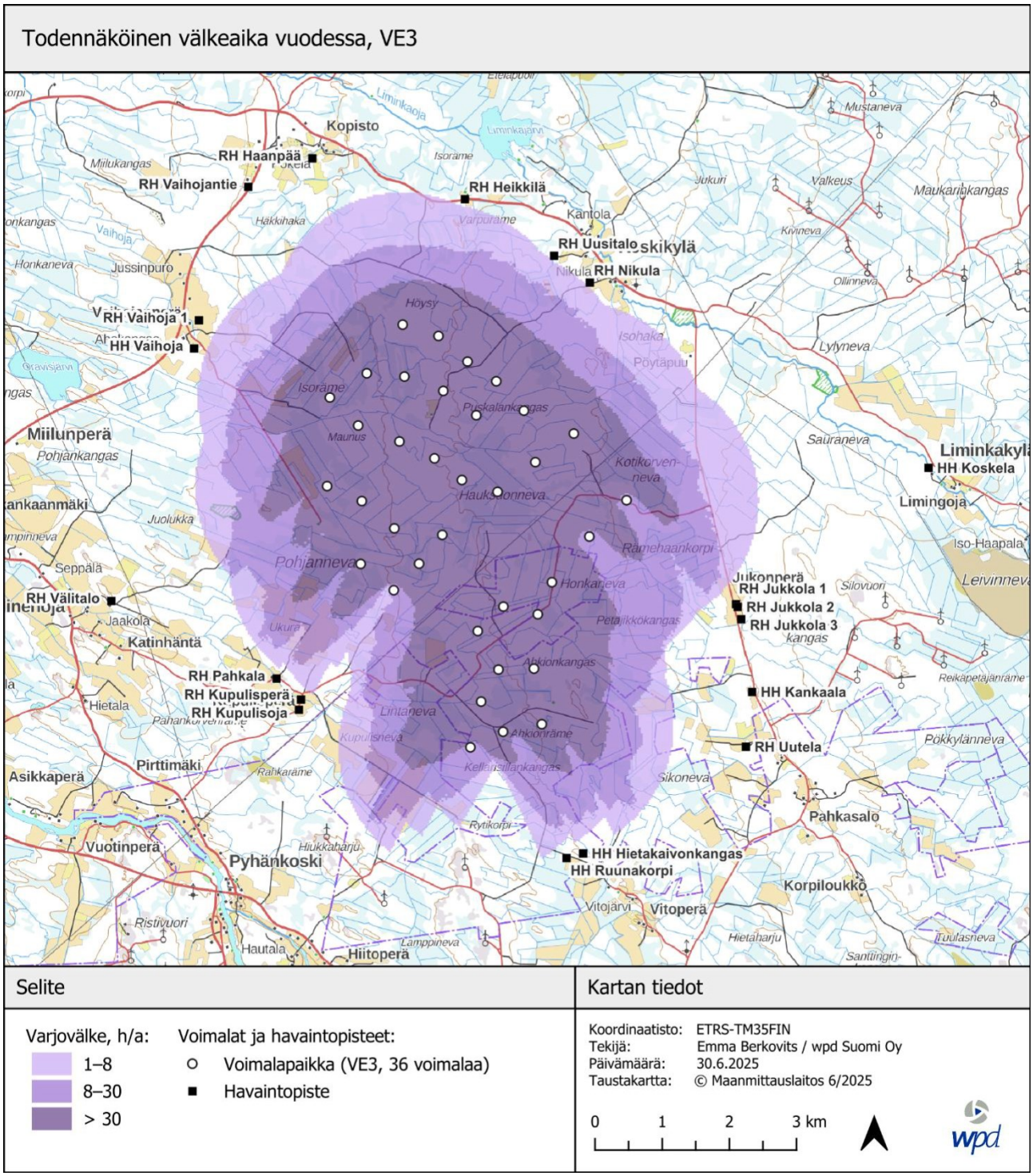
Hauksuonnevan tuulivoimaloiden todennäköisen välkevaikutuksen mallinnustuloksia on esitetty seuraavilla kartoilla hankevaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3 (Kuva 38, Kuva 39 ja Kuva 40). Hankkeen välkeselvitysliitteessä on esitetty mallinnustulokset 19 havaintopisteiden kohdilla todennäköisen välkkeen sekä teoreettisen maksimiväl kkeen tilanteissa. Mallinnustulosten perusteella havaintopisteiden kohdalla ei aiheudu välkettä hankevaihtoehdon VE1 tilanteessa. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 voimalasijainnit vastaavat VE1:n voimalasijainteja, mutta voimalamäärät ovat pienempiä, minkä takia myöskään vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 ei mallinnustulosten perusteella aiheudu välkevaikutuksia Hauksuonnevan suunnitelluista voimaloista havaintopisteiden kohdalle.



Kuva 38. Hauksuonnevan toteutusvaihtoehdon VE1 todennäköisen välkevaikutuksen mallinnustulokset. Mallinnettu ilman puustoa.



Kuva 39. Hauksuonnevan toteutusvaihtoehdon VE2 todennäköisen välkevaikutuksen mallinnustulokset. Mallinnettu ilman puustoa.



Kuva 40. Hauksuonnevan toteutusvaihtoehdon VE3 todennäköisen välkevaikutuksen mallinnustulokset. Mallinnettu ilman puustoa.

Imperia-mallin mukaisesti välkevaikutusten merkittävyyden suuruus arvioidaan vähäiseksi, koska mallinnustulosten perusteella asuin- ja lomarakennusten kohdille ei muodostu välkevaikutusta Hauksuonnevan VE1, VE2 ja VE3 voimaloista ja näin ollen Saksan ja Ruotsin raja- ja suositusarvot eivät ylity asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Hauksuonnevan tuulivoimalat aiheuttavat välkevaikutuksia hankealueelle ja sen ympäristöön, jotka voivat vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön kielteisesti.

Aurinkovoima

Aurinkopaneelit pyritään suunnittelemaan niin, että ne heijastavat mahdollisimman vähän, sillä aurinkopaneelien tehokkuus perustuu auringon säteiden keräämiseen (absorptioon) ja heijastuneita säteitä ei voida

muuntaa sähköksi. Aurinkopaneelien heijastumista ei kuitenkaan täysin pystytä poissulkemaan. Aurinkopaneelialueiden välittömässä läheisyydessä Hauksuonnevan aurinkovoimaloista voi aiheutua heijastusvaikutuksia sääolosuhteista ja vuodenajasta riippuen. Tällä voi olla vaikutuksia lähialueiden mahdolliseen virkistyskäyttöön.

Lentoasemat ja lentopaikat sijaitsevat melko kaukana hankealueesta. Oulun lentoasema sijaitsee noin 66 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Lähin lentopaikka on Raahe-Pattijoen (EFRH) lentopaikka, mikä sijaitsee Hauksuonnevan hankealueesta noin 30 kilometriä pohjoiseen. Melko pitkistä etäisyyksistä johtuen Hauksuonnevan aurinkovoimaloiden toiminnasta ei arvioida aiheutuvan heijastusvaikutuksia lentoasemien tai lentopaikkojen toimintaan. Suunniteltujen aurinkopaneelialueiden välittömään lähistöön sijoittuu Vihannintie (790). Keskimääräinen vuorokausikohtainen liikennemäärä (64) (Väylävirasto 2025b) kyseisellä tiellä on tulkittavissa alhaiseksi. Hauksuonnevan hankkeen yhteyteen suunnitellusta aurinkovoima-alueen paneeleista voi aiheutua heijastusvaikutuksia Vihannintielle aurinkoisena päivänä, mutta heijastusvaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä tieliikenteeseen alhaisen keskimääräisen vuorokausiliikenteen perusteella.

Alle 500 metrin etäisyydelle Hauksuonnevan aurinkopaneelialueista sijoittuu viisi asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta, joista lähin (lomarakennus) sijoittuu noin 170 metrin päähän aurinkopaneelialueen eteläpuolelle. Kyseisten kohteiden ja suunniteltujen Hauksuonnevan aurinkopaneelialueiden väliin sijoittuu puustoa nykytilanteessa (MML:n ortokuva, QGIS:n WMS-rajapinta, katsottu 17.6.2025). Aurinkovoima-alueiden etäisyys sekä väliin sijoittuva puusto huomioituna suunnitelluista aurinkopaneeleista ei arvioida aiheutuvan huomattavia heijastusvaikutuksia asuin- ja lomarakennusten kohdalle.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirrosta ei aiheudu välkettä.

10.2.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

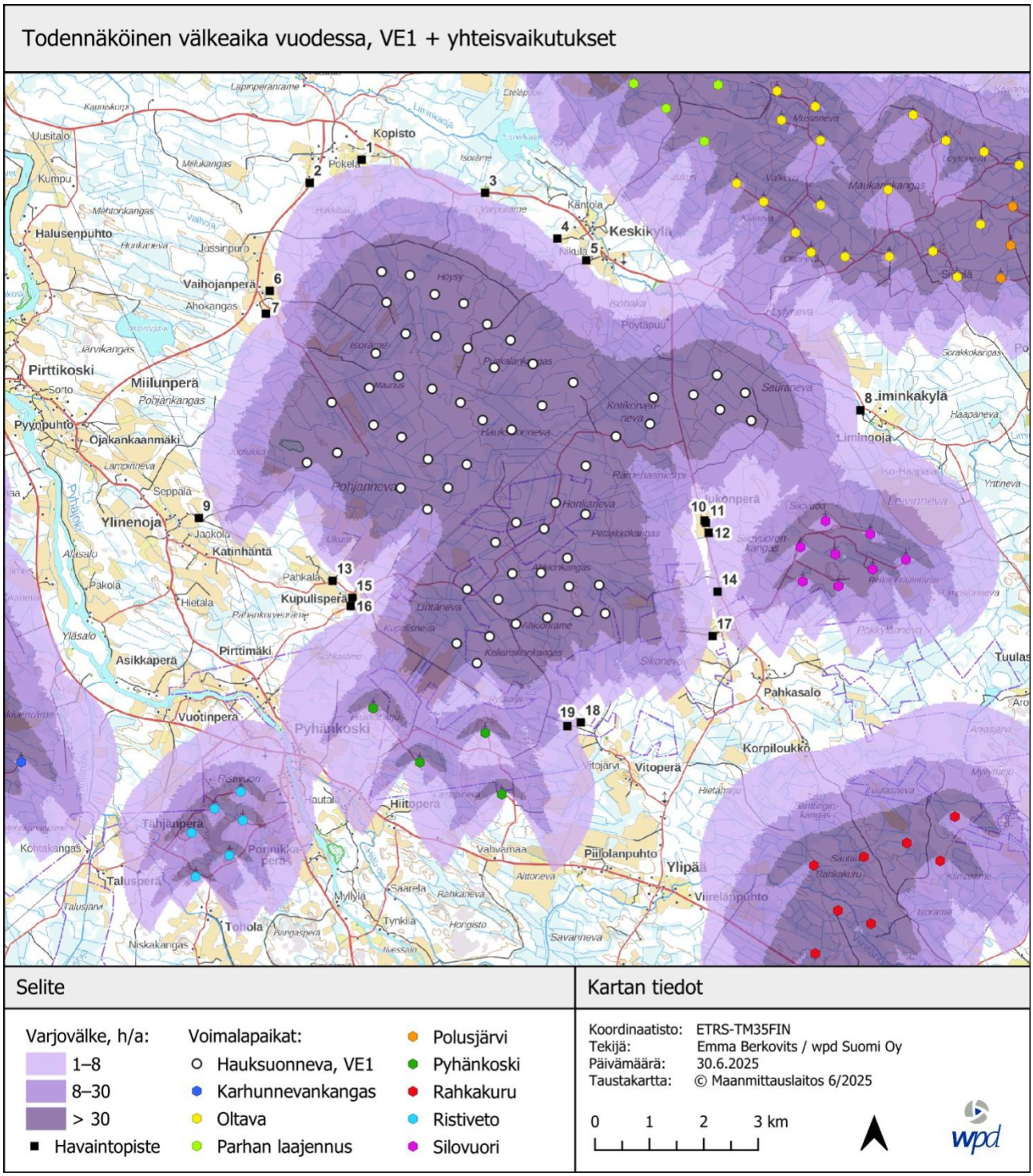
Tuulivoimaloiden toiminnan loputtua niiden välkevaikutukset päättyvät. Aurinkovoimaloiden heijastusvaikutukset päättyvät niiden purkamisen jälkeen.

10.2.7 Yhteisvaikutukset

Tuulivoimaloiden välkkeen yhteisvaikutuksia on mallinnettu noin kuuden kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueesta. Välkkeen yhteisvaikutuksia on mallinnettu Hauksuonnevan hankkeen osalta laajimman VE1 toteutusvaihtoehdon osalta. Välkkeen yhteisvaikutusmallinnuksessa on huomioitu 10 Hauksuonnevan hankkeen lähiympäristöön sijoittuvaa tuulivoimahanketta: Silovuori, Ristiveto, Pyhäkoski, Puskakorvenkallio, Polusjärvi, Parha, Oltava, Karhunnevankangas, Rahkakuru, Parha laajennos. Yhteisvaikutusmallinnuksen mallinnustulokset sekä hankkeiden voimalatiedot on esitetty välkeselvitysliitteessä (Liite 5).

Mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan tuulivoimalat eivät aiheuta välkevaikutuksia yhdenkään havaintopisteen kohdalle. Tästä syystä Hauksuonnevan tuulivoimaloista ei aiheudu välkkeen yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa havaintopisteiden kohdalle mallinnustulosten perusteella. Näin ollen yhteisvaikutusmallinnuksessa kolmeen havaintopisteeseen aiheutuvat vähäiset välkevaikutukset aiheutuvat muista kuin Hauksuonnevan tuulivoimaloista.

Muualle hankkeiden ympäristöön muodostuu yhteisvaikutuksia välkkeestä mallinnustulosten perusteella hankevaihtoehdon VE1 tilanteessa. Välkkeelle Ruotsissa, Saksassa ja Tanskassa asetetut raja- ja suositusarvot eivät kuitenkaan koske näitä alueita, koska kyseisissä kohdissa ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Välkkeen yhteisvaikutuksia aiheutuu tulosten perusteella Hauksuonnevasta koilliseen, itään ja etelään ympäröivien hankkeiden kanssa (Kuva 41).



Kuva 41. Yhteisvaikutusten mallinnustulokset todennäköiselle vuosittaiselle välkeajalle hankevaihtoehdon VE1 tilanteessa. Mallinnettu ilman puustoa.

10.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutukset on pyritty minimoimaan voimalasijoittelulla, jossa on huomioitu lähialueen asutus. Välkkeen määrää on mahdollista rajoittaa käyttämällä välkkeenhallintajärjestelmää.

Kohtuuton haitta välkkeestä pystytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Voimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti vallitsevia sääolosuhteiden mukaisesti, kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle. Lieventämiskeinoille ei arvioida lähtökohtaisesti olevan tarvetta, koska

mallinnustulosten perusteella lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalle ei muodostu välkevaikutuksia Hauksuonnevan voimaloista.

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

10.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnuksissa on käytetty niin sanottua kasvihuoneoletusta tarkastelupisteisiin muodostuvien välkevaikutusten laskennassa. Tällä tarkoitetaan sitä, että tarkastelupisteisiin kohdistuvia välkevaikutuksia huomioidaan ilmansuunnasta riippumatta. Todellisessa tilanteessa välkevaikutusten suuruus rakennusten sisällä riippuu ikkunoiden suunnasta ja koosta. Mallinnukset on tehty ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista. Runsas puusto saattaa vaikuttaa tuulivoimaloiden näkyvyyteen huomattavasti, jolloin vuosittainen välkevaikutus vähenee. Puustossa on vuodenaikaista ja vuosittaista vaihtelua, mikä aiheuttaa puuston käytöstä aiheutuvaa epävarmuutta. Myös mallinnuksen tausta-aineiston, kuten korkeustietojen, tarkkuus vaikuttaa mallinnustuloksiin.

Todennäköisen tilanteen välkevaikutuksen mallinnus perustuu tuulisuuden ja auringonpaisteen tilastoituun dataan, jolla pyritään kuvastamaan todennäköistä tilannetta. Auringonpaisteen tilastodatana todennäköisen tilanteen mallinnuksissa on käytetty Oulun lentoaseman auringonpaistetuntien keskiarvoja. Oulun lentoasema sijaitsee noin 70 kilometrin päässä hankealueesta. Mikäli yksittäisen vuoden sääolosuhteet poikkeavat merkittävästi mallinnuksissa käytetyistä arvoista, saattaa välkkeen määrä poiketa mallinnetuista arvioista.

Myös tuulivoimalamallin lavan leveysmitat sekä roottorin halkaisija ja napakorkeus vaikuttavat välkkeen määrään. Hauksuonnevan tuulivoimaloiden voimalamalli ei ole vielä tiedossa, ja toteutettavat voimalat voivat olla suurempia kuin nykyisin kaupallisessa käytössä olevat voimalat. Välkemallinnukset päivitetään viimeistään rakentamislupavaiheessa toteutukseen valittavan voimalamallin lapaleveysmittojen mukaisiksi, mikäli ne poikkeavat YVA:n välkemallinnuksessa käytetyistä. Myös roottorin halkaisija ja napakorkeus päivitetään välkemallinnuksiin toteutukseen valittavien mittojen mukaisiksi viimeistään rakentamislupavaiheessa.

Heijastusvaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona perustuen pääosin etäisyyksiin ja ilmakuvatarkasteluun. Heijastusvaikutusten arvioinnin epävarmuutta aiheuttaa mahdolliset muutokset puustossa, jolloin ilmaortokuva saattaisi poiketa todelliseen tilanteeseen nähden. Myös aurinkovoima-alueiden koko ja lopullinen sijoittuminen aiheuttavat epävarmuutta arvioinnissa.

10.2.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Välkevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16).

Vaihtoehdossa VE0 ei synny välke- tai heijastusvaikutuksia.

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 syntyy välkettä hankealueelle ja sen ympäristöön. Vaihtoehdoista eniten välkevaikutuksia aiheuttaa vaihtoehto VE1, jossa voimalamäärä on suurin. Toiseksi eniten aiheuttaa VE2 ja vähiten VE3, jossa voimalamäärä on alhaisin. Mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan tuulivoimaloista ei aiheudu kuitenkaan välkevaikutuksia yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalle ja näin ollen asuin- ja lomarakennusten kohdalla ei ylity Saksan raja-arvot tai Ruotsin suositusarvot. Tähän perustuen Hauksuonnevan tuulivoimaloiden välkevaikutukset arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäisen kielteisiksi hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 tilanteissa.

Aurinkopaneelit pyritään suunnittelemaan niin, että se kerää valoa itseensä ja heijastaa sitä pois mahdollisimman vähän, mutta heijastusvaikutuksia ei kokonaan pystytä poissulkemaan. Alle 500 metrin etäisyydelle aurinkopaneelialueista sijoittuu kaksi asuinrakennusta ja viisi lomarakennusta, mistä lähin asuinrakennus sijoittuu

noin 170 metrin päähän suunnitellusta aurinkopaneelialueesta. Kyseisen asuinrakennuksen ja paneelialueen väliin sijoittuu nykytilanteessa puustoa ilmaortokuvatarkastelun perusteella. Etäisyyden ja puustotarkastelun perusteella asuin- ja lomarakennusten kohdalle ei arvioida aiheutuvan huomattavia heijastusvaikutuksia. Aurinkopaneelialueen eteläpuolelle sijoittuu Vihannintie, jonka kohdalle aurinkoisena päivänä voi aiheutua heijastusvaikutuksia. Keskimääräiset vuorokausikohtaiset liikennemäärät (64) Vihannintiellä on tulkittavissa alhaisiksi, minkä takia siihen kohdistuvien heijastusvaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Suunnitellun aurinkovoima-alueen aiheuttama heijastusvaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Voimajohdot eivät aiheuta välkettä.

Taulukko 16. Välke- ja heijastusvaikutusten arviointi eri hankevaihtoehdoissa

VE0	**VE1**	**VE2**	**VE3**
(0) Ei vaikutuksia	(−) Vähäisiä kielteisiä välkevaikutuksia aiheutuu voimaloiden lähialueelle.	(−) Vähäisiä kielteisiä välkevaikutuksia aiheutuu voimaloiden lähialueelle.	(−) Vähäisiä kielteisiä välkevaikutuksia aiheutuu voimaloiden lähialueelle.
VE0	**Aurinkovoima 151 ha**		
(0) Ei vaikutuksia	(−) Vähäisiä kielteisiä heijastusvaikutuksia aiheutuu aurinkovoima-alueiden läheisyyteen.		
SVE0	**SVEA**	**SVEB**	
(0) Ei vaikutuksia	(0) Ei vaikutuksia.	(0) Ei vaikutuksia.	

10.3 Ilmasto

10.3.1 Vaikutusmekanismit

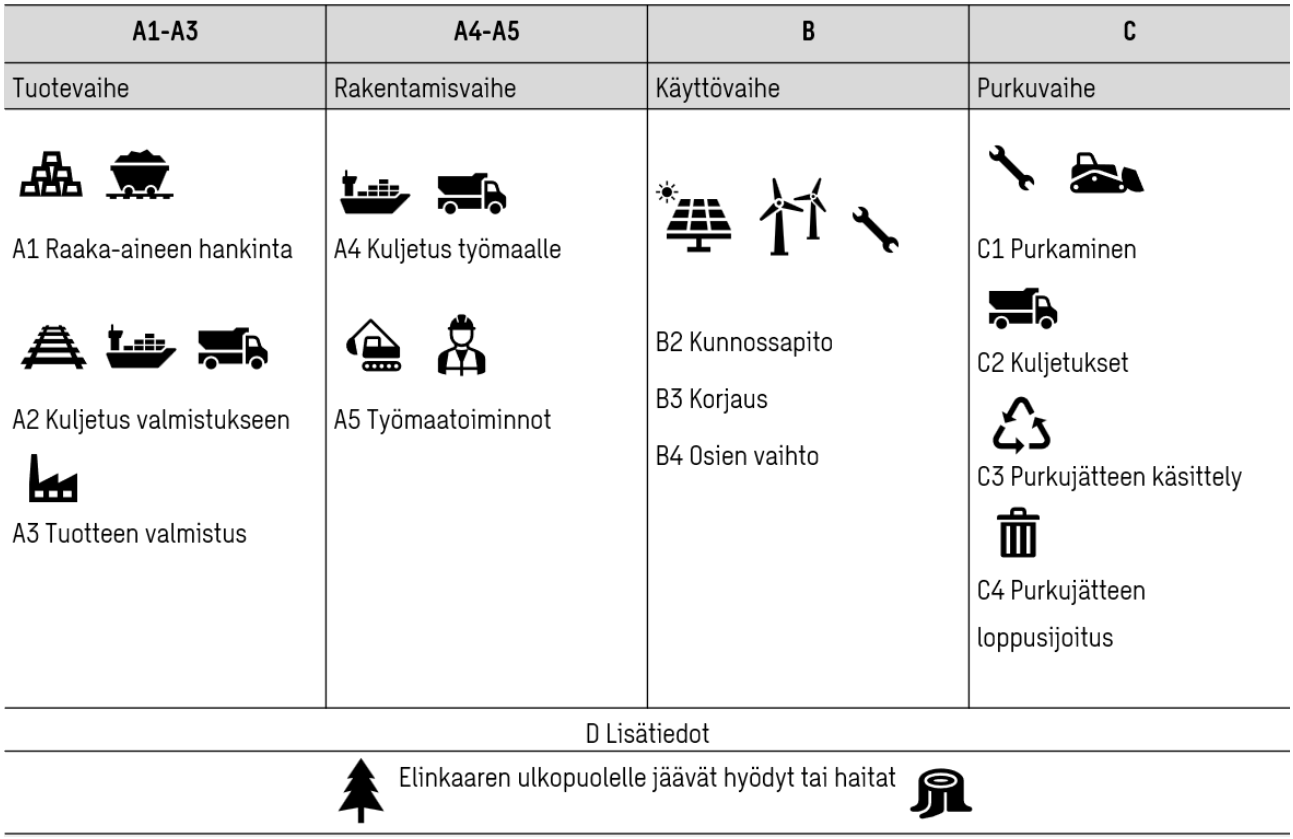
Tuuli- ja aurinkovoiman ilmastovaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisesta aiheutuviin suoriin ilmastovaikutuksiin sekä tuotannon aikaiseen ilmastoa hyödyttävän uusiutuvan energian tuotantoon. Uusiutuvan energian käyttö hillitsee ilmastonmuutosta ja vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen tarvetta, lisää energiaomavaraisuutta ja auttaa kattamaan yhteiskunnan lisääntyvää sähkönkulutusta vähäpäästöisesti. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirron rakenteissa ja perustuksissa käytettävien raaka-aineiden, materiaalien ja komponenttien valmistus aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä. Päästöjä syntyy lisäksi rakennusvaiheessa työmaatoiminnoista, kuten voimaloiden kasaamisesta ja pystytyksestä sekä alueen teiden ja muun infrastruktuurin rakentamisesta sekä kuljetuksista.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää puuston kaatamista, jolloin menetetään ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta tärkeitä hiilivarastoja ja -nieluja. Mahdollisesti joudutaan kuivattamaan myös hiilivarastona toimivaa turvemaata. Suomessa maaperäpäästöillä on huomattava osuus kokonaispäästöistä, sillä Suomessa on laajoja hiilipitoisia maaperäalueita, kuten metsiä ja turvemaita, joita maankäyttö muuttaa. Samalla kun energiasektorin päästöt pienenevät, maaperäpäästöjen merkitys korostuu entisestään. Kun maaperää muokataan ja sen kerroksia rikotaan, vapautuu ilmakehään kasvihuonekaasuja, kuten hiilidioksidia, metaania tai typpioksidia. Hiilivaraston muutos ja maaperän päästöt liittyvät molemmat hiileen ja sen kiertoon, mutta ne kuvaavat erilaista ilmiötä ja toimivat eri aikaskaalassa. Hiilivaraston muutos on kertaluonteinen tai vähittäinen muutos hiilivaraston koossa. Maahengitystä eli hiilidioksidin luonnollista vapautumista juurten ja mikrobien toimesta sekä maaperän päästöjä aiheutuu jatkuvasti, ja niiden määrä riippuu maaperän olosuhteista kuten kosteudesta, lämpötilasta ja maanpinnan muokkauksesta. Maaperäpäästöillä tarkoitetaan vuosittaista kasvihuonekaasujen määrää, jonka maaperä vapauttaa ilmakehään, ja ne voivat olla luonnollisia tai ihmisten toiminnan aiheuttamia

päästöjä. Kasvihuonekaasujen vapautuminen lisääntyy, kun rakennettu alue on metsätalouskäytön ulkopuolella. Turvemailla maaperän päästöt ovat moninkertaiset verrattuna kivennäismaiden päästöihin (IPCC 2006, NIR 2023).

Tuuli- ja aurinkovoima ovat tuotantomuotoina päästöttömiä, mutta käytön aikana syntyy vähäisiä päästöjä huoltotoimenpiteistä, komponenttien vaihdoista sekä niihin liittyvästä liikenteestä.

Tuotantovaiheen lopussa tuuli- ja aurinkovoimalat puretaan, jolloin päästöjä syntyy purkutyömaasta, materiaalien kuljetuksesta sekä materiaalien kierrätyksestä tai hävittämisestä. Betonimurske sitoo hiilidioksidia elinkaarensa aikana, ja murskaaminen lisää karbonatisaatiota. Materiaalien kierrätyksellä voidaan vähentää päästöjä. Hankkeen elinkaaren vaiheet on esitetty alla kuvassa (Kuva 42).



Kuva 42. Hankkeen elinkaaren vaiheet (Sweco Finland Oy).

10.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen ilmastovaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä olemassa olevaa tietoa rakentamisen päästöistä ja hiilinieluista. Arvioinnissa huomioidaan tuulivoimaloiden, aurinkovoimalan ja sähkönsiirron materiaalien ja raskaiden kuljetusten aiheuttamat hiilidioksidipäästöt. Lisäksi arvioidaan uusien teiden, tuulivoimaloiden, aurinkovoimalan, sähköaseman ja sähkönsiirron alueiden puuston kaatamisesta aiheutuvaa hiilivaraston menetystä sekä hiilinielun poistumaa hankkeen elinkaaren ajalta. Maaperän päästöjä arvioidaan sanallisesti. Hankkeen myönteistä ilmastovaikutusta arvioidaan sähköntuotannon päästökehityksen skenaarioihin perustuen ja tätä havainnollistetaan karkealla kuvaajalla.

Hankealueen tuulivoimaloiden elinkaaren hiilijalanjälkiarvioinnissa on hyödynnetty erään laitetoimittajan, Vestaksen, arvioimia massa- ja päästötietoja (Sweco Infra & Rail Oy 2022) ja yleistetään ne koskemaan myös tätä hanketta. Vestaksen arvioimien yksittäisten tuulivoimaloiden teho oli 5,6 MW, napakorkeus 166 m, lapojen halkaisija 162 metriä ja pyyhkäisykorkeus 247 metriä. Vestaksen voimalat ovat suunnitteluarvoiltaan

pienempiä kuin hankealueelle nyt suunnitellut tuulivoimalat, mutta niitä käytetään arvioinnissa esimerkkinä antamaan suuruusluokka-arviota tuulivoima-alueen rakentamisen hiilidioksidipäästöistä.

Laitetoimittaja Vestaksen arvioimat tuulivoimalan ominaisuudet:

- Ominaispäästöt 7,8 gCO_2e/kWh
- Kierrätettävyysaste 88 %
- Käyttöikä vähintään 20 vuotta
- Perustusten massa 2 863 tonnia, tornin massa 693 tonnia, turbiinin massa 168 tonnia ja roottoreiden massa 119 tonnia.

Materiaalipäästöt lasketaan Vestaksen tietojen ja SYKE:n (2025d) rakennustietokannan päästökertoimien perusteella. Uuden tieinfran rakentamisen päästöt, kuten tarvittavan murskeen päästöt jätetään tarkastelun ulkopuolelle niiden ollessa vähäisiä.

Aurinkovoiman materiaali- ja tuotevaiheen päästöt koostuvat pääosin aurinkopaneelien, niiden telineiden ja perustusratkaisun päästöistä. Aurinkopaneelien elinkaarena käytetään tässä arvioinnissa 35 vuotta. Teholtaan aurinkovoima-alue on enintään 120 MWp. Aurinkopaneelien osia ovat muun muassa alumiininen runko, temperoitu paneelilasi, kapselointikalvo, yksi- tai monikiteiset piikennot sekä polymeerimuovinen levy (Hakala 2021). Suuri osa koko maailman aurinkopaneeleista, kiteisestä piistä, aurinkokennoista ja piikiekoista on valmistettu Kiinassa (Enkhardt 2021). Ilmastovaikutusten kannalta on merkitystä, saadaanko paneelit esimerkiksi Euroopasta vai Aasiasta.

Paneelien alkuperä, koko ja tarkka määrä sekä lopulliset tievaraukset tiedetään vasta rakentamislupavaiheessa. Perustusratkaisu päätetään perustuen pohjatutkimusten tuloksiin, ja se voi vaihdella maaperän mukaan. Telineet perustetaan kantavaan maahan lyötävien tukipaalujen varaan, tai perustus voi olla myös betonilaatta. Aurinkopaneelien telineet tullaan todennäköisesti valmistamaan metallista. Suomessa kehitetään myös puusta valmistettuja vaihtoehtoja aurinkopaneelien telineille.

Tässä YVA-selostuksessa aurinkopaneelien päästökertoimena käytetään co2data.fi-päästökannan päästökerrointa (10,79 $kgCO_2e/kg$). Päästökerroin kattaa materiaalien raaka-aineiden hankinnan, niiden kuljetuksen ja valmistuksen sekä valmistusprosessin sähkönkulutuksen ja kierrätyksen. Hauksuonnevan hankkeen paneelien pinta-ala on noin 55,6 hehtaaria, paneelien lukumäärä 179 104 kappaletta ja kokonaispaino noin 6 788 tonnia. Paneelipinta-ala, paneelien lukumäärä ja paino on arvioitu hankkeelle laaditun suunnittelu- ja toteutettavuusarvioinnin perusteella (Sweco 2025).

Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt lasketaan SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE 2025d) tietojen mukaan. Arviot eivät sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä. Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Maankäytön muutoksen laskelmissa on huomioitu raivattava johtokäytävä sekä sähköaseman vaatima tilavaraus 0,7 ha. Laskelmissa ei ole huomioitu sähkönvarastointialuetta, sillä sen yhden hehtaarin vaatiman tilavarauksen sijoittumisesta hankealueelle ei ole tässä suunnitteluvaiheessa riittävän tarkkaa tietoa. Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta arvioidaan samalla periaatteella kuin tuulivoima- ja aurinkovoimarakentamisen aiheuttama hiilivaraston poistuma.

Tuulivoima-alueiden voimalapaikkojen, aurinkovoima-alueiden paneelialueiden, tuulivoimaloiden nostoalueiden sekä hankkeen uusien teiden ja sähköverkon rakentamisen vaikutusta alueen hiilinieluihin- ja hiilivarastoihin arvioidaan Luonnonvarakeskuksen (Luonnonvarakeskus 2021, 2025) ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE 2025a, b, c, d) tuottamien tietoaineistojen ja laskureiden avulla. Arvioinnissa yksi tuulivoimalakenttä nostoalueineen määritellään 1,5 hehtaarin laajuiseksi. Puiden poisto tiealueiden kohdalta lasketaan 12 metrin leveydelle varovaisuusperiaatteen vuoksi. Laskelmissa on huomioitu ainoastaan uudet tiet, sillä levennettävien teiden nykyinen leveys on usein epäselvä ja vaikeasti määriteltävissä. Erityisesti päällystämättömät hiekkatiet ”leviävät” ajan myötä tien käytön ja kunnossapidon seurauksena. Maaperän päästöjen laskennalliseen arviointiin liittyy erittäin paljon epävarmuuksia, joten maaperän päästöjä arvioidaan sanallisesti.

Toiminnan aikaisia ilmastovaikutuksia arvioidaan siten, että tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan nykyistä sähköntuotantoa. Tuuli- ja aurinkovoiman päästöarvoja verrataan Suomen sähköntuotannon päästökertoimiin.

Lisäksi huomioidaan uusiutuvien energialähteiden kasvamisen osuutta energiamarkkinassa verrattuna fossiilisiin energialähteisiin tulevaisuudessa. Toiminnan aikaisissa hiilinielulaskelmissa on otettu huomioon, että puuston keskikasvu Pohjois-Pohjanmaalla metsä- ja kitumaalla on noin 3,6 m3/ha/vuosi.

Hankkeen hiilikädenjälkeä eli myönteistä ilmastovaikutusta arvioidaan sähköntuotannon päästökehityksen skenaarioihin perustuen. Energiateollisuuden tiekartan perusskenaarion mukaan sähköntuotannon ominaishiilipäästöjen päästökerroin olisi 14 gCO_2/kWh vuonna 2035 ja 1 gCO_2/kWh vuonna 2050 (AFRY 2020). Koko hankkeen elinkaaren aikaisia päästöjä tarkastellaan kuvaajan avulla. Kuvaajassa esitetään hiilikädenjälki, hankkeesta aiheutuvat päästöt, hiilivarastot, hiilinielun menetys sekä nettohiilivelka. Nettohiilivelalla tarkoitetaan tilannetta, jossa toiminta vapauttaa ilmakehään enemmän hiiltä kuin sitoo. Mikäli tulos on positiivinen, syntyy hiilivelkaa tai päästöjä ja jos tulos on negatiivinen, toiminta sitoo hiiltä.

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan suhteessa läheisiin toiminnassa oleviin ja suunniteltuihin hankkeisiin.

10.3.3 Nykytila

Ilmastollisesti Hauksuonnevan hankealue kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa lämpötilan vaihtelu vuorokauden aikana on suurempaa kuin muualla Suomessa. Pohjois-Pohjanmaalla Perämeri vaikuttaa ilmastoon erityisesti rannikolla lämmittäen ilmastoa syksyisin ja toisaalta viilentäen sitä keväisin ja alkukesäisin. Sateisuuden osalta vuotuiset sademäärät kasvavat Pohjois-Pohjanmaan länsiosassa rannikolta sisämaahan päin siirryttäessä. (Ilmasto-opas 2022, Ilmatieteen laitos 2025a.)

Hankealue on nykyisellään asumatonta metsätalouskäytössä olevaa aluetta, pääosin ojitettua ja metsitettyä turvemaata. Maaperä koostuu pääosin moreeneista ja turvekerrostumista.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden ja uusien teiden alueesta noin 80 % on 2–20 metriä tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta, vaihtoehdossa VE2 noin 82 % ja vaihtoehdossa VE3 noin 84 %. Aurinkovoima-alueesta noin 50 % eli 72,3 hehtaaria on 2–20 metriä tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta. Loput voimaloiden ja teiden alueesta ovat alle kaksi metriä korkeaa kasvillisuutta, peltoa, paljasta maata ja päällystämätöntä tietä.

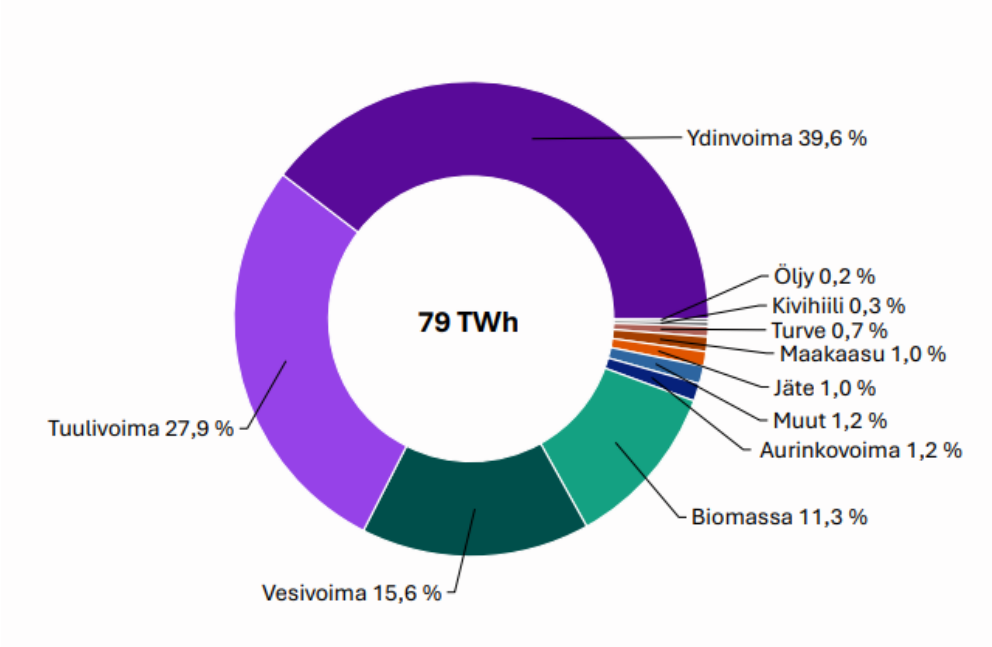
Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA osalta raivattavasta johtoaukeasta 2–20 metriä tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta on noin 75 % ja vaihtoehdon SVEB osalta noin 84 %. Loput ovat alle kaksi metriä korkeaa kasvillisuutta, paljasta maata, avokalliota ja päällystämätöntä tietä. (SYKE 2025a.) Alla taulukossa (Taulukko 17) on esitetty arviot eri hankevaihtoehdoissa raivattavista alueista maanpeiteluokittain.

Taulukko 17. Hankevaihtoehtojen raivattavat alueet maanpeiteluokittain (SYKE 2025a).

Maanpeite-luokka	VE1 (ha)	VE2 (ha)	VE3 (ha)	Aurinko-voima (ha)	SVEA (ha)	SVEB (ha)
Päällystämätön tie	0,9	0,6	0,4	0,2	0	0,2
Pelto	0,1	0	0	56,4	0	0
Kasvillisuus alle 2 m	23	15,5	11,1	20,8	3,9	6,6
Kasvillisuus 2–5 m	16,8	11,5	8,9	27,6	2,6	6,3
Kasvillisuus 5–10 m	30,7	20,6	16,7	15,5	4,4	11,4
Kasvillisuus 10–15 m	33,7	27,4	24,5	21,4	3,5	12,3
Kasvillisuus 15–20 m	19,8	17,4	14,3	7,7	1,7	6,8
Kasvillisuus yli 20 m	0,5	0,4	0,4	0,1	0	0,4
Paljas maa	1,0	1,0	1,0	0,6	0,1	0,5
Yhteensä	**126,6**	**94,4**	**77,3**	**150,5**	**16,2**	**44,5**

Päästöt ja energia

Vuonna 2025 sähköä tuotettiin Suomessa 79 TWh. Sähköenergian tuontia ja vientiä oli Suomen ja Pohjoismaiden sekä Viron välillä. Yhteensä sähköenergian nettotuonti oli noin 5,6 TWh. Tuonti Pohjoismaista kasvoi 30 % ja vienti Pohjoismaihin väheni 55 %. Kotimaisesta sähköntuotannosta 57 % tuotettiin uusiutuvilla energiatuotantomuodoilla ja hiilidioksidineutraalisti 96 %. Suomen sähköntuotannosta 28 % oli tuulivoimalla tuotettua sähköä ja 1,2 % aurinkovoimalla tuotettua sähköä vuonna 2025 (Kuva 43, Energiateollisuus ry 2026).



Kuva 43. Sähköntuotanto Suomessa vuonna 2025 (Energiateollisuus ry 2026).

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2024 olivat Hinku-laskentamenetelmän ennakkotiedon mukaan 2559,6 ktCO_2e (tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia). Pyhäjoen osuus tästä oli 27,6 ktCO_2e ja Merijärven 19,0 ktCO_2e. Vuoden 2007 tasosta Pyhäjoen päästöt olivat laskeneet 30 %, Merijärven 13 % ja koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnan 39 % (SYKE 2026).

Fingridin esittämä Suomen sähköntuotannon päästökerroin (volyymipainotettu vuosikeskiarvo) oli 32 gCO_2/kWh vuonna 2024 ja 26 gCO_2/kWh vuonna 2025. Kertoimessa on huomioitu vain kotimainen sähköntuotanto ja se huomioi uusiutuvat energiamuodot. Vuodelle 2024 ei ole julkaistu sähköntuotannon CO_2-ekvivalenttipäästökerrointa, joten kolmen viimeisimmän vuoden (2021–2023) päästökertoimien keskiarvo on 61,4 g CO_2e/kWh. Suomessa kulutetun sähkön päästökerroin oli 33 gCO_2/kWh vuonna 2024 ja 26 gCO_2/kWh vuonna 2025. (Fingrid 2026)

10.3.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

Voimalapaikkojen, uusien teiden, poistuvan puustoisen alueen, poistuvan puuston määrän ja hiilivaraston pinta-aloja ja määriä on esitetty taulukossa 2. Yhteensä tuulivoima-alueen perustuksia, nostoalueita, sisäistä uutta tieverkkoa ja sisäistä sähkönsiirtoa varten tarvitaan vaihtoehdossa VE1 aukeaa tilaa noin 127 hehtaaria. Tästä alueesta noin 101,5 ha on 2–20 (tai yli 20 m) metriä korkeaa kasvillisuutta. Tältä alueelta tulisi raivata yhteensä noin 12 100 m^3 puuta, kun alueen puuston keskiarvo on noin 113 m^3/ha (Luonnonvarakeskus 2025). SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 11 200 tCO_2 (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE 2025c).

Vaihtoehdossa VE2 raivattavaa aluetta on noin 95 hehtaaria, josta noin 77,3 ha on 2–20 (tai yli 20 m) metriä korkeaa kasvillisuutta. Tältä alueelta tulisi raivata noin 9 400 m^3 puuta, kun alueen puuston keskiarvo on noin 116 m^3/ha. Puustomäärä vastaisi noin 8 700 tCO_2 hiilivaraston vähenemää.

Vaihtoehdossa VE3 aukeaa tilaa tarvitaan noin 77 hehtaaria, josta noin 64,8 ha on 2–20 metriä tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta. Alueelta tulisi raivata noin 8000 m^3 puuta, kun alueen puuston keskiarvo on noin 117,6 m^3/ha. Puustomäärä vastaisi noin 7 400 tCO_2 hiilivaraston vähenemää.

Kaikissa vaihtoehdoissa maaperän kerroksia rikotaan rakentamisen vaiheessa, mistä aiheutuu maaperäpäästöjä. Hankkeessa tehtyjen luontoselvitysten perusteella voimalapaikat sijoittuvat pääosin kivennäismaille, joten maaperäpäästöt jäävät alhaisemmiksi kuin voimaloiden sijoittuessa turvemaille. Toisaalta esimerkiksi huoltoteiden rakentamisen alueella saatetaan joutua tekemään ojituksia ja kuivattamista. Turvemaiden ojitusten

myötä tapahtuvan turvemaan ja kuivumisen ja hajoamisen seurauksena turvekentistä vapautuu kasvihuonekaasuja, kuten hiilidioksidia, ilmakehään. (Lång ym. 2022.)

Hankealueelta poistuvan puuston määrä ja hiilivarasto hankevaihtoehdoittain on esitetty alla taulukossa (Taulukko 18).

Taulukko 18. Hankealueelta poistuvan puuston määrä ja hiilivarasto hankevaihtoehdoittain.

Vaihtoehto	Voimalapaikkojen (1,5 ha) ja uusien teiden (12 m leveys) vaatima pinta-ala, ha	Poistuvan puustoisen alueen pinta-ala, ha	Poistuvan puuston määrä, m^3	Poistuva hiilivarasto, tCO_2
VE1	127	101,5	12 100	11 200
VE2	95	77,3	9 400	8 700
VE3	77	64,8	8 000	7 400

Tuulivoimalan rakenteet koostuvat alla olevan taulukon (Taulukko 19) mukaisesti eri materiaaleista, joista teräs- ja rautatuotteiden osuus on merkittävin. Rakenteiden päästöt olisivat hankkeen kaikkien voimaloiden osalta vaihtoehdossa VE1 noin 250 700 tCO_2e, VE2 noin 187 000 tCO_2e ja VE3 noin 153 000 tCO_2e (SYKE 2025d). Lapojen tarvitsemalle hiilikuidulle ei ole päästökerrointa saatavilla. Arvio ei myöskään sisällä materiaalien työstämisen päästöjä, kuljetusten päästöjä tai rakentamisen päästöjä.

Taulukko 19. Tuulivoimalan eri materiaalien osuudet Vestaksen arvion mukaan ilman perustusten osuutta.

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

Perustukset koostuvat noin 94-prosenttisesti betonista, jonka päästökerroin SYKE:n ylläpitämän rakentamisen päästötietokannan (Syke 2025d) mukaan on 0,19 $kgCO_2e/kg$. Arviolta kuusi prosenttia massasta olisi betoniraudoitusta, jonka päästökerroin on 0,67 $kgCO_2e/kg$. Näin ollen tuulivoima-alueen kaikkien voimaloiden perustusten hiilijalanjälkiarvio olisi vaihtoehdossa VE1 noin 37 000 tCO_2e, VE2 noin 27 600 tCO_2e ja VE3 noin 22 600 tCO_2e. Kuljetuksien tai työmaatoimintojen päästöjä ei ole arvioitu tähän mukaan. Niiden voidaan arvioida kuitenkin olevan materiaalipäästöjä selvästi pienempiä.

Näin ollen koko tuulivoima-alueen perustusten ja voimaloiden rakentamiseen tarvittavien materiaalien hiilidioksidipäästöt olisivat karkean arvion mukaan yhteensä vaihtoehdossa VE1 noin 287 700 tCO_2e, VE2 noin 214 600 tCO_2e ja VE3 noin 175 600 tCO_2e. Päästöt on esitetty alla taulukossa (Taulukko 20).

Taulukko 20. Tuulivoiman rakenteiden ja perustusten päästöt

	VE1, tCO_2e	VE2, tCO_2e	VE3, tCO_2e
Rakenteiden päästöt	250 700	187 000	153 000
Perustusten päästöt	37 000	27 600	22 600
Yhteensä	287 700	214 600	175 600

Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja vähäisen kielteisiksi vaihtoehdossa VE3, johtuen päästöjä aiheuttavien materiaalimäärien eroista.

Aurinkovoima

Aurinkovoima-alueelta raivataan noin 7 300 m^3 puuta, joka vastaa hiilivarastona noin 6 800 tCO_2, kun alueen puuston keskiarvo on noin 96,5 m^3/ha (Luonnonvarakeskus 2025) (Taulukko 21). Mikäli on tarpeen raivata puustoa paneelialueiden ulkopuolelta, tästä aiheutuu lisää vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Hauksuonnevan hankkeessa paneelialueet sijaitsevat pitkälti alueilla, joissa puustoa on noin puolet alueen pinta-alasta. Aurinkovoiman takia rakennettavat huoltotiet on sisällytetty laskelmiin. Myös aurinkovoiman rakentaminen aiheuttaa maaperäpäästöjä.

Taulukko 21. Aurinkovoiman hankealueelta poistuva puuston määrä ja hiilivarasto.

Vaihtoehto	Aurinkovoima-alueiden vaatima pinta-ala, ha	Poistuvan puustoisen alueen pinta-ala, ha	Poistuvan puuston määrä, m^3	Poistuva hiilivarasto, t CO_2
Aurinkovoima	151	72,3	7 300	6 800

Aurinkovoimaloiden hiilijalanjäljestä suurin osa muodostuu aurinkopaneelien valmistamisesta. Materiaaleista eniten päästöjä aiheuttaa useimmiten teräs. Hauksuonnevan aurinkopaneelien materiaalipäästöksi on aurinkovoima-alueen paneelipinta-alan 55,6 hehtaarin perusteella arvioitu 74 243 tCO_2e. Arvioon ei sisälly telineitä eikä perustuksia. Arvio on karkea, sillä tässä vaiheessa tarkemman aurinkovoima-alueen päästöarvion tekemiseksi ei ole saatavilla käytettävien aurinkopaneelien teknisiä tietoja, kuten lopullisia aurinkopaneelien ja telineiden määriä sekä perustustapaa.

Aurinkovoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA noin 3,7 kilometrin pituisen 400 kV:n voimajohdon osalta tarvitaan aukeaa tilaa noin 16,2 hehtaaria, josta puustoista yli kaksimetristä kasvillisuutta on noin 12,2 hehtaaria (Taulukko 22). Tältä alueelta raivataan noin 1 250 m^3 puuta (SYKE 2025a). SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 1 200 tCO_2 (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE 2025c).

Vaihtoehdon SVEB noin 10,4 kilometrin pituisen 400 kV:n voimajohdon osalta tarvitaan aukeaa tilaa noin 44,5 hehtaaria, josta puustoista yli kaksimetristä kasvillisuutta on noin 37,2 hehtaaria (SYKE 2025a), ja tältä alueelta raivataan noin 3 700 m^3 puuta. SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 3 500 tCO_2 (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE 2025c). Lisäksi sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa maaperäpäästöjä.

Taulukko 22. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueelta poistuva puuston määrä ja hiilivarasto.

Vaihtoehto	Voimajohdon vaatima pinta-ala, ha	Poistuvan puustoisen alueen pinta-ala, ha	Poistuvan puuston määrä, m^3	Poistuva hiilivarasto, t CO_2
SVEA	16,2	12,2	1 250	1 200
SVEB	44,5	37,2	3 700	3 500

Voimajohdon rakentamiseen tarvittavia materiaalimääriä on arvioitu luonnonvaroja käsittelevässä luvussa 11.6. Päästöt olisivat arvion mukaan vaihtoehdon SVEA osalta noin 682 tCO_2e ja SVEB osalta noin 1 920 tCO_2e.

Liikenteen aiheuttamat päästöt

Hankkeen liikenteen aiheuttamia päästöjä on arvioitu alla olevassa taulukossa (Taulukko 23). Eri hankevaihtoehtojen kokonaiskilometrimäärät perustuvat liikennevaikutusten asiantuntijan arvioon, jotka on laskettu luvussa 11.4.4.

Taulukko 23. Hankkeen rakentamisen aikaiset raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.

Vaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Kuljetukset/suunta	22 000	17 500	15 000
Ajomäärä yhteensä (km)	564 700	421 450	343 800
Päästöt ilmaan (tonnia)			
CH_4	0,005	0,0036	0,003
N_2O	0,032	0,024	0,019
$CO_{2ekv.}$	870,8	649,9	530,1

Uusimman saatavilla olevan tiedon mukaan vuonna 2023 Suomen henkilöautokannan keskimääräiset hiilidioksidipäästöt olivat noin 178 g/km, ja ne ovat laskeneet 4–5 g/vuosi vuosina 2019–2023, kun keskimääräinen ajosuorite on noin 14 000 kilometriä vuodessa (Autoalan tiedotuskeskus 2023). Hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen hiilidioksidiekvivalenttipäästöt vaihtoehdossa VE1 vastaavat noin 349 henkilöauton vuotuisia keskimääräisiä päästöjä, noin 261 auton päästöjä vaihtoehdossa VE2 ja noin 213 auton päästöjä vaihtoehdossa VE3. Raskas liikenne on Suomessa merkittävä päästölähde muodostaen noin 8 % koko Suomen päästöistä (Ympäristöministeriö 2023b). Hankkeen rakentamisen aikana raskaan liikenteen päästöt ovat hetkellisesti merkittävät, mutta niiden vaikutus jää rakentamisen aikaiseksi ja näin ollen pieneksi, muodostaen VE1 vaihtoehdossa noin 0,03 % koko Suomen raskaan liikenteen päästöistä.

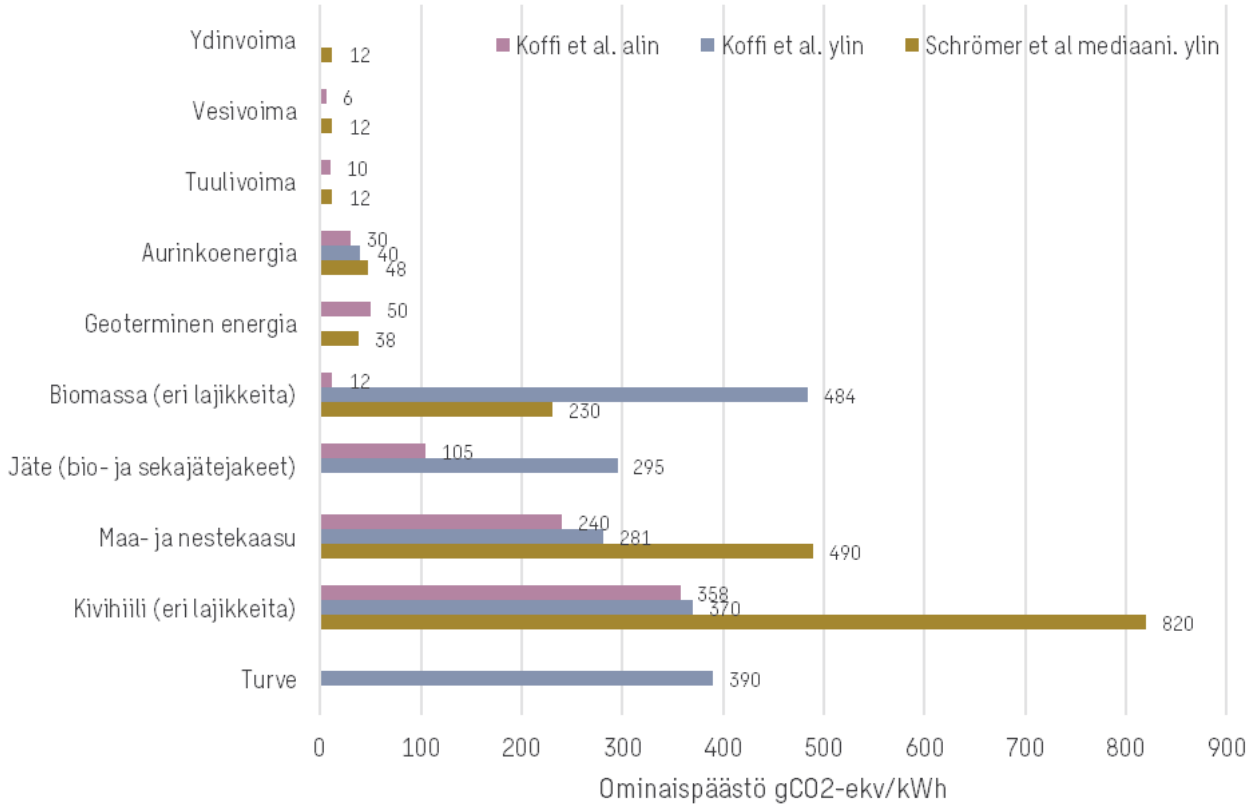
Myös aurinkovoiman ja sähkönsiirron kuljetuksista aiheutuu päästöjä ilmaan, mutta niiden arvioitiin olevan hyvin vähäisiä verrattuna esimerkiksi materiaalipäästöihin.

10.3.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima

Kaikilla energiantuotantomuodoilla on elinkaaren aikaisia päästöjä, ja siksi energiantuotantomuotoja vertaillaan myös niiden elinkaaren ominaispäästöjen avulla eli tuotettuun energiamäärään suhteutettuna. SYKE:n Canemure -hankkeessa on koottu arvioita energiantuotantomuotojen elinkaaripäästöistä IPCC:n ja EU:n julkaisemien yhteenvetokatsausten aineistoista. Yleisesti tuulivoiman keskimääräiseksi ominaispäästöksi

arvioidaan noin 10 gCO_2e/kWh ja aurinkoenergian noin 40 gCO_2e/kWh. Nämä hiilijalanjälkiarviot sisältävät kokonaisarvion tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen, pystyttämisen, kuljetuksien ja huollon aiheuttamista päästöistä tuotettua energiayksikköä kohden (Kuva 44).



Kuva 44. Arvioita energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (Ilmasto-opas, 2020).

Yleisesti vuositasolla tuulivoiman tuotannolle arvioidaan olevan otolliset toimintaolosuhteet noin 30 % ajasta. Näin ollen Hauksuonnevan hanke (36–59 tuulivoimalaa, enintään 10 MW) tuottaisi vuositasolla arviolta noin 950–1550 GWh sähköenergiaa. Kokoluokan hahmottamiseksi voidaan todeta, että koko sähkönkulutus Pyhäjoella oli vuonna 2023 noin 30 GWh ja Merijärvellä noin 8 GWh (Energiateollisuus ry 2025). Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon asumisen kokonaisenergiankulutus Suomessa on noin 20 MWh/a. Vaihtoehdossa VE1 tuotettaisiin sähköenergiaa vuodessa noin 77 500 omakotitalon vuotuisen sähkönkulutuksen verran, vaihtoehdossa VE2 noin 57 800 omakotitalon verran ja vaihtoehdossa VE3 noin 47 300 omakotitalon verran.

Aurinkovoima-alueen maksimitehon 120 MWp perusteella aurinkovoimalat tuottaisivat karkeasti arvioituna vuositasolla keskimäärin noin 110 GWh sähköenergiaa. Vuosituotto on laskettu 35 vuoden elinkaarella keskiarvona, sillä oletuksella, että aurinkovoimalla tuotetaan ensimmäisenä vuonna 124 GWh sähköenergiaa, ensimmäisen vuoden jälkeen tuotto laskee 2–3 % ja tämän jälkeen vuosittain 0,2–0,5 %. Näin ollen 110 GWh vuosituotolla laskettuna aurinkovoimaloilla tuotettaisiin vuodessa sähköenergiaa noin 5400 omakotitalon vuotuisen sähkönkulutuksen verran.

Tuuli- ja aurinkoenergian käytön kasvihuonekaasujen vähentämispotentiaali riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoja se korvaa markkinoilta ja kuinka paljon se vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

Vaihtoehdossa VE1 tuuli- ja aurinkovoima tuottaisivat 35 vuoden elinkaaren aikana (1 550 000 000 kWh + 110 000 000 kWh) *35 vuotta = 58 100 000 000 kWh.

Mikäli tämä energiamäärä tuotetaan Suomen sähköntuotannon kolmen viimeisimmän julkaistun sähköntuotannon päästökertoimen keskiarvokertoimella (61,4 gCO_2e/kWh), aiheutuu päästöjä noin 3 567,34 $ktCO_2e$.

Mikäli sähkömäärä tuotetaan yleisillä tuuli- ja aurinkovoiman päästökertoimilla, 10 gCO_2e/kWh ja 40 gCO_2e/kWh, aiheutuu päästöjä (54 250 000 000 kWh*10 gCO_2e/kWh) + (3 850 000 000 kWh*40 gCO_2e/kWh) = 696,5 $ktCO_2e$.

Kun nämä vähennetään toisistaan, saadaan tulokseksi 2 870,84 $ktCO_2e$, joka on hankkeen aiheuttama päästövähennys.

Mikäli yllä olevan kuvan (Kuva 44) mukaisten arvojen perusteella lasketaan kivihiilen päästökertoimelle keskiarvo, saadaan tulokseksi 516 gCO_2e/kWh. Hauksuonnevan hankkeen 35 vuoden aikana tuottama sähkömäärä, 58 100 000 000 kWh, tuotettuna pelkästään kivihiilellä, aiheuttaisi päästöjä noin 29 979,6 $ktCO_2e$. Karkeasti arvioituna tämä päästömäärä on noin 43 kertaa suurempi verrattuna tuuli- ja aurinkovoiman päästökertoimien avulla laskettuihin päästöihin. Koko Suomen sähköntuotanto muuttuu jatkuvasti hiilineutraalimpaan suuntaan, koska tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali jo vuoteen 2035 mennessä. Yksittäisellä tuuli- ja aurinkovoimahankkeella saavutettavat päästövähenemät suhteessa muihin energiantuotantomuotoihin pienenevät siten jatkuvasti. Tämä kehitys on myönteistä ilmastolle ja sitä edesauttavat ja kiihdyttävät kaikki toteutuneet uusiutuvan energian hankkeet, niin myös Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutuessaan.

Hankkeen rakentamisen tieltä raivataan myös hiilidioksidia sitovaa metsää. Vaihtoehdossa VE1 hiilinielun menetys on tuulivoimaloiden osalta noin 300 tCO_2 vuodessa ja noin 10 600 tCO_2 hankkeen koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana. Vaihtoehdossa VE2 hiilinielun menetys on noin 230 tCO_2 vuodessa ja noin 8 000 tCO_2 hankkeen koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana. Vaihtoehdossa VE3 hiilinielun menetys on noin 190 tCO_2 vuodessa ja 6 700 tCO_2 elinkaaren aikana.

Aurinkovoiman osalta hiilinielun menetys on noin 200 tCO_2 vuodessa ja 7 500 tCO_2 aurinkovoimahankkeen koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana.

Toiminnan aikana tuuli- ja aurinkovoiman sekä sähkönsiirron rakennetuilta alueilta aiheutuu maaperäpäästöjä. Päästöjen määrä vaihtelee vuosittain ja riippuu myös sääolosuhteista.

Tuuli- ja aurinkovoima tarvitsevat rinnalleen säätövoimaa. Energiantuotanto tulevaisuudessa on kehittymässä suurista energiantuotantoyksiköistä kohti hajautetumpaa järjestelmää, jossa energiaa tuotetaan paljon uusiutuvilla energiamuodoilla. Uusiutuvista energiamuodoista tuuli- ja aurinkoenergian tuotanto riippuu sääolosuhteista. Siten yhteiskunnassa on voimakas tarve aiemmin tasaiseen tuotantoon perustuneelle mallille löytää vaihtoehtoja, jossa tuotannonvaihtelut eivät haittaa. Näitä ratkaisuja ovat säätövoiman lisäksi esimerkiksi kysyntäjoustot ja erilaisten energiavarastojen kehittäminen.

Säätövoima on energiantuotantomuoto, joka voidaan ajaa ylös tai alas nopeasti ja helposti. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi sähkönkulutuspiikin aikaan, jolloin tuulisähköä ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tai tilanteessa, jossa sähkönkulutus on matalalla tasolla ja ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Pohjoismaissa säätövoimaa tuotetaan paljon esimerkiksi vesi- tai lauhdevoimalla. Säätövoimakapasiteettia on Suomessa tällä hetkellä noin 5 000 MW (Mansikkamäki 2021). Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat siitä, mitä menetelmää käytetään ja millä se on tuotettu. Säätövoiman voidaan katsoa olevan oma erillinen kokonaisuutensa, joten sen ilmastovaikutuksia ei ole sisällytetty tähän vaikutusten arviointiin.

Säätövoimaa tarvitaan vähemmän silloin, kun voidaan hyödyntää älykkäitä energiaratkaisuja, kuten kysyntäjoustoa, jolla kulutuskuormaa pienennetään. Erilaisten energiavarastojen tavoitteena on varastoida esimerkiksi tuulivoiman tuottamaa energiaa silloin kun sitä tuotetaan yli tarpeiden ja vapauttaa käyttöön, kun tuotanto alittaa kysynnän.

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoennusteita voidaan tehdä nykyään luotettavasti seuraamalla tuulisuus- ja sääennusteita muutaman päivän tarkkuudella. Tuuli- ja aurinkovoiman tuotanto ei siis vaihtele kovin äkillisesti ja sitä voidaan pitää ennustettavana. Tällöin sähköjärjestelmän on mahdollista sopeutua ennalta joustamalla tai tuottamalla säätövoimaa hallitusti.

Säätövoiman käyttö ei sinänsä lisää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Jollei tuuli- tai aurinkovoimaa olisi, tulisi niillä tuotettu sähkö korvata jollakin tuotantomenetelmällä. Käytännössä korvaaminen tapahtuu vastaavin energiantuotantomuodoin kuin säätövoimaa toteutetaan. Jos tuulivoimalla tyydytetty sähköntarve korvataan esimerkiksi tuonnilla Ruotsista, kasvihuonekaasupäästöjä ei silloin synny Suomessa. Globaalilla tasolla asialla ei kuitenkaan ole merkitystä, sillä kasvihuonekaasut vaikuttavat ilmastoon riippumatta niiden

maantieteellisestä alkuperästä. Tyypillisesti lyhytaikainen säätövoiman tarve korvataan vesivoimalla, josta ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Mikäli säätöä toteutettaisiin kaasu- ja kivihiilivoimaloilla, aiheutuisi tuotannosta vastaavasti päästöjä. Hauksuonnevan hankkeessa mahdollisesti rakennettava energiavarasto on yksi keino tasata sähkön kysyntää ja tuotantoa.

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotanto jakautuu pääsääntöisesti päivän eri tunneille ja lisäksi eri vuodenaikoihin, mikä toisaalta osaltaan tasaa näiden energiamuotojen sähköntuotantoa.

Toiminnan aikaisista vaikutuksista hiilinielujen menetys arvioitiin vähäisen kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa, mutta uusiutuvan energian tuotannon vaikutus suureksi myönteiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja kohtalaisen myönteiseksi VE3 sekä aurinkovoimavaihtoehdossa.

Sähkönsiirto

Voimajohdon käytön aikana ei synny suoria hiilidioksidipäästöjä. Sähkönsiirrosta aiheutuu kuitenkin energiahäviöitä, mistä muodostuu epäsuoria päästöjä.

Voimajohdon rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu, eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Vaihtoehdossa SVEA 400 kV:n voimajohdolla hiilinielun menetys on noin 36 tCO_2 vuodessa ja 1 800 tCO_2 voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana. Vaihtoehdossa SVEB hiilinielun menetys on noin 111 tCO_2 vuodessa eli 5 500 tCO_2 voimajohdon koko elinkaaren aikana. Arviot ovat todennäköisesti hieman yläkanttiin, sillä vaikka voimajohdon käyttöturvallisuus varmistetaan raivaamalla johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein, niin matalakasvuisia puita, pensaita ja muuta hiiltä sitovaa kasvillisuutta voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Pääsääntönä on, että johtoaukealla puut ja pensaat eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä. Toiminnan aikana sähkönsiirron rakenteiden alueilla syntyy vähäisiä maaperäpäästöjä riippuen maaperästä ja olosuhteista.

10.3.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loppuvaiheessa betonimurske ja muut materiaalit kuljetetaan käsittelyyn tai loppusijoitukseen, mistä aiheutuu päästöjä. Jätemäärien päästöihin ja kierrätysprosessien tehokkuuteen vaikuttavat tarkemmat suunnitteluratkaisut kuten voimala- ja paneelityypit sekä perustusratkaisut. Tuulivoimaloiden perustusten jättäminen paikoilleen ja maisemointi voi olla ympäristön kannalta parempi vaihtoehto kuin poistaminen. Raivatut ja metsitetyt alueet palautuvat hiilinieluiksi, mikä kompensoi osittain rakennus- ja purkamisvaiheen päästöjä. Maaperän päästöjen tasaantumiseen voi kulua vuosikymmeniä jälkikäytöstä riippuen. Kivennäismaiden alueella tasaantuminen on yleensä nopeampaa kuin turvemailla.

10.3.7 Yhteisvaikutukset

Läheisten muiden hankkeiden, kuten tuulivoimahankkeiden, Leivinnevan aurinkovoimahankkeen ja Gasgridin vedynsiirtoputkihankkeen kanssa yhteisvaikutuksia muodostuu, kun hankkeita varten raivataan puustoisia alueita sekä muuta kasvillisuutta. Tällöin tarkastelualueen hiilivarastot ja -nielut pienenevät enemmän verrattuna tilanteeseen, jossa hankkeita ei toteutettaisi. Myös vaikutuksia ilmanlaatuun voi aiheutua esimerkiksi lisääntyneen rakentamisen ajan liikenteen ja rakentamistoimista aiheutuvan pölyämisen vuoksi.

10.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamis- ja purkamisvaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla vähäpäästöisiä työkoneita ja kuljetuskalustoa. Myös maamassojen ja kaadettujen puiden kuljetusmatkojen optimoinnilla pystytään vähentämään kuljetuksen aikaisia päästöjä. Toiminnan loppuvaiheessa betonimurskeen ja muiden purkumateriaalien kuljetusmatkojen minimointi vähentää päästöjä.

Mitä lähempänä hankealuetta materiaalit, esimerkiksi aurinkopaneelit ja tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron osat valmistetaan, sitä vähemmän päästöjä aiheutuu.

Päästöjä on mahdollista vähentää myös tehokkailla huolto-ohjelmilla sekä kierrätettyjen materiaalien ja uusiomateriaalien käytöllä. Kierrätyksestä ja uusiomateriaalien käytöstä on kerrottu lisää luonnonvaroja käsittelevässä luvussa 11.6.

Kaadetun metsän hiilinielun menetetystä voidaan kompensoida esimerkiksi muualla tapahtuvalla metsityksellä tai mahdollisesti lähialueiden soiden ennallistamisella. Niityn perustamisella aurinkopaneelialueelle voi olla myönteisiä vaikutuksia hiilensidontaan ja maaperän päästöihin. Voimaloiden purkamisen jälkeen alue maisemoidaan ja hakatut alueet voidaan metsittää uudelleen. Uudelleenmetsitys nopeuttaa hiilensidontaa.

Turvemaasta vapautuvien hiilidioksidipäästöjen vähentämiskeinona voidaan mahdollisuuksien mukaan pyrkiä säätelemään turpeisten alueiden vedenpintaa, sillä kuivista turvemaista vapautuu hiilidioksidipäästöjä, kun taas kostealla turvealueella jäännösturve toimii hiilivarastona. Toisaalta kosteista turvealueista vapautuu kuivia alueita enemmän metaania, joka on myös voimakas kasvihuonekaasu, joskin metaani hajoaa ilmakehässä nopeammin kuin hiilidioksidi eikä sen ilmastoa lämmittävä vaikutus jatku voimakkaana yhtä pitkäkestoisesti. (Hotanen ym. 2023.) Kokonaisuudessaan ilmastopäästöjen nettovaikutusten kannalta on kuitenkin huomioitava, että kosteilla tai ennallistettavilla turvemailla on kuitenkin selvästi pienemmät hiilidioksidipäästöt kuin kuivilla turvemailla.

10.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suurimmat epävarmuustekijät arvioinnissa aiheutuvat keskimääräisistä päästökerrointiedoista sekä oletuksista, joita on tehty esimerkiksi rakennettavien voimaloiden koosta, energiantuotantotehosta ja materiaaleista sekä hiilivarasto- ja nielulaskelmista. Todellisuudessa päästöt olisivat suuremmat, sillä hankkeessa käytettävät tuulivoimalat ovat suurempia kuin päästölaskennassa käytetyt voimalat. Pyyhkäisykorkeudeltaan 300 metriä korkeille voimaloille on heikosti saatavilla ympäristöselosteita, sillä ne ovat vielä melko harvinaisia. Ympäristöseloste tehdään usein vain vakiotuotannossa oleville malleille, joille raportin laatiminen on taloudellisesti ja käytännöllisesti perusteltua. Pienempien voimaloiden päästöjä ei voi luotettavasti skaalata suuremmille voimaloille, sillä tulos ei anna todellista kuvaa. Lisäksi Hauksuonnevan hankkeessa voimaloiden toimittaja ei ole vielä varmistunut. Toisaalta tuulivoimalat kehittyvät jatkuvasti suuremmiksi ja tehokkaammiksi, mutta samaan aikaan on odotettavissa, että niiden rakennusmateriaalit ja rakentamiseen liittyvät työvaiheet ja työkoneet kehittyvät jatkuvasti yhä vähäpäästöisemmiksi. Siksi käytetty ympäristöseloste ei vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

Myös aurinkoenergiaratkaisujen kehitys on nopeaa ja paneelien tyyppiä, tarkkaa lukumäärää tai niiden tuotantomaata ei tässä vaiheessa hanketta ole varmuudella tiedossa. Yksi epävarmuustekijä aiheutuu myös yhteispäästöluvuista, sillä hiilidioksidin ja hiilidioksidiekvivalenttien yhteenlasku ei ole mielekästä. Yhteenlasku on tehty vaihtoehtojen vertailukappaleessa, jotta on saatu laskettua hankkeen kokonaispäästöt. Hiilidioksidin määrästä puuttuvat muut kasvihuonekaasut, joita sisältyy hiilidioksidiekvivalentteihin.

Laskennallisen päästövähennyksen arviossa epävarmuutta aiheuttaa, että käytetty Suomen sähköntuotannon päästökerroin on kolmelta viimeisimmältä vuodelta, eikä tulevaisuuden päästökertoimista ole varmuutta. Tämän takia päästövähennysarvio saattaa olla liian positiivinen. Myös yleisten tuuli- ja aurinkovoiman päästökertoimien käyttö aiheuttaa epävarmuutta, mutta tälle hankkeelle ei voida luotettavasti laskea omia päästökertoimia, sillä hankkeen suunnittelu on vasta alussa.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden kierrätys on vielä melko uutta ja kehitysvaiheessa, joten uusia kierrätystapoja ja -menetelmiä tullaan todennäköisesti keksimään ennen hankkeen elinkaaren päättymistä. Hankkeen ilmastovaikutukset sijoittuvat myös eri ajankohtiin: materiaalien tuottamisen päästöt syntyvät pääosin jo ennen rakentamisvaihetta, rakentamis- ja purkamisvaiheen päästöt kyseisen työvaiheen aikana ja fossiilienergian käytön vähentämisen seurauksena syntyvät päästövähennykset puolestaan tuotantovaiheen aikana, jonka kesto on noin 35 vuotta. Näin ollen tehdyt laskelmat ovat suuntaa antavia arvioita, jotka antavat yleiskuvan hankkeen ilmastovaikutuksista.

10.3.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 eli hankkeen toteuttamatta jäämisellä on sekä myönteisiä että kielteisiä ilmastovaikutuksia. Myönteisiä vaikutuksia syntyy, kun rakentamisesta, käytöstä ja purkamisesta aiheutuvat päästöt vältetään sekä olemassa olevat hiilivarastot ja -nielut säilyvät; todellisuudessa säilyvä hiilivarasto voi jopa olla hieman suurempi kuin hankkeen toteutuessa uudelleen metsittämällä saavutettaisiin. Kielteisiä vaikutuksia aiheutuu, koska tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö jouduttaisiin korvaamaan muilla tuotantomenetelmillä, mikä voi hidastaa sähköntuotannon rakennemuutosta ja vaikeuttaa kansallisten päästö- ja energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamista. Toteuttamatta jättäminen säilyttää hiilivarastoja ja vähentää päästöjä, mutta hankkeen uusiutuvan energiantuotannon ilmastohyödyt jäävät saamatta. Myönteisen vaikutuksen suuruus riippuu olennaisesti siitä, millä polttoaineella tuotettua sähköä tuuli- ja aurinkovoiman oletetaan korvaavan.

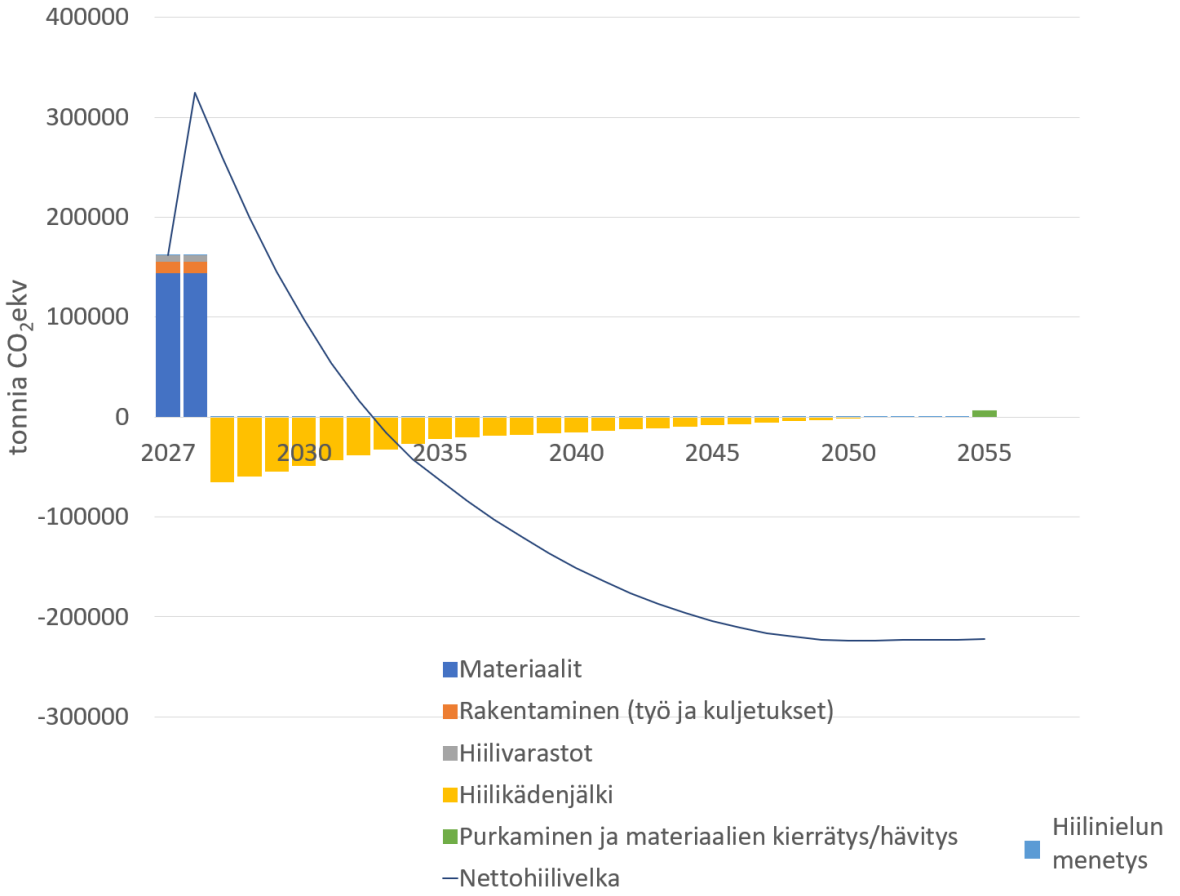
Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 tuuli- ja aurinkovoiman suurin ilmastohyöty saavutetaan, kun sillä korvataan fossiilisia energiantuotantomuotoja. Lyhyellä aikavälillä tuuli- ja aurinkovoima ei korvaa päästöintensiivistä sähköntuotantoa, sillä Suomessa vuonna 2024 hiilidioksidivapaan sähkön osuus sähköntuotannosta oli 95 prosenttia. Mitä alhaisempi on tulevaisuudessa hankkeen tuotantovaiheen aikana toteutunut sähköntuotannon päästökerroin Suomessa, sitä pienemmät ovat myös tästä hankkeesta suoranaisesti saatavat tuotannon aikaiset päästöhyödyt. Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon lisääminen kuitenkin kasvattaa uusiutuvan energian kapasiteettia, vastaa osaltaan kasvavaan sähkön kysyntään yhteiskunnassa ja on kansallisten energia- ja ilmastotavoitteiden mukaista. Uusiutuva energia luo myös edellytyksiä uusille sähköä vaativille teollisuuden aloille, kuten vetyteollisuudelle. Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Vuonna 2024 Suomen kasvihuonekaasupäästöt ilman maankäyttösektoria olivat ennakkotiedon mukaan 38,8 miljoonaa tonnia CO_2e (Tilastokeskus 2025). Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ALas-mallin mukaan Pohjois-Pohjanmaan kokonaispäästöt vuonna 2023 (uusin saatavilla oleva tieto) olivat noin 1,8 miljoonaa tonnia CO_2-ekvivalenttia (CO_2e). Tämä luku kattaa kaikki maakunnan alueella syntyvät kasvihuonekaasupäästöt, mukaan lukien liikenne, maatalous, teollisuus, energiantuotanto ja jätteiden käsittely.

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen päästöt vaihtoehdossa VE1 yhdessä aurinkovoiman ja sähkönsiirron SVEA rakentamisen kanssa ovat noin 400 682 tCO_2e (Taulukot 8 ja 9). Mikäli ne jaetaan karkeasti 35 vuoden ajalle, saadaan tulokseksi noin 11 448 tCO_2e.

Hankkeen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Suomen vuosipäästöistä ilman maankäyttösektoria on noin 0,03 % ja Pohjois-Pohjanmaan yhden vuoden päästöistä 0,6 %.

Koko hankkeen elinkaaren aikaisia päästöjä tarkasteltaessa päästöt ovat suurimmat rakennusvaiheessa, ja tuotannon alkamisen jälkeen päästöt painuvat negatiivisen puolelle (Kuva 45). Kuvaajassa esitetyt purkamisen ja rakentamisen päästöt ovat hyvin karkeita arvioita kokoluokan hahmottamista varten.



Kuva 45. Karkea arvio hankevaihtoehdon VE1 elinkaaren aikaisista päästöistä ja nettohiilivelan kehityksestä.

Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 väliset erot aiheutuvat suoraan tuulivoimaloiden lukumäärästä eri vaihtoehdoissa. Samoin sähkönsiirtovaihtoehtojen SVEA ja SVEB väliset erot johtuvat sähkönsiirtovaihtoehtojen pituuden erosta. Alla olevissa taulukoissa (Taulukko 24 ja Taulukko 25) on esitetty karkea arvio eri vaihtoehtojen rakentamisen päästöistä ja hiilivaraston ja -nielun menetyksestä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentamisesta, materiaalituotannosta ja kuljetuksista aiheutuu päästöjä, mutta niiden arvioidaan olevan vähäisiä.

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennus- ja nostoalueiden, paneelialueiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron sekä sähkövaraston tieltä joudutaan kaatamaan metsää, jolloin alueen hiilinielut ja varastot pienenevät. Vaihtoehdossa VE1 raivattava pinta-ala on suurin ja vaihtoehdossa VE3 pienin. Kaikissa vaihtoehdoissa tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaatima aukea tila, nostoalueet ja osa huoltoteistä voidaan kuitenkin metsittää uudelleen toiminnan loppumisen jälkeen. Vaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3 syntyy vähäisiä ja kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Kokonaisuutena kaikissa vaihtoehdoissa syntyy kuitenkin myönteisiä vaikutuksia lähes päästöttömän sähköenergian tuotannon ansiosta (Taulukko 26).

Taulukko 24. Hankevaihtoehtojen päästöt karkeasti arvioituna.

	VE1 (59 voimalaa)	VE2 (44 voimalaa)	VE3 (36 voimalaa)
Rakentamisaika			
Rakenteet ja perustukset	287 700 tCO_2e	214 600 tCO_2e	175 600 tCO_2e
Poistuva hiilivarasto	11 200 tCO_2	8 700 tCO_2	7 400 tCO_2
Toiminta-aika			
Hiilinielun menetys 35 vuoden aikana	10 600 tCO_2	8 000 tCO_2	6 700 tCO_2

Taulukko 25. Aurinkovoiman ja sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöt karkeasti arvioituna.

	Aurinkovoima	SVEA	SVEB
Rakentamisaika			
Materiaalit	73 200 tCO_2e	682 tCO_2e	1 920 tCO_2e
Poistuva hiilivarasto	6 800 tCO_2	1 200 tCO_2	3 500 tCO_2
Toiminta-aika			
Hiilinielun menetys 35 vuoden aikana	7 500 tCO_2	1 800 tCO_2	5 500 tCO_2

Taulukko 26. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<table>
<tr><th>VE0</th><th>VE1</th><th>VE2</th><th>VE3</th></tr>
<tr><td rowspan="3">(0) Ei vaikutuksia. Hankkeen materiaalien ja rakentamisen päästöt jäävät aiheutumatta, metsää ei kaadeta ja hiilivarastoja ja -nieluja ei menetetä, mutta toisaalta uusiutuvan energian tuotanto ei lisäänny.</td><td>(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, kun tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).</td><td>(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, kun tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).</td><td>(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).</td></tr>
<tr><td>(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.</td><td>(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.</td><td>(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.</td></tr>
<tr><td>(+++) Suuria myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman tuottaman energian ollessa lähes päästötöntä.</td><td>(+++) Suuria myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman tuottaman energian ollessa lähes päästötöntä.</td><td>(++) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman tuottaman energian ollessa lähes päästötöntä.</td></tr>
<tr><th>VE0</th><th colspan="3">Aurinkovoima 151 ha</th></tr>
<tr><td rowspan="3">(0) Ei vaikutuksia. Hankkeen materiaalien ja rakentamisen päästöt jäävät aiheutumatta, metsää ei kaadeta ja hiilivarastoja ja -nieluja ei menetetä, mutta toisaalta uusiutuvan energian tuotanto ei lisäänny.</td><td colspan="3">(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun aurinkovoima-alueen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).</td></tr>
<tr><td colspan="3">(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.</td></tr>
<tr><td colspan="3">(++) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia aurinkovoiman tuottaman energian ollessa lähes päästötöntä.</td></tr>
</table>

SVE0	SVEA	SVEB
(0) Ei vaikutuksia. Uusiutuvaa sähköä ei voida siirtää kantaverkkoon, mutta toisaalta metsää ei raivata eikä materiaalipäästöjä muodostu.	(−) Vähäsiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.	(−) Vähäsiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia, kun voimajohdolla siirretään tuotettu uusiutuva sähköenergia kantaverkkoon.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia, kun voimajohdolla siirretään tuotettu uusiutuva sähköenergia kantaverkkoon.

10.4 Maa- ja kallioperä sekä topografia

10.4.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja sähkönsiirron maa- ja kallioperävaikutukset voidaan jakaa pääasiassa rakentamisen ja purkamisen aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään liittyvät pääosin maamassojen poistoon ja läjitykseen voimaloiden, maakaapelien, teiden ja sähkönsiirtoreitin rakennuspaikoilla. Voimaloiden perustusten rakentaminen aiheuttaa suoria vaikutuksia maaperään kaivamisen ja muokkaamisen kautta. Maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto saattavat johtaa vesieroosion kiihtymiseen ja tuulen aiheuttamaan eroosioon paljastetulla tuulisella alueella. Mahdollisen onnettomuuden sattuessa voi maaperään päästä haitallisia aineita, kuten ajoneuvojen polttoaineita tai tuulivoimaloiden voiteluöljyjä.

10.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Aurinkovoimaloiden ja tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja suunnitellun sähkönsiirtoreitin vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaikutuksia arvioidaan julkisista lähteistä saatavilla olevaa tietoa hyödyntäen ja lähtötietoina käytetään muun muassa GTK:n ja SYKE:n julkaisuja (esim. turvetutkimukset), paikkatietoa, tieteellisiä julkaisuja, sekä mahdollisia maastossa tehtyjä havaintoja alueen geologisista ominaispiirteistä. Lisäksi linjataan, kuinka mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään.

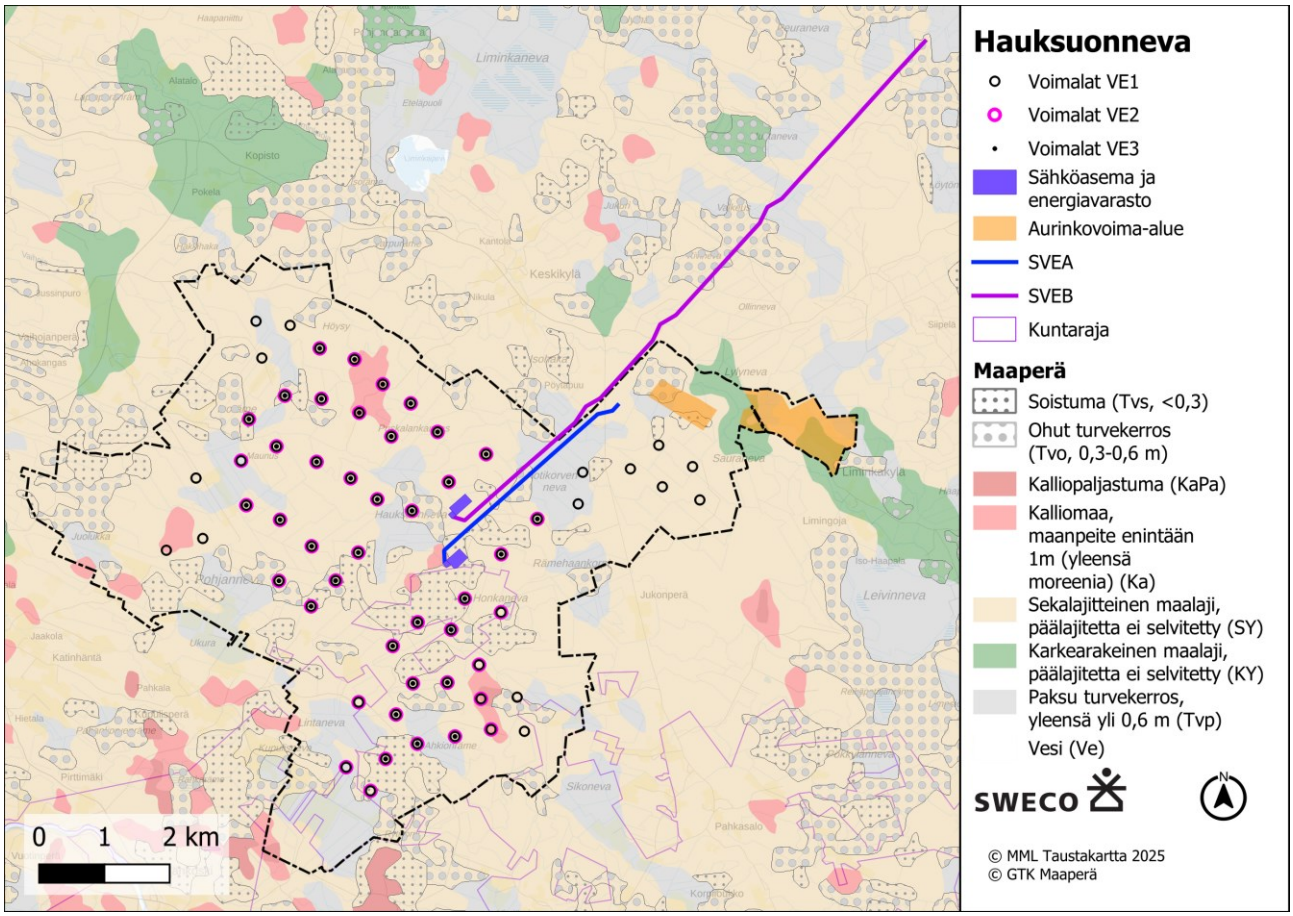
10.4.3 Nykytila

Maaperä

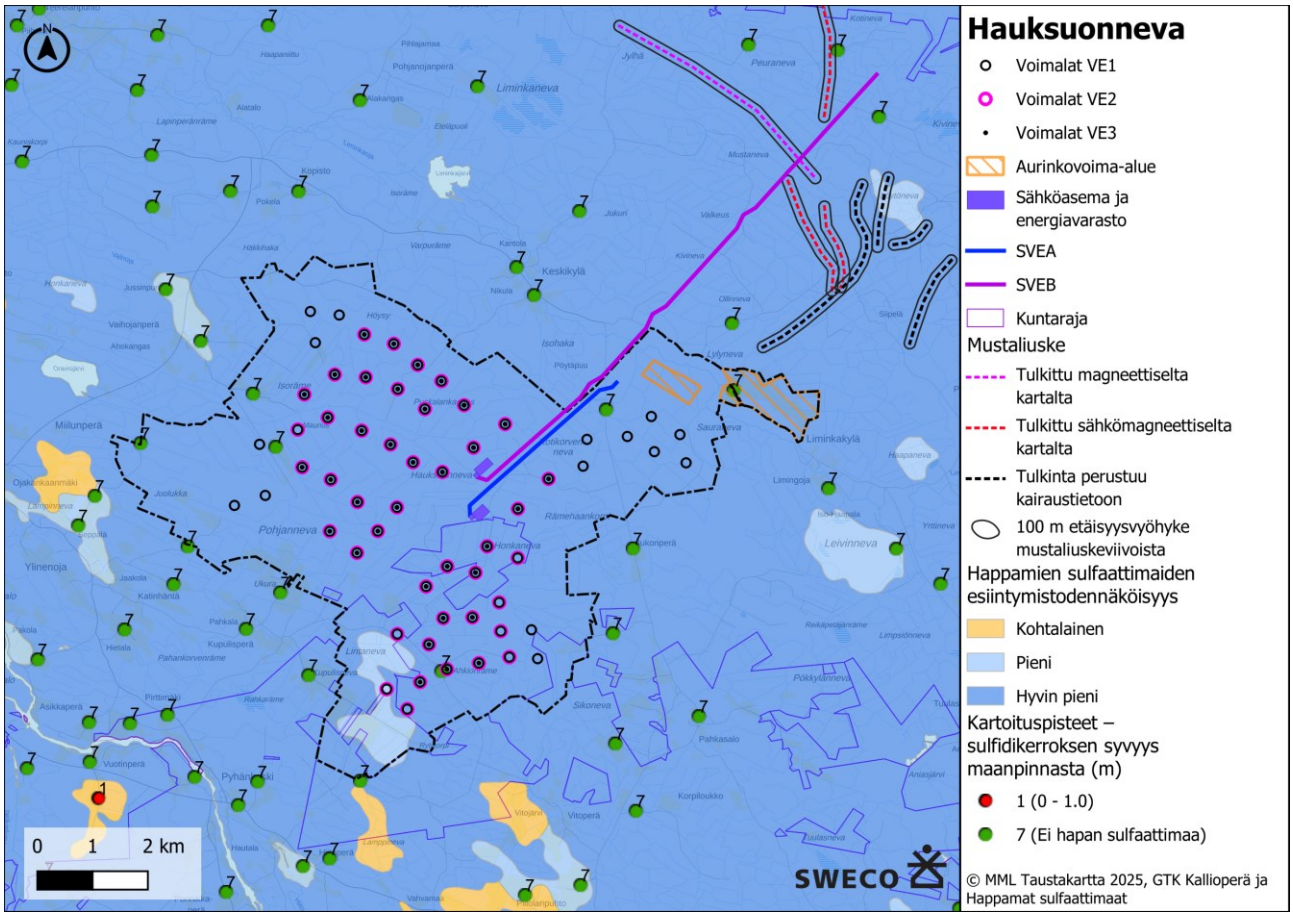
Hankealueen maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisista maalajeista (moreeni), paksun turvekerroksen alueista sekä soistuma-alueista (GTK 2024b). Paikoin esiintyy myös ohuemman turvekerroksen alueita, kalliomaata sekä jonkin verran kalliopaljastumia (Kuva 46). Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys (Kuva 47) on arvioitu hankealueella pääosin hyvin pieneksi lukuun ottamatta lounaista hankealuetta, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on arvioitu pieneksi (GTK 2025c). Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen (10 metrin etäisyydelle) sijoittuu kuusi happamien sulfaattimaiden kartoituspistettä, joista yhdessäkään ei ole havaittu sulfidikerrosta. Lähimmät kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueet sijaitsevat hankealueen eteläpuolella Porrasrämeen (noin 130 m hankealueen rajasta) ja Ruunakorven (noin 1 km hankealueen rajasta) alueilla sekä lännessä Lampinnevan alueella (noin 450 m hankealueen rajasta). Porrasrämeen alueella sijaitsee kartoituspiste, jolta ei ole havaittu sulfidikerrosta.

Pohjannevan pohjoispuolella Korppilannevantien päässä, Pirttikosken ampumaradalla sijaitsee yksi Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) kohde (SYKE 2025e). ELY-keskukselta saadun MATTI-kohderaportin mukaan (6.5.2025) kohteen lajiluokka ja toimenpidetarvehuomio ovat seuraavat:

- ***Lajiluokka:*** *Arviointitarve. Maaperää mahdollisesti pilaava toiminta on loppunut. Kohteen maaperässä on todettu haitta-aineita siinä määrin, että maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava [valtioneuvoston asetus (214/2007)]*
- ***Toimenpidetarvehuomio*****:** *Maarakentamisessa tai maankäytön muutoksissa, ota yhteyttä valvonta-viranomaiseen. Valvontaviranomaisena toimii paikallisen ELY-keskuksen ympäristövalvonta.*



Kuva 46. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien alueen maaperälajit.

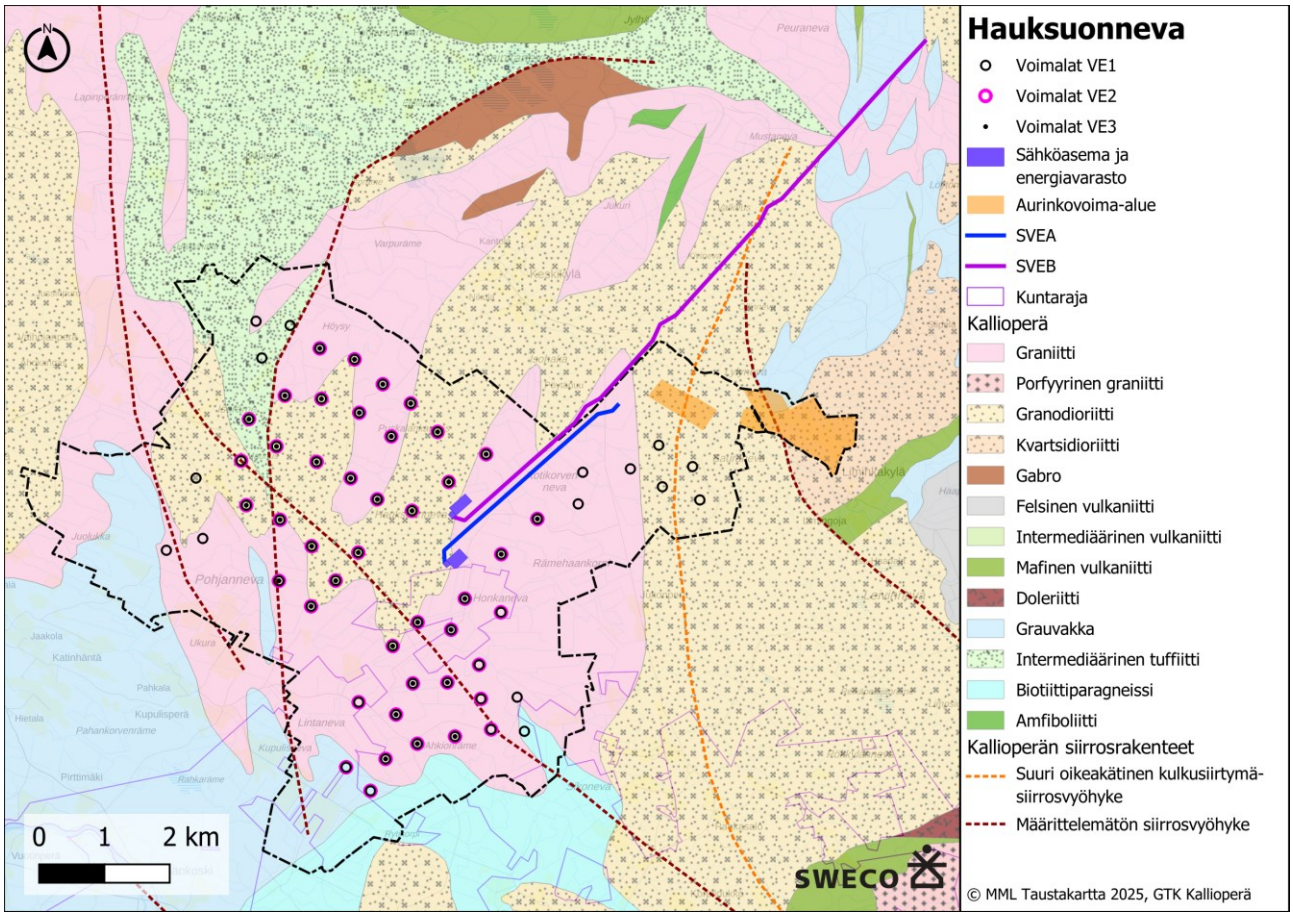


Kuva 47. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat happamat sulfaattimaat sekä mustaliuskeet.

Kallioperä

Kallioperä koostuu hankealueella lähes kauttaaltaan syväkivilajeista (Kuva 48) pääasiassa graniitista ja granodioriitista (GTK 2025b). Myös suunniteltujen sähkönsiirtoreittien SVEA ja SVEB kallioperä koostuu pääosin syväkivilajeista. Lisäksi eteläisellä sekä läntisellä hankealueella esiintyy kiillegneissi- ja grauvakka-alueita, ja luoteeseen sijoittuu tuffiittinen hiekkakivialue. Kallioperässä esiintyy liuskeisuutta ja siinä on tunnistettu neljä määrittelemätöntä siirtovyöhykettä. Hankealueen koillisosassa muun muassa Pöytäpuunnevan suunnitellun aurinkovoima-alueen kohdille sijoittuu etelä-pohjoissuunnassa Ruhaperän kulkusiirtymäsiirros. Siirros risteää myös suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVEB kanssa.

Hankealueelle ei GTK:n aineistojen mukaan sijoitu mustaliuskeita (Kuva 47). Mustaliuske on metamorfoitunut sedimenttikivi, joka sisältää runsaasti grafiittia ja sulfideja. Alkuperäinen sedimenttikivi on muodostunut merenpohjaan hapettomissa olosuhteissa kerrostuneesta sedimenttiaineksesta. Mustaliuske sisältää yli 1 % eloperäistä hiiltä sekä rikkiä. Mustaliuskeet rapautuvat helpommin kuin monet muut Suomen kallioperässä esiintyvät kivilajit ja niistä voi liueta rikkiä, alumiinia sekä raskasmetalleja pinta- ja pohjavesiin. Suomessa mustaliuskeiden esiintymistä on kartoitettu kalliopaljastumiin ja kairasydänaineistoon perustuviin havaintoihin sekä geofysikaalisista matalalentoaineistoista tehtyihin tulkintoihin. GTK:n aineiston mukaan lähin varmistettu (kairaustietoon perustuva) mustaliuske-esiintymä sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta koillisessa (GTK 2025b). Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu alueelle, jossa sijaitsee magneettiselta kartalta tulkittu mustaliuske-esiintymä.



Kuva 48. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien alueen kallioperän kivilajit.

Topografia ja arvokkaat geologiset muodostumat

Hauksuonnevan hankealue on topografialtaan pääosin tasainen. Maaston korkeus vaihtelee noin 25 mmpy – 75 mmpy (metriä merenpinnan yläpuolella) loiventuen tasaisesti lännen suuntaan. Hankealueella sijaitsevat turvemaat ovat lähes kauttaaltaan ojitettuja. Alueelle ei sijoitu turvetuotantoalueita. Alueen soiden turvekerrosten paksuudet ovat vuosien 1998 ja 2004 välillä tehtyjen tutkimusten mukaan vaihdelleet 0,6–0,8 metrin välillä (GTK 2025a).

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita eli tuuli- ja rantakerrostumia, moreenimuodostumia, kallioalueita tai kivikoita. Noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat seuraavat arvokohteet: Kettukaarten-Mörönkallioiden arvokas kallioalue (KAO110018, pohjoisessa), Korpirämeen arvokas kallioalue (KAO110014, lännessä) sekä Linnakankaan–Hongikonkorvenkankaan arvokas (kumpu)moreenimuodostuma (MOR-Y11-083, koillisessa).

10.4.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

Tuulivoimaloiden ja niiden infran rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä sekä työkoneiden aiheuttamasta maaperän tiivistymisestä tuulivoimaloiden ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla. Suoria vaikutuksia muodostuu tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa, jolloin maaperää kaivetaan ja muokataan perustustavan mukaan. Tuulivoimaloiden perustamistavat määritetään myöhemmin pohjatutkimustulosten perusteella. Perustusten rakentamisen yhteydessä tehdään mahdollisesti tilanteen vaatiessa massanvaihtoja, jossa heikosti kantavaa maa-ainesta vaihdetaan louheeseen, murskeeseen tai vastaavaan paremmin kantavaan maa-ainekseen. Voimalakenttä nostoalueineen on noin 1,5–2 hehtaaria jokaista tuulivoimalaa kohti.

Uusien teiden (24–39,5 km) rakentaminen on normaalia soratierakentamista, jonka yhteydessä voidaan joutua tekemään maaleikkauksia ja täyttöjä. Tarvittaessa tielinjauksilta kaadetaan puustoa. Rakennusvaiheessa voidaan joutua tekemään pienimuotoista louhintaa, jos ollaan kallioisella alueella. Jos maassa on kokoonpuristuvia aineksia, tapahtuu painaumia. Maaperän kuormitus kasvaa, jos pohjavedenpintaa täytyy alentaa tai jos se alenee rakentamistoimenpiteiden vuoksi lisäten painaumia.

Maanrakennustyöt, kuten täyttö- ja tiivistystyöt, voivat aiheuttaa tärinää maaperään ja ympäristöön. Rakentamistyöt aiheuttavat myös pölyämistä. Rakentamisen aikaisessa onnettomuudessa maaperään voi päästä haitallisia aineita. Rakentamisen aikaiset maaperään ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua pintavesien laatuun, jos huonolaatuisia hulevesiä pääsee pintavesiin. Rakentamisen aikaisia pintavesivaikutuksia on arvioitu pintavesiä käsittelevässä luvussa 10.5. Lisäksi maaperävaikutusten voidaan todeta ylettyvän myös kaikille niille alueille, joilla poistetaan puustoa sillä puuston poisto vaikuttaa myös pintamaakerrokseen.

Lähimmät todetut mustaliuskeet sijaitsevat noin 2,3 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (vaihtoehdossa VE1). Kyseiset esiintymät sijaitsevat Oltavan toiminnassa olevan tuulivoimahankkeen alueella.

Happamien sulfaattimaiden osalta on huomioitava happamien valumien syntymisen riski rakennusvaiheessa. Happamat sulfaattimaat voivat aiheuttaa rikkihapon muodostumisen seurauksena pintavesien happamoitumista sekä maaperän metallien liukenemista pintavesiin.

Aurinkovoima

Aurinkovoimarakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä sekä työkoneiden aiheuttamasta maaperän tiivistymisestä aurinkovoima-alueen ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla. Osalla aurinkovoima-alueesta sijaitsee GTK:n aineistojen mukaan ohuita turvekerroksia ja soistumia, joten turvemaalle tyypillisen pehmeyden ja epävakauden vuoksi massanvaihdot saattavat olla tarpeen. Massanvaihtojen tarpeen kasvaessa myös maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset kasvavat.

Lähin todettu mustaliuske-esiintymä sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta pohjoiseen.

Aurinkovoima-alueelle rakennettavat huoltotiet (yhteensä 8,8 kilometriä) eivät tyypillisesti vaadi yhtä leveää kantavaa osuutta kuin esimerkiksi tuulivoiman huoltotiet. Aurinkovoima-alueilla kaivetaan kaapelikaivantoja ja rakennetaan paneelien perustukset. Perustustapa tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä sekä alueen maaperän ominaisuuksien mukaan. Paalutus ei lähtökohtaisesti vaadi maanpoistoa, massanvaihtoa tai ojituksia. Tiestön kohdalla saattaa olla tarpeen suorittaa näitä toimenpiteitä. Uusien rakennettavien huoltoteiden lisäksi alueella on noin 800 metriä olemassa olevaa tieverkkoa, jota tullaan myös käyttämään huoltotiestönä.

Happamien sulfaattimaiden osalta on huomioitava happamien valumien syntymisen riski rakennusvaiheessa myös aurinkovoimarakentamisen osalta.

Rakentamisen aikaiset maaperään ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua tuulivoimaloiden rakentamisen tavoin pintavesien laatuun, mikäli huonolaatuisia hulevesiä pääsee pintavesiin.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia ja kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Voimajohtopylväiden perustusten vaatima maan muokkauksen tarve riippuu alueen pohjaolosuhteista. Perustusten pinta-alat ovat pieniä, joten vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle eikä esimerkiksi merkittäviä massan vaihtoja ole tarpeen tehdä. Riippuen toteutuskohdasta ja lopullisesti laajuudesta, myös hankkeen sähköaseman ja energiavaraston alue tulee todennäköisesti vaatimaan puun poistoa ja maaperän muokkausta.

GTK:n mustaliuskeoppaan mukaan *''yleistyksenä voidaan sanoa, että suoalueet, jotka ovat enintään sadan metrin etäisyydellä mustaliusketta sisältävästä kallioperästä mannerjään virtaussuunnassa, voivat olla sen vaikutuspiirissä. Etäisyys voi kuitenkin olla useita satoja metrejä, jos mustaliuske-esiintymä on yli 20 metriä paksu ja/tai suoalueelle on kulkeutunut suoto- tai valumavesiä mustaliuskeiden vaikutuspiiristä. Ympäristövaikutusten suhteen merkityksellisiä ovat sellaiset mustaliuskejaksot, joissa mustaliusketta on yli kolme metriä paksu kerros, se sisältää paljon rikkiä ja mustaliuske sijaitsee lähellä maanpintaa tai on paljastuneena, esimerkiksi*

kalliopaljastumina ojan tai puron reunoilla tai pohjassa.' Noin 1–2 km etäisyydessä sähkönsiirtovaihtoehdosta SVEB itään sijaitsee mustaliuske-esiintymiä, joista on saatavilla kairasydänraportteja. Esiintymät sijaitsevat Oltavan tuulivoimahankkeen alueella. Kairasydänraporttien mustaliuske-esiintymät esiintyvät 81,50–97,00 metrin, 143,70–153,80 metrin sekä 103,80–116,00 metrin syvyydellä maanpinnasta. Näin ollen mustaliuskeita ei ole havaittu lähellä maanpintaa, eivätkä havaitut esiintymät ole yli 20 metriä paksuja.

Sähkönsiirtoretin SVEB alueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat mustaliuskeet on tulkittu geofysikaalisin mittauksin eikä niitä ole todettu kairauksin. Mustaliuskeet on esitetty 100 metrin etäisyysvyöhykkeineen ylempänä kuvassa (Kuva 47). Vaikutuspiirin tarkempi selvitys edellyttää kuitenkin tausta-aineiston (lentogeofysiikka ja mahdolliset kairaukset) yksityiskohtaisempaa tarkastelua ja/tai geofysikaalisia maastomittauksia ja/tai maaperänäytteenottoa.

Mikäli sähkönsiirron alueella esiintyy happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta, rakennustyöt saattavat aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä haitallisten metallien liukenemista maaperästä. Mustaliuskeiden tai happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee tarvittaessa selvittää pylväspaikkojen pohjatutkimusten yhteydessä, jotta happamiin sulfaattimaihin liittyvät haitat voidaan ottaa huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa.

10.4.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueiden, aurinkopaneelialueiden, sähkönsiirron ja tiestön kohdalta tehty maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto saattaa johtaa vesieroosion kiihtymiseen ja tuulen aiheuttamaan eroosioon paljastetulla tuulisella alueella. Toiminnan aikana hanke rajoittaa maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tiestön, voimala- ja paneelipaikkojen kohdalla sekä niiden välittömässä läheisyydessä.

Onnettomuuden sattuessa maaperään on mahdollista päästä haitallisia aineita, kuten ajoneuvojen polttoaineita tai öljyjä. Riittävällä varautumisella onnettomuusriskiä voidaan vähentää, jolloin toiminnan aikana riski maaperän pilaantumisella arvioidaan olevan vähäinen. Happamat sulfaattimaat ja hapettunut mustaliuske voivat aiheuttaa betoni- ja teräsrakenteiden korroosiota. Korroosiopotentiaali lisääntyy sulfaattipitoisuuden ja sähkönjohtavuuden kasvaessa ja pH:n alentuessa.

Aurinkopaneelikenttien on myös todettu lisäävän vesieroosiota sadannan uudelleenjakautumisen ja sen maaperään suodattumisen muuttuessa ja keskittyessä paneelien väliselle alueelle (Gómez-Catasús ym. 2024).

10.4.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Mikäli tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustukset poistetaan, syntyy samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat paikallisia ja pienempiä rakennusvaiheeseen verrattuna, erityisesti mikäli tuulivoimaloiden perustukset jätetään toiminnan loputtua paikoilleen. Myöskään louhintaa ei tarvitse lopettamisvaiheessa suorittaa. Alueelle hanketta varten rakennettu ja kunnostettu tieverkko voi palvella aluetta jatkossakin.

10.4.7 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei ole tiedossa olevien muiden hankkeiden kanssa merkityksellisiä yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperään. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin paikallisia. Maa- ja kallioperävaikutusten näkökulmasta on kuitenkin myönteistä, jos ympäröivien tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa pyritään käyttämään esimerkiksi samoja tieverkon ja sähkönsiirron rakenteita. Yhteisvaikutuksia voi syntyä kaikkien sellaisten hankkeiden kanssa, joissa maa- tai kallioperään kajotaan, kun muokattavien maa-alojen määrä lisääntyy. Tällaisia hankkeita voivat olla tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden lisäksi esimerkiksi rakennushankkeet, maa-aineksen otto tai lähistölle suunnitteilla oleva Gasgridin vedynsiirtoputken hanke. Suurin osa hankealueen läheisyydessä olevista uusiutuvan energian hankkeista, Rahkakurun ja Parhan laajennuksen tuulivoimahankkeita sekä Leivinnevan aurinkovoimahanketta lukuun ottamatta, ovat jo tuotannossa.

10.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää tekemällä riittävä selvitys pohjaolosuhteista ennen rakentamisen aloittamista. Maanrakennustöiden osalta pyritään hyödyntämään hankkeen sisällä rakentamisessa muodostuvat ylijäämämaat ja minimoimaan ulkopuolelta tuotavan materiaalin määrä. Tiestön aiheuttamia vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tiestöä. Uusien teiden suunnittelussa otetaan huomioon maastonmuodot. Maamassojen sijoittamisen suunnittelulla voidaan vähentää myös muun muassa pintavesivaikutuksia. Mahdollisten onnettomuuksien aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä voidaan vähentää esimerkiksi koneiden riittävien huoltojen sekä öljyvahinkoihin varautumisen avulla (esim. imeytysmateriaalien varaaminen).

Kun suunniteltujen voimalapaikkojen rakentamissuunnitelmat tarkentuvat, tulee mustaliuskeiden sekä happamien sulfaattimaiden esiintymismahdollisuus huomioida ja tarvittaessa tarkastaa todellinen tilanne. Maaperä- ja vesinäytteiden otto antaa tietoa mahdollisista mustaliuskeen happamoittamista maista. Mustaliuske-esiintymien sijainti ja laajuus tai syvyys tarkennetaan esimerkiksi kairauksin. Maaperän happamoitumisen riskiä voidaan vähentää myös minimoimalla maanmuokkausta mahdollisten mustaliuskeiden esiintymisalueella. Mustaliuskeista jo aiheutunutta happamoitumishaittaa voidaan lieventää kalkitsemalla. Voimajohtoreiteillä mustaliuskeet voidaan huomioida pylväspaikkojen sijoittelulla.

Keskeiset oppaat happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden huomioimiseen rakennushankkeilla ovat:

- *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan* (Autiola ym. 2022).
- *Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. GTK: n tutkimustyöraportti 81/2023* (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023).

10.4.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuustekijöitä arvioinnissa ovat karkeistetut maa- ja kallioperäaineistot. Lisäksi häiriö- ja onnettomuustilanteissa voi aiheutua päästöjä maaperään. Häiriöitä ja onnettomuuksia ei voida ennustaa, joten ne muodostavat merkittävän epävarmuustekijän hankkeen vaikutuksia arvioitaessa.

10.4.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirron osalta maa- ja kallioperään kohdistuvien muutoksien suuruus on suhteellisen pieni. Vaikutusalueella ei sijaitse geologisia arvokohteita sekä käsiteltävät massamäärät ovat suhteellisen pieniä. Lisäksi tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen vaikutukset kohdistuvat hankealueen sisälle. Voimajohtojen vaikutukset kohdistuvat pääosin pintamaihin ja käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Voimajohtojen johtoaluetta varten kasvillisuutta joudutaan poistamaan jonkin verran. Suunnitteilla olevat voimajohdot sijoittuvat jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle, joten poistetun kasvillisuuden määrä on pienempi kuin tilanteessa, jossa voimajohtoa varten pitäisi raivata kokonaan uusi avoin johtoalue metsäiselle alueelle. Kasvillisuuden poisto lisää eroosiota, mutta vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja vähäisiä. Käsiteltäviä maamassoja pyritään hyödyntämään esimerkiksi maisemoinnissa. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen täytyy huomioida jatkosuunnittelussa. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäisen kielteisiksi (Taulukko 68). Vaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja maa- tai kallioperävaikutusten osalta. Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA sijaitsee kauempana todetuista sekä mahdollisista mustaliuske-esiintymistä verrattuna vaihtoehtoon SVEB.

Taulukko 27. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	**VE1**	**VE2**	**VE3**
(0) Ei vaikutuksia.	(−) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä.	(−) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä.	(−) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä.
VE0	**Aurinkovoima 151 ha**		
(0) Ei vaikutuksia.	(−) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä.		
SVE0	**SVEA**	**SVEB**	
(0) Ei vaikutuksia.	(−) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Sijaitsee kauempana todetuista sekä mahdollisista mustaliuske-esiintymistä verrattuna vaihtoehtoon SVEB.	(−) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Mahdolliset mustaliuske-esiintymät aiheuttavat happamoitumisriskin maaperälle. Mustaliuskeiden asianmukainen huomioiminen jatkosuunnittelussa pienentää riskiä huomattavasti.	

10.5 Pintavedet

10.5.1 Vaikutusmekanismit

Pintavesivaikutukset kytkeytyvät tyypillisesti rakentamisesta aiheutuviin suoriin vaikutuksiin (mikäli rakentamista kohdistuu vesiluontokohteiden päälle tai rantavyöhykkeeseen), rakentamisen aikaisiin kiintoaines- ja ravinnepäästöihin, pysyviin hydrologisiin muutoksiin sekä vesieliöiden kulkuun liittyviin vaikutuksiin. Lisäksi suurissa rakennushankkeissa on aina olemassa työkoneista ja laitteista aiheutuva onnettomuusriski (esim. polttoainepäästöt) ja tulipalojen sattuessa myös sammutusvesien haitallisten vaikutusten mahdollisuus.

Rakennusvaiheen (tuulivoima, aurinkovoima, sähkönsiirto) pintavesivaikutukset liittyvät pääasiassa työmaan hulevesien mukana kulkeutuvaan ravinne- ja kiintoainekuormitukseen. Erityisesti sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamiseen liittyy myös ylitettävien uomien rantavyöhykkeen tai varsinaisen uoman vahingoittumisen riski, mikäli uomassa tai sen lähiympäristössä ajetaan työkoneilla. Kiintoaineskuormituksen lisäksi muita mahdollisia rakennusaikaisia ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt häiriö- tai onnettomuustilanteissa. Vaikka tuuli- tai aurinkovoiman rakentaminen ei tyypillisesti vaadi laajoja rakennustöitä, liittyy siihen kuitenkin jonkin verran maanmuokkausta (puuston poisto, paneelien perustaminen, kaapelikaivannot, kuivatus, huoltotiet, kokoamisalueet jne.).

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja ja kiintoainespäästöt ovat olleet tyypillisesti 130–1000-kertaiset ja jopa 40000-kertaiset rakentamista edeltävään tilanteeseen verrattuna (Trenouth & Gharabaghi 2015). Hulevesien laatu vaihtelee myös rakentamisen eri vaiheissa, mutta tärkeimmät

hulevesiin liittyvät ulkoiset ympäristötekijät ovat säähän ja varsinkin sateisuuteen liittyviä (Sillanpää & Koivusalo 2015) ja siten vaikeasti ennustettavia. Suuria kiintoainespäästöjä voi aiheutua myös poikkeustilanteessa, jossa suuri määrä kiintoainesta huuhtoutuu uomaan yhtäkkisesti (esimerkiksi penkkasortuma tai muu vastaava tilanne).

Hydrologiset vaikutukset, kuten uudet ojat ja maanpinnan vedenpidätyskyvyn muutokset, alkavat rakennusvaiheessa ja niistä aiheutuvat virtaamamuutokset voivat olla pysyviä tai pitkäkestoisia (Kropsu ym. 2025). Kasvillisuuden poisto eli pääasiassa hakkuut aiheuttavat tyypillisesti valuntamäärien kasvua erityisesti keväällä (Kurimo & Hovi 1984; Wei ym. 2022) ja haihdunnan vähentymistä sekä suurempaa lumenkertymää (Kurimo & Hovi 1984). Ojitetuilla turvemetsillä valunta voi kaksinkertaistua avohakatulta alueelta lähtötilanteeseen verrattuna (Heikurainen & Päivänen 1970). Varsinkin aurinkovoima-alueelle kuitenkin kehittynee jonkinlaista kasvillisuutta, joka alkaa pidättää sade- ja valumavesiä ja vähentää pintavaluntaa. Metsään, jossa jo latvuksiin pidättyy noin 20–30 % satavasta vedestä (Kurimo & Hovi 1984), verrattuna matalan kasvillisuuden vaikutus valuntaolosuhteisiin on todennäköisesti kuitenkin vähäinen.

Aurinkopaneelien toiminnan aikaiset vesistövaikutukset tunnetaan toistaiseksi huonosti (Yavari ym. 2022). Tiedetään, että maaperän kosteus ja lämpötila sekä kasvillisuus ovat erilaisia paneelien alla verrattuna paneelien väliseen alueeseen ja että aurinkopaneeliston rakentaminen voi lisätä pintavaluntaa (Cook ja McCuen 2013; Adira Ajith ym. 2022, Liu ym. 2023). Mallinnustutkimuksissa pintavalunta kasvoi 14,5 % - 154 % aurinkovoimala-alueen rakentamisen jälkeen (Adira Ajith ym. 2022; Gullotta ym. 2023; Liu ym. 2023). Mallinnustulosten suuri vaihtelu kuvaa hyvin sitä, että aurinkovoima-alueen toteuttamisen hydrologiset vaikutukset liittyvät moniin tekijöihin, jotka todennäköisesti kytkeytyvät varsinaisten paneelien lisäksi kaltevuuteen ja maaperän tyyppiin, sekä sateisuuteen. Todennäköisesti pintavalunta lisääntyy suhteellisesti enemmän rankkojen sateiden aikana ja eniten alueilla, joissa maanpinnan kaltevuus on suuri. Lisäksi valuntaan vaikuttaa aurinkovoima-alueen huoltotieverkosto ja työkoneiden aiheuttama maaperän tiivistyminen sekä mahdollisesti uudet ojalinjaukset. Valuntamuutosten lisäksi aurinkovoima-alue voi aiheuttaa huomattavia eroosiovaikutuksia (Cook ja McCuen 2013; Yavari ym. 2022; Baiamonte ym. 2023, Liu ym. 2023). Eroosiovaikutukset kytkeytyvät kiintoaineshaittoihin samaan tapaan kuin rakentamisvaiheessa mutta voivat olla pitkäkestoisia.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen toiminnan aikainen vaikutus tässä hankkeessa liittyy virtavesien rantavyöhykkeen pysyvään muutokseen, kun voimajohtoaukea pidetään raivattuna. Rantavyöhykkeen kasvillisuus on oleellinen osa virtavesien ekologiaa, ja muutokset rantavyöhykkeen kasvillisuudessa peilautuvat suoraan vesiluontoon.

10.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina käytettiin saatavilla olleita avoimia tietoaineistoja, tieteellistä kirjallisuutta ja hankkeessa laadittua erillisselvitystä pintavesien kuormituksen arvioinnista ja vesiensuojelurakenteiden sijoittamisesta (Liite 24). Arviointi tehtiin asiantuntijatyönä tukeutuen laskelmiin ja mallinnuksiin sekä julkaistuun tietoon tyypillisistä vaikutuksista. Mallinnustyökaluista oleellisin on ympäristöhallinnon VEMALA (vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä WFS-Vemala). Se on operatiivinen ja koko Suomen kattava kuormitusmalli vesistöihin, joka simuloi ravinteiden prosesseja ja huuhtoutumista. Sen avulla (mallityökalu sVEMALA) voidaan laskea vedenlaadun muutoksia halutuilla kuormitusskenaarioilla (SYKE 2025g).

Maaperän eroosioriskin arviointiin käytetään RUSLE-aineistoa. Empiirinen malli huomioi seuraavia tekijöitä: sadanta ja ilmasto, maaperän eroosioherkkyys, topografia: kaltevuus ja pituus, maanpeite ja viljelykasvit ja maanmuokkaus- ja suojatoimet (Euroopan komissio 2015).

Vaikutusten merkittävyyttä tarkasteltiin herkkyyden ja muutoksen suuruuden kautta. Imperia-mallin perusteella esimerkiksi kunnostustoimenpiteiden kohteena oleva vesistö, joka on lajistoltaan arvokas ja jonka vesieliöstö ja kalasto ovat herkkiä vedenlaadun muutoksille on aina herkkyydeltään suuri (Ikäheimo 2015).

10.5.3 Nykytila

Tuuli- ja aurinkovoima-alueet

Hankealue sijoittuu Liminkaojan (55) ja Pyhäjoen vesistöalueille. Hankealueen pohjoisosassa vedet valuvat pääasiassa Vaihojaa myöten Tervaojaan ja edelleen Liminkaojaan. Pieneltä osin hankealue sijoittuu pohjoisessa alueelle, jonka vedet valuvat Liminkaojan kautta Liminkajärveen ja edelleen mereen Pyhäjoen pohjoispuolella. Hankealueen koillisosasta, pieneltä alueelta vesiä valuu Liminkaojaan ja äärimmäisenä koillisessa sijaitsevalta hankealueen osalta (aurinkovoima-alue Tervaojan pohjoispuolella) vedet valuvat ojastoa myöten Liminkaojaan. Hankealueen keskellä vedet virtaavat länteen Niitto-ojaa myöten Oravisjärveen ja edelleen Pyhäjokeen Haapakosken kohdalla. Hankealueen eteläosasta vedet virtaavat länteen ja Paskojan-Lampinnevanojan kautta Pyhäjokeen Pirttikosken pohjoispuolella. Kaakossa pieneltä alueelta vedet laskevat etelään ja Pyhäjokeen hankealueen eteläpuolella. (Kuva 49 ja Taulukko 28) Hankealue on lähes kauttaaltaan ojitettu ja pääosin metsämaata.

Hankealuetta lähimmät alapuoliset luokitellut vesimuodostumat ovat hankealueella sijaitsevat Liminkaoja ja hankealueen ulkopuolella sijaitsevat Liminkajärvi ja Pyhäjoki. Liminkaoja on tyypiltään keskisuuri turvemaiden joki. Sen valuma-alueen pinta ala on 187 neliökilometriä ja uoman pituus 36 kilometriä. Liminkaojan ekologinen tila on hyvä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Merkittävimmät ympäristöpaineet liittyvät piste- ja hajakuormitukseen sekä hydrologis-morfologisiin muutoksiin (Avoin tieto 2024). Liminkaoja on merkitty SYKEn aineistossa lohikalavesistöksi. Liminkaojassa esiintyy äärimmäisen uhanalainen merivaelteinen harjus. Yleisiä lajeja ovat myös hauki, ahven, kivennuoliainen ja kivisimppu. Liminkaojan kalastolliset arvot tunnetaan kohtalaisen hyvin (Sähkökoekalastusrekisteri: Avoin tieto 2025). Vesi on turvemaiden jokivesille tyypilliseen tapaan ruskeaa ja hieman hapanta (Perämeren kalatalousyhteisöjen liitto 2021).

Myös Piehinginjoen vedenlaatu heijastelee valuma-alueen olosuhteita. Joen matala pH heikentää sen tilaa (Avoin tieto 2025). Jokirapu on hävinnyt 1970-luvulla, mutta uusimpien istutusten tuloksista ei ole saatavilla tietoja (esim. laji.fi, ympäristöhallinnon pohjaeläinrekisteri, koekalastusrekisteri: Avoin tieto 2025). Liminkaojaan on suunniteltu tehtäväksi merkittäviä kunnostustoimenpiteitä, joilla muun muassa luodaan uusia lisääntymispaikkoja harjukselle. Liminkajärven (hyvin lyhytviipymäinen järvi) ekologinen tila on hyvä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Liminkajärven ympäristöpaineet liittyvät hajakuormitukseen (Avoin tieto 2024). Pyhäjoki (Pyhäjoen ala- ja keskiosan vesimuodostuma) on tyypiltään suuri havumetsävyöhykkeen joki. Sen valuma-alueen pinta ala on 3712 neliökilometriä ja uoman pituus 131 kilometriä.

Pyhäjoen seudun virtavesissä vedenlaatu vaihtelee voimakkaasti vuodenaikojen mukaan. Hertta -tietokannassa (Avoin tieto 2025) on kiintoainestietoja Langinojasta, Limingonojasta, Liminkajoesta, Pyhäjoesta, Tähjänjoesta ja Yppärinjoesta. Kiintoainespitoisuuden keskihajonta vaihtelee näissä uomissa 7,5 mg/L ja 133 mg/L välillä. Kokonaisfosforille löytyy mittaustietoja Limingonojasta, Liminkaojasta, Pyhäjoesta, Talusojasta, Tähjänjoesta ja Yppärinjoesta. Fosforipitoisuuden keskihajonta vaihtelee uomissa 16 µg/L ja 71 µg/L välillä.

Oravisjärvi, joka sijoittuu hankealueen ulkopuolelle, on tärkeä luonnonravintolammikko. Lammessa on viljelty kalaa jo 1980-luvulta lähtien ja siinä kasvatetaan noin 400 000 vaellussiikaa vuosittain. Purohelmiaineistossa (Purohelmi 2024) hankealueen virtavesiuomat on luokiteltu alimpaan (1) tai toiseksi alimpaan (2) luonnontilaisuusluokkaan asteikolla, jossa 1 eniten muuttunut ja 5 luonnontilainen. Laajat ojitukset ja uomien suoristukset ovat todennäköisesti muuttaneet hankealueen pintavesien vedenlaatua ja hydrologiaa merkittävästi. Nasinojan tai Niitto-ojan vanhoja luontaisia uomia (vuoden 1954 peruskartalla) ei enää nykyään ole kartta-aineistoissa erotettavissa.

Hankealueella sijaitsee Lintanevan, Koppanevan, Koppakorven ja Putkiniityn välissä Metsäkeskuksen (2024) aineistossa rajattu arvokas norojakso. Myös välittömästi hankealueen rajan ulkopuolella lännessä Liminkaojaan laskee Metsäkeskuksen aineistossa rajattu arvokas norojakso. Kallenhakan kohdalla myös Liminkaoja on rajattu arvokkaaksi purokohteeksi Metsäkeskuksen aineistossa. Hankealueen eteläosasta on hankkeen kasvillisuusselvityksessä havaittu luonnontilaisen kaltaisia norojaksoja ja lähde Putkiniityn ja Koppanevan lähistöllä. Hankealueen länsiosassa, Linnunpään ja Juolukan välissä on kaivettu allas. Hankealueen eteläosassa Ahkionkankaan eteläpuolella on kaivettuja lampia. Suurimman lammen rannalla on laituri ja rakennuksia, joten sillä saattaa olla merkittävää, joskin paikallista, virkistyskäyttöarvoa.

Alueen ojasto ja Paskoja-Lampinnevanoja arvioidaan herkkyydeltään vähäiseksi. Vaihoja arvioidaan herkkyydeltään kohtalaiseksi, Liminkaoja ja Oravisjärvi arvioidaan kalastoarvojensa vuoksi herkkyydeltään suureksi. Vaihojan herkkyyteen vaikuttavat etenkin eroosio- ja tulvaongelmat. Pikku-Paiston eteläpuolella sijaitseva lähde on käyty maastossa tarkastamassa, mutta kohteelta ei löydetty lähdettä.

Sähkönsiirto

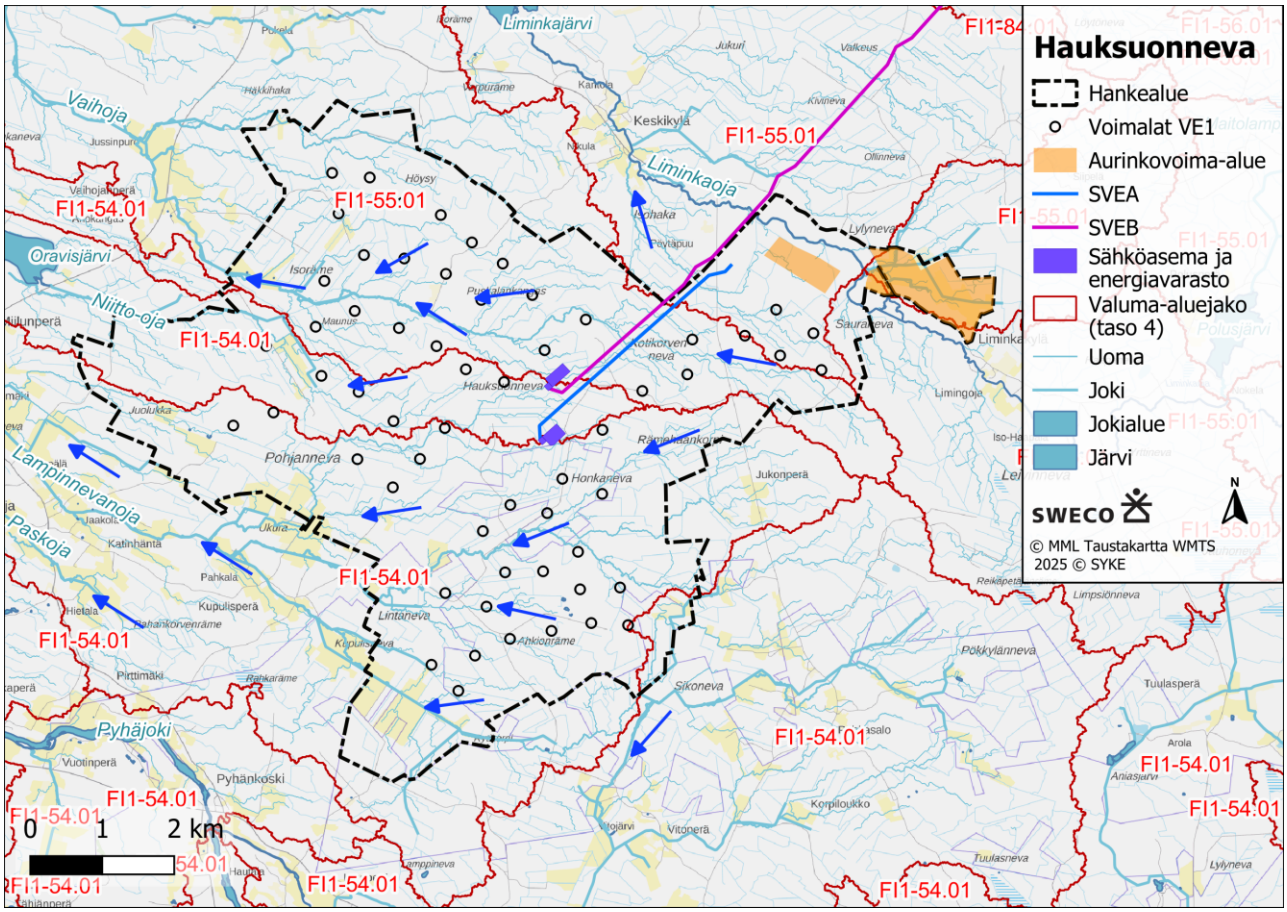
Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA sijoittuu kokonaisuudessaan hankealueen sisälle Niitto-ojan, Vaihojan ja Liminkaojan valuma-alueille (Taulukko 28). Liminkaoja on keskisuuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on hyvä. Etäisyys uomaa myöten voimajohdolta Niitto-ojaan Korppilannevantien kohdalle on 6 kilometriä, etäisyys Vaihojaan. Sähkönsiirtovaihtoehto sijoittuu olemassa olevan voimajohtoalueen viereen, sen eteläpuolelle. Reitti ylittää noin 50 kaivettua ojaa. Paikkatietotarkastelussa tai vanhoja karttoja tutkittaessa ei voimajohdon reitillä ole näkyvissä luonnonuomia.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB sijoittuu osin saman voimajohtoalueen yhteyteen kuin vaihtoehto SVEA. SVEB on huomattavasti pidempi vaihtoehto ja sijoittuu lisäksi koillisosassa Mustaojan ja Piehinginjoen (keskisuuri turvemaiden joki, ekologien tila tyydyttävä) valuma-alueille (Taulukko 28). Etäisyys voimajohdon reitiltä näihin uomiin on noin 10 kilometriä Mustaojaan Pihlajamaan kohdalla ja noin 5 kilometriä Piehinginjokeen ojauomia myöten. Lounaassa virtausreittien pituudet suunnilleen vastaavat sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA osalta kirjattuja etäisyyksiä. SVEB ylittää Liminkaojan ja Mustanevan itäpuolella uomajakson, joka karttatarkastelun perusteella vaikuttaa Mustaojan alkuperäiseltä latvauomalta. Hankkeen voimajohdon kasvillisuusselvityksessä on vaihtoehdon SVEB koillisosassa todettu luonnontilainen noro.

Energiavarasto- ja sähköasema-alueet eivät sijoitu pintavesien kannalta herkille alueille kummassakaan sähkönsiirron vaihtoehdossa.

Taulukko 28. Hankkeen sijoittuminen eri valuma-alueille. *Nimet on asetettu uoman nimen mukaan.

Nimi*	Osatunnus	VE1	VE2	VE3	Aurinko-voima	SVEA	SVEB
Niitto-ojan (Oravisjärveen laskeva) valuma-alue	FI1-54.01.152	x	x	x		x	x
Vaihojan valuma-alue	FI1-55.01.004	x	x	x		x	x
Liminkaojan valuma-alue	FI1-55.01.009	x			x	x	x
Mustaojan valuma-alue	FI1-84.01.088						x
Piehinginojan valuma-alue	FI1-56.01.010						x
Paskoja-Lampinnevanojan valuma-alue	FI1-54.01.006	x	x	x			



Kuva 49. Valuma-alueet ja vesistöt.

10.5.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia on alla kuvattu erikseen tuulivoiman, aurinkovoiman ja sähkönsiirron osalta. Pintavesiluonnon kannalta oleellista on kuitenkin hankkeen kokonaisvaikutus, eikä se, minkälaisesta toiminnasta se aiheutuu. Rakentamisen aikana oleellisia vaikutuksia ovat kiintoaines- ja ravinnepäästöt, kun maanpinta rikotaan ja kasvillisuuden eroosiota ehkäisevä vaikutus poistuu. Aurinkovoima sijoittuu Liminkaojan valuma-alueelle ja siten aurinkovoiman rakentamisen aikaisia vaikutuksia kohdistuu vain Liminkaojaan. Rakentamisen vaikutusten merkittävyyttä on tarkasteltu suhteessa todennäköisiin ympäristövaikutuksiin ja vaikutuksen kohteina olevan vesiluonnon herkkyyteen.

Tuulivoima

Laajimmassa vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita sijoittuu Liminkaojan valuma-alueelle (FI1-55.01.009) viisi, Vaihojan valuma-alueelle (FI1-55.01.004) 22, Oravisjärven ja Niitto-ojan valuma-alueelle (FI1-54.01.152) kuusi ja Paskojan-Lampinnevanojan valuma-alueelle (FI1-54.01.006) 26 kappaletta. Uutta tiestöä rakennetaan ja olemassa olevaa tietä parannetaan Liminkaojan valuma-alueelle noin kaksi kilometriä, Vaihojan valuma-alueelle noin 18 kilometriä, Oravisjärven ja Niitto-ojan valuma-alueelle kuusi kilometriä ja Paskojan-Lampinnevanojan valuma-alueelle noin 16 kilometriä. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 rakentamista tulee vähemmän. Tässä tarkastellaan vain lyhytaikaisia vaikutuksia. Muut vaikutukset käsitellään toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä, vaikka ne alkaisivat jo rakentamisvaiheessa.

Vaihtoehdon VE1 tuulivoiman ja tiestön aiheuttamaa kiintoaines- ja fosforikuormitusta tarkasteltiin karkealla tasolla sVEMALA (SYKE 2025g) mallilla. Kuormitusmäärä arvioitiin RUSLE2015 (Euroopan komissio 2015) aineiston ja Finer ym. (2010) perusteella. Laskelman perusteella eniten vedenlaatuvaikutusta (ilman aurinkovoimaa) aiheutuisi Niitto-ojaan, Oravisjärveen ja Vaihojaan. Näitä vesiä ei ole luokiteltu ekologisen tilaluokan osalta, mutta esimerkiksi Oravisjärveen laskevan Niitto-ojan fosforipitoisuus nousisi 9 % (VEMALAn mukainen

kokonaisfosforipitoisuus nyt 46,12 µg/l ja simuloinnin jälkeen 50,42 µg/l). Vaihojassa muutos olisi samaa suuruusluokkaa (41,84 µg/l -> 45,68 µg/l). Vaikutus laimenee alavirtaan siirryttäessä ja vaikutuksen kesto on väliaikainen, painottuen rakentamisen jälkeiseen vuoteen.

Rakennusvaiheessa on aina lisäksi olemassa työkoneiden ja ajoneuvojen aiheuttama saastumisriski, mikäli onnettomuuden tai vikaantumisen vuoksi pintavesiin pääsee valumaan polttoaineita, voiteluaineita tai muita kemikaaleja.

Pyhäjoen seudun virtavesien luontaiseen vaihteluun nähden hankkeen vaikutus vedenlaatuun on suhteellisen pieni, sillä alueen vesissä todennäköisesti elää vain sellaista lajistoa, joka menestyy vaihtelevassa ympäristössä. Jotkin lajit voivat kuitenkin elää ympäristövaatimustensa osalta (esim. kiintoaines tai fosfori) näiden pitoisuuksien ylärajalla ja siten vain vähän lisääntynyt kuormitus voi aiheuttaa näille lajeille vaikutuksia.

Mikäli hanketta ei rakenneta (VE0), aiheutuu vesistöihin edelleen haittaa metsätaloudesta ja maataloudesta. Ilmastonmuutoksen hydrologiset vaikutukset (sadannan muutokset) voivat voimistaa maankäytöstä aiheutuvia haittoja tulevaisuudessa.

Taulukko 29. Tuulivoiman rakentamisen vaikutus kuormitukseen ja vedenlaatuun (VA = valuma-alue).

VE1	**Tuulivoimaloita (kpl)**	**Uutta tai kunnostettavaa tietä (m)**	**Rakentamisen pinta-ala (ha)**	**Kiintoaineskuormitus (kg)**	**Fosforikuormitus (kg)**	**Vedenlaadun muutos kiintoaines (mg/L)**	**Vedenlaadun muutos fosfori (µg/L)**
Liminkaojan VA	5	2050	10,0	996	4,148	0,04	0,16
Vaihojan VA	22	18203	59,8	5984,4	25,1	0,92	3,84
Oravisjärven VA	6	5940	21,1	2112,8	8,9	1,03	4,3
Paskojan-Lampinnevanojan VA	26	16050	58,3	5826	24,5	0,59	2,46
VE2							
Liminkaojan VA	0	0	0,0	0	0	0,00	0,00
Vaihojan VA	17	14200	47,5	4754	20	0,73	3,06
Oravisjärven VA	5	4300	17,7	1766	7,4	0,86	3,59
Paskojan-Lampinnevanojan VA	22	14050	49,9	4986	21	0,51	2,12
VE3							
Liminkaojan VA	0	0	0,0	0	0	0,00	0,00
Vaihojan VA	16	12620	44,1	4414	19	0,68	2,91
Oravisjärven VA	5	4000	17,3	1730	7,3	0,84	3,54
Paskojan-Lampinnevanojan VA	15	8350	32,5	3252	14	0,33	1,41

Aurinkovoima

Aurinkovoima-alueet on suunniteltu sijoittuvan Liminkaojan valuma-alueelle. Etäisyys Liminkaojan uomaan on lyhimmillään noin 50 metriä.

Vaikutuksia voi aiheutua aurinkovoima-alueen läheiseen Liminkaojaan. Vedenlaadun työnaikaisen heikentymisriskin lisäksi rakentaminen aiheuttaa riskin kunnostuskohteille, jotka sijoittuvat välittömästi aurinkovoima-alueen läheisyyteen. Näistä tärkeimmät kunnostuskohteet ovat K6 ja K8 (Perämeren kalatalousyhteisöjen liitto

2021), joista lähin (K6) sijoittuu vain noin 200 metrin etäisyydelle aurinkovoima-alueesta. Kumpaankin kunnostuskohteeseen on rakennettu kutusoraikkoa, joka liettyy ja tuhoutuu helposti kiintoaineskuorman vuoksi. Tuhoutuminen on pysyvä vaikutus.

sVEMALA mallin perusteella 150,6 hehtaarin kokoiselta aurinkovoima-alueelta (kiintoaineskuorma 100 kg/ha/a ja fosforikuormitus 0,42 kg/ha/a, RUSLE2015 ja Finer ym. 2010) ensimmäisenä vuonna Liminkaojan vedenlaadussa kiintoainespitoisuus voisi aurinkovoima-alueen lähistöllä nousta 0,63 mg/L (9,78 mg/l -> 10,4 mg/l) ja kokonaisfosforin pitoisuus 2,6 µg/l (33,94 µg/l -> 36,56 µg/l). Kun mukaan lasketaan tuulivoiman rakentamisesta aiheutuva simuloitu kuormitus, olisi pitoisuuslisäys Liminkaojassa yhteensä kiintoainekselle 0,67 mg/l ja fosforille 2,77 µg/l. Nykyisellään Liminkaojan kokonaisfosforipitoisuus on 50,5 µg/L, joten simulaation perusteella se voisi kohota suunnilleen tasolle 53,3 µg/L. Nykyistä heikomman luokituksen (jokien vedenlaadun vertailuolot ja luokkarajat) raja-arvo on fosforille 60 µg/L (välttävä tila) (Aroviita ym. 2019).

Mikäli hanketta ei rakenneta (VE0), aiheutuu vesistöihin tuulivoiman tapaan edelleen haittaa metsätaloudesta ja maataloudesta ilmastonmuutoksen samalla mahdollisesti voimistaen maankäytöstä aiheutuvia haittoja tulevaisuudessa.

Taulukko 30 Aurinkovoiman rakentamisen vaikutus kuormitukseen ja vedenlaatuun

	Ha	Kuormitus kg kiintoaines	Kuormitus kg fosfori	Vedenlaadun muutos kiintoaines mg/L	Vedenlaadun muutos fosfori µg/L
VE1					
Liminkaojan valuma-alue	150,6	15060,0	63,3	0,63	2,6
VE2					
Liminkaojan valuma-alue	150,6	15060,0	63,3	0,63	2,6
VE3					
Liminkaojan valuma-alue	150,6	15060,0	63,3	0,63	2,6

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset liittyvät rakentamisen aikaisiin kiintoaines- ja ravinnepäästöihin kummassakin vaihtoehdossa. Kuormitusta voi aiheutua rakennusvaiheessa kaivuutöissä (huonolaatuisia työmaavesiä) ja myös suoraan uomiin, mikäli työkoneilla ajetaan uomissa tai ranta-alueella. Mikäli uomissa ajetaan työkoneilla, aiheutuu niihin myös suoraa rakenteellista vahinkoa. Vaihtoehdossa SVEA on lisäksi kohonnut happamien valumavesien muodostama riski Piehinginjoelle, sillä voimajohto ylittää mustaliuskemaita Piehinginjoen valuma-alueella. Vaihtoehdossa SVEB Ylitettävät uomat ovat pääosin kaivettuja ojia. Reitillä sijaitsee kuitenkin myös norokohde, joka todennäköisesti tuhoutuu, jos voimajohto rakennetaan vaihtoehto SVEB mukaisesti. Norot ovat vesilainsuojaamia pienvesiä, joiden muuttamiseen tarvitaan poikkeuslupa.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB koillispäädyssä esiintyy mustaliuskeita, joista voi rakennusvaiheessa aiheutua samanlaista happamoitumishaittaa kuin happamista sulfaattimaista. Riski on korostunut, sillä Piehinginjoki kärsii jo nyt happamoitumisesta. Mustaliuskeita tutkitaan tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä ja esiintymät ylitetään pylväspaikkasuunnittelulla. Sähkönsiirtoon liittyy myös sähköaseman- ja energiavaraston rakentaminen. Ne sijoittuvat vaihtoehdossa SVEA pääosin Niitto-ojan ja Oravisjärven valuma-alueelle ja vaihtoehdossa SVEB pääosin Vaihojan valuma-alueelle. Siten SVEA aiheuttaa rakentamisen aikaista kuormitusta Niitto-ojaan ja vastaavasti SVEB aiheuttaa rakentamisen aikaista kuormitusta Vaihojaan.

Jos hanketta ei rakenneta (VE0), aiheutuu vesistöihin edelleen haittaa metsätaloudesta ja maataloudesta. Ilmastonmuutoksen hydrologiset vaikutukset (sadannan muutokset) voivat voimistaa maankäytöstä aiheutuvia haittoja tulevaisuudessa.

10.5.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisia vaikutuksia on alla kuvattu erikseen tuulivoiman, aurinkovoiman ja sähkönsiirron osalta. Pintavesiluonnon kannalta oleellista on kuitenkin hankkeen kokonaisvaikutus, eikä se, minkälaisesta toiminnasta se aiheutuu. Toiminnan aikana oleellisia vaikutuksia voivat olla pysyvästi tai lähes pysyvästi muuttuneet hydrologiset olosuhteet, kun maankäyttö on muuttanut valuntaolosuhteita. Aurinkovoima sijoittuu Liminkaojan valuma-alueelle ja siten aurinkovoiman toiminnan aikaisia vaikutuksia voi kohdistua vain Liminkaojaan. Toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyyttä on tarkasteltu suhteessa todennäköisiin ympäristövaikutuksiin ja vaikutuksen kohteina olevan vesiluonnon herkkyyteen.

Tuulivoima

Suurin osa hankkeen tuulivoimaloista ja uudesta tiestöstä sijoittuu metsämaalle. Hydrologisia vaikutuksia voidaan karkeasti arvioida valunnan muutoksella, kun kasvillisuuden vettä pidättävä vaikutus vähenee ja vettä huonosti läpäisevän pinnan osuus kasvaa. Seurauksena on pintavalunnan kasvua ja valuntojen äärevöitymistä. Tässä tuulivoimaloiden ja tiestön vaikutusta hydrologiaan arvioitiin laskennallisesti vertaamalla nykytilan vuosivaluntaa (sadanta noin 550 mm ja valumakerroin 0,1) kunkin valuma-alueen osalta tilanteeseen, jossa voimaloiden ja tiestön rakentaminen on vaikuttanut vuosivaluntaan (tiestön ja voimaloiden alueilla valumakerroin 0,5). Vaihtoehdossa VE1 vuosivalunnan laskennallinen muutos on noin 3,2 %−12,1 %. Suurin muutos vuosivalunnassa aiheutuu Vaihojan valuma-alueelle. Vaikutukset jäävät vähäisemmiksi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, sillä rakentamista toteutetaan vähemmän (Kuva 50 ja Taulukko 31).

Taulukko 31. Laskennallinen vuosivalunnan muutos eri vaihtoehdoissa. *VEMALA-uoman purkupiste on laskelmassa myös valuma-alueen purkupiste (kts. Kuva 50). **laskettu 550 m/a sadannalla ja 0,1 valumakertoimella. ***rakennettavan alueen valumakertoimeksi asetettiin 0,5 ja aurinkovoima-alueen valumakertoimeksi 0,2. Laskelmassa ovat mukana kumpikin sähköasema ja energiavarasto.

Valuma-alue	VEMALA koodi*	Valuntamuutos % VE1	Valunta-muutos % VE2	Valuntamuutos % VE3
Liminkaojan valuma-alue	55.002U0013	3,3	3,2	3,2
Vaihojan valuma-alue	55.004U0014	12,1	9,5	8,9
Oravisjärven ja Niitto-ojan valuma-alue	54.011U0033	11,8	9,8	9,6
Paskojan-Lampinnevanojan valuma-alue	54.013U0002	8,8	7,5	4,9



Kuva 50. Väritetyt rajaukset kuvaavat valuma-alueen rajoja, punaiset pisteet valuma-alueiden purkupisteitä, mustat pisteet VE1 voimalasijainteja ja mustat viivat uusia tai parannettavia teitä. Aurinkovoima-alueet on merkitty vaaleanpunaisella.

Vaihtoehdossa VE1 tiestö ylittää useita kaivettuja ojia, näistä suurin on todennäköisesti Nasinojan uoma. Peruskartta-aineiston perusteella mikään tielinjaus ei ylitä meanderoivia uomia, vaan kaikki ovat joko kaivettuja ojia tai täysin alkuperäisen luonteensa menettäneitä entisiä luonnonuomia. Todennäköisesti ylitettävissä uomissa ei esiinny kalastoa ja siten kalastovaikutuksia ei tierakentamisesta synny. Muiden ojissa elävien lajien suhteen ylitykset voivat aiheuttaa vaellusesteitä ja rakentaminen voi muuttaa rantavyöhykettä. Metsäojissa ei kuitenkaan arvioida esiintyvän erityisen arvokasta lajistoa ja sikäli vaikutukset ovat vähäisiä. RUSLE 2015 (Euroopan komissio 2015) aineiston perusteella rakennettaviksi suunnitelluille alueille ei sijoitu erityisen eroosioherkkiä kohtia.

Mikäli hanketta ei rakenneta (VE0), aiheutuu vesistöihin edelleen haittaa metsätaloudesta ja maataloudesta. Ilmastonmuutoksen hydrologiset vaikutukset (sadannan muutokset) voivat voimistaa maankäytöstä aiheutuvia haittoja tulevaisuudessa.

Aurinkovoima

Aurinkovoimalle suunniteltu alue on nykyisellään osittain metsää, ja hakkuut sekä rakennettu aurinkovoimala todennäköisesti tulevat muuttamaan valuntamääriä ja vedenlaatua. Vaikutuksia voi kohdistua läheiseen Liminkaojaan. Tärkeimpiä kohtia ovat vastikään rakennetut kutualueet lähellä aurinkovoima-aluetta. Harjuksen lisääntymisalueiden ympäristövaatimukset ovat suhteellisen tiukkoja. Se kutee karkeille sorapohjille matalaan veteen. Myös virtaamalla on suuri merkitys lisääntymisen onnistumiselle. Suhteellisen vähäinenkin muutos virtaaman tai vedenlaadun osalta voi heikentää lajin lisääntymismenestystä (Gönczi 1989).

Mallinnettu vaikutus vedenlaatuun ja virtaamaan on vuositasolla niin vähäinen, että harjukselle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Lyhytaikainen kuormitus, jossa kiintoainesta pääsee suoraan uomaan suuria määriä yhden päivän aikana (esim. 1000 kg), nostaisi laskennallisesti pitoisuutta (VEMALA mallinnus) muutamaksi päiväksi enimmillään nelinkertaiseksi (noin 30 mg/l korkeammalle tasolle) nykytilanteeseen verrattuna ja todennäköisesti liettäisi soraikot, jolloin se tuhoaisi harjuksen lisääntymispaikat. Tämän kokoluokan päästö aiheuttaisi haittaa erityisesti harjuksen poikasille. Veden kiintoainespitoisuuden ollessa noin 25 mg/l alkaa haittoja harjuksen vastakuoriutuneisiin poikasiin näkyä ja 185 mg/l pitoisuudessa kuolleisuus on lähes 50 % 72 tunnin aikana (Billotta & Brazier 2008). Aikuinen harjus todennäköisesti kestää lyhytaikaista kiintoaineskuormitusta 200 mg/L tasolla (Alabaster & Lloyd 1982) ainakin muutamia päiviä ja siten aikuiset harjukset luultavasti selviäisivät hengissä myös kuvatussa poikkeustilanteessa.

Mikäli hanketta ei rakenneta (VE0), aiheutuu vesistöihin edelleen haittaa metsätaloudesta ja maataloudesta. Ilmastonmuutoksen hydrologiset vaikutukset (sadannan muutokset) voivat voimistaa maankäytöstä aiheutuvia haittoja tulevaisuudessa.

Sähkönsiirto

Ylitettävät uomat ovat pääosin kaivettuja ojia ja vaikutuksia kohdistuu todennäköisesti vain Liminkaojaan vaihtoehdossa SVEB. Sijainnissa on jo nykyisellään voimajohdon raivattu ylityspaikka ja uusi voimajohto leventäisi häiriintynyttä uomajaksoa entisestään. Sähkönsiirtoon liittyy myös sähköaseman ja energiavaraston rakentaminen. Ne sijoittuvat vaihtoehdossa SVEA pääosin Niitto-ojan ja Oravisjärven valuma-alueelle ja vaihtoehdossa SVEB pääosin Vaihojan valuma-alueelle. Siten SVEA aiheuttaa toiminnan aikaista hydrologisten olosuhteiden muutosta Niitto-ojaan ja vastaavasti SVEB aiheuttaa hydrologisia vaikutuksia Vaihojaan. Kummassakin vaihtoehdossa sähköasema ja energiavarasto sijoittuvat valuma-alueiden rajoille ja vesien valuntasuunta voi hankkeen valmistuttua poiketa nykytilanteesta.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), aiheutuu vesistöihin edelleen haittaa metsätaloudesta ja maataloudesta. Ilmastonmuutoksen hydrologiset vaikutukset (sadannan muutokset) voivat voimistaa maankäytöstä aiheutuvia haittoja tulevaisuudessa. Nykyisen voimajohdon aiheuttamat haitat, esim. uomien ylityspaikkojen raivaaminen pysyvät entisellään.

10.5.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat todennäköisesti samankaltaisia verrattuna rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

10.5.7 Yhteisvaikutukset

Tuulivoimarakentamiseen liittyvät yhteisvaikutukset toteutuvat lähinnä maankäytöstä. Jonkin verran yhteisvaikutuksia voi aiheutua myös samojen vesistöjen valuma-alueille suunniteltujen hankkeiden kautta, mutta todennäköisesti oleelliset yhteisvaikutukset aiheutuvat metsätaloudesta hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.

Aurinkovoimaan liittyvät yhteisvaikutukset aiheutuvat Liminkaojan valuma-alueelle suunniteltujen hankkeiden rakentamisesta, joista voi aiheutua Liminkaojaan hydrologisia ja vedenlaadullisia vaikutuksia. Sama koskee jo valmistuneita tuulivoimahankkeita Liminkaojan valuma-alueella, joiden vaikutukset liittyvät enemmän hydrologisiin muutoksiin. Näiden hankkeiden vaikutukset ovat samankaltaisia kuin nyt suunnitellun aurinkovoimahankkeen vaikutukset.

Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutuksia muodostuu nykyisen voimajohdon kanssa, varsinkin Liminkaojan ylityspaikalla. Muut vaikutukset liittyvät maankäyttöön, jonka vaikutukset ovat samankaltaisia suunnitellun voimajohdon vaikutusten kanssa. Tällaisia vaikutuksia ovat maanmuokkauksesta aiheutuva kuormitus ja uomien rantakasvillisuuden häviäminen. Lisäksi sähkönsiirtoreittien lähistölle sijoittuu muitakin hankkeita, kuten Keskikylän datakeskus, jonka rakentaminen voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia voimajohdon rakentamisen kanssa. Rakennustöihin liittyviä vaikutuksia ovat uomien rantavyöhykkeen mahdollinen vahingoittuminen ja eroosion lisääntyminen. Oltavan tuulivoima-alue sijoittuu vaihtoehdon SVEB reitille ja yhteisvaikutuksia voi aiheutua maankäytöstä.

10.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima

Tuulivoiman ja tiestön rakentamisen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää hyvällä työmaasuunnittelulla, täyttämällä avoimet kaivannot nopeasti sekä vesienhallintarakenteilla, kuten laskeutusaltailla ja kosteikoilla.

Laskeutusallasrakenne voi poistaa kiintoaineksesta 30–70 % riippuen altaasta, virtausnopeudesta ja kiintoaineksen ominaisuuksista. Pintavalutuskenttien pidätysteho on noin 50 % silloin, kun pinta-valutuskentän koko

saavuttaa 0,5 % valuma-alueen koosta. Putkipatorakenteiden pidätysteho kiintoainekselle voi huippuvirtaamien pienentämisen kautta saavuttaa jopa yli 90 % (Joensuu ym. 2012). Kiintoainekseen on usein sitoutuneena muun muassa fosforia ja mitä pienempi on kiintoaineksen raekoko, sitä enemmän siihen suhteessa voi olla kiinnittyneenä ravinteita. Mikäli ketjussa on useita pidätysrakenteita peräkkäin, paranee puhdistusteho. Tällöin ensimmäinen rakenne todennäköisesti pidättää selvästi eniten kuormitusta ja sen alapuoliset rakenteet vähemmän. Laskeutusaltaat ja kosteikot voivat kuitenkin myös toimia fosforin lähteenä (Koskinen & Peltonen 2011, Joensuu ym. 2012) ja siten fosforin osalta pidätystehon arvioinneissa on enemmän epävarmuutta. Hankkeessa on laadittu tarkastelu (Liite 24) soveltuvien vesienhallintarakenteiden sijoittumisesta suhteessa rakennettavilta alueilta valuvien vesien reiteille. Hallintarakenteilla voitaisiin vähentää kuormitusta arviolta noin 30 %.

Aurinkovoima

Aurinkovoima-alueen rakentamisenaikaisia haittoja lievennetään samalla tavalla kuin tuulivoimaloidenkin kohdalla. Rakentamisen aikaisten vesien hallinta on tässä hankkeessa erittäin tärkeää, sillä etäisyys herkkään vesistöön on pieni.

Toiminnan aikana aurinkovoima-alueiden aiheuttamia eroosiovaikutuksia (jopa yli 10 kertainen verrattuna normaaliin vesisateeseen; Cook ja McCuen 2013; Baiamonte ym. 2023) voidaan vähentää suojaamalla maaperä kunkin paneelin etualareunan alapuolella kohdassa, johon vesi valuu paneelilta maahan. (Yavari ym. 2022; Baiamonte ym. 2023). Mitä korkeammalle paneelit nostetaan, sitä monimuotoisempi ja paremmin vettä sitova kasvillisuus voi paneelien alle kehittyä. Monimuotoisen kasvillisuuden muodostumista voidaan edistää saattamalla alueen happamuus- ja ravinnetasapainot mahdollisimman suotuisiksi ja esimerkiksi kylvämällä haluttua kasvillisuutta. Parhaan mahdollisen kasviyhteisön luominen paneelialueelle vaatii kuitenkin jatkosuunnittelua. Vaikutusten lieventämisessä on esimerkiksi Yhdysvalloissa keskitytty kasvipeitteen hyötyihin ja jyrkkien rinteiden välttämiseen. Lisäksi torjunta-aineiden käyttöä ohjataan välttämään valumavesien laadun suojelemiseksi (Pantella 2022).

Sähkönsiirto

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää hyvillä työmaakäytännöillä, kuten suunnittelemalla työt niin, ettei huonolaatuisia työmaavesiä pääse muodostumaan. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEB mustaliuskealueilla tulee varautua happamien valumavesien neutralointiin. Liminkaojan ylityspaikalla tulee välttää työkoneiden käyttöä uomassa ja rantavyöhykkeellä. Noroon ja Liminkaojaan tulisi jättää riittävä suojavyöhyke (20–30 m). Käytävän raivaaminen tulisi tehdä niin, että kasvillisuutta säästettäisiin mahdollisimman paljon. Voimajohdon pylväspaikkojen huolellisella sijoitussuunnittelulla voidaan vähentää uomien ylityksistä aiheutuvia vaikutuksia. Sähkönsiirtovaihtoehdon valintaan kytkeytyy myös energiavaraston ja sähköaseman sijainnin valinta. Näiden työmailla on tärkeää noudattaa hyviä käytäntöjä vesienhallinnassa.

10.5.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin epävarmuutta tuo muun muassa tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen valunta- ja eroosiovaikutuksen suuruus ja kesto, joiden arvioinnissa joudutaan hyödyntämään karkeita laskelmia.

10.5.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Liminkaojaan kohdistuu rakennusvaiheessa kaikissa vaihtoehdoissa merkittäviä haitallisia vaikutuksia, johtuen aurinkovoiman rakennustöistä uoman välittömässä läheisyydessä ja Liminkaojan arvokkaasta lajistosta, joka on herkkää rakennustöistä aiheutuvalle kuormitukselle. Lisäksi Liminkaojaan on rakennettu vastikään lisääntymispaikkoja kalastolle ja näihin lisääntymispaikkoihin kohdistuu tuhoutumisen riskiä varsinkin rakennusvaiheessa. Liminkaoja on herkkyydeltään suuri ja vaikutukset suuruudeltaan kohtalaisia tai suuria. Toiminnan aikana Liminkaojaan kohdistuu vähäistä haittaa, joka kytkeytyy muuttuneeseen hydrologiaan ja siihen liittyviin eroosio- ja virtaamamuutoksiin. Nämä muutokset voivat olla herkälle lajistolle haitallisia. Vaihtoehdoilla ei ole Liminkaojaan kohdistuvissa vaikutuksissa eroa.

Vaihojaan kohdistuu kaikissa vaihtoehdoissa rakentamisen aikana vähäistä haittaa työmaavesien kiintoaineksen muodossa. Toiminnan aikana Vaihojaan aiheutuu suurta haittaa muuttuneen hydrologian aiheuttamaien virtaamamuutosten takia, sillä jo nyt Vaihoja kärsii liian suurien virtaamien aiheuttamasta eroosiosta ja tulvista ja on siksi herkkä hydrologisille haittavaikutuksille. Oravisjärveen ja siihen laskevaan Niitto-ojaan kohdistuu kaikissa vaihtoehdoissa vähäistä haittaa rakentamisen aikana ja toiminnan aikana. Paskojan-Lampinnevanojaan kohdistuu kaikissa vaihtoehdossa vähäistä haittaa rakennus- ja toimintavaiheessa.

Merkittäviksi arvioituja haittoja, kuten vaikutuksia Liminkaojan kalastoon ja Vaihojan hydrologisiin olosuhteisiin, voidaan lieventää merkittävästi hyvällä suunnittelulla. Eri vaihtoehtoja tarkasteltaessa suurin ero ilmenee Vaihojaan kohdistuvissa toiminnan aikaisissa vaikutuksissa. VE2 ja VE3 aiheuttaisivat Vaihojaan vähäisempiä hydrologisia vaikutuksia verrattuna vaihtoehtoon VE1 johtuen siitä, että rakentaminen on vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vähäisempää verrattuna vaihtoehtoon VE1. Sähkönsiirrolla, mukaan luettuna sähköaseman ja energiavaraston rakentaminen, voi olla haitallisia vaikutuksia samaan tapaan kuin muullakin rakentamisella. Näitä haitallisia vaikutuksia ovat työmaavedet ja hydrologiset muutokset maanpinnan läpäisyn muuttuessa. Näistä SVEB aiheuttaa enemmän vaikutuksia Vaihojaan, joka jo nyt kärsii muuttuneista virtaamaolosuhteista. SVEB on lisäksi pidempi reitti ja se ylittää myös herkkiä vesiluontokohteita, minkä vuoksi se aiheuttaa enemmän vaikutuksia kuin SVEA. Alla taulukossa (Taulukko 32) on esitetty pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydet eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 32. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	**VE1**	**VE2**	**VE3**
(0) Ei vaikutuksia. Metsätalouden ja muun maankäytön aiheuttamat haitat ja ilmastonmuutoksen vaikutus heikentävät vesiluonnon tilaa.	(−−−) Suuria kielteisiä vaikutuksia. Aiheuttaa rakentamisen aikana vedenlaatuhaittaa. Rakentamisen ja toiminnan aikana hydrologista haittaa aiheutuu erityisesti Vaihojaan ja Niitto-ojaan (Oravisjärvi). Vaihoja kärsii jo nyt muuttuneista virtaamaolosuhteista.	(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Aiheuttaa rakentamisen aikana vedenlaatuhaittaa. Rakentamisen ja toiminnan aikana hydrologista haittaa aiheutuu erityisesti Vaihojaan ja Niitto-ojaan (Oravisjärvi). Vaihoja kärsii jo nyt muuttuneista virtaamaolosuhteista.	(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Aiheuttaa rakentamisen aikana vedenlaatuhaittaa. Rakentamisen ja toiminnan aikana hydrologista haittaa aiheutuu erityisesti Vaihojaan ja Niitto-ojaan (Oravisjärvi). Vaihoja kärsii jo nyt muuttuneista virtaamaolosuhteista.
VE0	**Aurinkovoima 151 ha**		
(0) Ei vaikutuksia. Metsätalouden ja muun maankäytön aiheuttamat haitat ja ilmastonmuutoksen vaikutus heikentää vesiluonnon tilaa.	(−−−) Suuria kielteisiä vaikutuksia. Aiheuttaa rakentamisen aikana vedenlaatuhaittaa Liminkaojaan. Rakentamisen ja toiminnan aikana hydrologista haittaa voi aiheutua Liminkaojaan. Liminkaojassa esiintyy herkkää ja uhanalaista kalalajistoa, uomassa on lisäksi tehty kunnostustoimenpiteitä lähellä suunniteltua aurinkovoima-aluetta.		
SVE0	**SVEA**	**SVEB**	
(0) Ei vaikutuksia. Metsätalouden ja muun maankäytön aiheuttamat haitat ja ilmastonmuutoksen vaikutus heikentää vesiluonnon tilaa.	(0) Ei vaikutuksia. Voimajohto on lyhyt, eikä se sijoitu herkkien vesistöjen lähistölle.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Ylittää herkkiä vesistöjä ja vaihtoehdon energiavarasto ja sähköasema sijoittuvat Vaihojan valuma-alueelle aiheuttaen hydrologista haittaa jo valmiiksi valuntaolosuhteiltaan muuttuneelle uomalle.	

10.6 Pohjavedet

10.6.1 Vaikutusmekanismit

Preenen ym. (2003) mukaan rakennustyöt (yleisellä tasolla) voivat vaatia väliaikaista pohjaveden poistamista, mikä voi johtaa maanpinnan painumiseen, pohjavesistä riippuvaisten ympäristöjen ja lajien katoamiseen ja myös veden laadullisiin muutoksiin. Rakennustyöt voivat myös luoda uusia virtausreittejä, mikä sekin voi aiheuttaa pohjaveden laadun muutoksia. Rakenteet, kuten perustukset ja tunnelit voivat estää pohjaveden virtausta, mikä taas voi nostaa tai laskea pohjaveden tasoa eri paikoissa. Rakennustöistä (tiestö, tuulivoimalat, aurinkovoimalat, sähkönsiirto) voi lisäksi aiheutua päästöjä, kuten polttoainevuotoja, jotka voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista.

Toiminnan aikana hankealueella käsitellään muun muassa tuulivoimaloiden koneistojen voiteluöljyjä vähäisiä määriä huoltotöiden yhteydessä. Käyttöön liittyviä öljyjä yhdessä voimalassa on satoja litroja, mutta normaalitilanteessa öljyt eivät pääse leviämään ympäristöön. Öljyjen käsittelyyn liittyy aina pieni pohjaveden ja maaperän pilaantumisriski. Maanmuokkauksen, esimerkiksi voimaloiden ja teiden rakentamisen yhteydessä paineellista pohjavettä saattaa purkautua alueilla, joilla on vettä pidättäviä kerroksia. Aurinkovoiman tai sähkönsiirron toiminnan aikana ei arvioida voivan aiheutua pohjavesivaikutuksia.

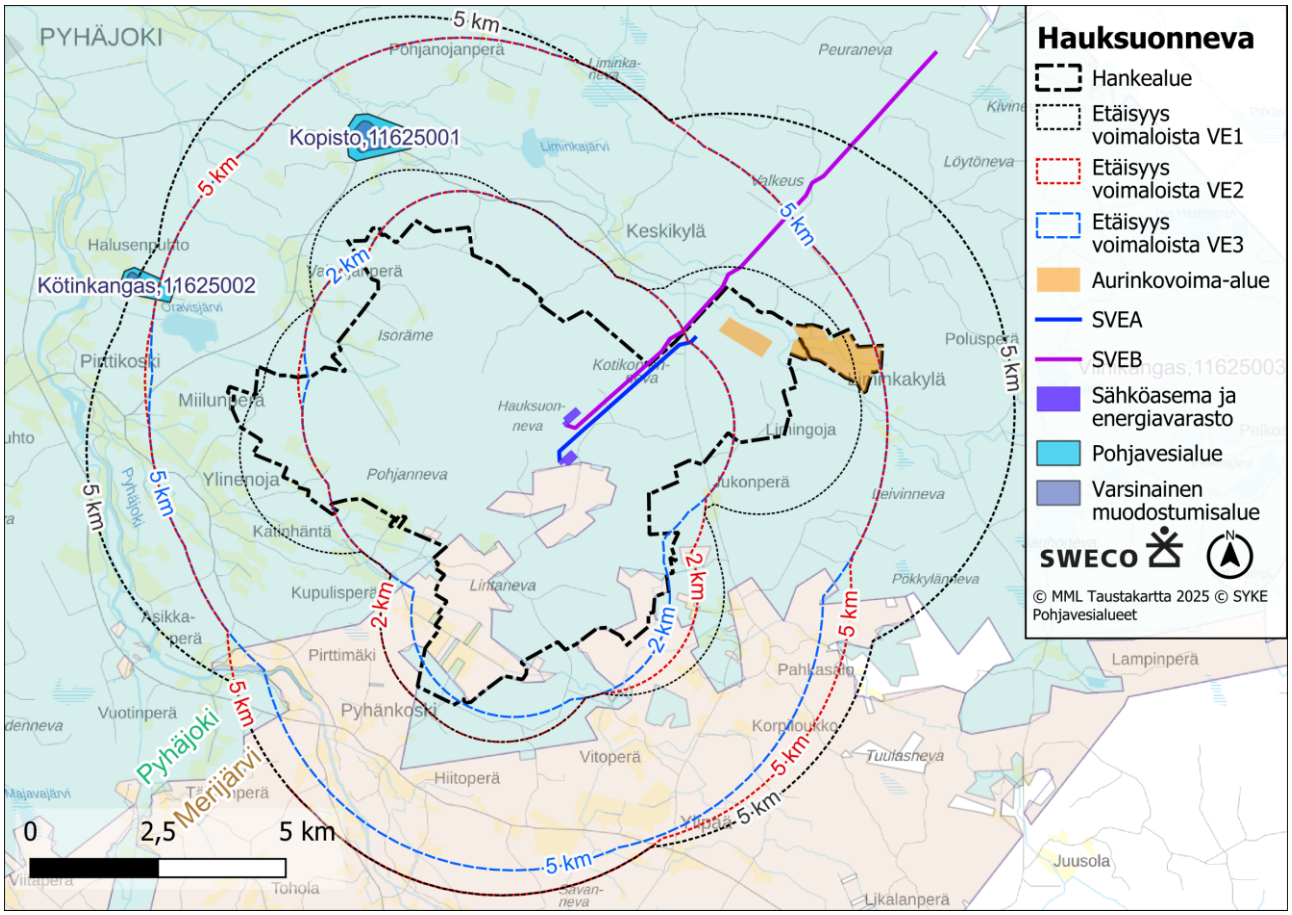
10.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia tarkastellaan yleisellä tasolla, sillä hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita.

Pohjavesivaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arvioina hyödyntämällä saatavilla olevia aineistoja, kuten ympäristöhallinnon aineistoja, paikkatietotyökaluja, tieteellistä ja muuta ammattikirjallisuutta. Todennäköiset vaikutukset ulottuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle ja arviointi tehdään hankealueelta ja sähkönsiirtovaihtoehtojen välittömästä läheisyydestä.

10.6.3 Nykytila

Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat hankealueen länsipuolella noin 1,5 kilometriä (Kopisto 11625001) ja 2,2 kilometriä (Kötinkangas 11625002) hankealueen rajasta. Kopisto on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1). Sen määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Kopiston antoisuus on noin 100 m^3/d. Kötinkankaan pohjavesialue on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2). Sen määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Antoisuus on noin 70 m^3/d. Honkanevan ja Pohjannevan välisellä alueella sijaitsee yksi lähde. Hankealueelle ei sijoitu talousvesikaivoja. Kummastakaan luokitellusta pohjavesialueesta ei ole laadittu suojelusuunnitelmaa. Kuten varsinainen hankealue, myöskään sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luokitelluille pohjavesialueille (Kuva 51).



Kuva 51. Lähimmät pohjavesialueet.

10.6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Lähimmät luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta eikä luokiteltuihin pohjavesimuodostumiin siten voi aiheutua vaikutuksia. Pohjavettä on kuitenkin muuallakin maaperässä ja pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton. Hankkeen rakentamisesta voi aiheutua spekulatiivista pohjavesihaittaa lähinnä tilanteessa, jossa jotain haitallista ainetta (esim. polttoainetta) pääsee maastoon esimerkiksi työkoneen rikkoutumisen yhteydessä ja aine pääsee tunkeutumaan maaperään. Todennäköisesti alueen maanpinnan alaiset vedet (ns. maavedet) valuvat läheisiin ojauomiin ja lopulta Liminkaojaan. Näin ollen pohjavesihaitta kytkeytyy selvästi pintavesivaikutuksiin. Maaperän tiivistyminen voi vähentää sadevesien imeytymistä maavedeksi. Tämä vaikutus on pitkäaikainen tai pysyvä.

Hankkeen rakentamatta jättäminen (VE0) ei vaikuta luokiteltujen pohjavesimuodostumien tilaan. Maaperässä olevan muun veden laadulle aiheutuu vähemmän riskejä, mikäli hanketta ei rakenneta.

10.6.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana pohjavesivaikutuksia voi aiheutua samaan tapaan kuin rakentamisen yhteydessä. Eli vaikutukset voivat liittyä maaveden saastumiseen, mutta todennäköisesti maaperän vesi purkautuu ojastoon ja Liminkaojaan suhteellisen nopeasti.

Vaihtoehto VE0 ei vaikuta luokiteltujen pohjavesimuodostumien tilaan. Maaperässä olevan muun veden laadulle aiheutuu vähemmän riskejä, mikäli hanke ei toteudu.

10.6.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta voi aiheutua samanlaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

10.6.7 Yhteisvaikutukset

Koska hankkeesta ei aiheudu pohjavesivaikutuksia, ei myöskään yhteisvaikutuksia voi aiheutua.

10.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoiman, aurinkovoiman ja sähkönsiirron vaikutuksia (vähäinen pilaantumisriski maaperässä oleviin vesiin) voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla ja ehkäisemällä esimerkiksi kemikaalivahinkojen riskejä aktiivisesti. Tällaisia toimenpiteitä ovat muun muassa ympäristöturvalliset tankkauspaikat ajoneuvoille ja koneille ja varautuminen haitta-aineiden keräämiseen maastosta, mikäli vahinkoja tapahtuu.

10.6.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pohjavesivaikutusten arviointiin ei kohdistu merkittäviä epävarmuustekijöitä.

10.6.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Alla taulukossa (Taulukko 33) on esitetty pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydet eri hankevaihtoehdoissa. Hankealue ei sijoitu pohjavesialueiden läheisyyteen. Maaperään imeytyvä vesi (ns. maavesi) valuu nopeasti ojitetulla alueella ojastoon, eikä näistä vesistä muodostu pohjavettä. Vaikutukset ovat samanlaisia kaikissa vaihtoehdoissa. Hankealueelta on löydetty yksi lähde. Siihen kohdistuvia vaikutuksia käsitellään luontotyyppejä käsittelevässä osuudessa.

Taulukko 33. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	**VE1**	**VE2**	**VE3**
(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.
VE0	**Aurinkovoima 151 ha**		
(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.		
SVE0	**SVEA**	**SVEB**	
(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	

10.7 Kasvillisuus ja luontotyypit

10.7.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen merkittävimmät kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, aurinkovoima-alueen, tielinjojen ja hankealueen sisäisten ja ulkoisten voimajohtojen alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Luontotyypit muuttuvat suoran maankäytön kuten puuston ja muun kasvillisuuden poiston, maan kaivamisen, työkoneilla ajon, kaivetun maan väliaikaisen läjityksen ja voimajohtorakenteiden väliaikaisen maassa säilytyksen kautta. Rakentamisen vaikutukset ovat suoria vaikutuksia, sillä nykyiset metsäalueet muuttuvat voimalapaikoilla rakennetuksi ympäristöksi. Työkoneilla ajo tuottaa ajouria ja rikkoo pintakasvillisuutta etenkin, jos se tapahtuu sulan maan aikaan. Herkimpiä kasvillisuuden kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat: kalliot, lehdot ja suot.

Luontotyypit muuttuvat myös välillisten vaikutusten kautta valaistus- ja kosteusolojen muuttuessa. Voimalapaikkojen, teiden, voimajohtojen, sähköasemien ja energiavarastojen ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun puusto rakennettavilta alueilta poistetaan. Reunavaikutus tarkoittaa sitä, että metsän reunalla valon määrä kasvaa ja pienilmasto muuttuu. Muuttuneet valaistus- ja kosteusolosuhteet vaikuttavat lajistoon ja sitä kautta luontotyyppeihin. Vaikutusetäisyys ja vaikutuksen merkittävyys riippuvat muun muassa luontotyypistä sekä kohteiden keskinäisistä ilmansuunnista.

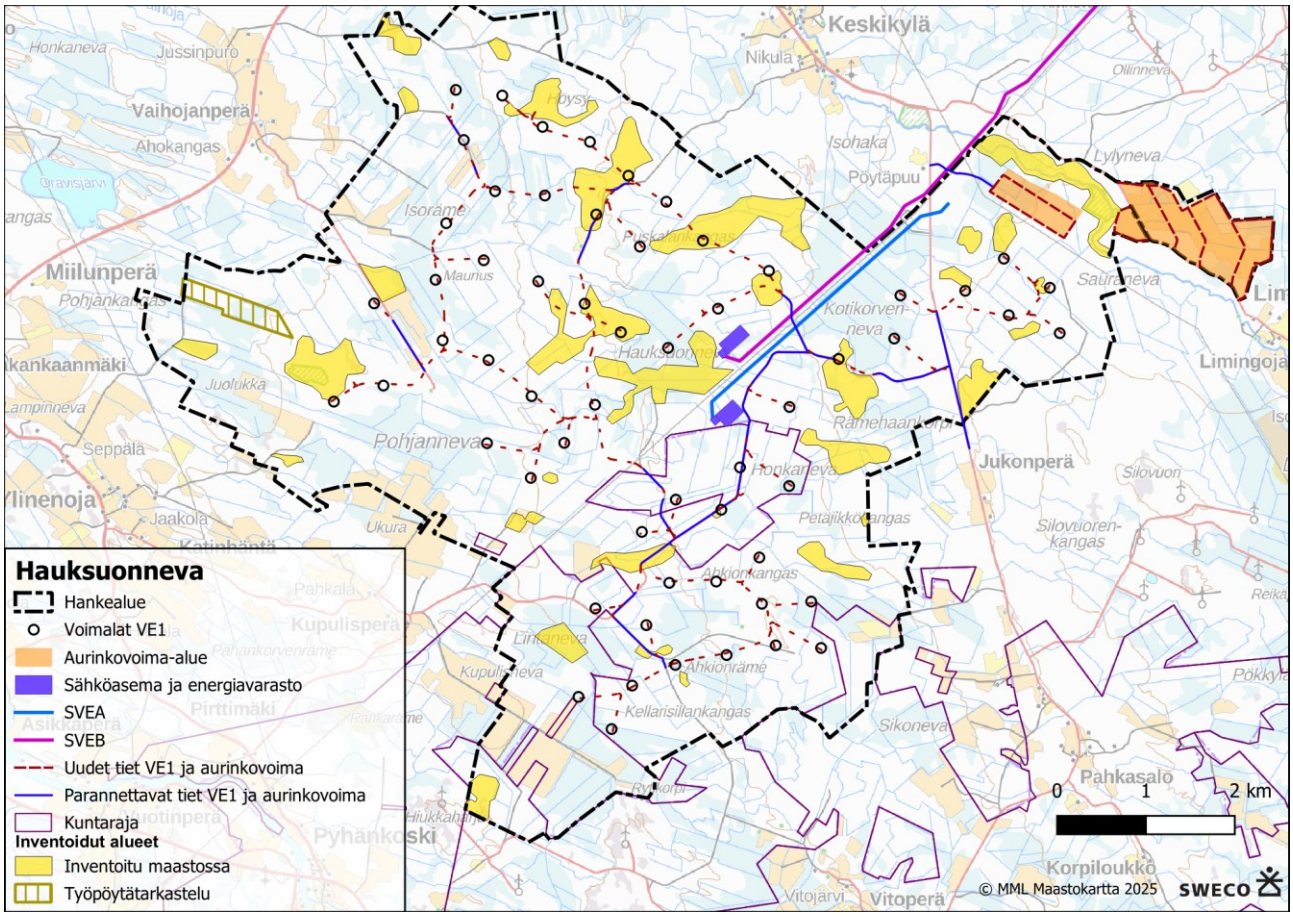
Muita epäsuoria vaikutuksia alueen ympäristöön voi aiheutua pintavalunnan muutoksista ja väliaikaisesti rakentamisen aikaisesta pölyämisestä. Rakennusaikaisten hulevesien mukana voi kulkeutua kiintoainesta ja onnettomuustilanteissa voi valua öljyjä maastoon ja vesistöihin. Joissain tapauksissa (esimerkiksi muutokset vesitaloudessa tai pienilmasto-oloissa), muutokset voivat ulottua myös varsinaista muutoskohdetta laajemmalle alueelle. Muutokset kasvillisuudessa ovat pääosin luonteeltaan pysyviä.

10.7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi perustuu hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä kesällä 2024 laadittuihin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiin (Sweco Finland Oy 2024a ja 2024b). Alueelta selvitettiin luonnonsuojelulain 64 ja 65 §, vesilain 2. luvun 11§ (pienvedet) ja 3. luvun 2. §:n (purot) mukaiset suojellut luontotyypit sekä uhanalaisten luontotyyppien luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset kohteet (Kontula & Raunio 2018), ja muiden kasvillisuudeltaan huomionarvoisten luontokohteiden esiintyminen. Alueelta selvitettiin lisäksi luontodirektiivin mukaiset, uhanalaiset, silmälläpidettävät, erityisesti suojeltavat, kansainväliset vastuulajit, rauhoitetut ja muut huomionarvoiset kasvilajit sekä haitalliseksi luokitellut vieraskasvilajit.

Pohjatietoina selvityksessä käytettiin peruskarttoja, ilmakuvia, ympäristöhallinnon tietokantojen tietoja sekä Laji.fi-portaaliin tallennettuja havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista (Suomen Lajitietokeskus 2024, tarkistettu 2025) sekä Metsäkeskuksen erityisen tärkeiden elinympäristökuvioiden paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2024, tarkistettu 2025).

Maastotyöt kohdennettiin lähtötietojen perusteella potentiaalisiksi arvioiduille luonnon arvoalueille. Näitä olivat ilmakuva- ja karttatarkastelun perusteella potentiaalisiksi arvioidut paikat, esimerkiksi ojittamattomat suot, varttuneet metsät, kalliometsät ja purouomat. Jokainen arvokas kuvio piirrettiin kartta- ja ilmakuvapohjalle ja niistä kirjoitettiin yleisluonnehdinta sekä maankäyttösuositukset. Rajatut kohteet luontoarvoluokiteltiin SYKE:n ohjeistuksen (Mäkelä & Salo 2023) mukaisesti. Luontotyyppiselvityksen maastokäynnit tehtiin hankealueen osalta 11.–14.6. ja 3.–5.7.2024 (14 henkilötyöpäivää) ja voimajohtojen osalta 27.–31.8.2024 (5 henkilötyöpäivää). Maastotyöt kohdistuivat alla olevan kuvan (Kuva 52) mukaiselle alueelle.



Kuva 52. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotyöt kohdistuivat erityisesti kartan mukaisille alueille. Maastossa on lisäksi kuljettu alueiden välisillä teillä autolla tai kävellen.

10.7.3 Nykytila

Hankealue sijaitsee keskiboreaalisella Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden suokasvillisuusvyöhykkeellä. Selvitysalue on suurelta osin metsäinen, ollen pääosin ojitettua ja metsitettyä turvemaata. Peltoa on hiukan alueen reunaosissa sekä alueen koillisnurkassa suunnitellulla aurinkovoima-alueella.

Hankealueen metsät ovat talouskäytössä ja alueella on eri-ikäistä kasvatusmetsää, hakkuita ja taimikoita. Metsät ovat pääosin mäntyvaltaisia, paikoin kuusivaltaisia eri kehitysvaiheiden kasvatusmetsiä. Sekapuuna kasvaa monin paikoin runsaasti myös etenkin koivua. Muita lehtipuulajeja on niukasti. Alueen metsissä on myös niukasti lahopuuta. Vanhoja ja luonnontilaisia metsiä alueella ei ole. Pieniä luonnontilaisen kaltaisia metsäalueita löytyy muutama, ja myös metsäalueita, joissa metsätalouden toimenpiteistä on kulunut pitkä aika. Näillä alueilla metsä on ehtinyt kehittyä luontaisesti jo pitkään ja lahopuuta on muodostunut paljon.

Hankealueella ei ole järviä. Fingridin Valkeuden sähköaseman vieressä on yksi ei-luonnontilainen lampi ja Ahkionkankaan eteläpuolella on muutamia pieniä kaivettuja altaita. Alueen koillisosan läpi virtaa Liminkaoja, joka on osin perattu ja osin luonnontilaisen kaltainen puro. Liminkaoja on paikoin vesilain 2. luvun 11 § mukaista vesistöaluetta, jota ei saa heikentää. Pieniä norojaksoja on jäljellä muutama. Lähtötietojen perusteella selvitysalueen länsiosassa Koppahaan ja Pikku-Paiston välissä on lähde, jota ei kuitenkaan havaittu maastossa etsimisestä huolimatta. Selvityksessä havaittiin lähde Putkiniityn ja Koppanevan lähistöllä.

Hankealue on hyvin soinen ja laajalti ojitettu. Ojitukset näkyvät hankealueen luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueella on paljon talousmetsäkäytössä olevaa turvekangasta, mutta alueella on kuitenkin pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia metsäkuvioita, missä myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomaisemaa edustavampaa. Ojittamatonta suota on erittäin pienialaisesti esimerkiksi Lintanevan keskellä ja Liminkaojan ympäristössä.

Hankealueelta rajattiin 95 huomionarvoista luontotyyppikohdetta hankealueella ja 10 luontotyyppikohdetta sähkönsiirron alueella. Selvityksissä ainoa rajattu lajikohde, vaaleasara (alueellisesti uhanalainen laji), sijaitsee luontotyyppikohteella. Vieraskasvilajeja ei havaittu alueella. Alla olevissa taulukoissa (Taulukko 34 ja Taulukko 35) on esitetty selvitysten luontokohteet, luontotyypin uhanalaisluokka, mahdollinen lakisuojelu sekä arvoluokka. Seuraavissa kuvissa (Kuva 53, Kuva 54 ja Kuva 55) on esitetty kyseiset luontokohteet kartalla.

Taulukko 34. Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet. Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet ja huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (Sweco Finland Oy 2024a) mukaan. Kuvionumerointi vastaa erillisselvityksien ja karttojen numerointia. Taulukossa käytetty luokitus on tehty oppaan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Mäkelä & Salo 2023) luontokohteiden luokitteluohjeistusta soveltaen: luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet; luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet; luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet; luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet. Lyhenteiden selitykset: CR= äärimmäisen uhanalainen, EN= erittäin uhanalainen, VU= uhanalainen, vaarantunut, NT= silmälläpidettävä; LC= elinvoimainen, LsL= luonnonsuojelulaki, VL= vesilaki, ML= Metsäkeskuksen rajaama ML 10§:n kohde.

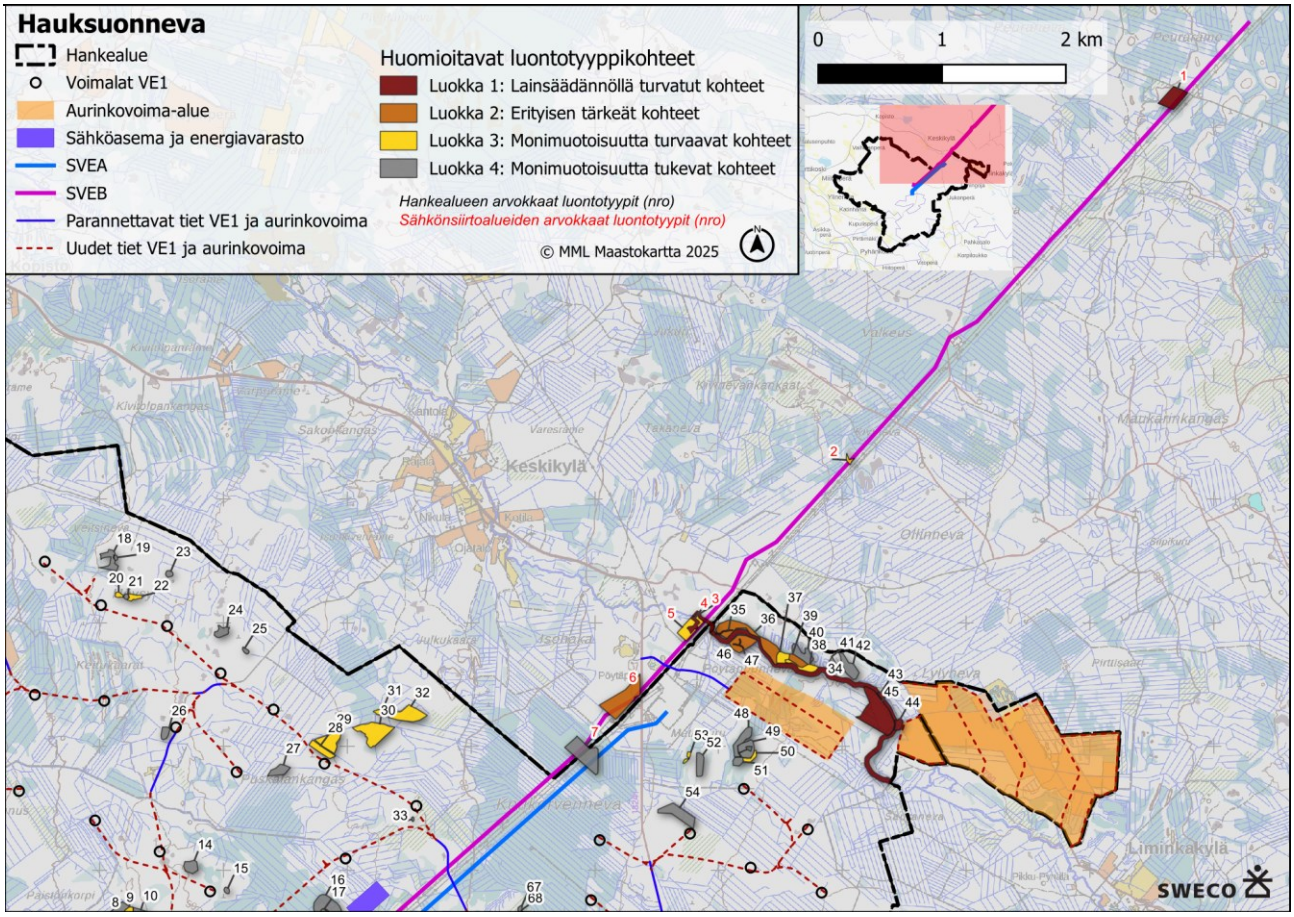
Kuvio-numero	Luontotyyppi	Uhanalaisuus Etelä-Suomi/ koko Suomi	Laki	Arvoluokka (Mäkelä & Salo 2023)
1	Isovarpuräme	VU/NT	ML	3
2	Yksityinen luonnonsuojelualue		LsL	1
3	Varsinainen sararäme	EN/VU		3
4	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		3
5	Sararäme	EN/VU		3
6	Kalliometsä	NT/NT	ML	4
7	Isovarpuräme	VU/NT		4
8	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		4
9	Kangaskorpi	CR/EN		3
10	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	NT/NT		4
11	Tuore keskiravinteinen lehto	VU/VU	ML	3
12	Tuore keskiravinteinen lehto	VU/VU	ML	3
13	Tuore keskiravinteinen lehto	VU/VU	ML	3
14	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		4
15	Tupasvilläräme	VU/NT		4
16	Turvekangas			4
17	Kalliometsä	NT/NT		4
18	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		4
19	Saraneva	VU/NT		4
20	Varttunut kuivahko kangas	EN/NT		3
21	Varsinainen saraneva	VU/NT		4
22	Ruohokorpi	EN/VU		3
23	Tupasvilläräme	VU/NT		4
24	Kalliometsä	NT/NT	ML	4
25	Kalliometsä	NT/NT	ML	4
26	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		4
27	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		4
28	Sarakorpi	EN/VU		3

Kuvio-numero	Luontotyyppi	Uhanalaisuus Etelä-Suomi/ koko Suomi	Laki	Arvoluokka (Mäkelä & Salo 2023)
29	Varpukorpi	EN/EN		3
29	Lehtokorpi	EN/VU		3
29	Sarakorpi	EN/VU		3
30	Kangaskorpi	CR/EN		3
31	Kostea keskiravinteinen lehto	NT/NT		3
32	Kangaskorpi	CR/EN		3
33	Saraneva	VU/NT		4
34	Havumetsävyöhykkeen puro	EN/VU	VL	1
35	Havumetsävyöhykkeen noro	DD	VL	1
36	Sisämaan tulvametsä	EN/VU	LsL	2
37	Varttunut havupuuvaltainen lehtomainen kangas	NT/NT		3
38	Varttunut havupuuvaltainen lehtomainen kangas	NT/NT		3
39	Aitokorpi	EN/EN		2
40	Isovarpuräme	VU/NT		4
41	Isovarpuräme	VU/NT		4
42	Isovarpuräme	VU/NT		4
43	Yksityinen luonnonsuojelualue/havupuuvaltaiset lehtomaiset kangasmetsät	NT/NT	LsL	1
44	Yksityinen luonnonsuojelualue/tuore keskiravinteinen lehto	VU/VU	LsL	1
45	Yksityinen luonnonsuojelualue/tuore keskiravinteinen lehto	VU/VU	LSL	1
46	Sisämaan tulvametsä	EN/VU	LsL	2
47	Havumetsävyöhykkeen noro	DD	VL	1
48	Isovarpuräme	VU/NT	ML	4
49	Tupasvilläräme	VU/NT	ML	4
50	Kangasräme	EN/VU		3
51	Pallosarаräme	VU/NT		4
52	Pallosarаräme	VU/NT		4
53	Sarakorpi	EN/VU		3
54	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		4
55	Varttunut lehtipuuvaltainen lehtomainen ja tuore kangas	VU/VU		3
56	Sarakorpi	EN/VU		3
57	Isovarpuräme	VU/NT		3
58	Isovarpuräme	VU/NT	ML	3
59	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		3
60	Juolasarakorpi	EN/EN		3
61	Muurainkorpi	EN/EN		2

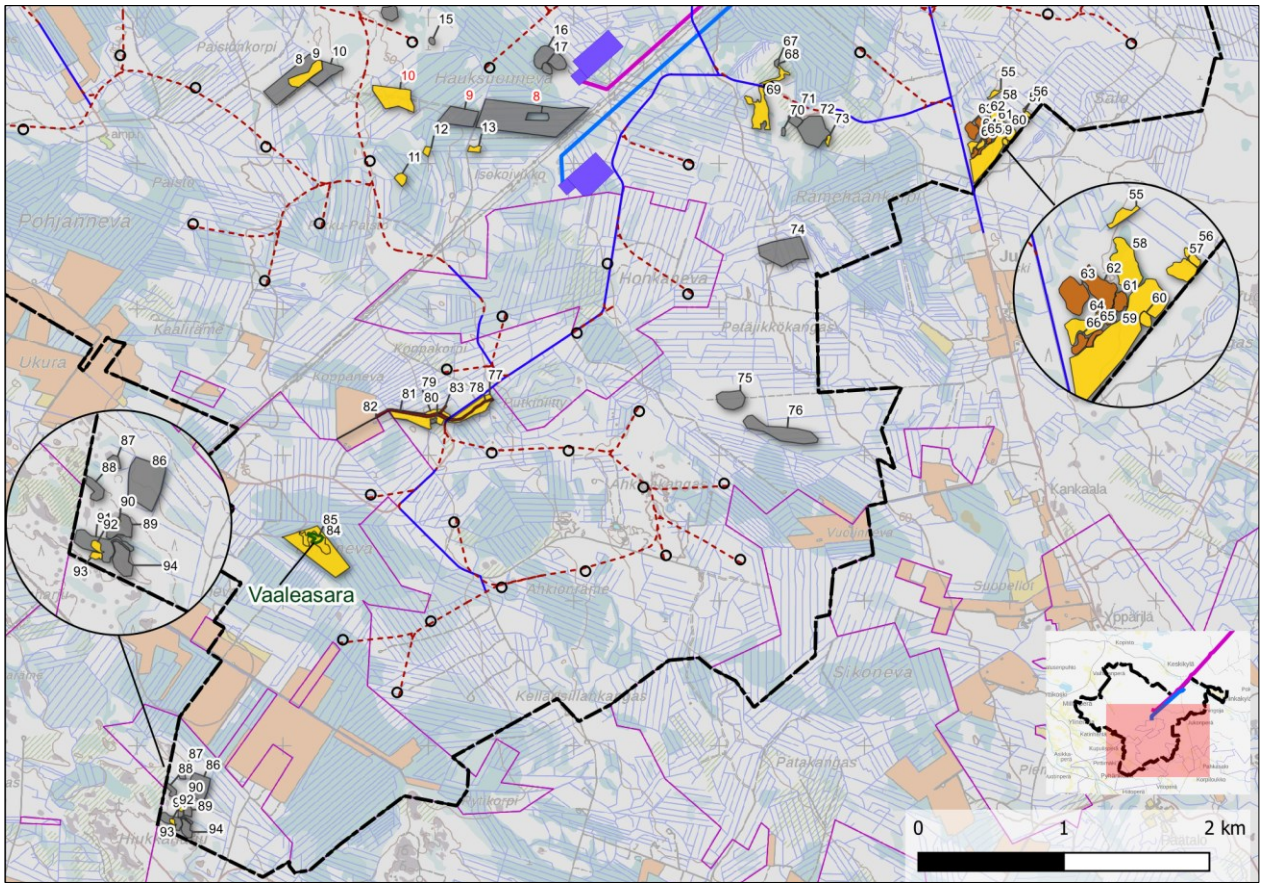
Kuvio-numero	Luontotyyppi	Uhanalaisuus Etelä-Suomi/ koko Suomi	Laki	Arvoluokka (Mäkelä & Salo 2023)
62	Korpiräme	EN/EN		2
63	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		2
63	Metsäkortekorpi	EN/EN		2
64	Isovarpuräme	VU/NT		3
65	Metsäkortekorpi	EN/EN		2
66	Sarakorpi	EN/VU		2
67	Tupasvillaräme	VU/NT		4
68	Kangasräme	EN/VU		3
69	Isovarpuräme	VU/NT	ML	3
69	Kangasräme	EN/VU		3
70	Isovarpuräme	VU/NT		4
71	Isovarpuräme	VU/NT		4
72	Pallosararäme	VU/NT	ML	4
73	Sararäme	EN/VU	ML	3
74	Turvekangas			4
75	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		4
76	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		4
77	Tuore keskiravinteinen lehto	VU/VU		3
78	Havumetsävyöhykkeen noro	DD	VL	1
79	Kostea runsasravinteinen lehto	VU/VU	ML	3
80	Tuore runsasravinteinen lehto	EN/EN		3
81	Havumetsävyöhykkeen noro	DD	VL, ML	1
82	Havumetsävyöhykkeen noro	DD	VL	1
83	Havumetsävyöhykkeen noro	DD	VL, ML	1
83	Lähteikkö	EN/VU	VL	1
84	Isovarpuräme	VU/NT		3
85	Kalvakkaräme	VU/NT		3
86	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		4
87	Kalliometsä	NT/NT		4
88	Kalliometsä	NT/NT		4
89	Kalliometsä	NT/NT		4
90	Kallio- ja moreenipainanteiden suo	EN/VU		3
91	Tupasvillaräme	VU/NT		4
92	Sararäme	EN/VU		3
93	Juolasarakorpi	EN/EN		3
94	Kalliometsä	NT/NT		4
95	Valtion suojeluun varattu alue		LsL	1

Taulukko 35. Sähkönsiirtoalueen arvokkaat luontotyyppikohteet. Voimajohdon arvokkaat luontotyyppikohteet ja huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (Sweco Finland Oy 2024b) mukaan. Taulukossa käytetty luokitus on tehty oppaan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Mäkelä & Salo 2023) luontokohteiden luokitteluohjeistusta soveltaen: luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet; luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet; luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet; luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet. Lyhenteiden selitykset: CR= äärimmäisen uhanalainen, EN= erittäin uhanalainen, VU= uhanalainen, vaarantunut, NT= silmälläpidettävä; LC= elinvoimainen, LsL= luonnonsuojelulaki, VL= vesilaki, ML= Metsäkeskuksen rajaama ML 10§:n kohde.

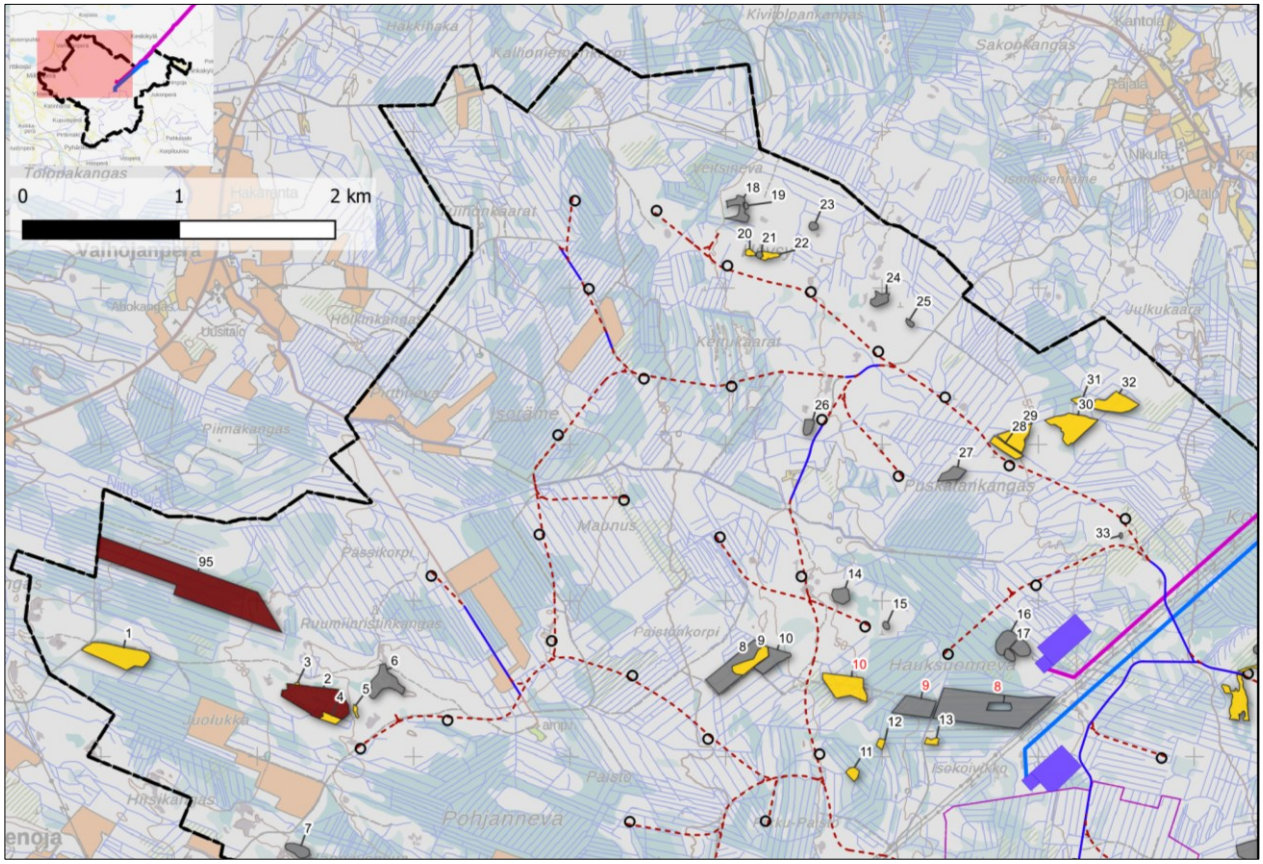
Kuvio-numero	Luontotyyppi	Uhanalaisuus Etelä-Suomi/ koko Suomi	Laki	Arvoluokka (Mäkelä & Salo 2023)
1	Yksityinen luonnonsuojelualue	VU/NT	LsL	1
2	Isovarpuinen tupasvillaräme	VU/NT		3
3	Puro (Havumetsävyöhykkeen pikkujoet)	EN/VU	VL	1
4	Noro	DD/DD	VL	1
5	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	VU/NT		3
6	Varpukorpi/Metsäkortekorpi	EN/EN	ML	2
7	Rahkaräme	LC/LC		4
8	Ruohoturvekangas			4
9	Ruohoturvekangas			4
10	Tuore runsasravinteinen lehto	NT/NT	ML	3



Kuva 53. Hankealueen ja sähkönsiirtoalueiden arvokkaiksi luokitellut luontotyyppikohteet 1/3 (Sweco Finland Oy, 2024a ja 2024b). Kohteet numeroitu yllä olevan taulukon mukaisesti.



Kuva 54. Hankealueen ja sähkönsiirtoalueiden arvokkaiksi luokitellut luontotyyppikohteet ja yksi lajikohde 2/3 (Sweco Finland Oy, 2024a ja 2024b). Kohteet numeroitu yllä olevan taulukon mukaisesti.



Kuva 55. Hankealueen ja sähkönsiirtoalueiden arvokkaiksi luokitellut luontotyyppikohteet 3/3 (Sweco Finland Oy, 2024a ja 2024b). Kohteet numeroitu yllä olevan taulukon mukaisesti.

10.7.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen myötä alueen nykyinen kasvillisuus häviää tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä, että sisäisen sähkönsiirron, sähköaseman ja energiavaraston alueilta.

Tuulivoima

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat nykyisin metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Voimalapaikoilla ei ole toteutusvaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 hankkeen luontoselvityksissä (Sweco Finland Oy 2024a ja 2024b) arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai lajiesiintymiä, vaan nämä herkät kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet ovat hankkeen maankäytönmuutosalueiden sijoitussuunnittelussa pääasiassa huomioitu. Muutama voimala sijoittuu kuitenkin lähelle huomionarvoisia kasvillisuuskohteita. Arvoluokan 1 lainsäädännöllä turvatuista kohteista yksityinen luonnonsuojelualue kohde 2 on lähimpänä, noin 200 metrin etäisyydellä voimalapaikasta vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 lähin arvoluokan 1 norokohde 83 on 240 metrin etäisyydellä ja norokohteet 78 ja 81 ovat vähintään 300 metrin etäisyydellä. Muut arvoluokan 1 kohteet sijaitsevat vähintään kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

Arvoluokan 2 erityisen tärkeistä kohteista yksikään ei sijoitu alle 800 metrin etäisyydelle voimaloista missään toteutusvaihtoehdossa. Arvoluokan 3 ja 4 monimuotoisuutta turvaavista ja tukevista kohteista osa on lähellä suunniteltuja voimaloita. Alle 100 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalasta kaikissa hankevaihtoehdoissa sijaitsee varttunut havupuuvaltainen tuore kangas -kohde 26, sarakorpikohde 28, saranevakohde 33, kangasrämekohde 68 ja isovarpuräme ja kangasrämekohde 69. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 alle 100 metrin etäisyydellä sijaitsee varttunut havupuuvaltainen tuore kangas -kohde 54. Kohteisiin 68 ja 69 on vain 20 ja 40 metriä, joten voimaloiden rakentamisesta syntyy todennäköisesti vaikutuksia luontotyypeille, kuten muuttuneet valaistus- ja kosteusolosuhteet. Kohteisiin 26, 28 ja 54 on alle 50 metriä suunnitellusta voimalasta, jolloin vaikutusta todennäköisesti aiheutuu luontotyypeille. Suora vaikutus, kuten puuston poisto kohteen reunalla, on mahdollinen, ja epäsuora vaikutus, kuten muuttuneet valaistus- ja kosteusolosuhteet, on todennäköinen lähellä voimalapaikkoja sijaitsevilla luontokohteilla. Erityisesti pieni korpikuvio on herkkä reuna-alueen pienilmaston ja vesitalouden muutoksille. Myös kangasmetsien pienilmasto kärsii, jos viereinen metsä poistetaan. Kohteen 33 ja suunnitellun voimalan etäisyys on noin 90 metriä. Saraneva on luonnostaan avoin luontotyyppi, ja siihen ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia puuston poistojen johdosta, jos sen vesitalous pysyy entisenä.

Tuulivoiman rakentamisella arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus huomionarvoisille arvoluokan 3 ja 4 luontotyyppikohteille kaikissa vaihtoehdoissa, koska suora vaikutus on mahdollinen vaihtoehdossa VE1 viidelle kohteelle ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 neljälle kohteelle.

Tiestö

Herkille kasvillisuus- ja luontotyyppikohteille ei sijoitu rakennettavia teitä eikä niille siten aiheudu merkittäviä suoria vaikutuksia rakentamisesta. Alle 50 metrin etäisyydellä rakennettavasta tiestä vaihtoehdossa VE1 sijaitsee varttunut havupuuvaltainen tuore kangas -kohde 14, sarakorpikohde 28, kahden tien väliin jäävä saranevakohde 33, varttunut havupuuvaltainen tuore kangas -kohde 54 sekä pallosararämekohde 72. Lisäksi noron kuviot 78 ja 81 ja noroa ympäröivät lehtoluontotyyppikohteet 77, 79 ja 80 sijaitsevat parannettavan tien vieressä ja alle 50 metriä rakennettavasta tiestä. Kangasrämekohde 68 ja varttunut havupuuvaltainen tuore kangas -kohde 59 sijaitsevat parannettavan tien vieressä. Näistä luontokohteista kuvioiden 78 ja 81 norokohde on arvoluokan 1 eli lainsäädännöllä turvattu kohde. Muut kohteet ovat arvoluokkien 3 ja 4 eli monimuotoisuutta turvaavia ja tukevia kohteita. Alle 10 metrin etäisyydellä rakennettavasta tai parannettavasta tiestä sijaitsevat kohteet 28, 59, 68 ja 69. Lyhyen, alle 10 metrin etäisyyden takia suora vaikutus, kuten puuston poisto, näihin luontotyyppiin on todennäköinen, mutta koskee vain pientä osaa luontotyypeistä. Epäsuora vaikutus, kuten muutokset soiden vesitalouteen tai metsien pienilmastoon, voi kuitenkin ulottua laajemmalle alueelle.

Alueella on ennestään melko vähän metsäautoteitä ja suunnitelluille tuulivoimalapaikoille tulisi melkein kokonaan uusi huoltotieverkosto. Rakennettavien teiden yhteenlaskettu pituus on vaihtoehdossa VE1 39,5 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 29,4 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 24 kilometriä. Tien leveys on kuusi metriä, mutta puustoa poistetaan noin 10–12 metriä leveältä alueelta, ja tiukoissa mutkissa vielä leveämmältä alueelta

tuulivoimakuljetuksista johtuen. Teiden yhteenlaskettu pinta-ala, josta puustoa poistetaan, on esimerkiksi vaihtoehdossa VE1 noin 44 hehtaaria. Uudet huoltotiet voimalapaikoille sijoittuvat metsätalouskäytössä oleville alueille, joilla kasvillisuus on tavanomaista kangasmetsien ja ojitettujen turvemaiden lajistoa. Suurelta osin uusi tieverkosto yhdessä tuulivoima-alueiden kanssa pirstaloivat metsäistä aluetta melko voimakkaasti.

Arvokkaille luontotyyppikohteille arvioidaan syntyvän kohtalainen kielteinen vaikutus tieverkoston rakentamisesta ja parantamisesta, koska vaikutukset ovat todennäköisiä 12 luontotyyppikohteelle vaihtoehdossa VE1 ja 11 luontotyyppikohteelle vaihtoehdossa VE2 ja VE3. Kohteista kaksi ovat luokan 1 kohteita ja muut luokan 3 ja 4 kohteita.

Muille kuin herkille kasvillisuus- ja luontotyyppikohteille, niin sanottuun tavanomaiseen luontoon, aiheutuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 ja suuria kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdossa VE1.

Aurinkovoima

Aurinkovoima suunnitellaan pääasiassa pelloille ja ojitetuille metsätalousalueille, eli osittain valmiiksi avoimille alueille. Kangasmaa-alue on tällä hetkellä matalakasvuista taimikkoa, jonka puusto ei kuitenkaan rakentamisen myötä kasva takaisin metsäksi. Suunnitellut aurinkovoima-alueet sijaitsevat molemmilla puolilla puroksi määriteltyä Liminkaojaa. Läntinen aurinkovoima-alue sijaitsee lähimmillään 40 metriä arvokkaasta lehdosta, joka on suojeltu yksityisenä luonnonsuojelualueena. Lehtoluontotyyppi on herkkä pienilmaston muutoksille, ja lehdon sekä aurinkovoima-alueen välissä oleva alue on taimikko, jonka puusto on vielä matalaa. Aurinkovoima-alue sijoittuu niin lähelle lehtoa, että sillä on todennäköisesti kuivattava reunavaikutus lehtoon, kun sekä tuulen että valon määrä kasvaa alueella.

Aurinkovoima-alueen etäisyys Liminkaojaan on lyhimmillään 90 metriä. Noin 115 metrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta sijaitsee tulvametsä, joka on luonnonsuojelulain suojeltu luontotyyppi. Aurinkovoima-alueesta ei aiheudu vaikutusta luontotyypille, jos sen vesitalous ei muutu. Noin 100–160 metrin etäisyydellä on useita metsä- ja korpiluontotyyppikuvioita, jotka sijaitsevat toisella puolella Liminkaojaa, eikä niihin arvioida koituvan suoraa vaikutusta aurinkovoiman rakentamisesta. Suunnitellulla aurinkovoima-alueella on ojia, jotka yhdistyvät Liminkaojaan. Myös itäinen aurinkovoima-alue sijaitsee lähellä Liminkaojaa. Puron ja rakennettavan alueen välinen etäisyys on lyhimmillään noin 50 metriä. Peltojen ojat yhdistyvät Liminkaojaan. Aurinkovoiman rakentamisesta ei aiheudu purolle suoraa vaikutusta, ellei ojia esimerkiksi perata. Välillisiä vaikutuksia veden laatuun voi syntyä rakentamisen aikana, jos puroon pääsee hulevesien mukana kiintoaineita ja muita aineita. Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa 10.5. Itäinen aurinkovoima-alue rajautuu myös lehtoon ja yksityiseen suojelualueeseen noin 65 metrin matkalta. Rakennettava alue on tällä hetkellä suurimmalta osalta peltokäytössä ja avoin, joten aurinkovoiman rakentamisesta alueella ei aiheuta luontotyypille juuri lisääntynyttä reunavaikutusta tuulen ja auringon määrän kasvusta.

Kokonaisuudessaan aurinkovoiman rakentamisen vaikutukset luontotyypeille arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Sähkönsiirto

Voimajohtoa (400 kV) varten tarvitaan noin 40 metriä leveä johtoalue, joka pidetään puuttomana. Johtoaukean molemmin puolin sijoittuu noin 10 metriä leveä reunavyöhyke, jolla puiden kasvukorkeus on rajoitettu. Molemmat sähkönsiirtovaihtoehdot SVEA ja SVEB sijoittuvat olemassa olevien voimajohtojen viereen, jolloin johdot voidaan sijoittaa hieman lähemmäs toisiaan ja 10 metrin reunavyöhyke tarvitaan vain johtokäytävän ulkoreunalle.

Voimajohdon rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto. Uusien pylväspaikkojen kasvillisuus häviää rakentamisen aikana ja lajikoostumus voi muuttua. Voimajohdon rakentamisen vaikutukset ovat suoria; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimajohtoaukealla avoimeksi ympäristöksi. Avosoilla ja harvapuustoisilla soilla voimajohtopylväiden väliin jäävän johtoalueen kasvillisuus ei juuri muutu. Puustoisilla soilla puuston poisto lisää etenkin varpujen ja heinien kasvua.

Vaikutukset voimajohtoaukeaa ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakkuiden kaltaisia. Voimajohtoaukeiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun valon määrä kasvaa. Reunavyöhykkeen puuston kasvun rajoittaminen vaikuttaa kasvillisuuteen.

SVEA

Voimajohdon kasvillisuusselvityksessä rajatuista kymmenestä arvokkaasta luontotyyppikohteesta yksi sijoittuu suoran maankäytön muutoksen alueelle vaihtoehdossa SVEA. Kohde on arvoluokan 4 rahkaräme (sähkönsiirron numero 7) joka sijoittuu voimajohtoalueelle noin 150 metrin matkalta (Kuva 53). Kyseessä ovat rahkarämeen ojittamattomat keskiosat. Rahkaräme on uhanalaisluokaltaan säilyvä luontotyyppi (LC), ja kohteen luonnontilaa ovat heikentäneet ympäröivät ojitukset sekä olemassa oleva voimajohto. Kohde on kuitenkin muilta osin melko luonnontilainen sekä kohtalaisen kokoinen ja yhtenäinen, ja täten luonnon monimuotoisuutta tukeva alue. Rahkaräme on vähä- ja matalapuustoinen ja sen edustavuus heikkenee rakentamisesta. Jos kohteelle sijoitetaan pylväs, tuhoutuu osa luontotyypistä.

Valkeuden sähköaseman vieressä on erityisen tärkeäksi luokiteltu aitokorpikohde numero 6. Aitokorvet on erittäin uhanalaiseksi luokiteltu luontotyyppi, johon kuuluu kohteella mosaiikkimaisesti esiintyvät alatyypit varpukorvet ja metsäkortekorvet. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA keskilinjasta on etäisyyttä kohteeseen noin 130 metriä. Niiden välissä on olemassa oleva voimajohtoaukea, eikä kyseiselle luontotyypille arvioida aiheutuvan suoraa vaikutusta tästä vaihtoehdosta. Välillistä reunavaikutusta aiheutuu kuitenkin leveämmästä voimajohtoaukeasta luontotyypille, joka on herkkä kasvavalle tuulen ja valon määrälle. Vaihtoehdon SVEA lounaispäässä on toinen arvokohde numero 8, joka sijaitsee 120 metriä sähkönsiirtovaihtoehdon keskilinjasta. Kohde on kuusivaltainen sekametsä, jonka arvo perustuu lähinnä siihen, että se tukee ekologisia yhteyksiä yhdessä parin muun kohteen kanssa. Suurin osa välissä olevasta alueesta on olemassa olevaa voimajohtoaukeaa, eikä vaihtoehdolla SVEA ole suoraa vaikutusta kohteeseen. Vähäinen välillinen kielteinen vaikutus johtuu leveämmästä voimajohtoaukeasta, joka lisää reunavaikutusta kohteelle, mutta kohde ei ole talousmetsänä kovin herkkä.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaihtoehdolla SVEA arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, koska se sijoittuu yhden arvokkaan kohteen alueelle. Kohde on arvoluokan 4 kohde eli monimuotoisuutta turvaava kohde.

SVEB

Vaihtoehdossa SVEB seitsemän kohdetta sijoittuu maankäytön muutoksen alueelle eli suoran rakentamisen alueelle. Niistä kolme ovat arvoluokkaa 1 eli lainsäädännöllä turvattuja kohteita. Kohteet ovat voimajohtoreitin kanssa risteävä Liminkajoen puro ja noro sen yhteydessä sekä yksityinen luonnonsuojelualue. Yksi on arvoluokkaa 2 eli erityisen tärkeä kohde. Kaksi on arvoluokkaa 3 eli monimuotoisuutta turvaavia kohteita ja yksi on arvoluokkaa 4 eli monimuotoisuutta tukeva kohde. Kolme kartoitettua kohdetta (arvoluokka 3 ja 4) eivät sijoitu enää uudessa voimajohdon sijoitussuunnitelmassa voimajohdon alueelle.

Vaihtoehdon eteläpäässä on edellä mainittu arvokas kuusivaltainen sekametsä, kohde numero 8, josta on etäisyyttä 140 metriä voimajohdon yhteyteen rakennettavaan sähköaseman ja energiavaraston alueeseen ja 170 metriä voimajohdon keskilinjaan (Kuva 54). Sähköaseman ja energiavaraston länsipuolella on hankealueen kasvillisuusselvityksessä (Sweco Finland Oy 2024a) arvokkaaksi arvioitu turvekangaskohde 16 ja kalliometsäkohde 17 noin 50 metrin etäisyydellä. Näihin kuvioihin ei synny suoraa tai välillistä vaikutusta voimajohdosta, jos rakentamisen ja kuvioiden väliin jää metsäinen kaistale.

Vaihtoehto SVEB sijoittuu, samoin kuin vaihtoehto SVEA, huomionarvoiselle rahkarämekohteelle 7 noin 130 metrin matkalta. Olemassa olevalta voimajohtoalueelta on poistettu puusto kokonaan ja uusi voimajohtoalue käsitellään samoin. Työkoneilla ajaminen ja mahdollisten pylväiden rakentaminen heikentää myös luontotyypin luonnontilaa. Vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi, koska muutos koskee suurta osaa ennestään jo heikentynyttä luontotyyppiä.

Valkeuden sähköaseman länsipuolella on erityisen tärkeäksi luokiteltu arvoluokkaan 3 luokiteltu aitokorpikohde numero 6. Vaihtoehto SVEB jakaa kyseisen kohteen kahteen osaan tai hävittää osan siitä. Voimajohto sijoittuu luontokohteelle yli 300 metrin matkalta, ja pois hakattava puustoinen alue olisi noin kolmasosa kohteen pinta-alasta. Käytännössä vielä suuremmalle osalle aiheutuisi muutoksia reunavaikutuksen takia, sillä korvet ovat herkkiä valon ja tuulen lisääntymisen vaikutuksille.

Liminkaojan kohdalla sähkönsiirtovaihtoehto ylittää purokohteen numero 3. Ylityksen kohdalla puusto on jo osin poistettu. Puro on mahdollista ylittää voimajohdolla muuttamatta sen uomaa. Puron ympäristön

luonnontila kuitenkin heikkenee ja voimajohdon alueella puuston ei anneta kasvaa takaisin. Puron eteläpuolella on norokohde numero 4 sekä sen ympäröimä kangasmetsäkohde numero 5, joka tukee vesistöluontotyyppien suojelua ja muodostaa niiden kanssa kokonaisuuden. Noro ja puro ovat lainsäädännöllä turvattuja arvoluokan 1 kohteita, joiden tilaa ei saa vaarantaa. Kangasmetsä on arvoluokan 3 kohde. Karttatarkastelun perusteella suunniteltu voimajohtoalue sijoittuu norokohteelle ja ainakin osa kohteen puustosta poistettaisiin. Kangasmetsäkuviosta melkein kolmasosa sijoittuu alueelle, josta puusto poistetaan. Voimajohdosta arvioidaan aiheutuvan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia kyseisille kohteille.

Voimajohdon reitin puolessavälissä on arvokkaaksi luokiteltu, uhanalainen isovarpuinen tupasvillarämekohde numero 2. Räme sijoittuu suurimmalta osin voimajohtoalueelle, josta puusto poistetaan.

Vaihtoehdon SVEB koillispäässä on yksityinen luonnonsuojelualue Oravainen, kohde numero 1, jonka kaakkoisreuna on voimajohdon alueella. Voimajohdon kielteinen vaikutus luonnonsuojelualueelle arvioidaan suureksi, sillä noin viidesosaan luonnonsuojelualueesta kohdistuu suora vaikutus hakkuista.

Vaihtoehdossa SVEB seitsemän kohdetta sijoittuu maankäytön muutoksen alueelle. Niistä kolme ovat arvoluokkaa 1 eli lainsäädännöllä turvattuja kohteita. Yksi on arvoluokkaa 2 eli erityisen tärkeä kohde. Kaksi on arvoluokkaa 3 eli monimuotoisuutta turvaavia kohteita ja yksi on arvoluokkaa 4 eli monimuotoisuutta tukeva kohde. Ainoastaan yksi kohteista on luonnostaan avoin alue, ja muut ovat herkkiä pienilmaston ja vesitalouden muutoksille. Alueella on vähän luonnontilaisen kaltaisia alueita ja ne ovat yleensä pinta-alaltaan vaatimattomia. Vaihtoehdon SVEB kielteinen vaikutus luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen arvioidaan kokonaisuudessaan suureksi.

10.7.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

Vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät rakentamisaikaan. Toiminnan aikana ei kasvillisuuteen aiheudu merkittäviä vaikutuksia, mikäli rakentaminen ei aiheuta muutoksia suo- ja norokohteiden vesitalouteen. Muutokset vesitalouteen voivat muuttaa kohteet täysin esimerkiksi niiden kuivumisen myötä, jolloin vaikutus olisi suuri kielteinen.

Aurinkovoima

Aurinkovoima-alueiden paneelialueilla ja suojavyöhykkeillä kasvillisuus pidetään matalana tai poistetaan kokonaan. Aurinkovoima-alueilla on tämän takia toiminnan aikana lisääntynyttä pintavaluntaa. Liminkaojan sijoittuessa hyvin lähelle paneelialuetta on mahdollista, että Liminkaoja altistuu kiintoaines- ja muille päästöille myös toiminnan aikana. Aurinkovoima-alueiden avoimuus aiheuttaa myös sen, että reunavaikutusta ympäröiville alueille on koko aurinkovoiman toiminnan aikana. Aurinkovoimaa ympäröivien alueiden pienilmasto muuttuu kuivemmaksi lisääntyneen tuulisuuden ja valon takia.

Sähkönsiirto

Voimajohtoaukeilla kasvillisuus pidetään matalana eikä metsä pääse kasvamaan takaisin. Puuston poiston vaikutus on pysyvä tai pitkäaikainen ja reunavaikutus ympäristön kasvillisuudelle on siten myös pitkäaikainen. Molemmat sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat olemassa olevan voimajohdon viereen, minkä takia reunavaikutusta aiheutuu näistä vaihtoehdoista vain toiselle puolelle. Toisaalta avoin voimajohtoaukea muuttuu leveämmäksi, mikä voimistaa reunavaikutusta. Voimajohtojen huoltoliikenne saattaa vahingoittaa kasvillisuutta etenkin sulan maan aikaan.

10.7.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus peittää vähitellen rakennuspaikat ja tienvarret. Rakentamisaikaa edeltävä metsäkasvillisuus ei kuitenkaan palaudu samanlaisena rakennetuille alueille, koska

maaperää on muokattu ja alueille on tuotu muuta materiaalia, kuten mursketta. Aurinkovoimalan rakentaminen on vaikuttanut myös alueen vesitalouteen, joka ei palaudu muuttuneilla alueilla täysin ennalleen. Aurinkovoima-alueet pensoittuvat ja metsittyvät pikkuhiljaa. Pellot joko metsittyvät tai palautetaan viljelykäyttöön.

Sähkönsiirron purkutöissä purkuun osallistuvat koneet ja ajoneuvot liikkuvat voimajohtoaukeaa pitkin ja rikkovat maata. Vaikutus riippuu työmenetelmistä ja vuodenajasta, jolloin purku tapahtuu. Purkutyön jälkeen kasvillisuus vähitellen palaa ja peittää voimajohtoaukeat.

10.7.7 Yhteisvaikutukset

Tuulivoima

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia huomionarvoisiin kohteisiin muiden hankkeiden kanssa, koska vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat pääosin paikallisia. Jokainen hanke kuitenkin lisää metsäisten alueiden pirstoutuminen omalta osaltaan, ja Hauksuonnevan osalta muutos on huomattava hankealueen pinta-alan ja voimaloiden määrän takia.

Aurinkovoima

Hauksuonnevan aurinkovoimarakentaminen voi yhdessä Leivinnevan aurinkovoimahankkeen kanssa aiheuttaa yhteisvaikutuksia Liminkaojaan ja heikentää puron veden laatua ja sen ekologista tilaa sekä rakentamisaikana että toiminnan aikana. Vesistön morfologiaan ei kuitenkaan arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia.

Sähkönsiirto

Hauksuonnevan sähkönsiirtovaihtoehdot on suunniteltu rakennettavan olemassa olevan voimajohdon viereen. Kyseisen voimajohdon kanssa Hauksuonnevan hankkeen voimajohdolla on kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin liittyviä yhteisvaikutuksia. Yhdessä voimajohdot johtavat leveämmän johtoalueen raivaamiseen kuin yksittäinen voimajohto. Toisaalta kahden voimajohdon kuljettaminen samassa johtoalueessa mahdollistaa kokonaisuudessaan poistuvan metsäpinta-alan minimoinnin.

Vaihtoehdon SVEB:n pohjoisosassa on Oltavan tuulivoima-alue sekä suunniteltu Maukarinkankaan tuulivoimahanke molemmin puolin voimajohtoa sekä Hanhelan sähköasema sen vieressä. Myös näiden hankkeiden kanssa syntyy vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia, kun pinta-ala, jolta metsä poistetaan, on isompi verrattuna yksittäiseen hankkeeseen. Voimajohdolla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat kauempana.

Hauksuonnevan hankealueen vieressä pohjoispuolella on vireillä datakeskushanke, joka yhdessä Hauksuonnevan SVEB kanssa saattaa hävittää neljä huomionarvoista luontotyyppikohdetta tai vähintään eristää ne muista luontoalueista. Näistä yksi kuuluu arvoluokkaan 1 ja yksi kuuluu arvoluokkaan 2. Lisäksi vaikutus Liminkaojaan todennäköisesti kasvaa, koska kaava-alue kattaa osan Liminkaojasta.

Yhteisvaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan vähäisen kielteisiksi vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Sähkönsiirron osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset ovat vähintään kohtalaisen kielteiset vaihtoehdossa SVEB ja vähäisen kielteiset vaihtoehdossa SVEA.

10.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset on mahdollista lieventää jättämällä tarpeeksi leveä suojavyöhyke maankäytön muutoksen alueen ja luontokohteen väliin. Puustoiset suot, norot, lehdot ja tuoreet kankaat ovat herkkiä pienilmaston muutoksille. Jättämällä vähintään 50 metriä leveä puustoinen suojavyöhyke voidaan ehkäistä kielteisiä vaikutuksia lisääntyneestä tuulen ja auringon määrästä. Kielteisiä vaikutuksia soihin voidaan vähentää varmistamalla, että luontotyypin hydrologia säilyy. Hauksuonnevan suurin tekijä on teiden ja voimaloiden suuri määrä ja pinta-ala sekä niiden pirstova vaikutus, jota on mahdollista lieventää ainoastaan vähentämällä rakennettavien alueiden määrää ja pinta-alaa. Rakentaminen tulisi kohdistaa tavanomaiseen luontoon eikä huomionarvoisille luontokohteille. Hankekehitysvaiheessa voimalapaikkoja on siirretty mm. luontoselvitysten perusteella (luku 4.2), jotta huomionarvoisia luontokohteita säästyy. Mikäli

hankkeen jatkosuunnittelussa tulee vastaan uusia, monimuotoisuutta tukevia kasvillisuus- tai luontotyyppikohteita, ne rajataan mahdollisuuksien mukaan rakentamisen ulkopuolelle.

10.7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu edellä kuvattujen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksien ja sen lähtötietojen perusteella. Mahdollisesti huomionarvoiset kohteet on valittu etukäteen karttatarkastuksen avulla ja tutkittu tarkemmin maastossa. Selvitysalueen laajuuden vuoksi huomioitavia luontoarvoja voi esiintyä myös alueilla, jotka eivät alustavan tarkastelun perusteella ole vaikuttaneet merkittäviltä ja joita ei tämän vuoksi ole systemaattisesti tutkittu maastokäyntien yhteydessä. Tällaisia voivat olla esimerkiksi ojitetut alueet, joiden ojat ovat kasvamassa umpeen tai talouskäytössä olleet metsät, jotka ovat kehittyneet pitkän ajan luontaisesti ja sisältävät paljon lahopuuta.

10.7.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Mikäli hanketta ei toteuteta, alueen käyttö metsätalousalueena jatkuu ja arvokkaisiin luontokohteisiin ei kohdistu vaikutuksia. Aurinkovoiman jäädessä toteuttamatta osalla alueista jatketaan todennäköisesti peltoviljelyä tai alue metsitetään ja metsätalouskäyttö jatkuu. Alueet, jotka ovat tällä hetkellä taimikkoa, kasvavat metsäksi, jolla on vähäisiä myönteisiä vaikutuksia.

Tuulivoima, aurinkovoiman ja tiestön osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Huomionarvoisiin luontokohtiin kohdistuvat vaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisen kielteiset, ja johtuvat pääosin tiestön rakentamisesta. Vaikutukset kohdistuvat pääosin samoihin kohteisiin kaikissa vaihtoehdoissa, minkä takia vaikutusten suuruus arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa kohtalaisen kielteisiksi. Vaikutukset tavanomaiseen luontoon liittyvät lähinnä metsäisten alueiden pirstoutumiseen. Vaikutus kasvaa rakennettavan pinta-alan mukaan ja arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 olevan kohtalaisen kielteinen ja vaihtoehdossa VE1 suuri hankkeen rakentamisen aikana. Toiminnan ja lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVEA vaikutukset kasvillisuuteen arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Vaihtoehdon SVEB kielteiset vaikutukset arvioidaan suuriksi, koska ne kohdistuvat useaan huomionarvoiseen luontokohteeseen.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi luonnonympäristöjen pirstoutumisen lisääntymisen vuoksi.

Alla taulukossa (Taulukko 36) on esitetty vertailu eläimistöön kohdistuvista vaikutuksia eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 36. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	VE1	VE2	VE3
(0) Ei vaikutuksia. Alueen käyttö	(−−) Arvokkaille luontotyyppikohteille kohtalainen kielteinen vaikutus	(−−) Arvokkaille luontotyyppikohteille kohtalainen kielteinen vaikutus	(−−) Arvokkaille luontotyyppikohteille kohtalainen kielteinen vaikutus

metsätalousalueena jatkuu.	tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta.	tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta.	tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta.
	(−−−) Tavanomaiseen kasvillisuuteen suuri kielteinen vaikutus.	(−−) Tavanomaiseen kasvillisuuteen kohtalainen kielteinen vaikutus.	(−−) Tavanomaiseen kasvillisuuteen kohtalainen kielteinen vaikutus.
VE0	Aurinkovoima 151 ha		
(+) Vähäinen myönteinen vaikutus, kun osalla alueesta peltoviljely jatkuu tai alue metsitetään, ja osalla alueesta taimikko kasvaa metsäksi ja metsätalouskäyttö jatkuu.	(−−) Kohtalainen kielteinen vaikutus, kun rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää. Alueet ovat osittain jo avoimia eikä niin herkkiä. Reunavaikutusta ympäristön kasvillisuuteen, erityisesti luonnonsuojelualueeseen, joka jää aurinkovoiman osa-alueiden väliin.		
SVE0	**SVEA**	**SVEB**	
(0) Ei vaikutuksia. Nykyinen käyttö jatkuu.	(−) Vähäinen kielteinen vaikutus, kun reunavaikutus lisääntyy ja kasvillisuus muuttuu noin 3,7 kilometrin matkalla ja voimajohdon alueella on yksi huomionarvoinen luontokohde.	(−−−) Suuri kielteinen vaikutus, kun reunavaikutus lisääntyy ja kasvillisuus muuttuu noin 10,4 kilometrin matkalla. Sähkönsiirron alueella on seitsemän huomionarvoista kohdetta, joista suurin osa on herkkiä muutoksille.	

10.8 Linnusto

10.8.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirron linnustovaikutukset ovat sekä suoria että epäsuoria. Törmäyskuolleisuus ja elinympäristöjen häviäminen ovat suoria ja välittömiä vaikutuksia, kun taas epäsuorat vaikutukset näkyvät pidemmällä aikavälillä sekä lajikoostumuksessa että yksilömäärissä. Häiriö- ja estevaikutus sekä elinympäristömuutoksista (kuten elinympäristöjen pirstaloituminen) johtuvat vaikutukset ovat tuuli- ja aurinkovoimaloiden epäsuoria linnustovaikutuksia.

Aurinkovoima

Aurinkovoima-alueen suurimmat muutosvaikutukset syntyvät elinympäristön tuhoutumisesta. Aurinkovoima-alueen myötä elinympäristö muuttuu ja monien tiettyä elinympäristöä suosivien lajien elinympäristö katoaa kokonaisuudessaan tai heikkenee merkittävästi. Toinen vaikutusmekanismi liittyy paneeleiden aiheuttamaan mahdolliseen törmäysriskiin. Esimerkiksi muuttavat vesilinnut voivat pyrkiä laskeutumaan aurinkopaneelikentälle, sillä aurinkopaneeleista heijastuva polarisoitunut valo voi näyttää lintujen silmiin vesistöltä. BirdLife Suomi lausui vuonna 2024 julkaistussa kirjeessään lintuyhdistysten puheenjohtajille ja suojeluvastaaville seuraavaa: ”*Vaikka aurinkovoimaloissa ei ole mitään pyörivää, kuten tuulivoimaloissa, tutkimuksissa aurinkovoimalatörmäyksiin on todettu kuolevan tuotettua energiaa kohden jopa enemmän lintuja kuin tuulivoimaloihin. Tutkimukset on kuitenkin toteutettu kuivilla alueilla ja suuri osuus törmäyksistä on koskenut vesilintuja. Törmäykset johtunevat siitä, että linnut luulevat aurinkovoimalan muodostamaa yhtenäistä sinistä kenttää vedeksi*

(järviefekti). Kaliforniassa tehdyn selvityksen mukaan törmäysmäärät vaihtelivat voimala-alueiden ja vuosien välillä. Keskimäärin törmäyksiä tapahtui noin 2,5 / MW / vuosi. Vaikka olosuhteet ovat erilaiset, on todennäköistä, että törmäyksiä tapahtuu myös Suomessa".

Niin kutsutun järviefektin arvioidaan kuitenkin toisen tutkimuksen (Kosciuch ym. 2021) mukaan olevan melko epätodennäköinen ja tiettyihin olosuhteisin (sää, valo, kulma ym.) rajoittunut ilmiö. Uusimmissa tutkimuksissa on kuitenkin arvioitu, että aurinkovoimalat aiheuttavat nykyisellään maailmanlaajuisesti noin 17.3 miljoonaa lintukuolemaa vuosittain (Fleming 2025). Lajikohtaisia tutkimuksia ei vaikutuksen merkittävyydestä ole, mutta koska törmäysriski vaikuttaa pääasiassa kohdistuvan vesilintuihin, voinee lisäkuolleisuus vaikuttaa tiettyihin uhanalaisiin lajeihin paikallisella tasolla. Aurinkopaneeleiden polarisoidun valon heijastamisen aiheuttamaa törmäysriskiä voidaan mahdollisesti vähentää käyttämällä mattapinnoitteita, mutta vaikutusta on tähän mennessä tutkittu vain hyönteisillä (Száz ym. 2016).

Tuulivoima

Muuttolintujen kannalta merkittävin vaikutusmekanismi tuulivoimaan liittyen lienee voimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus, kun taas pesimälinnustolle elinympäristöjen muutos (metsän raivaus tuuli- ja aurinkovoima-alueille) ja häirintävaikutus (mm. tuulivoimalan aiheuttaman melun kautta) voivat olla merkittävimpiä. Elinympäristömuutokset voivat olla suoria muutoksia elinympäristön tuhoutuessa tai epäsuoria muutoksia, jolloin esimerkiksi ravintotilanne muuttuu epäsuotuisammaksi (Ympäristöministeriö 2016b). Liikenteen ja rakentamistoimien jälkeen voimaloiden valmistuttua linnut saattavat palata niille alueille, joilla kasvillisuus ei ole muuttunut. Palaaminen on lajikohtaista ja riippuu lajien häiriöherkkyydestä muun muassa voimalan käyttömelulle ja välkkeelle. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä elinympäristö muuttuu kuitenkin pysyvästi.

Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalle metsälinnustolle pääsääntöisesti kielteinen (Meller 2017). Lintujen käyttäytymispiirteistä ja fysiologiasta riippuu, miten paljon ja miten laajalle alueelle tuuli- ja aurinkovoimalat vaikuttavat kuhunkin lajiin. Pesimälinnuista herkimpiä ovat yhtenäisiä metsäalueita suosivat arat lajit, kuten metso, sekä säännöllisesti lähellä tuulivoimaloiden lapakorkeutta lentävät linnut, etenkin ne, joilla on taipumusta kaartelemiseen (mm. päiväpetolinnut ja kurjet). Petolintujen reviirit voivat ulottua useiden kilometrien päähän pesäpaikoista, kun taas monien varpuslintujen reviiri on vain muutaman hehtaarin kokoinen. Reviirikoko vaikuttaa huomattavasti siihen, miten kaukana voimalapaikasta pesivälle linnulle voi olla haittavaikutusta tuuli- ja aurinkovoimarakentamisesta.

Tuulivoimaloiden suurin suora vaikutus on törmäysriski. Törmäyksiin voi johtaa voimaloiden sijoittuminen lintujen muuttoreiteille tai ruokailualueille (esim. ilmassa saalistavat linnut, kuten tiirat). Törmäysriski on huomattava, jos tuulivoimala sijaitsee pesäpaikan/yöpymispaikan ja ruokailualueen välissä, jolloin linnut lentävät yleensä matalalla voimaloiden ohitse. Muuttavien lintujen törmäysriski on suurimmillaan öisin huonolla näkyvyydellä. Yleisesti ottaen lintujen törmäysvaara on melko pieni. Monissa tutkimuksissa on todettu yksittäiseen voimalaan törmäävän selvästi alle yhden lintuyksilön vuodessa. Tutkahavainnot ovat osoittaneet, että linnut lähtevät kiertämään voimaloita ajoissa jopa yömuuton aikana. Tuulivoimaloiden valkoinen väri, massiivinen olemus ja roottorien pyörimisliikkeen aiheuttama melu ovat ilmeisesti ominaisuuksia, jotka auttavat lintuja välttämään niihin törmäämistä. (BirdLife Suomi 2013) Törmäysriski koskee myös pesivää linnustoa, tosin pesivistä linnuista vain harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle (noin 60 metristä ylöspäin), ja paikalliset linnut voivat oppia väistämään voimaloita (Winkelman 1992).

Päiväpetolinnut kuitenkin kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella saalista etsiessään. Muuttavien ja paikallisten lintujen törmäysriski voimaloihin kasvaa, kun sääolosuhteet haittaavat näkyvyyttä. Suurikokoiset lintulajit, kuten kurjet ja päiväpetolinnut, ovat alttiimpia törmäysvaaralle kuin pienikokoiset lajit. Törmäysriskiä pienentää kuitenkin lintujen kyky väistää voimaloita. Törmäystodennäköisyys pienenee lapojen pituuden kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa, joten nykyaikaiset Suomeen rakennettavat melko hitaasti pyörivät ja suuret tuulivoimalat ovat lintujen kannalta turvallisempia kuin pienikokoisemmat tuulivoimalat, joita on edelleen runsaasti esimerkiksi Keski-Euroopassa ja Yhdysvalloissa (Ympäristöministeriö 2016). Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja

elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti sisämaahan, rannikoiden merkittävien muuttoreittien ulkopuolelle, ja metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, ei tutkimusten mukaan todennäköisesti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

Tuulivoimaloiden tuottama ääni sekä lapojen pyöriminen ja siitä aiheutuva valojen ja varjojen välkkyminen lasketaan häirintävaikutuksiksi. Häirinnän vuoksi alue saattaa muuttua epäsuotuisaksi pesimä- ja ruokailutarkoitukseen. Tuulivoimalat voivat häiritä ja karkottaa sekä alueella levähtäviä, että ylilentäviä muuttolintuja. Käytön aiheuttaman melun lisäksi häirintää aiheutuu roottorin lapojen pyörimisestä. Voimaloiden meluvaikutuksen on esitetty vaikuttavan lintujen pesintöihin samoin kuin liikenteen melun, jonka on osoitettu laskevan sekä reviiritiheyksiä että pesintämenestystä. Häiriövaikutus on voimakkaampaa tuulivoima-alueen keskellä kuin reunoilla.

Voimaloiden käytöstä aiheutuu myös valojen ja varjojen vilkkumista roottorien lapojen pyöriessä. Myös lentoestevalot ja voimaloiden muu valaistus saattavat haitata lintuja. Vaikutus riippuu valittavista valoista ja säätilasta. Voimakas jatkuva valkoinen valo voi sumuisella säällä aiheuttaa nk. majakkaefektin, jolloin linnut jäävät kiertelemään valon piiriin ja törmäävät rakenteisiin. Siten on tärkeää, että lentoestovalojen kirkkaus ja välkkymisnopeus säädetään mahdollisimman vähän lintuja houkuttelevaksi (Ympäristöministeriö 2016). Tuulivoiman aiheuttama häirintä johtaa tuulivoima-alueiden välttelyyn useissa lajiryhmissä, joista tarkempia lajikohtaisia tutkimuksia on mm. metsosta, huuhkajasta ja kanahaukasta (mm. Tolvanen ym. 2023). Suojaetäisyyksiä (lajikohtaisia puskurivyöhykkeitä) tuulivoiman tuottamalle häirinnälle on ehdotettu myös useissa julkaisuissa (mm. Busch ym. 2017, Goodship ja Furnes, 2022, Rydel ym. 2017 ja 2011).

Lintujen joutuessa kiertämään tuulivoima-alueen päästäkseen saalistus- tai muuttoreiteilleen puhutaan estevaikutuksesta. Voimalat korkeina rakenteina muodostavat esteitä lentoreiteille ja pidentävät näin matkaa pesimis-, ruokailu- ja yöpymisalueiden välillä. Tämä johtaa lisääntyneeseen energiankulutukseen, joka voi alentaa lintujen kuntoa ja lisääntymismenestystä.

Sähkönsiirto

Tuuli- ja aurinkovoiman tapaan voimajohto ja sähköaseman ja energiavaraston alueen muutosvaikutukset syntyvät elinympäristön tuhoutumisesta ja pirstaloitumisesta. Voimajohtojen sekä sähköaseman ja energiavaraston rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee. Nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimajohtoaukealla avoimeksi ympäristöksi ja rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäisiä elinympäristöjä, jolloin myös reunavaikutus lisääntyy valon määrän kasvaessa. Lisäksi toiminnan aikana linnut voivat törmätä ilmaan sijoittuvaan voimajohtoon.

10.8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen linnustovaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona huomioiden sekä suorat että epäsuorat vaikutukset, tuuli- ja aurinkovoima-alueet ja niiden sähkönsiirtovaihtoehdot, sekä yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Vaikutusten arvioinnin pohjana on käytetty tutkimuksia lajikohtaisista herkkyyksistä muun muassa ihmisen aiheuttamalle häiriölle ja tarkasteltu myös vaikutusten laajuutta lajien elinympäristöissä. Kaikkien lajien osalta tutkimustietoa ei ole, jolloin arvio on tehty puhtaana asiantuntija-arviona lajin ekologia huomioiden.

Hauksuonnevan linnuston nykytilaa on arvioitu lajitietokeskuksen havaintojen sekä tehtyjen selvitysten perusteella. Lähtötiedot haettiin paikkatietona laji.fi tietohaulla 15.1.2024 ja paikkatiedot sisälsivät seuraavat havainnot hankealueelta:

- Huomionarvoisten (uhanalaisten, vastuulajien ja lintudirektiivin liitteen I lajit) lintujen havainnot.
- Pöllöjen ja petolintujen rengastustiedot.
- Suojelunarvoisten petolintupesien paikkatiedot.
- LajiGIS seurantatiedot.

Arviointi perustuu tutkimus- ja seurantatietoon, hankealueelta selvitettyihin kevät- ja syysmuuttolintujen määriin, lajistoon ja lentokorkeuteen sekä pesivien arvokkaiden lintulajien (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) reviiritietoihin, petolintujen käyttämiin lentoreitteihin ja kanalintujen soidinpaikkoihin. Maastossa tehtyjä

linnustoselvityksiä on täydennetty Laji.fi:n tietokannan kautta saaduilla tietokanta-aineistoilla ja Metsähallituksen laatiman maakotkan reviirimallinnuksen kartta-aineistolla. Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä kertyneen muuttolinnustodatan perusteella on tehty törmäysmallinnus, jossa on hyödynnetty niin kutsuttua Bandin tilamallia. Mallinnus tehdään alan tavanomaisiin käytäntöihin verrattuna suurehkosta lajimäärästä, yleensä noin 40–50 lajista, mikä lisää selvitystarkkuutta merkittävästi. Suurten petolintujen osalta on laadittu paikallisten petolintujen törmäysmallinnus. Lisäksi on tarkasteltu aiempien YVA-menettelyjen linnustoselvityksiä, kuten Karhunnevankankaan ja Jokelan kevät- ja syysmuuttoselvitysten raportteja ja Kalajoki-Raahe tuulivoima-alueiden muuttolintuihin kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin loppuraporttia (FCG 2012).

Pesimälinnusto

Hankealueen pesimälinnustoa inventoitiin vuonna 2024 pesimälinnustoselvityksessä, päiväpetolintutarkkailussa, pöllöselvityksessä ja metsojen soidinpaikkakartoituksessa (tekijänä Sitowise Oy). Sähkönsiirtovaihtoehtojen pesimälinnustoa selvitettiin myös vuonna 2024 pesimälinnustoselvityksessä ja lepakkoselvityksen yhteydessä.

Pesimälinnustoselvitys

Linnustoselvitys tehtiin 35 päivän ja kuuden yön aikana vuonna 2024, aikavälillä 10.4–21.6. Inventointimetodeihin kuului sovelletut kartoituslaskennat (35 kpl), linjalaskennat (4 linjaa, yht. 23 km), pistelaskennat (30 pistettä), vesilintulaskennat (kaikki kosteikot, kolme kierrosta) ja yölaulajaselvitykset kuutena yönä. (Liite 26a ja 26b; Ahlman ym. 2024b).

Sähkönsiirtovaihtoehtojen pesimälinnusto selvitettiin sovelletuin kartoituslaskennoin neljällä maastokäynnillä 19.5- 21.6.2024, sekä lepakkoselvityksen yhteydessä 17.–18.6. ja 18.–19.6. noin kello 20.45–4.15 välisenä aikana (Liite 25; Ahlman ym. 2024c).

Metsojen soidinpaikkakartoitukset

Metsojen soidinpaikkoja inventoitiin Keski-Suomen Metsoparlamentin julkaiseman ohjeistuksen mukaan (Keski-Suomen Metsoparlamentti 2022). Maastoinventoinnit tehtiin 12 päivänä 2.4–29.4.2024. Soidinaikaisia tarkastuskäyntejä tehtiin noin klo 3.00–11.00 välisenä aikana 28.4.2024. Maastotöihin käytettiin aikaa yhteensä 104 tuntia. Metsoinventointien yhteydessä kartoitettiin myös muita metsäkanalintuja, joiden soidinkausi ajoittuu varhaiskeväälle. Tällaisia lajeja ovat teeri, pyy ja riekko. Riekkojen kartoittamisessa käytettiin apuna ääniatrappia, eli linnuille soitettavaa nauhoitetta, pöllönkuuntelupisteissä neljänä yönä 6.3.–5.4.2024 (Liite 29; Ahlman ym. 2024d).

Päiväpetolintutarkkailu

Päiväpetolintujen lentoreittien tarkkailua tehtiin 6.6.–9.8.2024 välisenä aikana 13 päivänä yhdessä seurantapaikassa yhteensä 104 tuntia. Havainnointi ajoitettiin kello 7.30–18.00 väliselle ajalle. Päiväpetolintujen lentoreittejä seurattiin hankealueen keskiosan koillispuolella olevalta Kotikorvennevalta saksinosturista käsin. Katselulavan sai nostettua 13 metriä korkealle, joten kokonaisuudessaan näkyvyys oli hyvä tai erinomainen. Havaintoaikana kirjattiin kaikki kohdelajien lennot niin tarkasti kuin mahdollista. Kerättäviä tietoja olivat lentoreitin lisäksi yksilömäärä, ikä, kellonaika, lentokorkeus sekä mahdolliset lisätiedot. Lentokorkeudet arvioitiin mahdollisimman tarkasti metreinä (Liite 30; Ahlman ym. 2024e).

Pöllöselvitys

Pöllöjen reviirejä kartoitettiin kuuntelemalla soidinääniä sopivissa sääolosuhteissa neljänä yönä 6.3. –5.4.2024 noin kello 18.10–2.00 62 eri pisteestä. Kaikki kuuntelut tehtiin auringonlaskun jälkeen ja kussakin pisteessä kuunneltiin 3–8 minuuttia (Liite 28; Ahlman ym. 2024a).

Salassa pidettävät uhanalaiset lajit

Lähtötietojen ja maastoselvitysten perusteella hankealue ei kuulu kyseisten lajien elinpiiriin, mutta arvioinnissa otetaan huomioon mahdolliset yhteisvaikutukset, joita voi syntyä useiden samanaikaisesti toteutettavien

hankkeiden ja jo olemassa olevien tuulivoima-alueiden myötä. Arvioinnissa käytetään apuna Metsähallitukselta saatuja lajikohtaisia elinympäristömallinnuksia ja reviiripolygoneja. (Sweco Finland Oy, 2025e).

Alueen kautta muuttava linnusto

Hauksuonnevan hankealueen kautta kulkevaa muuttolinnustoa selvitettiin tarkemmin keväällä ja syksyllä 2024 tehdyissä kevät- ja syysmuuttoselvityksissä (tekijänä Sitowise Oy). Kevätmuuttoa havainnoitiin kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia huhtikuun alun ja toukokuun puolivälin välisenä aikana 4.4.–14.5.2024. Havainnointia pyrittiin jakamaan tasaisesti lähes 1,5 kuukauden ajalle.

Syysmuuttoa havainnoitiin kahdesta pisteestä kymmenenä päivänä 23.8.–4.11.2024 yhteensä 80 tuntia. Ensisijaiseksi havaintopisteeksi valittiin selvitysalueen keskiosan koillispuolella oleva Kotikorvenneva, jossa käytettiin tukevaa saksinosturia kahdeksan päivän ajan. Saksinosturin katselulavan sai nostettua 13 metrin korkeuteen, jolloin avautui erinomainen näkyvyys pohjois-itäsektorille ja etelä-lounassektorille sekä hyvä näkyvyys länteen ja kaakkoon, joten kokonaisuudessaan näkyvyys oli hyvä tai erinomainen. Saksinosturiin näkyi peräti yli 200 jo rakennettua tuulivoimalaa eri ilmansuunnilla, joista kaukaisimmat olivat kymmenien

kilometrien etäisyydellä. Havainnointia tehtiin lämpötilan, pilvisyyden sekä tuulenvoimakkuuden ja -suunnan osalta vaihtelevissa sääolosuhteissa.

10.8.3 Nykytila

Pesimälinnusto

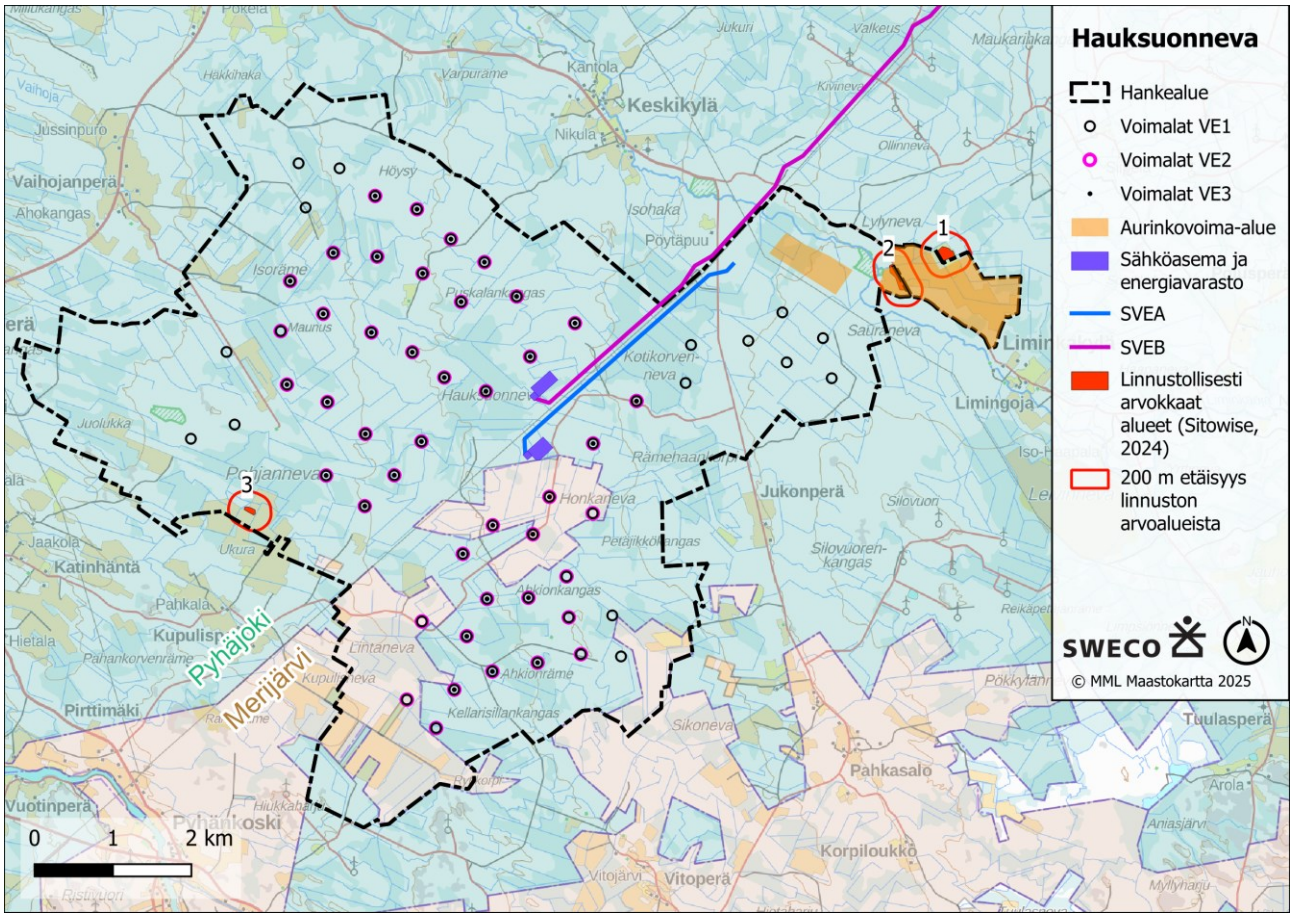
LajiGIS, suojelunarvoiset petolintujen pesäpaikat, ja rengastusrekisterin tiedot haettiin uudestaan ja päivitykset saatiin 30.6.2025. Päivitetyissä vuoden 2025 tiedoissa (-2025) ei tullut uusia pesintätietoja. LajiGIS tiedot kattavat salassa pidettävien petolintujen pesätietoja, ja ne haettiin kymmenen kilometrin säteellä hankealueen rajasta. Hankealueelta ei tunneta suojelunarvoisia petolinnun pesiä ja hankealueella ei ole myöskään ole rengastettu petolintuja viimeisten kymmenen vuoden aikana. Alueen lähistöltä saatiin kuitenkin tieto tuoreemmasta lapinpöllön reviiristä, jota ei ollut lajitietokeskuksen aineistossa. Viimeisin rengastustieto koskee lapinpöllöä vuodelta 2002. Runsaan kymmenen vuoden ajalta lähimmät petolintujen pesinnät ovat tapahtuneet noin kilometrin päässä hankealueen rajasta. Pesintähavainnot koskevat tuulihaukkaa, lapinpöllöä ja suopöllöä. Yksittäisiä lapinpöllöreviirejä (4, vuosina 1999, 2002 ja 2003) on ollut hyvinä myyrävuosina Hauksuonnevan keskiosan, Peuranevan, Tuulasnevan ja Jauhonevan välisellä alueella. Viiden kilometrin säteellä hankealueen rajasta pesimähavaintoja on myös sinisuohaukasta, kanahaukasta ja helmipöllöstä. Muista huomionarvoisista lajeista hankealueella on havaintoja hömötiaisesta, pyystä ja valkoviklosta. Aiempia lintuhavaintoja on hankealueen sisältä hyvin vähän, joten on oletettava, että alueen nykytila oli ennestään melko huonosti tunnettu.

Tuuli ja aurinkovoima-alueen pesimälinnustoselvitys

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti sovelletun kartoituslaskennan, yölaulajainventoinnin, pistelaskennan, linjalaskennan ja vesi-lintulaskennan avulla. Hankealueelta löydettiin yhteensä 62 eri lintulajin reviiriä, joista valtaosa koski hyvin tavallisia pesimälajeja. Lajistoon lukeutuu 25 huomionarvoista lajia, joista yhdeksän on valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa silmälläpidettävää, kuusi vaarantunutta, neljä erittäin uhanalaista ja viisi EU:n lintudirektiivin liitteen I lajia. Hankealueella pesivät huomionarvoiset lajit ovat pääosin tavanomaisia. Alueelta voidaan kuitenkin tulkita kolme linnustollisesti arvokasta aluetta, joista yksi on tuulivoima-alueen länsiosassa, yksi koillisosassa ja yksi aurinkovoima-alueen kaakkoisosassa. Lylynevan itäpuolella aurinkovoima-alueen kuviolla pesii muun muassa metsähanhi, liro, telkkä ja pajusirkku. Lylynevan etelän puoleisella peltokuviolla pesi räystäspääsky, pensastasku, ruokokerttunen ja pajusirkku. Kolmannella kuviolla havaittiin kaksi törmäpääskyn pesää sekä tavi ja pensastaskuja. Kiuruja, pensastaskuja ja hömötiaisia esiintyi koko hankealueella kymmeniä pareja (Kuva 56). Tarkemmat tiedot on esitetty pesimälinnustoselvityksen raportissa (Liite 26a ja 26b; Ahlman ym. 2024b).

Taulukko 37. Hankealueella pesineiden huomionarvoisten lajien luokat ja parimäärät, jossa EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä (LC = elinvoimainen) (Ahlman ym. 2024b).

Laji	Tieteellinen nimi	EU:n lintudirektiivin laji	Suomen erityisvastuulaji	Uhanalaisuus-luokka	Pareja
Metsähanhi	Anser fabalis	-	x	VU	1
Tavi	Anas crecca	-	x	LC	2
Telkkä	Bucephala clangula	-	x	LC	6
Pyy	Tetrastes bonasia	x	-	VU	9
Metso	Tetrao urogallus	x	x	LC	3
Kurki	Grus grus	x	-	LC	4
Kuovi	Numenius arquata	-	x	NT	6
Liro	Tringa glareola	x	x	NT	1
Taivaanvuohi	Gallinago gallinago	-	-	NT	8
Palokärki	Dryocopus martius	x	-	LC	5
Kiuru	Alauda arvensis	-	-	NT	21
Törmäpääsky	Riparia riparia	-	-	EN	2
Haarapääsky	Hirundo rustica	-	-	VU	2
Räystäspääsky	Delichon urbicum	-	-	EN	2
Västäräkki	Motacilla alba	-	-	NT	16
Leppälintu	Phoenicurus phoenicurus	-	x	LC	13
Pensastasku	Saxicola rubetra	-	-	VU	20
Ruokokerttunen	Acrocephalus schoenobaenus	-	-	NT	1
Hömötiainen	Poecile montanus	-	-	EN	30
Töyhtötiainen	Lophophanes cristatus	-	-	VU	7
Närhi	Garrulus glandarius	-	-	NT	11
Järripeippo	Fringilla montifringilla	-	-	NT	8
Viherpeippo	Carduelis chloris	-	-	EN	6
Punavarpunen	Carpodacus erythrinus	-	-	NT	3
Pajusirkku	Emberiza schoeniclus	-	-	VU	6



Kuva 56. Hauksuonnevan linnustollisesti arvokkaat alueet.

Voimajohtovaihtoehtojen pesimälinnustoselvitys

Voimajohtoreittien pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti sovelletun kartoituslaskennan avulla (Liite 25; Ahlman ym. 2024c). Reittivaihtoehtojen varrella havaittiin yhteensä 29 eri lajin reviiri, joista 14 koski huomionarvoisen lajin reviiriä. Valtaosa lajeista on hyvin tavallisia pesimälajeja. Lajistoon lukeutuu vain kuusi huomionarvoista lajia, joista kaksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa silmälläpidettäviä (västäräkki neljä paria ja järripeippo kaksi paria), yksi vaarantunut (töyhtötiainen yksi pari) ja kaksi erittäin uhanalaisia (hömötiainen kaksi paria ja viherpeippo yksi pari). Kuudes huomionarvoinen laji oli leppälintu (neljä paria) joka kuuluu Suomen erityisvastuulajeihin, mutta ei ole uhanalainen. Voimajohtojen reittien pesivät huomionarvoiset lajit ovat pääosin tavanomaisia, eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty. Parimäärät olivat vähäisiä ja reviirit ovat niin sanotusti hajallaan pitkin voimajohtojen reittiä. Havainnoista kolme (kaksi järripeippoa ja yksi västäräkki) sijoittui vaihtoehdolle SVEA ja loput vaihtoehdon SVEB varrelle. Havaintojen perusteella hankealueelta ei voida tulkita lainkaan linnustollisesti arvokkaita alueita. Lajistotietokeskuksen aineistoissa oli kaksi tunnettua petolinnun pesäpaikkaa alle kilometrin säteellä voimajohdoista.

Metsojen soidinpaikkakartoitukset

Maastoinventointien aikana metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin jälkien ja jätöksien muodossa sekä hakomispuulöytöjen osalta hyvin niukasti. Ainoa näköhavainto oli koirasyksilö Honkanevalla. Soidinaikainen tarkastus kohdennettiin alueille, joissa nähtiin koiras ja tehtiin jälkihavaintoja. Alueelta ei kuitenkaan tehty yhtään soidinalueeseen liittyvää havaintoa. Teerien soidinparvia havaittiin yhteensä kuudessa eri paikassa 9–15 yksilöä. Soidinparvet keskittyivät eniten hankealueen eteläosaan, jossa oli neljä eri soidinaluetta. Pyitä nähtiin kahdessa eri paikassa ja lisäksi jälkiä havaittiin kahdessa paikassa. Ainoa riekkoihin liittyvä havainto oli jälkilöytö hankealueen itäosassa. (Ahlman ym. 2024d.) Tarkemmat tiedot kanalintujen soidinpaikoista on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 29).

Pöllöselvitys

Maastoinventointien aikana tehtiin reviirihavaintoja kahdesta viirupöllöstä, yhdestä sarvipöllöstä ja yhdestä helmipöllöstä. Sarvi- ja helmipöllöhavainnot viittaavat siihen, että myyrätilanne ei ollut kuunteluiden aikana täysin aallonpohjassa. Pöllöjen esiintyvyys ja soidinaktiivisuus on vahvasti kytköksissä vallitsevaan myyrätilanteeseen, joka vaihtelee noin kolmen vuoden välein myyrähuipusta myyräkatoon. (Ahlman ym. 2024a.) Pöllöselvityksen ja lajitietokeskuksen havaintojen lisäksi arviointia varten on käytetty yhtä Pyhäjokialueen luonnonsuojeluyhdistykseltä saatua havaintoa, joka koski lapinpöllön vanhaa reviiriä, sijoittuen lähimmillään noin 600 metrin päähän lähimmästä voimalasta. Tarkemmat tiedot on esitelty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 28).

Päiväpetolintutarkkailu

Seurannan aikana kirjattiin 9 päiväpetolintulajista yhteensä 66 lentoa. Merikotkasta, kanahaukasta, sääksestä ja nuolihaukasta tehtiin vain 2–3 lentohavaintoa lajia kohden, joten ne olivat satunnaislajeja seurannassa. Mehiläishaukasta merkittiin seitsemän lentohavaintoa, joista suurin osa hankealueella ja riskikorkeudella. Sinisuohaukasta tehtiin yhteensä 13 lentohavaintoa. Valtaosa lennoista sijoittui hyvin matalalle; riskikorkeudella oli vain yksi lento. Varpushaukasta merkittiin kymmenen lentohavaintoa, jotka sijoittuivat kahta lukuun ottamatta riskikorkeudelle. Hiirihaukasta havaittiin kuusi lentoa, jotka sijoittuivat kokonaan hankealueelle. Lennoista kaksi oli riskikorkeuden lentoja. Tuulihaukasta merkittiin 20 lentohavaintoa. Kaikki lennot sijoittuivat hankealueelle ja olivat yhtä lukuun ottamatta alle riskikorkeuden. Nuoria lintuja havaittiin seitsemän yksilöä, mikä viittaa pesintään alueella. Yksikään päiväpetolintu ei osoittanut merkkejä soidinlennoista. Havaintoja ei tehty myöskään pesintään liittyvistä saaliinkantolennoista. Paikallisia, mahdollisesti reviirillä olevia petolintuja havainnoitiin myös kevät- ja syysmuuttoseurannan yhteydessä, mutta tällaisia havaintoja ei tehty lainkaan. Petolintujen lentoreittien perusteella arvioitiin kyseisiin yksilöihin kohdistuva törmäysriski erillisselvityksessä (Liite 31; Sweco Finland Oy 2025b).

Salassa pidettävät uhanalaiset lajit

Tuulivoima-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei pesi salassa pidettäviä uhanalaisia lajeja. Alue kuuluu kuitenkin osittain salassa pidettävän lajin reviiriin. Kyseisen yksilön pesäpaikka sijaitsee kuitenkin yli 11 kilometriä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta ja hankkeen vaikutus lajiin arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Hankkeen vaikutus lajiin on arvioitu yksityiskohtaisemmin vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 32).

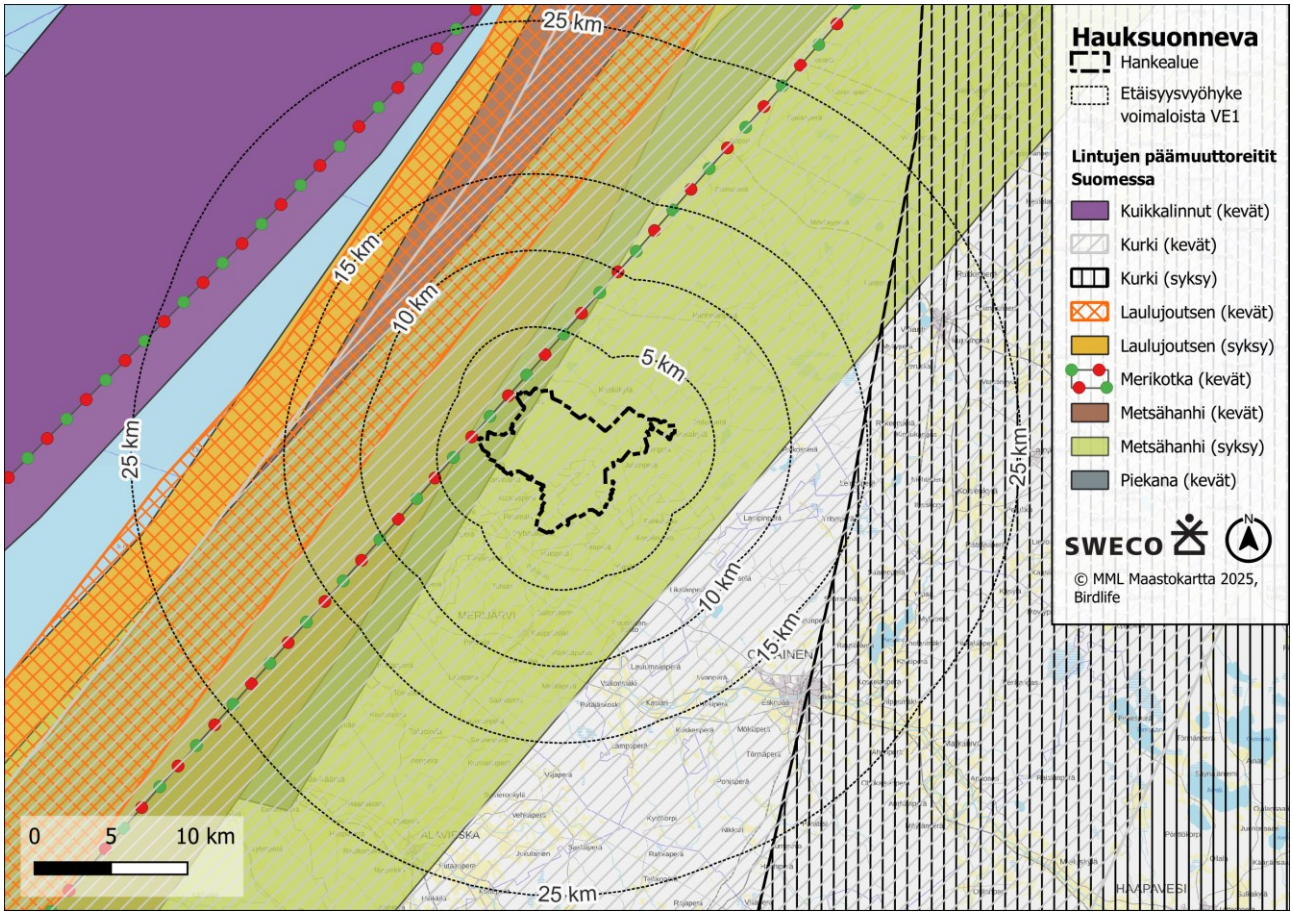
Alueen kautta muuttava linnusto

Lintujen päämuuttoreitit sijoittuvat pääosin länsirannikolle (Toivanen ja Lehtiniemi 2023) (Kuva 57). Kuitenkin muun muassa kurkien muutto sijoittuu leveänä linjana myös Keski-Suomen tuntumaan, koska lämpimiä ilmavirtoja hyväksikäyttävät lajit ottavat helpoiten korkeutta mantereella. Samaan kastiin kuuluvat myös petolinnut, joiden päämuuttoreitit sijoittuvat myös pääosin länsirannikolle, vaikkakin syksyllä muutto on selkeästi hajanaisempaa. Esimerkiksi piekanan syysmuuttokeskittymä sijoittuu Tornion ja Iin väliselle osuudelle, josta muutto hajaantuu laajemmalle alueelle, jolloin pienempiä paikallisia muuttokertymiä voi muodostua muun muassa säiden ja sopivien levähdyspaikkojen ympäristöön muuton edetessä etelään päin. Hauksuonnevan hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan kurjen kevätmuuttoreitillä, joka on yksi valtakunnallisesti tärkeistä lintujen muuttoreiteistä (Toivanen ja Lehtiniemi. 2023). Kurjen syysmuuttoreitti jää puolestaan noin 15 kilometriä hankealueen rajan itäpuolelle.

Muiden lajien osalta hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan myös metsähanhien syysmuuttoreitillä. Hankealueen länsiosa sijoittuu myös osittain piekanan keväiselle päämuuttoreitille. Merikotkien keväinen ja laulujoutsenen syksyinen päämuuttoreitti rajoittuu puolestaan niukasti hankealueen ulkopuolelle. Päämuuttoreitit ovat suuntaa antavia ja tarkempi arvio edellyttää aina muutonseurantaa sekä tärkeiden tiedossa olevien levähdyspaikkojen tunnistamista, koska lajien muutto harvemmin seuraa täysin samoja reittejä vuodesta toiseen. Muuton kulkuun ja suuntiin vaikuttavat useat asiat, joista sää lienee tärkein vuosittainen muuttuja.

Aiempien lähialueella tehtyjen selvitysten mukaan, kuten Karhunnevankankaan kevät- ja syysmuuttoselvityksestä, jossa seurantaa tehtiin samanaikaisesti sekä voimala-alueella että rannikon kontrollipisteessä käy ilmi,

että suurin osa alueen läpi muuttavista linnuista muuttaa pääosin rannikkoa pitkin. Muuttavien lintujen määrä noin kymmenen kilometriä rannikosta sisämaahan on vain murto-osa rannikon yksilö- ja lajimäärästä sekä keväällä että syksyllä. Osa lajeista kykenee myös kiertämään voimaloita. Suomalaisten tutkimusten mukaan esimerkiksi hanhet havaitsevat tuulivoima-alueet jo kaukaa ja kykenevät kiertämään alueen (Suorsa 2019). Alueen läpi kulkevaa muuttoa seurattiin vuonna 2024 sekä keväällä että syksyllä.



Kuva 57. Hauksuonnevan hankealueen sijainti suhteessa lintujen päämuuttoreitteihin.

Kevätmuuttoseuranta

Kookkaista linnuista havaittiin erityisen runsaasti hanhia, joista laskettiin yhteensä peräti 4 380 yksilöä. Myös kurkia, töyhtöhyyppiä ja sepelkyyhkyjä havaittiin runsaasti. Kohtalaisesti havaittiin laulujoutsenia, merikotkia, sinisuohaukkoja, piekanoja ja taivaanvuohia. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 7 970 yksilöä, joista 3 340 yksilöä lensi riskikorkeudella (100–300 m) suunnitellun tuulivoima-alueen yli. Suurten lintujen kokonaismuuttajamäärä oli suuri ja riskilentojen osuus kohtalainen. Merkittävin määrä koskee harmaahanhilajeja, joita muutti 2 202 yksilöä riskikorkeudella. Seuraavaksi eniten riskilentoja kirjattiin kurjista 665 yksilöä, taigametsähanhista 322 yksilöä, naurulokeista 98 yksilöä ja töyhtöhyypistä 48 yksilöä. Hanhista suurin osa muutti suunnitellun tuulivoima-alueen yli länsi- ja itälaidan yli koilliseen. Myös kurjista havaittiin eniten muuttajia länsi- ja itälaidan yli koilliseen. Päiväpetolinnuista eniten havaittiin muuttajia hankealueen keskiosan ja itälaidan yli pohjois-koilliseen. Töyhtöhyyppien suurimmat muuttajamäärät kirjattiin hankealueen keski- ja itäosan yli koilliseen.

Syysmuuttoseuranta

Syysmuutonseurannan aikana kirjattiin yhteensä 14 555 lentoa. Havaittuja lajeja tai lajiryhmiä oli yhteensä 56. Yksilömääriä tarkasteltaessa runsaimpia olivat peippolaji 1 953 yksilöä, punakylkirastas 1 919 yksilöä, räkättirastas 1 897 yksilöä, harmaahanhilaji 1 637 yksilöä, peippo 1 464 yksilöä, taigametsähanhi 1 161 yksilöä sekä pieni rastas 1 043 yksilöä. Nämä seitsemän lajia tai lajiryhmää muodostivat 76 prosenttia kaikista havaituista lennoista. Laulujoutsenia havaittiin 545 ja valkoposkihanhia 52. Petolinnuista runsaimpana havaittiin varpushaukkaa seitsemän yksilöä. Kurkia havaittiin 566 yksilöä.

Havainnointituntia kohden havaittiin keskimäärin 175 lentoa, mikä on rannikkoalueen syysmuutolle tavanomainen lukema. Hankkeen kevätmuuttoselvityksessä havaittiin keskimäärin jopa 287 lentoa tunnissa, mikä on selkeästi syysmuuttoa suurempi lukema. Selvitysalue sijoittuu taigametsähanhen syysmuuton päämuuttoreitille (BirdLife 2024). Havaittu yhteenlaskettu harmaahanhien (Anser sp) lukumäärä 2 798 on suuri ja riskilentojen määrä 1 306 huomattava. Seurannan kaksi viimeistä päivää pyrittiin ajoittamaan laulujoutsenten päämuuton aikoihin. Ajoitus onnistuikin hyvin, sillä 2.11. havaittiin peräti 454 lentoa. Määrä on hyvin suuri yhdelle päivälle. Selvitysalue sijoittuu lähelle laulujoutsenen syysmuuton päämuuttoreittiä.

10.8.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

Hankealueella ja sen ympäristössä tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetusten, liikenteen, maansiirtokoneiden ja muun ihmistoiminnan väliaikaista lisääntymistä. Häiriötä aiheuttaa myös uusien teiden rakentaminen ja vanhojen teiden levennystyöt. Häiriöitä linnustolle aiheuttavat melu ja elinympäristön muutoksiin liittyvät tekijät. Voimaloiden rakennusaikana lajien elinympäristö muuttuu, kun kasvillisuus raivataan rakentamisalueilta. Voimalan ja sen nosto- ja kasausalueen pinta-ala voi olla yhteensä noin 1,5 hehtaaria. Elinympäristön muutos estää useimpia lintulajeja käyttämästä voimalan lähiympäristöä pesintään. Rakennusaikaisen melun vaikutus ulottuu kauemmas ja voi häiritä lintuja erityisesti pesimäaikaan, jolloin pesintä voi epäonnistua.

Hankealueen metsät ovat pääosin talouskäytössä. Ojituksia on erittäin paljon. Lisäksi hankealueella on turvetuotantoalueita ja peltoalueita. Erityisiä linnustollisesti arvokkaita kohteita hankealueella rajattiin kolme kohdetta, jotka sijaitsevat yli kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. Näistä yksi koskee törmäpääskyn pesäpaikkaa. Linnustollisesti arvokkaille kohteille suositellaan lajistosta riippuen noin 500–1000 kilometrin häiriövapaata etäisyyttä kuvion ja häiriötekijän (rakennus tai metsätaloustoimien) väliin (Busch ym. 2017). Koska tuulivoima-alueella ei arvioitu sijoittuvan linnustollisesti arvokkaita kokonaisuuksia, kuten linnustolle arvokkaita elinympäristöjä tai huomionarvoisten lajien kertymiä, arvioidaan että vaikutukset linnustoon jäävät melko maltillisiksi. Pesimälinnustoselvityksessä arvokkaiksi rajatut linnustoalueet sijoittuvat noin kilometrin päähän tuulivoiman rakennusalueesta, minkä vuoksi arvioidaan, että rakentamisen aikaiset vaikutukset näihin jäävät vähäisiksi.

Häiriövaikutukset ovat haitallisimmat herkille lajeille, kuten metsäkanalinnuille ja petolinnuille, joten rakennustyöt on aina hyvä tehdä pesimäajan ulkopuolella. Rakentamisen aikainen vaikutus on rinnastettavissa metsätaloustoimiin, jossa työhön liittyvä häirintä ja elinympäristön tuhoutuminen aiheuttaa lajeille suurimman riskin. Metsätalous ja petolinnut -julkaisun (Kontkanen ja Nevalainen 2002) mukaan tuulivoimala-alueella tavattavista lajeista petolinnuille on jätettävä seuraavat lajikohtaiset häiriövapaat vyöhykkeet pesien ympärille pesinnän herkimpänä ajankohtana: helmipöllö 25 metriä sekä viirupöllö, sarvipöllö ja lapinpöllö noin 200 metriä. Voimala-alueen petolintujen reviirit ja oletetut pesäpaikat on otettu suunnittelussa huomioon siten, että reviirien ja voimaloiden välinen suositeltu suojavyöhyke toteutuu Kontkasen ja Nevalaisen ohjeistuksen mukaisesti. Tunnettujen reviirien ja rakennettavan voimalan väliin jää vähintään 400 metrin etäisyys.

Teerien soidinpaikat on otettu suunnittelussa huomioon siten, että etäisyydet lähimpiin voimaloihin ovat minimissään 300 metriä. Lajille suositellaan kuitenkin noin 500–1000 metrin häiriövapaata vyöhykettä (Busch et al 2017), joten rakentamisesta voi aiheutua kohtalaisia vaikutuksia lähimpiin soidinpaikkoihin. Teerien osalta soidinpaikat sijaitsevat kuitenkin pääosin ihmisen muokkaamilla alueilla (pelloilla), mikä tarkoittaa, että alueet ovat alati muutoksessa verrattuna luonnontilaisiin pysyviin soidinpaikkoihin, kuten suoalueisiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset teeriin arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi, kun huomioidaan teeren häiriöherkkyys mutta myös soidinpaikkojen sijainti pääosin ihmisen muokkaamilla alueilla, joille löytyy korvaavia alueita hankealueen ulkopuolelta ja että etäisyyttä rakennusalueen ja soidinpaikkojen väliin jää pääosin yli 500 metriä, joten kohtalaiset vaikutukset kohdistuvat vain yksittäisiin soidinpaikkoihin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset linnustoon arvioidaan näin ollen kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi

Aurinkovoima

Aurinkovoimala on suunniteltu rakennettavaksi alueelle, jossa sijaitsee yksi linnustollisesti arvokas alue. Lisäksi toinen linnustollisesti arvokas kosteikkoalue sijaitsee aurinkovoima-alueen välittömässä läheisyydessä,

alle sadan metrin päässä. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset näihin alueisiin ovat suuria. Mikäli rakentaminen ajoitetaan pesimäajan ulkopuolelle, arvioidaan vaikutus kohtalaiseksi.

Suunniteltujen aurinkovoimaloiden alueella sijaitsee myös teeren soidinpaikka. Teerien soidinpaikat vaihtelevat kuitenkin paljon vuosien välillä, ja ne soidintavat usein myös muun muassa avohakkuilla. Vaikutus teereen arvioidaan kohtalaiseksi, koska yksi soidinpaikka häviää rakentamisen myötä, mutta korvaavia alueita on runsaasti hankealueen ulkopuolella ja kyse ei ole luonnontilaisella paikalla olevasta soidinpaikasta, vaan soidinpaikka sijoittuu aktiiviviljelyssä olevalle pellolle ja on siten ihmistoiminnan vuoksi alati muutoksessa.

Aurinkovoiman kielteinen vaikutus pesimälinnustoon arvioidaan suureksi, kun otetaan huomioon, että yksi linnustollisesti tärkeä alue poistuu rakentamisen myötä ja toinen alue sijaitsee voimala-alueen välittömässä läheisyydessä. Osa lajeista havaittiin pesimälinnustoselvityksen aikana vain näiltä paikoilta, Rakennustoimet suositellaan jätettävän lintujen pesimäajan (huhti-elokuu) ulkopuolelle merkittävien häiriövaikutusten ehkäisemiseksi. Aurinkovoiman rakentamisenaikaiset kielteiset vaikutukset paikalliseen linnustoon arvioidaan kokonaisuudessaan suuriksi, kun otetaan huomioon häiriö linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin ja teeren soidinpaikkaan.

Sähkönsiirto

Voimajohtojen sekä sähköaseman ja energiavaraston rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee. Sähkönsiirtovaihtoehtojen linnustoselvityksissä havaittiin vain kuusi huomionarvoista lajia, mikä johtunee sopivien elinympäristöjen puutteesta. Havainnot koskevat melko yleisiä lajeja. Alue on pääosin metsätalousvaltaista nuorta metsää. Reitin varrella ei sijaitse esimerkiksi vanhempaa metsää vaateliaille metsälajeille eikä luonnontilaisia soita tai kosteikkoja kahlaajille ja muille vesilinnuille. Näin ollen suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueelta ei rajattu lainkaan linnustollisesti arvokkaita alueita. Lajistotietokeskuksen paikkatietoaineistoissa oli lisäksi kaksi petolinnun pesäpaikkaa, joista yksi koski sinisuohaukkaa noin 400 metrin päässä suunnitellusta voimajohdosta. Toinen pesäpaikoista koskee kanahaukkaa noin kilometrin päässä suunnitellusta voimajohdosta. Petolintujen tunnettujen pesäpaikkojen osalta etäisyys arvioidaan riittäväksi, ja vaikutus lajeihin arvioidaan vähäiseksi, koska esimerkiksi Kontkanen ja Nevalainen (2002) suosittelevat sinisuohaukalle hakkuiden osalta 400 metrin suojaetäisyyttä ja kanahaukalle puolestaan noin 500 metriä. Lisäksi sinisuohaukan tarkka pesäpaikka vaihtelee vuosien välillä, koska laji pesii maassa.

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset linnustoon arvioidaan kummassakin vaihtoehdossa vähäisen kielteisiksi, koska sähkönsiirron vaihtoehdot sekä sähkö- ja energiavaraston alue sijoittuvat alueille, joissa ei tunnistettu linnustollisesti arvokkaita alueita ja huomionarvoisia lajeja pesii alueella hyvin vähän. Vähäistä haittaa yleisiin lajeihin aiheutuu kuitenkin elinympäristöjen pirstaloitumisesta ja elinympäristömenetyksistä. Lisäksi rakentamisen aikainen vaikutus keskittyy melko pieneen alueeseen linnuston näkökulmasta.

10.8.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

Elinympäristön muutos ja voimaloiden aiheuttama häirintä

Työmaaliikenteen ja rakentamistoimien loputtua linnut saattavat palata niille alueille, joilla kasvillisuus ei ole muuttunut. Palaaminen on lajikohtaista ja riippuu lajien häiriöherkkyydestä muun muassa voimalan käytön aikaiselle melulle. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä elinympäristö muuttuu kuitenkin pysyvästi. Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Voimaloiden ympärille raivattavat aukeat saattavat tuoda joillekin lajeille lisää ruokailumahdollisuuksia. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalle metsälinnustolle pääsääntöisesti kielteinen (Meller 2017). Hauksuonnevan tuulivoimala-alueella ei todettu yhtä törmäpääskyn pesäpaikkaa (kaksi paria) lukuun ottamatta linnustollisesti arvokkaita alueita. Yksittäisiä huomionarvoisia lajeja pesii koko voimala-alueen alalla, mutta määrät ovat melko pieniä ja koskevat pääosin yleisiä lajeja. Muutos elinympäristöön vaikuttaa etenkin alueen yleiseen pesimälajistoon, mutta ottaen huomioon muun muassa vanhojen metsien ja muiden luonnontilaisten elinympäristöjen puutteen alueella,

arvioidaan että vaikutukset jäävät kohtalaisiksi eivätkä siten merkittävästi vaikuta alueen huomionarvoiseen linnustoon, joka koostuu pääosin talousmetsien- ja kulttuurimaisemien lajeista.

Estevaikutus ja törmäysriski

Tuulivoimaloiden elinkaaren pituus on noin 25–35 vuotta, jonka jälkeen tuulivoimalat puretaan. Muuttaville linnuille voimaloiden aiheuttama suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä ja estevaikutuksesta. Törmäysriski koskee myös pesivää linnustoa, tosin pesivistä linnuista vain harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle (noin 60 metristä ylöspäin), ja paikalliset linnut voivat myös oppia väistämään voimaloita (Winkelman 1992). Päiväpetolinnut kuitenkin kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella saalista etsiessään. Muuttavien ja paikallisten lintujen törmäysriski voimaloihin kasvaa, kun sääolosuhteet haittaavat näkyvyyttä.

Hankkeen lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä keväällä 2025 ja syksyllä 2024 kertyneen aineiston perusteella tehtiin törmäysmallinnus (Ahlman 2025), jossa hyödynnettiin niin sanottua Bandin mallia (tarkempi kuvaus liitteissä (Liite 13 ja 14). Mallinnus tehtiin erikseen kevätmuuttoaineistolle sekä syysmuuttoaineistolle. Laskelmat on tehty sillä olettamuksella, että lajista riippuen 95–99,8 prosenttia havaintoikkunan läpi lentävistä linnuista väistää turbiineja.

Kokonaisuutena muuttolintujen törmäysriskit ovat mallinnuksen mukaan hyvin vähäisiä ja riskilentojen määrät pääosin erittäin vähäisiä. Kevään törmäyslaskelmaan valikoitujen 58 lajin tai lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,73 kevätmuuttokautta kohden, mikä on pieni lukema. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kevätmuuton aikana kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. Keväiset törmäysriskit ovat mainittavia kurjelle, harmaahanhilajille (Anser-suvun hanhi), naurulokille ja töyhtöhyypälle. Kurjen arvioidaan törmäävän kerran kolmessa vuodessa, harmaahanhilajin kerran kahdeksassa vuodessa, naurulokin kerran 14 vuodessa ja töyhtöhyypän kerran 25 vuodessa. Muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan kerran 50–100 vuodessa.

Syysmuuton osalta 38 lajin tai lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,41 syysmuuttokautta kohden, mikä on vähäinen lukema. Syksyllä suurimmat riskit kohdistuvat laulujoutsenee, jonka arvioidaan törmäävän kerran kahdeksassa vuodessa. Kurjella törmäysriski on kerran kymmenessä vuodessa, taigametsähanhella kerran 17 vuodessa sekä isokoskelolla ja räkättirastaalla kerran 33 vuodessa. Muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan kerran 50–100 vuodessa. Vaikka törmäysriski on muuttolintuihin melko vähäinen, arvioidaan että estevaikutus voi aiheuttaa lajeille kohtalaista haittaa. Koska Hauksuonneva ei sijaitse erityisen tärkeällä muuttoreitillä muiden kuin kurkien ja hanhien osalta, arvioidaan että vaikutukset muuttolintuihin ovat kokonaisuudessaan kohtalaisia.

Vaikutuksia uhanalaisiin ja muihin huomionarvoisiin lajeihin

<u>Kurjet ja hanhet</u>

Keväisin kurkia (lintudirektiivin laji, LC) törmäisi mallinnuksen mukaan kerran kolmessa vuodessa ja syksyisin kerran kymmenessä vuodessa. Tuulivoimaloiden vaikutus kurkien muutonaikaiseen kuolleisuuteen arvioidaan vähäiseksi. Esimerkiksi tutkimusseurantojen aikana 2014–2018 löydettiin viiden Perämeren alueen kunnan alueelta tuulivoima-alueilta yhteensä 48 törmännyttä lintua, joista vain yksi oli kurki (Suorsa 2019). Myös hanhia muutti Hauksuonnevan yli kohtalaisia määriä keväällä, mutta törmäysriski jää kurkia pienemmäksi, kerran kahdeksassa vuodessa tapahtuvaksi. Suomalaisten seurantatutkimusten mukaan hanhet havaitsevat tuulivoima-alueet jo kaukaa ja pystyvät kiertämään alueen (Suorsa 2019). Lisäksi naurulokin (EN) arvioidaan törmäävän kerran 14 vuodessa. Koska näiden lajien on näytetty kiertävän voimaloita melko tehokkaasti, arvioidaan että vaikutukset jäävät kohtalaisiksi. Estevaikutuksen tuoma lisämatka aiheuttaa kuitenkin lisäenergiankulutuksen näille lajeille, jota on syytä pitää kohtalaisena, kun huomioidaan voimala-alueen laajuus.

<u>Muuttavat päiväpetolinnut</u>

Päiväpetolintujen osalta sekä syysmuuton että kevätmuuton törmäysriski arvioidaan varsin pieneksi. Petolinnuista merikotkan, piekanan, sinisuohaukan, tuulihaukan ja varpushaukan törmäysriski keväällä ja syksyllä on äärimmäisen pieni. Törmäysriski keväällä piekanan osalta on noin yksi törmäys 50 vuodessa. Merikotkan, sinisuohaukan, varpushaukan ja tuulihaukan osalta vastaavat luvut ovat noin kerran 100 vuodessa. Runsaslukuisimmat lajit keväällä olivat varpushaukka 25 havaintoa, piekana 37 havaintoa ja sinisuohaukka 21

havaintoa, kun taas muiden havaittujen lajien osalta havaintomäärät jäivät alle 15 tai vähemmän. Syysmuutolla havaittiin vain yksittäisiä petolintuja, joista eniten varpushaukkaa 7 yksilöä. Osa petolinnuista, kuten esimerkiksi sinisuohaukka ja mehiläishaukka (Busch ym. 2017), ovat melko herkkiä tuulivoiman aiheuttamalle häirinnälle, josta syystä arvioidaan että häiriö- ja estevaikutus aiheuttaa näille lajeille kohtalaista haittaa.

Pesivät petolinnut ja pöllöt

Hauksuonnevan tuulivoimala-alueella todettiin neljä pöllöreviiriä, joista kaksi koski viirupöllöä. Kyseiset reviirit sijaitsevat noin 400 metriä lähimmästä tuulivoimalasta, mikä on nykytuntemuksen mukaan todennäköisesti riittävä etäisyys kyseiseen lajiin, mikäli oletetaan, että lajin pesäpaikka sijaitsee lähimailla. Helmipöllön reviiri sijaitsee puolestaan noin 300 metrin päässä lähimmästä voimalasta. Sarvipöllön reviiri sijaitsee taas noin 600 metrin päässä lähimmästä voimalasta. Helmipöllön ja sarvipöllön ei arvioida olevan erityisen häiriöherkkiä lajeja, koska esimerkiksi sarvipöllölle suositellaan noin 100–300 metrin häiriövapaata vyöhykettä (Goodship et al 2022) ja helmipöllölle puolestaan noin 50 metriä (Kontkanen ja Nevalainen 2002). Muiden lajien osalta lapinpöllön mahdollinen reviiri sijaitsee lähimmillään noin 600 metrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Lajille suositellaan noin 200 metrin häiriövapaata vyöhykettä metsätaloustoimiin liittyen (Kontkanen ja Nevalainen 2002).

Pöllöihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä suoria vaikutuksia voimaloiden rakennuspaikoista, koska lajien oletetut reviirit sijaitsevat kohtalaisen matkan päästä voimaloista ja voimalat eivät merkittävästi aiheuta pirstaloitumista kyseisten yksilöiden reviireillä. Tuulivoiman kokonaisuudessaan aiheuttama vaikutus arvioidaan kuitenkin kohtalaiseksi, kun otetaan huomioon voimaloiden aiheuttama melu ja elinympäristöjen muuttuminen epäsuotuisammaksi. Pöllöjen arvioidaan lisäksi olevan melko herkkiä tuulivoiman aiheuttamalle melulle (Tolvanen ym. 2023) josta syystä niille suositellaan erityisen pitkiä (esim. huuhkaja 3–5 km) puskurietäisyyksiä pesän ja tuulivoiman väliin. Pesimälinnusto- ja päiväpetolintuselvityksen aikana ei tehty päiväpetolintujen pesintään viittaavia havaintoja eikä lentoradoista pystytty tekemään tarkempaa reviiritulkintaa. Useille petolinnuille, kuten sinisuohaukalle ja mehiläishaukalle, suositellaan tuulivoimaan liittyen yli kilometrin suojaetäisyyttä häiriöriskin vuoksi (Busch ym. 2017).

Paikallisten petolintujen törmäysriski

Päiväpetolintujen törmäysmallinnuksessa todettiin kohtalainen törmäysriski tuulihaukkaan, kanahaukkaan, korkeintaan kohtalaista törmäysriskiä mehiläishaukkaan, vähäistä törmäysriskiä hiirihaukkaan ja erittäin pientä törmäysriskiä sääkseen, sinisuohaukkaan ja nuolihaukkaan. Ainoa merkittävä törmäysriski kohdistuu merikotkaan, jonka arvioidaan törmäävän noin joka 11. vuosi vaihtoehdossa VE1 tai 13. vuosi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Merikotkasta tehtiin ainoastaan kolme lentohavaintoa, joista kaikki olivat riskilentoja. Merikotka tulkittiin kuitenkin satunnaiseksi lajiksi. Päiväpetolintujen kesäseurantaan käytettiin yhteensä aikaa 6240 minuuttia. Tästä ajasta merikotkaa havaittiin 26 minuutin ajan, josta riskilentoja oli noin 20 minuuttia vaihtoehdossa VE1 ja 17,8 minuuttia vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Mallinnus ennustaa merikotkan törmäävän hankevaihtoehdosta riippuen 2–3 kertaa suhteessa tuulivoiman käyttöikään, joka on noin 30–35 vuotta. Koska merikotka tulkittiin satunnaiseksi lajiksi, eikä laji pesi tuotantoalueen lähellä, arvioidaan vaikutukset lajiin korkeintaan kohtalaisiksi.

Hankevaihtoehtojen erot törmäysriskiin olivat hyvin pieniä, mikä selittyy havaittujen lintujen lentoradoilla, jotka keskittyivät pääosin voimala-alueen keskiosiin. Tarkemmat tiedot paikallisten päiväpetolintujen törmäysriskistä on kuvattu vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 31; Sweco Finland Oy 2025b). Petolintuhavainnot eivät viitanneet pesintään, vaikkakin seurantaajalla mm. sinisuohaukkaa tavattiin hankealueella (13 lentoa). Mm. sinisuohaukan, kanahaukan ja mehiläishaukan on todettu olevan herkkiä tuulivoiman aiheuttamalle häiriölle ja niille suositellaan vähintään kilometrin etäisyyttävoimaloiden ja tunnetun pesäpaikan väliin. Koska ainakin mehiläishaukka ja sinisuohaukka aika ajoin käyvät hankealueella, arvioidaan että hankkeesta syntyy lajeihin kohtalaista haittaa koska niiden käytöstä häviää laaja saalistusalue.

Salassa pidettävä uhanalainen laji

Salassa pidettävään uhanalaiseen lajiin ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia Hauksuonnevan hankkeesta. Laji on arvioitu vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 32).

Metsäkanalinnut

Maastoinventointien aikana metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin jälkien ja jätöksien muodossa hyvin niukasti eikä tarkistuskäyntien aikana varmistunut yhtään metson soidinpaikkaa. Teeriä löytyi soitimelta kuudelta paikalta, joista viisi sijaitsi ihmisen muokkaamilla alueilla ja yksi luonnontilaisen kaltaisella suolla. Pyitä löytyi kaksi ja riekkojen jälkiä havaittiin yhdessä paikassa. Metsäkanalintujen kohdalla on myös vähäinen törmäysriski voimaloiden torneihin (Suorsa 2019).

Teerien osalta on tärkeä huomioida pysyvät, luonnontilaisen kaltaisella paikalla sijaitsevat soidinalueet, joille kerääntyy huomattava määrä sekä koiraita että naaraita. Lajin herkkyys häirinnälle on kohtalainen, ja esimerkiksi Gooship ym (2022) suosittelevat lajin soidinpaikoille noin 500–750 metrin häiriövapaata aluetta, vaikkakin Suomessa lajin soidinpaikkoja voi löytää hyvinkin lähellä asutusta muun muassa avohakkuilla, turvetuotantoalueilla ja pelloilla. Hauksuonnevan voimala-alueella kaksi teerien soidinalueista, joista yksi on luonnontilaisen kaltainen suo, sijaitsevat yli 500 metrin päässä lähimmistä voimaloista. Kolme muuta sijaitsevat puolestaan noin 330, 370 ja 480 metrin päässä voimaloista vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Autioitumisen riski on kahdella soidinpaikalla, jossa etäisyydet jäävät runsaaseen 300 metriin, mutta hankkeen kokonaisvaltainen vaikutus lajiin arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Vaihtoehdossa VE3 puolestaan kaikki teerien soidinalueet olisivat vähintään 600 metrin päässä voimaloista, jolloin vaikutukset olisivat vähäisen kielteisiä. Kyseisiin soidinpaikkoihin voi kohdistua kohtalaista häiriötä, mutta vaikutusta ei arvioida merkittäväksi yhdenkään hankevaihtoehdon kohdalla. Etäisyys arvioidaan pääosin riittäväksi, kun kyseessä on soidinpaikka, jolla jo esiintyy ihmistoimintaa. Tarkemmat havainnot metsäkanalinnuista on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevassa viranomaiskäyttöön tarkoitetussa kanalintuselvityksessä (Liite 9; Ahlman ym. 2024d).

Aurinkovoima

Aurinkovoimaloiden vaikutus linnustolle on lähinnä suora: elinympäristöä jää aurinkopaneelien alle tai niitä raivataan pois voimaloiden tieltä. Koska aurinkopaneelit ja uudet huoltotiet sijoitettaisiin yhden pesimälinnustolle arvokkaan alueen päälle ja toisen linnustollisesti arvokkaan kosteikkoalueen viereen, on riskinä, että ainakin osa alueen pesimälinnuista häiriintyy elinympäristön muutoksesta, vaikkakin itse pesimäalue säilyisikin koskemattomana. Alle jäävän kuvion huomionarvoisia lajeja ovat lähinnä avomaan varpuslinnut kuten räystäspääsky, pensastasku, ruokokerttunen ja pajusirkku, joista osa voi palata alueelle pesimään rakentamisen jälkeenkin. Kuvion huomionarvoisista lajeista iso osa esiintyy melko yleisenä koko hankealueella. Näitä ovat mm. kiuru, västäräkki, pensastasku. Vaikutus on suurin kosteikkojen lajeihin, joita ei esiinny muualle hankealueella. Näitä ovat metsähanhi ja telkkä, joista metsähanhi on erityisen häiriöherkkä. Vaikutus näihin lajeihin on suuri, koska iso osa elinympäristöstä häviää aurinkovoiman alle. Vaikutus kosteikon arvokkaaseen linnustoalueeseen arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Itse kosteikkoon ei kohdistu suoria vaikutuksia, mutta välittömän lähialueen ympäristön muuttuminen voi karkottaa arkoja lajeja ja aurinkovoima itsessään voi aiheuttaa törmäysriskin vesilinnuille, vaikkakin törmäysriskiä pidetään joidenkin tutkimusten mukaan hyvin epätodennäköisenä (Kosciuch ym. 2021).

Suunniteltujen aurinkovoimaloiden alueella sijaitsee myös teeren soidinpaikka, joka häviää todennäköisesti kokonaisuudessaan. Teerien soidinpaikat vaihtelevat paljon vuosien välillä, ja ne soidintavat usein myös muun muassa avohakkuilla. Kielteinen vaikutus teereen arvioidaan kohtalaiseksi, koska yksi soidinpaikka häviää rakentamisen myötä, mutta korvaavia alueita on runsaasti hankealueen ulkopuolella ja kyse ei ole luonnontilaisella paikalla olevasta soidinpaikasta, vaan alue on ihmistoiminnan vuoksi alati muutoksessa. Aurinkovoiman kielteiset vaikutukset paikalliseen linnustoon arvioidaan kokonaisuudessaan suureksi, kun otetaan huomioon teeren soidinpaikan ja yhden linnustollisesti arvokkaan alueen heikentyminen tai häviäminen.

Sähkönsiirto

Toiminnan aikana voimajohtoaukeille kasvava puusto joudutaan säännöllisesti poistamaan ja alue pidetään avoimena, jolloin yhtenäistä metsää vaativa lajisto häviää voimajohtoalueen kohdalta. Lisäksi ilmaan sijoittuva voimajohto lisää linnuston törmäysriskiä johtoihin. Linnustoon kohdistuu vähäistä haittaa kohonneen törmäysriskin, elinympäristöjen pirstaloitumisen ja häviämisen myötä. Vaikutukset linnustoon arvioidaan vähäisen kielteisiksi, koska sähkönsiirron reitti ja sähköaseman ja energiavaraston alue sijoittuu alueelle, jota ei arvioitu linnustollisesti erityisen arvokkaaksi.

10.8.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima

Tuulivoima-alueen toiminnan loppuessa voimalarakenteiden purkamisesta aiheutuva melu sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva häiriö hankealueella lisääntyvät purkutoimenpiteiden aikana, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi. Vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Häiriövaikutus on lajikohtainen ja väliaikainen.

Purkutöiden loputtua melusta aiheutuva häiriövaikutus ja voimalarakenteiden törmäys- ja estevaikutus alueella lakkaavat, joten näiden vaikutus lintujen kuolleisuuteen tai elinympäristöön poistuu välittömästi tai viimeistään muutaman vuoden kuluessa lintujen oppiessa käyttämään alueita, joita ne kenties ovat tottuneet välttämään. Kasvillisuus on tärkeä tekijä lintujen elinympäristön valinnassa. Varsinkin puuston kasvu entisille voimalapaikoille kestää kymmeniä vuosia. Metsäkasvillisuuden palautuessa vaateliaammatkin yhtenäistä metsäympäristöä vaativat lajit kuten metso palannevat alueelle.

Aurinkovoima

Purkutöiden jälkeen kasvillisuus peittää vanhat aurinkovoimalapaikat, suosien avomaan linnustoa. Mikäli alueella ei tehdä maankäytön toimenpiteitä, alkaa alue metsittymään luontaisen sukkession mukaisesti. Vaikutus linnustoon on hyvin samankaltaista kuin rakentamisen aikana: hetkellinen meluun ja raivaukseen liittyvä haitta voi aiheuttaa häiriötä, mutta toiminnan lakattua lajisto hiljalleen palaa takaisin. Vaikutukset linnustoon arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Sähkönsiirto

Voimajohdon sekä sähköaseman ja energiavaraston purkutöistä aiheutuu hetkellistä melu- ja häiriöhaittaa alueen linnustolle. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää voimajohtoaukeat ja metsän palautuessa linnusto palaa alueelle. Vaikutus linnustoon on hyvin samankaltaista kuin rakentamisen aikana: hetkellinen meluun ja raivaukseen liittyvä haitta voi aiheuttaa häiriötä, mutta toiminnan lakattua lajisto hiljalleen palaa takaisin. Vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

10.8.7 Yhteisvaikutukset

Tuulivoima

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

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

Hauksuonnevan vaikutusalueen piirissä on lukuisia jo toiminnassa ja suunnitteilla olevia tuulivoima-alueita (Kuva 31). Jo rakennettuja voimala-alueita on Hauksuonnevan koillispuolella kuusi kappaletta (yhteensä 80 voimalaa). Lounaispuolella tuulivoima-alueita on puolestaan 11, joista lähin iso hanke on

Karhunnevankankaan tuulivoima-alue (33 turbiinia) noin viiden kilometrin päässä Hauksuonnevan alueesta lounaaseen. Kyseiset alueet vaikuttanevat jo nyt alueen muuttavaan linnustoon, koska esimerkiksi koillispuolen voimala-alueet luovat lähes 28 kilometrin levyisen voimalakaistaleen rannikosta sisämaalle.

Lounaispuolellakin tuulivoima-alueiden muodostama kaistale on leveimmillään noin 20 kilometriä rannikolta sisämaalle. Kalajoen ja Raahen välisten voimala-alueiden yhteisvaikutusta muuttolinnustoon on arvioitu vuonna 2012 tehdyssä FCG:n selvityksessä. Selvitys keskittyi kuitenkin lähemmäs rannikkoa, jonne myös merkittävin lintujen päämuuttoreitti sijoittuu ja selvityksen kohteena olivat lähinnä hanhet ja joutsenet. Hauksuonnevan ja sen lähialueen hankkeet sijoittuvat enemmän sisämaahan, mutta ne osaltaan kuitenkin leventävät Kalajoki-Raahen tuulivoima-alueiden rintamaa, ja oletettavasti lisäävät muuttavien lintujen estevaikutusta.

Kevät- ja syysmuuttoseurannan havaintojen mukaan esimerkiksi kurkien syysmuutto sijoittui ainakin osittain ja ainakin joinakin vuosina Hauksuonnevan ja lähialueiden voimala-alueille, mutta koska kyseisen lajin muutto tapahtuu pääosin hyvin korkealla (jopa 2000 metriä), lienee yhteisvaikutus lajiin melko pieni, kuten myös FCG:n yhteisvaikutusten selvityksestä (2012) todetaan. Tarkkoja yhteisvaikutuksia ei voida helposti tunnistaa koska tiedossa ei ole dataa, joka näyttäisi, että muutto Raahen-Kalajoen välisellä alueella olisi muuttunut merkittävästi voimaloiden rakentamisen jälkeen siten, että se sijoittuisi enemmän sisämaalle. Hauksuonnevan voimala-alue sijoittuisi kahden jo olemassa olevan voima-alueen väliin, mikä voisi teoriassa tarkoittaa, että mikäli muuttavat linnut jo ennestään välttelevät kyseistä muuttolinjaa, ei Hauksuonneva todennäköisesti merkittävästi lisää välttelyvaikutusta eikä yhteisvaikutukset siten myöskään lisääntyisi merkittävästi lintujen muuton näkökulmasta. Muutonseurannan aikana havaittiin kuitenkin kohtalaisesti sekä kurkia että harmaahanhia, mikä mahdollisesti viittaa siihen, että osa muuttolinnuista kiertää voimalat hyvin pienellä kiertoreitillä, palaten sitten takaisin muuttolinjalle. On kuitenkin huomioitava, että muuttoreitit vaihtelevat suuresti säiden mukaan vuosittain, mikä lisää yhteisvaikutusten arvioinnin epävarmuutta.

Kaikkien lähialueiden hankkeiden toteutuessa arvioidaan, että vaikutukset muuttolinnustoon ovat suuret, koska tuulivoimaa sijoitettaisiin hyvin leveänä rintamana rannikosta sisämaata päin. Vaikka lintujen muutto keskittyy vahvasti rannikolle, painottuu esimerkiksi kurkien päämuutto enemmän sisämaalle, jossa lämpimät ilmavirtaukset auttavat lajia ottamaan korkeutta. Kaikkien hankkeiden toteutuessa voimala-alueiden kiertämiseen menevä aika ja siten muuttoon vaadittavaa energia, törmäysriski ja häirintävaikutus lisääntyvät.

Pesimälinnuston osalta yhteisvaikutukset voivat kohdistua myös Hauksuonnevan tuotantoalueen ulkopuoliseen pesimälinnustoon. Mahdollisia, voimakkuudeltaan arviolta kohtalaisia, yhteisvaikutuksia voi syntyä Leivinnevan aurinkovoimahankkeen ja Silovuoren jo toiminnassa olevan tuulivoima-alueen kanssa. Yhteisvaikutukset liittyvät elinympäristöjen vähenemiseen ja häiriön lisääntymiseen alueella, jolla ainakin hyvinä myyrävuosina on tavattu muun muassa lapinpöllöä.

Yhteisvaikutukset salassa pidettävään uhanalaiseen lajiin arvioidaan kohtalaisiksi (Liite 32; Sweco Finland Oy 2025e)

Aurinkovoima

Vähäiset yhteisvaikutukset ovat mahdollisia läheisten hankkeiden ja toiminnassa olevien voimala-alueiden kanssa, koska elinympäristöjen menetys rakennettavan alan lisääntyessä vaikuttaa paikalliseen linnustoon. Vaikkakin aurinkovoiman osuus vaikutuksissa on pieni, lisää se osaltaan elinympäristöjen häviämistä ja lisää yhteisvaikutusten määrää, kun otetaan huomioon kaikki lähialueen tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeet.

Sähkönsiirto

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi muodostua läheisten hankkeiden ja toiminnassa olevien voimala-alueiden kanssa koska elinympäristöjen menetys rakennettavan alan lisääntyessä ja lievästi lisääntynyt törmäysvaikutus vaikuttavat paikalliseen linnustoon. Sähkönsiirron alueella ei kuitenkaan havaittu huomionarvoisten lajien keskittymiä, ja linnusto alueella on pääosin hyvin tavanomaista ja harvalukuista, minkä takia kokonaisvaikutus linnustoon arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

10.8.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Suunnitteilla olevien tuulivoima-alueiden väliin olisi hyvä jättää vähintään 2–3 kilometrin kaistat muuttolinnuille, etenkin päämuuttolinjojen suuntaisesti länsirannikkoa pitkin, jotta yhteisvaikutuksia muuttolintuihin voidaan edes osittain lieventää. Yhteisvaikutusten arvioimisen ja lieventämisen olisi hyvä olla kokonaisvaltaisempaa, jotta niiden tehokas toteutuminen olisi mahdollista. Yhteisvaikutusten piirissä olevien hankkeiden lieventämistoimet olisi näin ollen hyvä toteuttaa yhteistyössä hankkeesta vastaavien ja viranomaisten kanssa.

Linnuston suojelun kannalta lentoestevalot olisi hyvä toteuttaa vilkkuvina yöaikana. Lentoestevalot määritetään kuitenkin lentoesteluvassa. Rakentamisen ajoittamisella pesimäkauden ulkopuolelle voidaan vähentää linnustoon kohdistuvaa häiriövaikutusta. Erityisesti päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikkojen läheisyydessä olevien voimaloiden rakentamisen ajoittaminen kyseisen lajin pesimäajan ulkopuolelle vähentää petolintuihin kohdistuvaa häiriötä. Metsäkanalintujen törmäysriskiä voi vähentää maalamalla tornien alaosat tumman värisiksi ja muiden lintulajien törmäysriskiä lapoihin voidaan vähentää maalaamalla yksi lavoista mustaksi tai UV-maalilla.

Aurinkopaneeleiden polarisoidun valon heijastumisen aiheuttamaa törmäysriskiä voidaan mahdollisesti vähentää käyttämällä mattapinnoitteita, mutta vaikutusta on tähän mennessä tutkittu vain hyönteisillä (Száz ym. 2016).

Törmäysriskiä voimajohtoon voidaan pienentää lisäämällä voimajohtoon huomiomerkinnät. Kaikkia yllä mainittuja toimia tulee harkita ja toteutusmahdollisuuksia on hyvä selvittää vaikutusten merkittävyyden tasosta huolimatta.

10.8.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin liittyy aina jonkin verran epävarmuutta. Seurannat perustuvat usein yhden vuoden otantaan, ja esimerkiksi pöllöjen osalta pesivät yksilömäärät riippuvat pitkälti myyrävuodesta. Muuttolintujen törmäysmallinnuksen (Ahlman 2025) tuloksia tarkastellessa tulee myös huomioida, että ne perustuvat vain yhden syysmuuttokauden ja yhden kevätmuuttokauden otantaan. Vuosien väliset erot lintujen muuttokäyttäytymisessä voivat olla hyvin merkittäviä, mutta siitä huolimatta mallinnuksen avulla on pyritty tuottamaan mahdollisimman todenmukainen kuva törmäysriskeistä. Toisaalta epävarmuutta laskee aiemmat lajihavainnot, päämuuttoreitteihin ja elinympäristön sopivuuteen liittyvät lähtötiedot (alueen aiemmat tuulivoimahankkeet) ja hyvissä olosuhteissa toteutetut oikeaoppiset luontoselvitykset (LUOPAS-oppaan mukaisesti). Esimerkiksi pöllöjen osalta selvitykset näyttivät, että myyrätilanne oli kohtalainen, minkä takia lajit saatiin inventoitua hyvin. Laajalla alueella voisi olettaa olevan metson soidinpaikkoja, mutta niitä ei etsinnöistä huolimatta havaittu, vaikka yksilöitä ja jälkiä nähtiinkin. Vaikutusten arviointi oli kuitenkin mahdollista tehdä näillä tiedoilla.

Yhteisvaikutusten osalta on käytännössä mahdotonta sanoa varmasti vaikutusten todellista merkitystä, vaan se riippuu lopulta toteutuneiden hankkeiden määrästä. Vaikutukset muuttolinnustoon voivat riippua paljolti jo toiminnassa olevista voimaloista.

Pesimälinnuston osalta epävarmuudet liittyvät pääosin lajikohtaiseen häiriöherkkyyteen, joka on monen huomionarvoisen lajin osalta tuntematon ja toisaalta monen lajin osalta hyvin yksilöllinenkin piirre. Harva tutkimustulos häiriöherkkyydestä on mustavalkoinen, mutta tuulivoiman ja muiden maankäytön hankkeiden suunnittelussa tulisi aina käyttää nykytuntemuksen mukaista korkeinta suojaetäisyyttä, jotta sekä vaikutukset pesimälinnustoon että epävarmuudet voidaan minimoida.

10.8.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoiman vaikutukset linnustoon arvioidaan pääasiassa kohtalaisen tai vähäisen kielteisiksi, joka perustuu pääasiassa voimaloiden tuomaan häiriö- ja törmäysriskivaikutukseen teeriin ja petolintuihin. Pöllöjen reviirit huomioitiin hankkeessa siten että reviirien ja voimaloiden väliin jää suojaetäisyys, jolloin häirintävaikutukset arvioidaan jäävän kohtalaisen kielteisiksi. Hauksuonnevan alueella tai voimajohdon reitin alueella ei todettu selvitysten aikana erityisen huomionarvoisia linnustollisia arvoja, mutta yksittäisiä havaintoja huomionarvoisista lajeista on hankealueen ulkopuolelta. Rajatut linnustolliset arvokkaat alueet koskivat törmäpääskyn

pesäpaikkaa hankealueen lounaisrajalla sekä kahta kuviota aurinkovoima-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimasta arvioidaan aiheutuvan kohtalaisten kielteistä haittaa päiväpetolinnuille häiriövaikutuksen ja siten saalistusalueiden supistumisen vuoksi. Aurinkovoiman kielteinen vaikutus linnustoon arvioidaan suureksi, koska alueella sijaitsee linnustollisesti arvokas kuvio, jolla pesii muun muassa häirinnälle arkoja kosteikkolajeja. Kokonaisvaikutukset linnustoon vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 arvioidaan kohtalaisiksi. Vaihtoehtojen erot ovat huomionarvoisten lajien (esim. kanalinnut, petolinnut) ja muuttolinnuston näkökulmasta melko pieniä, vaikkakin VE3 hankeversion osalta vaikutukset kanalintuihin ja pöllöihin arvioidaan jäävän vähäisemmiksi, pitkien etäisyyksien vuoksii ja lisäksi pienemmän rakennettavan alan vaikutukset jäävät niukasti suppeammiksi muihin vaihtoehtoihin verrattuna.

Eri hankevaihtoehtojen vaikutuksien merkittävyydet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 38).

Taulukko 38. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	**VE1**	**VE2**	**VE3**
(0) Ei vaikutuksia.	(−−) Kohtalaiset kielteiset vaikutukset pesimälinnustoon elinympäristön häviämisen myötä.	(−) Vähäiset kielteiset vaikutukset pesimälinnustoon elinympäristön häviämisen myötä.	(−) Vähäiset kielteiset vaikutukset pesimälinnustoon elinympäristön häviämisen myötä.
	(−−) Kohtalainen kielteinen häirintävaikutus teerien soidinpaikkoihin.	(−−) Kohtalainen kielteinen häirintävaikutus teerien soidinpaikkoihin.	(−) Vähäinen kielteinen häirintävaikutus teerien soidinpaikkoihin.
	(−−) Kohtalainen kielteinen törmäysriski tuulihaukkaan, kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan. Kohtalainen kielteinen häiriövaikutus mehiläishaukkaan, kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan	(−−) Kohtalainen kielteinen törmäysriski tuulihaukkaan, kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan. Kohtalainen kielteinen häiriövaikutus mehiläishaukkaan, kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan	(−−) Kohtalainen kielteinen törmäysriski tuulihaukkaan, kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan. Kohtalainen kielteinen häiriövaikutus mehiläishaukkaan, kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan
	(−−) Kohtalainen kielteinen häirintävaikutus viiru- lapin- ja helmipöllöön.	(−−) Kohtalainen kielteinen häirintävaikutus viiru-, lapin- ja helmipöllöön.	(−) Vähäinen kielteinen häirintävaikutus viiru-, lapin- ja helmipöllöön.
	(−−) Kohtalainen kielteinen yhteisvaikutus salassa pidettävään uhanalaiseen lajiin.	(−−) Kohtalainen kielteinen yhteisvaikutus salassa pidettävään uhanalaiseen lajiin.	(−−) Kohtalainen kielteinen yhteisvaikutus salassa pidettävään uhanalaiseen lajiin.
VE0	**Aurinkovoima 151 ha**		
(0) Ei vaikutuksia.	(−−−) Suuri toiminnan ja rakentamisen aikainen kielteinen vaikutus paikalliseen pesimälinnustoon yhden linnustollisesti arvokkaan alueen häviämisen myötä.		
	(− −) Kohtalainen kielteinen toiminnan ja rakentamisen aikainen yhteisvaikutus lapinpöllöön elinympäristön häviämisen myötä.		
	(−−) Kohtalainen kielteinen vaikutus teereen, soidinpaikan häviämisen myötä.		

SVE0	SVEA	SVEB
(0) Ei vaikutuksia.	(−) Hyvin vähäiset kielteiset vaikutukset pesimälinnustoon elinympäristön häviämisen myötä.	(−) Hyvin vähäiset kielteiset vaikutukset pesimälinnustoon elinympäristön häviämisen myötä.
	(−) Vähäiset kielteiset vaikutukset päivä-petolintuihin elinympäristön pirstaloitumisen ja vähäisesti lisääntyneen törmäysriskin vuoksi	(−) Vähäiset kielteiset vaikutukset päivä-petolintuihin elinympäristön pirstaloitumisen ja vähäisesti lisääntyneen törmäysriskin vuoksi

10.9 Eläimistö

10.9.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoraan elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos tapahtuu voimalapaikkojen, teiden, voimajohtojen, sähköasemien ja energiavarastojen osalta rakennusvaiheessa, mutta elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sekä sähkönsiirron häirintävaikutus on voimakkainta rakentamiseen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneiden ja ihmisten äänet karkottavat etenkin arkoja lajeja. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi myös vaikuttaa eläimiin niin, että voimaloiden lähialueet eivät sovellu niiden elinympäristöiksi. Eläimet voivat myös tottua tuulivoimaloiden olemassaoloon, kuten ne tottuvat muun muassa tie- ja raideliikenteeseen. Merkittävin aurinkovoiman vaikutus ympäristössä aiheutuu elinympäristön muuttumisesta rakennetuksi ympäristöksi, jolloin myös suurten lajien, kuten suurpetojen ja niiden saaliseläinten ekologiset yhteydet heikkenevät aurinkovoima-alueen muodostaman estevaikutuksen myötä.

Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa. Luontotyypin ja kasvillisuuden muuttuessa lajien elinympäristö, kuten pesäpaikka tai ravinnonhankkimisalue voi muuttua epäsuotuisaksi tai tuhoutua. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologisiin yhteyksiin alueiden välillä.

10.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Alueen eläimistöä on selvitetty maastossa vuosina 2024 ja 2025 tehdyillä lumijälkiselvityksillä (Liitteet 22 ja 23; Ahlman ym. 2024f, Sweco Finland Oy 2025c) sekä luontodirektiivin liitteen IV a lajien liito-oravan (Liite 16 ja 17; Ahlman ym. 2024g ja 2024l), viitasammakon (Liitteet 20 ja 21; Ahlman 2024h ja 2024i) ja lepakoiden erillisselvityksillä (Liitteet 18 ja 19; Ahlman ym. 2024j ja 2024k). Suden, karhun, ahman ja ilveksen esiintymistä ja hankkeen vaikutukset niihin on selvitetty erillisessä salassa pidettävässä suurpetoselvityksessä (Liite 27; Sweco Finland Oy 2025d). Suden ja muiden suurpetojen esiintymistä hankealueella on tarkasteltu kyseisessä selvityksessä pääasiassa Luonnonvarakeskuksen ja haastatteluaineistojen perusteella.

Liito-orava

Hankealueen metsäalueita kierrettiin läpi kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaalisilta kohteilta. Lisäksi tehtiin maastossa tarkastelua lajille mahdollisesti soveltuvista metsistä. Sähkönsiirron selvityksessä maastoa inventoitiin 100 metriä keskiviivan molemmin puolin, joten kokonaisuutena maastoa inventoitiin 200

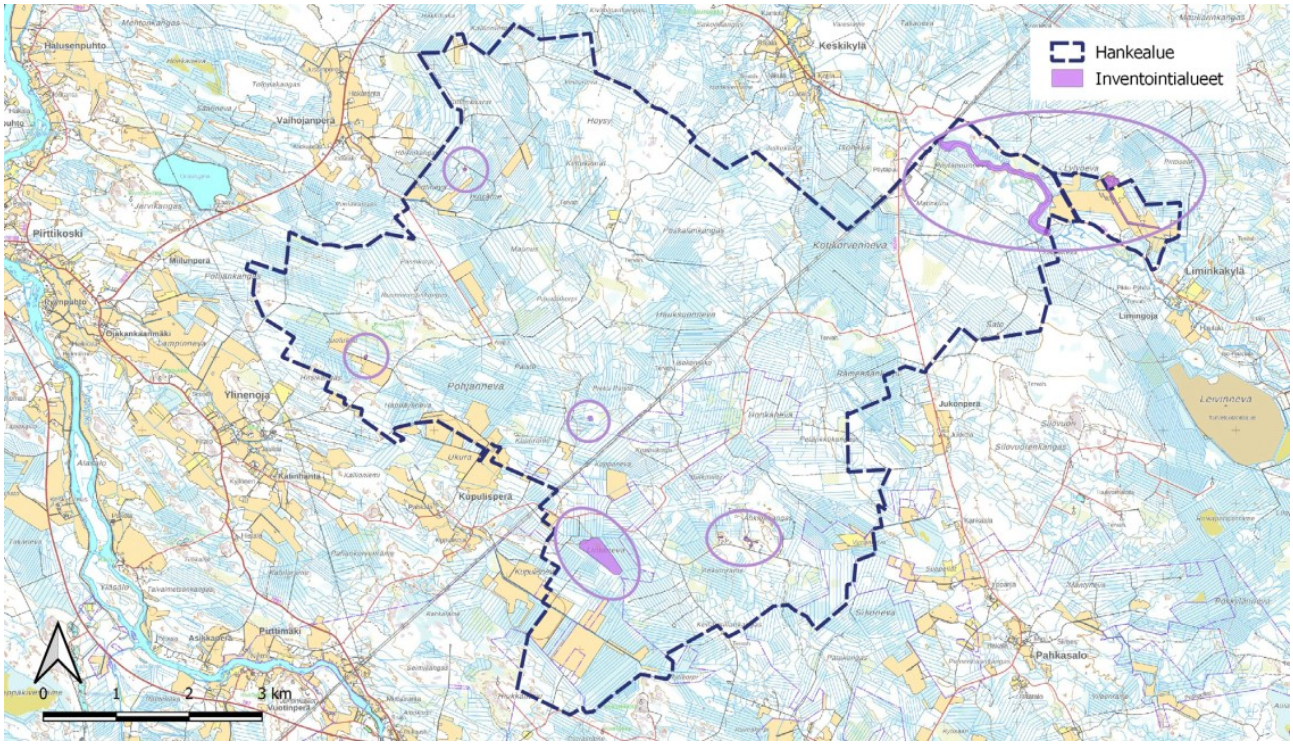
metriä leveä vyöhyke. Inventointiin käytettiin 11 päivää hankealueen osalta ja kaksi päivää sähkönsiirron alueella.

Inventoinneissa kiinnitettiin erityistä huomiota metsien puu- ja ikärakenteeseen. Sopivilta paikoilta etsittiin liito-oravien jätöksiä puiden runkojen tyviltä. Inventointi tehtiin oikeaan aikaan, kun lumet olivat sulaneet riittävästi, eikä kasvillisuus ollut vielä kasvanut siten, että papanat peittyisivät (Mäkelä & Salo 2023). Kohdealueilta tutkittiin järeähköjen puiden tyvet. Erityisesti huomiota kiinnitettiin kuusiin, koivuihin, leppiin, raitoihin ja haapoihin.

Liito-oravaselvityksissä kaikista papanalöydöistä merkittiin ylös koordinaattipiste, puulaji ja papanamäärä sekä tarkastettiin, oliko puussa koloja tai risupesiä. Lisääntymis- ja levähdyspaikkarajaukset sekä ydinaluerajaukset tehdään papana- ja kolopuulöytöjen, havaittujen risupesien ja elinympäristötarkastelun perusteella (Nieminen & Ahola 2017, Mäkelä & Salo 2023). Tausta-aineistona hyödynnettiin Suomen Lajitietokeskuksen havaintorekisteriä (Suomen Lajitieto-keskus 2024, tarkistettu 2025).

Viitasammakko

Hankealueen ja sen lähiympäristön potentiaalisia kosteikkoja kierrettiin läpi jalkaisin noin kello 11.00–21.00 välisenä aikana 11.5. ja 20.5.2024 sekä uudelleen noin kello 21.00–4.00 välisenä aikana 27.–28.5.2024. Potentiaaliset kosteikkokohteet arvioitiin etukäteen kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella sekä paikan päällä maastossa. Ensimmäisellä inventointikierroksella lajille sopimattomiksi osoittautuneita kohteita ei käyty tarkastamassa uudelleen toisella maastokäynnillä. Inventoinnit tehtiin kaikilta kohteilta siten, että sopivilla paikoilla kuunneltiin lukuisissa eri kohdissa lajin soidinääntelyä useita minuutteja. Tarkoituksena oli havaita ja paikallistaa mahdolliset lisääntymispaikat sekä arvioida yksilömäärä mahdollisimman tarkasti. Kaikki kohteet on kierretty järjestelmällisesti läpi, jolloin kuuntelua on tehty myös jatkuvasti siirtymien välillä. Voimajohtoreittien 200 metriä leveä selvitysalue käveltiin tuulivoiman hankealueen ulkopuolisten osien osalta kertaalleen läpi noin kello 10.00–21.00 välisenä aikana 19.5. ja 21.5.2024. Selvitykset tehtiin lajin soidinaikaan ja hyvissä olosuhteissa. Inventoinnit tehtiin kaikilta kohteilta siten, että sopivilla paikoilla kuunneltiin lukuisissa eri kohdissa lajin soidinääntelyä useita minuutteja. Inventointikohteita olivat lähinnä ojalinjat ja Liminkaoja. Erillistä toista tarkastuskäyntiä ei tehty, sillä voimajohtoreitin varrella olevat ojikot ja Liminkaoja eivät osoittautuneet soveltuviksi lisääntymisalueiksi viitasammakolle. Alla kuvassa (Kuva 58) on esitetty viitasammakkoselvityksessä inventoidut alueet kartalla.

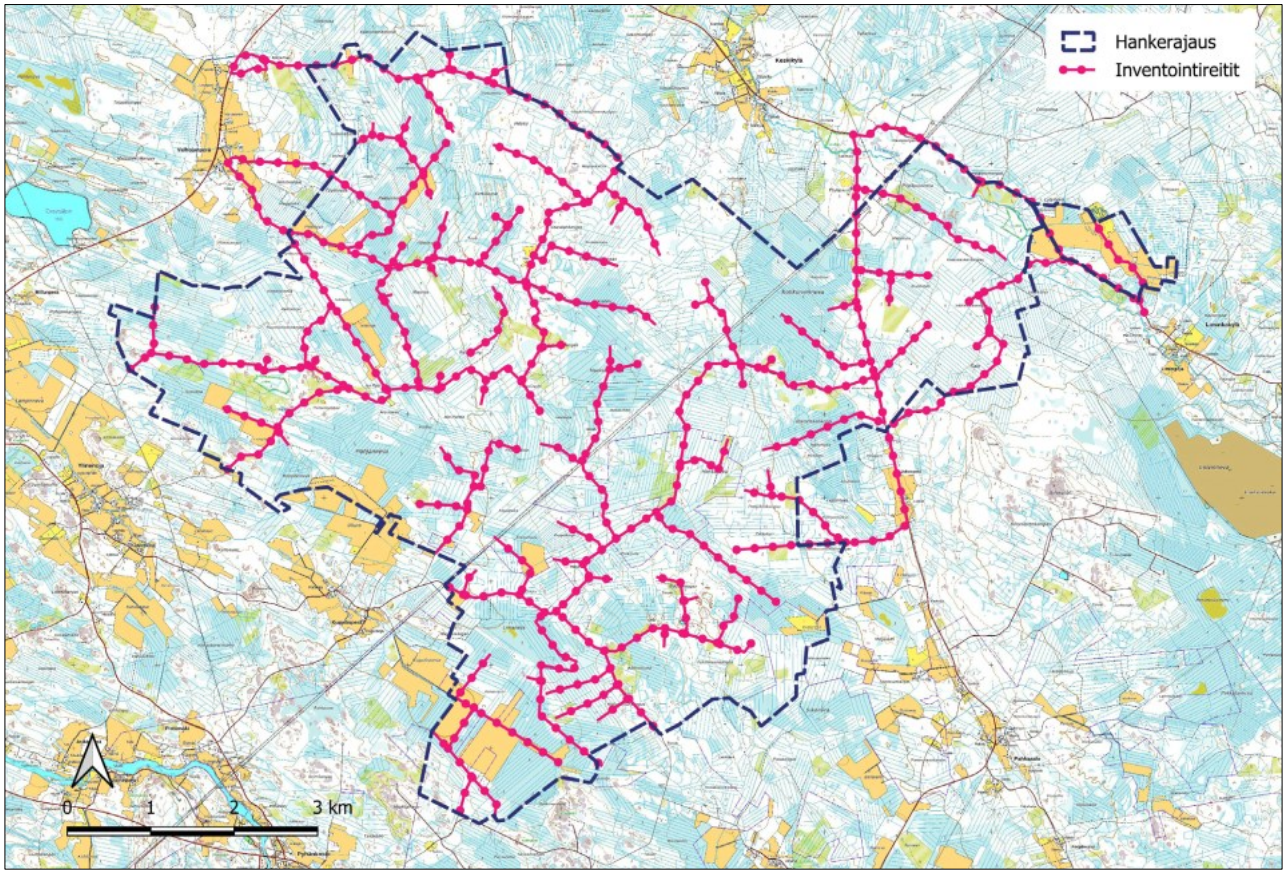


Kuva 58. Hauksuonnevan hankealue sekä viitasammakkoselvityksen inventointialueet (Ahlman ym. 2024h).

Lepakot

Lepakkokartoituksen maastotyöt tehtiin kolmella käyntikierroksella kesä-, heinä- ja elokuussa Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaan (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Maastoinventoinneissa keskityttiin lähinnä saalistusalueiden etsimiseen. Hankealueella yksi kierros kesti kuusi yötä. Lepakoita havainnoitiin yöllä noin klo 20.30–4.00 välisenä aikana kulkemalla aluetta ja suunniteltuja voimalapaikkoja läpi mahdollisimman kattavasti pyöräillen ja kävellen. Sähkönsiirron alueella lepakoita havainnoitiin yöllä noin klo 20.45–4.15 välisenä aikana kulkemalla voimajohdon reittejä läpi mahdollisimman kattavasti kävellen. Yksi kierros kesti kaksi yötä. Sääolosuhteet olivat kartoitusöinä hyvät. Havainnoinnissa käytettiin Petterson D 200 ja Echo Meter Touch 2 -ultraäänidetektoreita, jotka muuntavat korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. Lepakoille merkittävät alueet luokiteltiin tehtyjen havaintojen perusteella seuraavasti: Luokka I: Lainsäädännöllä suojellut kohteet, Luokka II: Erityisen tärkeät kohteet ja Luokka III: Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet.

Alla kuvassa (Kuva 59) on esitetty lepakkoselvityksessä inventoidut alueet kartalla.



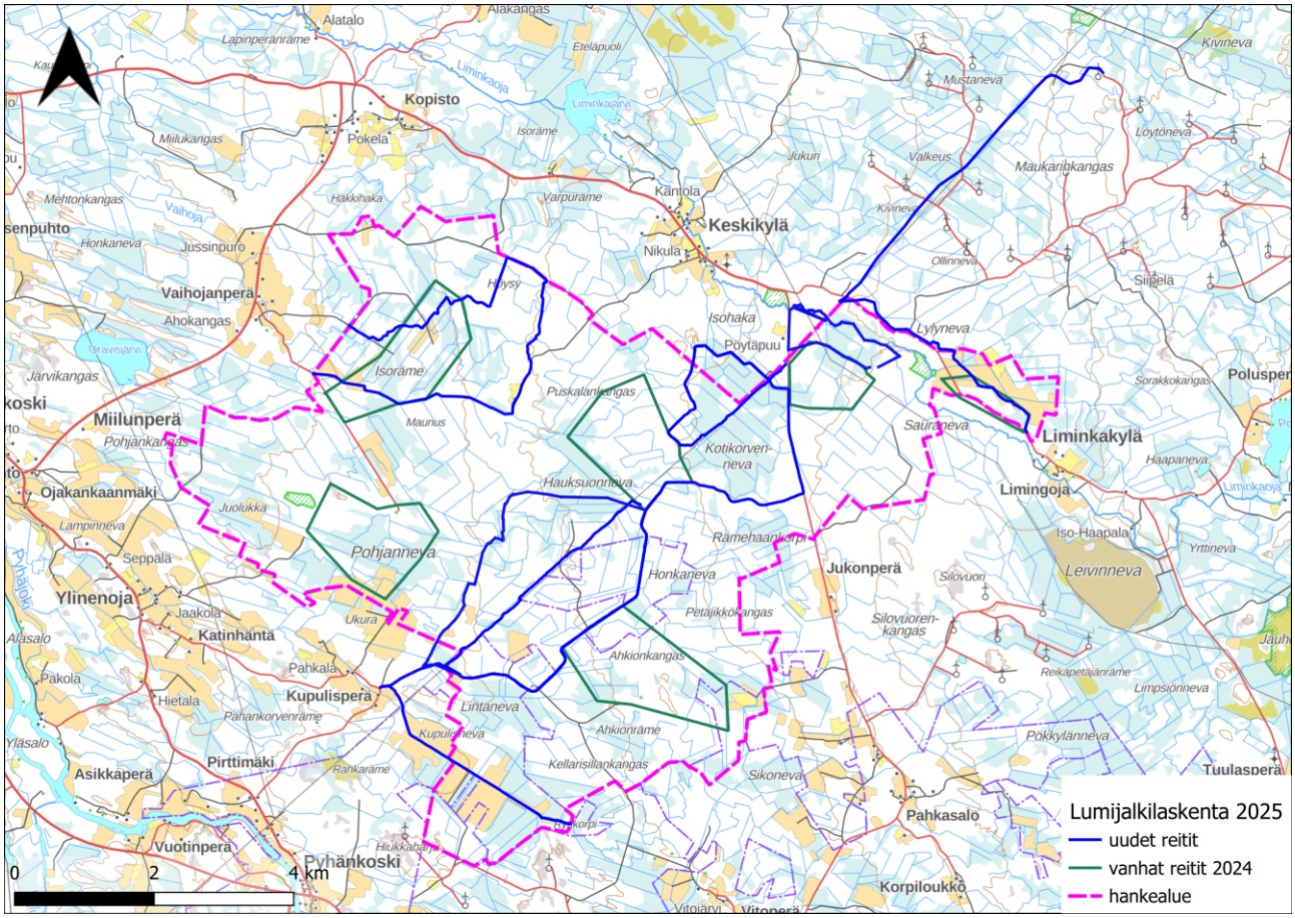
Kuva 59. Hankealueen lepakkoselvityksen inventointireitit (Ahlman ym. 2024j).

Muu eläimistö

Lumijälkilaskennat

Lumijälkilaskentaa on tehty Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeelle vuosina 2024 ja 2025. Vuoden 2024 selvityksen maastotyöt tehtiin lumiseen aikaan helmi- ja maaliskuussa 2024 siten, että alueelta laskettiin kuusi 3,5–6,3 kilometriä pitkää linjaa. Laskentoihin käytettiin kolme maastotyöpäivää. Vuoden 2025 maastotyöt tehtiin helmikuussa neljällä eri reitillä. Yksi reiteistä kulki voimajohdon reittiä pitkin. Laskentoihin käytettiin kolme maastotyöpäivää. Laskennoissa kirjattiin ylös kaikki havaittujen ja määritettyjen nisäkkäiden lumijäljet. Laskennat tehtiin pehmeän lumen aikana siten, että hiljattain oli satanut tuoretta lunta. Kaikilla laskentakerroilla edellisestä sateesta oli kulunut 1–3 vuorokautta, joten jälkien havaitsemiseen oli hyvät olosuhteet.

Alla kuvassa (Kuva 60) on esitetty lumijälkilaskennoissa kuljetut reitit kartalla.



Kuva 60. Hauksuonnevan hankealue sekä lumijälkilaskennoissa kuljetut reitit (Ahlman ym. 2024f ja Sweco Finland Oy 2025c).

Suurpedot

Hankealue sijaitsee susireviirillä ja hankealueelta on havaittu myös ilveksen, karhun ja ahman jälkiä. Suurpetojen esiintymistä ja hankkeen vaikutuksia niihin on selvitetty tarkemmin niin kutsutussa työpöytäselvityksessä, jossa ei ollut maastokäyntiä (Sweco Finland Oy 2025d). Suurpetojen esiintymistä ja liikkumista hankealueella ja sen lähistöllä selvitettiin olemassa olevan aineiston, alueella tehtyjen vuosien 2024 ja 2025 lumijälkilaskentojen sekä hankkeen yhteydessä tehtyjen haastattelujen perusteella. Selvityksessä käytettiin Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja; susikanta-arviot vuosilta 2020–2024, suden panta-aineisto, karhun, ilveksen ja ahman vuoden 2024 kanta-arviot sekä Luonnonvarakeskuksen ylläpitämä Luonnonvaratieto- palvelun (TASSU) havaintoja.

Suurpetoselvitys on tehty asiantuntija-arvioina pohjautuen Suomessa ja Pohjoismaissa tehtyihin tutkimuksiin suurpetojen käyttäytymisestä ja lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ominaispiirteistä ja vaatimuksista. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty ulkomailla tehtyjä tutkimuksia tuuli- ja aurinkovoiman sekä myös ihmishäiriön vaikutuksista suurpetoihin. Selvityksessä käsitellään sensitiivisiä lajeja ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijaintia, jonka vuoksi selvitys on salattu julkisuuslain (621/1999) 6. luvun 24 §:n 14 momentin perusteella.

10.9.3 Nykytila

Liito-orava

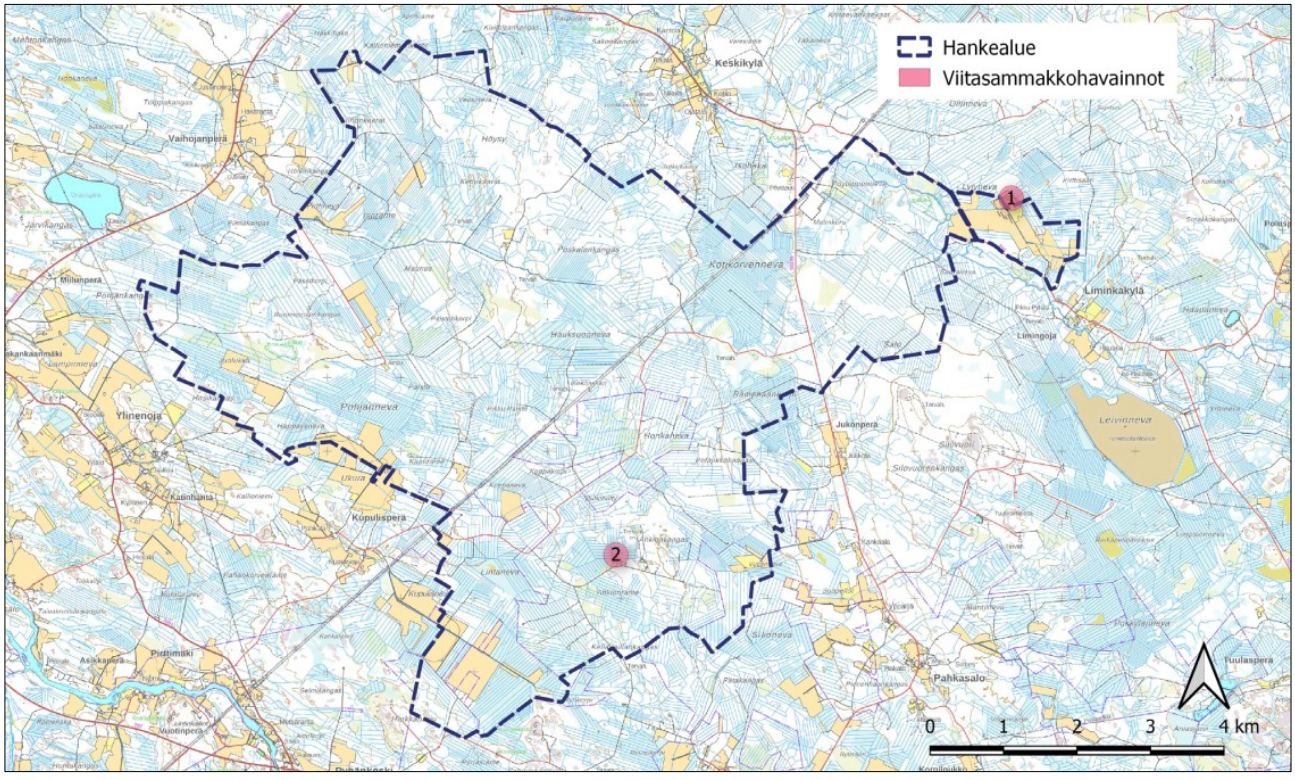
Hankealueen ja sähkönsiirron selvityksissä ei havaittu lainkaan merkkejä liito-oravasta. Kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella hankealueella ja sähkönsiirtovaihtoehtojen alueilla on hyvin vähän liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä, eli varttuneita kuusivaltaisia sekametsiä. Hankealueen koillisosan luonnonsuojelualue arvioitiin soveltuvaksi elinympäristöksi, mutta sieltäkään ei löydetty lainkaan papanoita. Alueelta tai sen lähistöltä usean kilometrin säteellä ei tunneta vanhoja havaintoja. Lähimmät tunnetut havaintopaikat sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja neljän kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtovaihtoehdoista (Suomen Lajitietokeskus 2024, tarkistettu 2025).

Viitasammakko

Lähimmät havainnot viitasammakosta laji.fi-tietokannassa (29.4.2025) ovat noin 4–5 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella ja sähkönsiirtovaihtoehdoista itään noin 1,3 kilometrin etäisyydellä. Hankealueella on karttatarkastelun perusteella hyvin vähän viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä.

Inventointien aikana hankealueelta ja sen läheisyydestä löydettiin viitasammakoiden lisääntymispaikkoja kahdesta eri paikasta. Niistä toinen sijaitsee Lylynevan peltoalueella hankealueen ulkopuolella ja toinen paikka sijaitsee Ahkionkankaalla kaivetussa vesialtaassa (Kuva 61).

Yksilömäärät olivat hyvin pieniä, vain 1–2 yksilöä lisääntymispaikkaa kohden. Kosteikko on melko uusi ja on mahdollista, että viitasammakot ovat hiljattain löytäneet sen ja että populaatio voi kasvaa isommaksi ajan myötä. Voimajohdon reittien varrelta ei löydetty lainkaan viitasammakoita eikä selvitysalueella ollut viitasammakolle soveltuvia kosteikkoja.



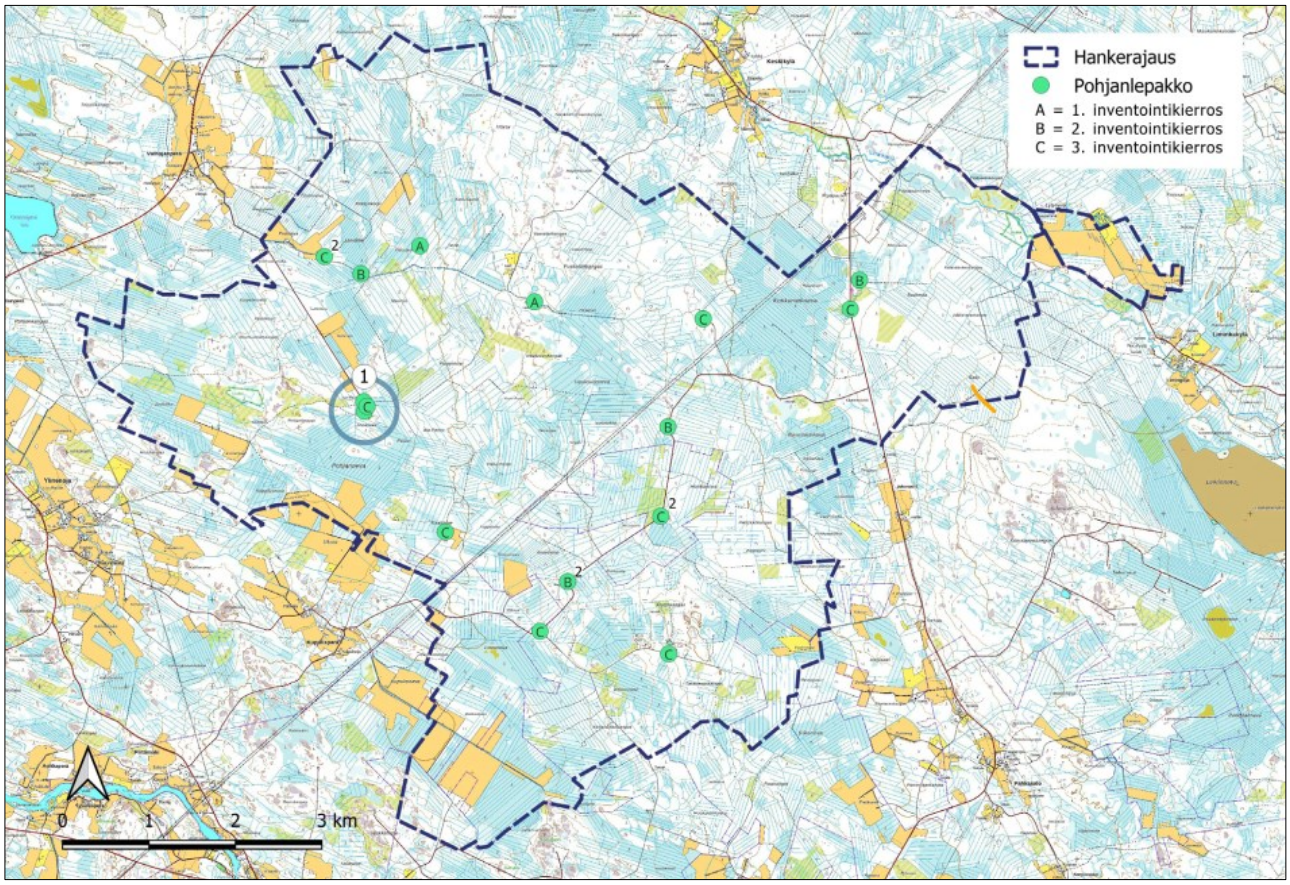
Kuva 61. Hauksuonnevan hankealue sekä viitasammakkohavainnot (Ahlman ym. 2024h).

Lepakot

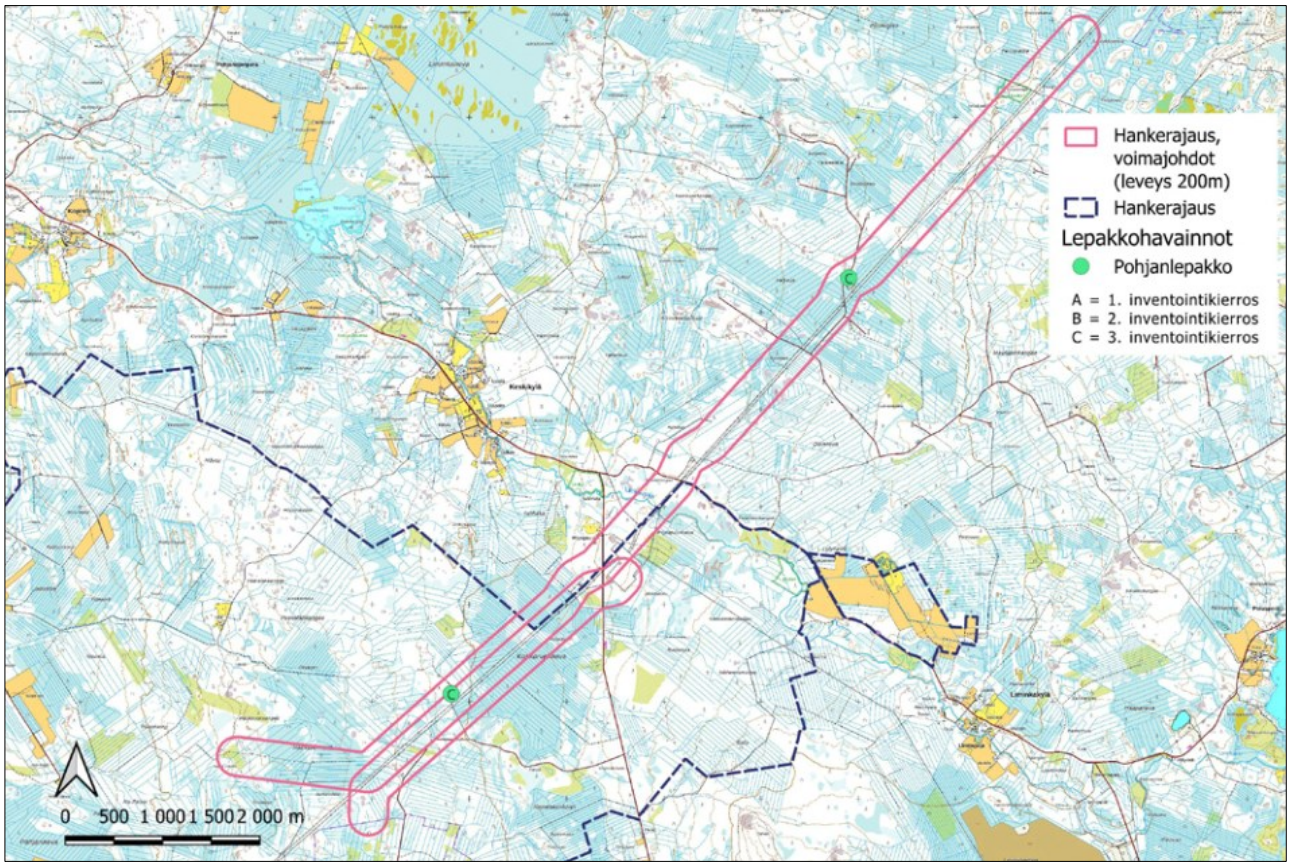
Lepakkoselvityksen maastokäynneillä tehtiin yhteensä 19 yksilöhavaintoa pohjanlepakosta hankealueelta ja kaksi havaintoa sähkönsiirtovaihtoehtojen alueelta (Kuva 62 ja Kuva 63). Valtaosa koski yksittäisiä lepakoita.

Havaintojen perusteella yksi pienialainen kohde voidaan tulkita luokkaan III eli monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet. Hankealueen lepakkomäärä oli kokonaisuutena suhteessa pinta-alaan melko vähäinen.

Hankealuetta lähimmät havainnot lepakoista laji.fi-tietokannassa (5.2.2024 ja 29.4.2025) ovat noin 3–5 kilometrien päästä Pyhäjoen ympäristöstä ja ne koskevat pohjanlepakkoa ja viiksisiippaa.



Kuva 62. Lepakkohavainnot hankealueelta inventointikerroksittain. Havainnoissa on merkitty yksilömäärä ainoastaan, mikäli se on vähintään kaksi yksilöä. Ilman merkintää koskevat yhtä yksilöä (Ahlman ym. 2024j).



Kuva 63. Lepakkohavainnot sähkönsiirtoreitin alueella (Ahlman ym. 2024k).

Suurpedot

Suurpedoista, ilves ja karhu ovat luontodirektiivin liitteen II ja IV a lajeja. Susi kuuluu luontodirektiivin liitteen II ja V lajeihin ja ahma kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin.

Susi

Pyhäjoen susireviirin rajaus ei ole juurikaan muuttunut vuosien 2020–2023 aikana (Kuva 64). Vuonna 2020 Pyhäjoen reviiriä asutti viiden yksilön lauma. Vuonna 2021 Pyhäjoen reviiriä asutti kanta-arvion mukaan 10 yksilön perhelauma. Vuonna 2022 puolestaan Pyhäjoen reviirin yksilömäärä oli tippunut noin kuuteen yksilöön. Seuraavan vuoden 2023 kanta-arviossa Pyhäjoen reviirin yksilömäärä oli taas noussut noin 9–10 yksilön välille. Reviirin koko on pysynyt melko samana vuosien 2020–2023 aikana, vaikka yksilömäärissä on ollut vaihtelua. Pyhäjoen reviirin läheisyydessä on vaikuttanut vuosien 2020–2023 aikana useita susireviireitä.

Vuonna 2024 reviirin kanta-arvion mukaan Pohjois-Pohjanmaan alueella esiintyy kokonaisuudessaan viisi susireviiriä ja osittain Pohjois-Pohjanmaan ja muiden maakuntien alueilla esiintyy neljä susireviiriä. Vuonna 2024 Pyhäjoen reviirillä arvioidaan esiintyvän noin kuuden yksilön perhelauma. Reviirin rajaukset eivät ole juurikaan muuttuneet edellisvuosista, vaan hankealue sijaitsee edelleen Pyhäjoen reviirin länsiosassa (Kuva 64).

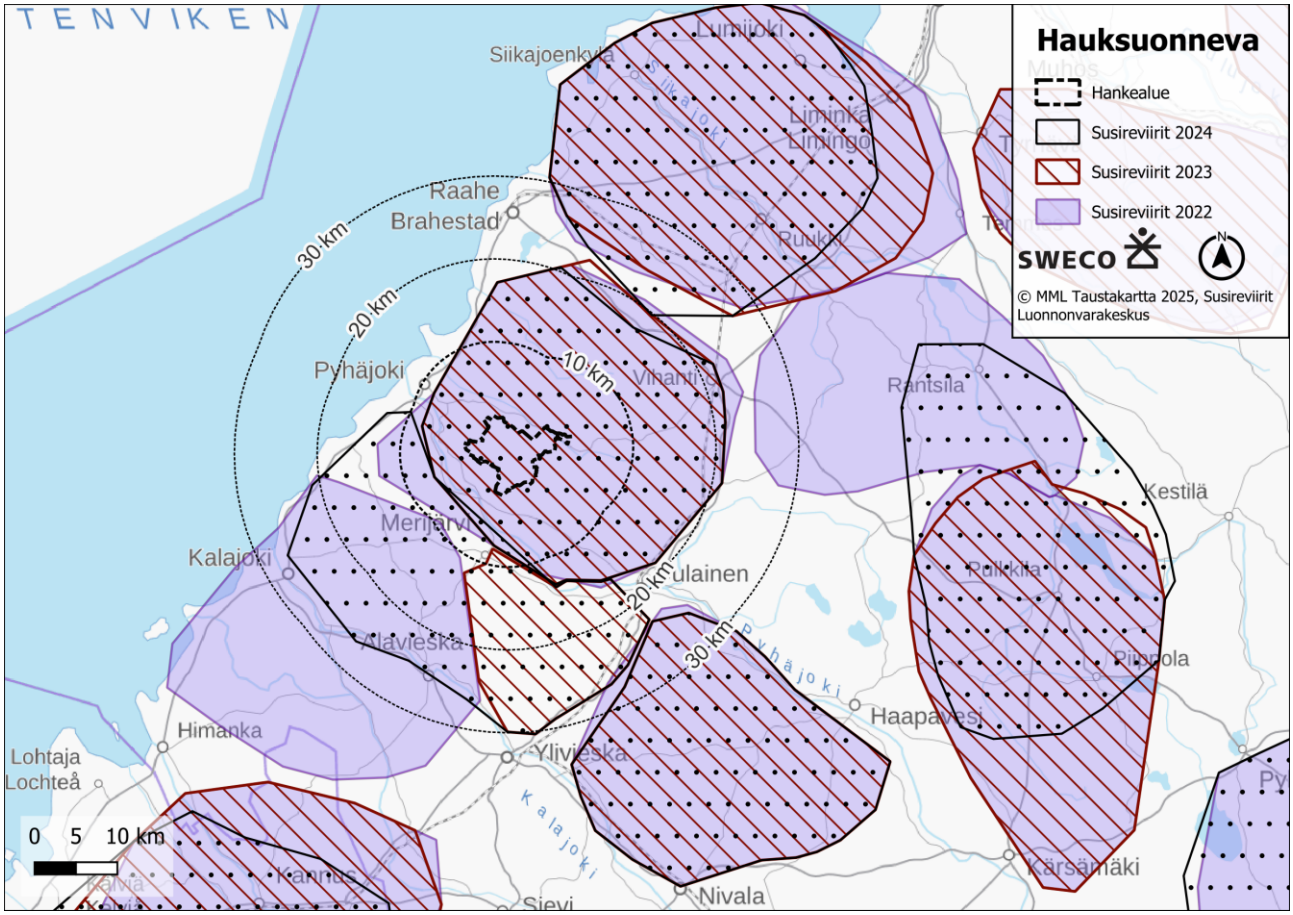
Vuonna 2025 reviirin laajuus ja sijainti on edelleen pysynyt lähes muuttumattomana ja reviirin status on edelleen perhelauma. Lauman yksilömäärä oli maaliskuussa 2025 arvioitu 3–4 yksilöiksi. Pohjois-Pohjanmaan alueella esiintyi vuonna 2025 kokonaisuudessaan kahdeksan reviiriä ja osittain kolme reviiriä.

Lumijälkilaskennoissa ei havaittu suden jälkiä hankealueella (Ahlman 2024f, Sweco Finland Oy 2025c). Lumijälkilaskennoissa havaittiin kuitenkin runsaasti hirven jälkiä, joka voivat indikoida siitä, että alueella esiintyy susille sopivaa ravintoa.

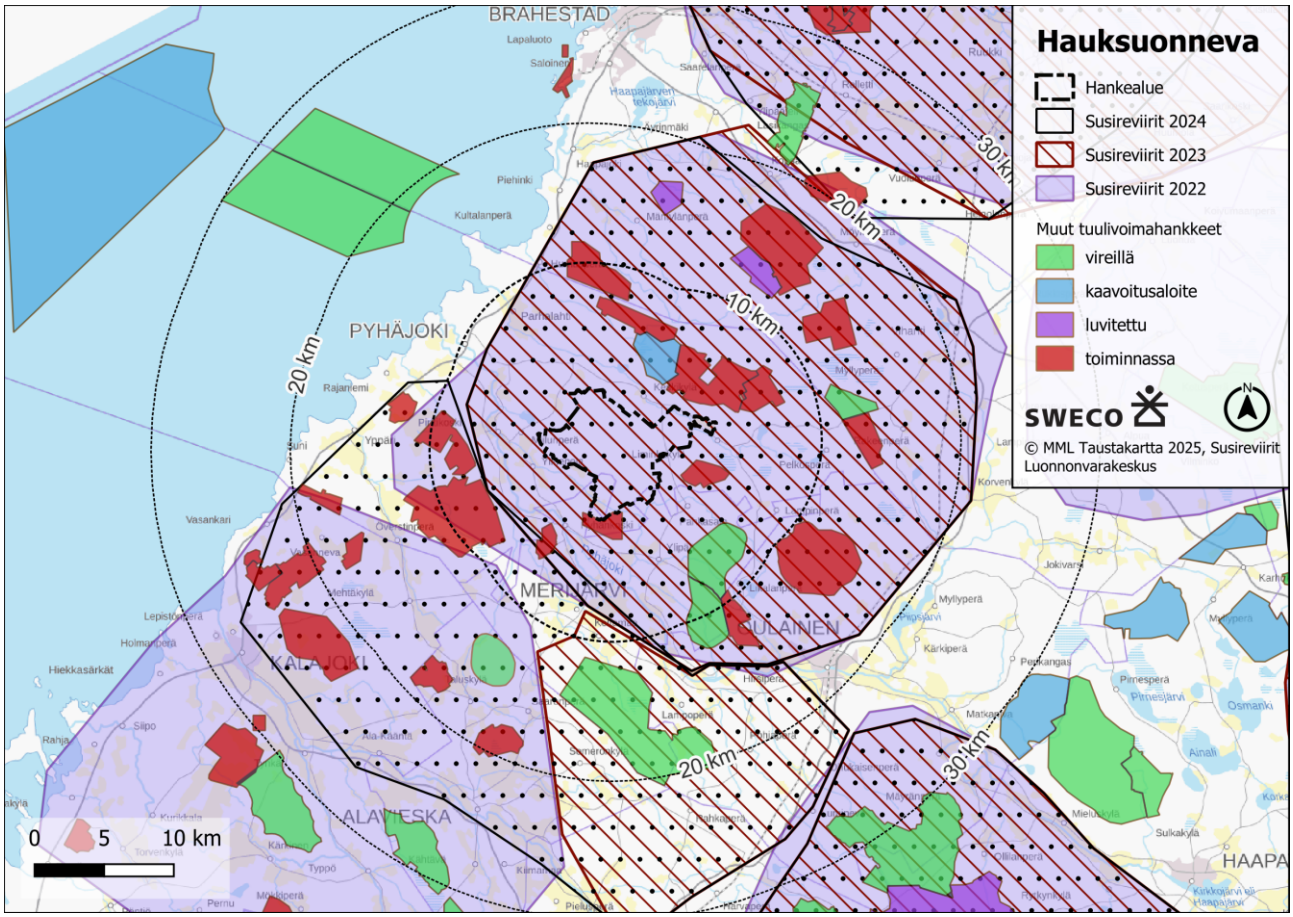
Suomen lajitietokeskuksen ja Luonnonvaratietopalvelun aineistojen perusteella hankealueen ympäristössä esiintyy susia, mikä on oletettavaa, sillä hankealue sijaitsee hyvin vakiintuneen susireviirin länsiosassa. Myös

alueella toimivien metsästysseurojen haastattelujen perusteella alueella liikkuu susia. Salassa pidettävässä suurpetoselvityksessä (Sweco Finland Oy 2025d) on käsitelty tarkemmin suden esiintymistä alueella.

Reviirin alueella ei esiinny suurempia asutuskeskittymiä, vaan alue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta ja asutusta esiintyy alueella hajanaisesti. Reviirin alueella sijaitsee useita jo toiminnassa olevia tuulivoima-alueita (Kuva 65).



Kuva 64. Susireviirit (Luonnonvarakeskus). Hankealueen sijainti (keskellä kuvaa) on esitetty mustalla rajauksella.



Kuva 65. Susireviirit (Luonnovarakeskus) ja muut tuulivoimahankkeet. Hankealueen sijainti (keskellä kuvaa) on esitetty mustalla rajauksella ja muut tuulivoimahankkeet tilannekohtaisilla väreillä.

Karhu

Saatavilla olevien aineistojen (Luonnonvarakeskus, Suomen Lajitietokeskus) perusteella hankealueen ympäristössä tehdään harvakseltaan havaintoja karhuista. Harvaan asutulla seudulla (kuten hankealue ympäristöineen) havaintoja kertyy tyypillisesti vähän etenkin lumettomaan aikaan, jolloin esimerkiksi tavallisten kansalaisten ilmoittamia näköhavaintoja on hyvin vaikea varmentaa jälkikäteen. Talviaikaan karhut pysyttelevät talvipesissään, jolloin karhuista ei tehdä havaintoja. Havaintomateriaali karhuhavainnoista ja karhujen pentuehavainnoista pohjautuu petoyhdyshenkilöiden kalenterivuonna 2024 kirjaamiin havaintoihin. Pohjois-Pohjanmaalla, missä hankealue sijaitsee, on tehty jonkin verran vuonna 2024 karhun pentuehavaintoja.

Riistakeskuksen tietojen mukaan alueella ei ole tehty edellisen viiden vuoden aikana karhun kannanhoidollisia kaatoja, vaan kannanhoidolliset kaadot painottuvat hankealueesta yli 30 kilometrin päähän, Kalajoen ja Alavieskan kuntien alueelle. Tämä tieto tukee sitä, ettei hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä esiinny erittäin runsasta karhukantaa.

Metsästysseurojen haastatteluiden mukaan Hauksuonnevan hankealueella ja lähialueella liikkuu jonkin verran karhuja. Karhukannan koko on arvioitu haastattelutietojen perusteella olevan vähäinen-kohtalainen. Salassa pidettävässä suurpetoselvityksessä (Sweco Finland Oy 2025d) on käsitelty tarkemmin karhun esiintymistä alueella.

Ilves

Luonnonvarakeskuksen ja Suomen Lajitietokeskuksen havaintoaineistojen perusteella hankealueen ympäristössä tehdään satunnaisesti havaintoja ilveksestä. Ilveksen pentuehavaintoja on tehty melko tasaisesti Suomessa poronhoitoalueen eteläpuolella. Pohjois-Pohjanmaalla, missä hankealue sijaitsee, ilveksen pentuehavaintoja on tehty melko runsaasti. Suomen Lajitietokeskuksen havaintoaineistossa lähin ilveksestä merkitty

havainto on tehty noin 12 kilometrin päässä hankealueesta pohjoiseen. Havainto on tehty vuoden 2024 maaliskuun lopulla.

Hankkeen vuonna 2024 tehdyssä lumijälkilaskennassa (Ahlman 2024f) ei tehty havaintoja ilveksestä, mutta vuonna 2025 tehdyssä laskennassa havaittiin kahdet ilveksen jäljet. Lumijälkilaskentojen perusteella hankealueella esiintyy hirvieläinten lisäksi myös pienriistaa, jotka ovat ilvekselle tärkeää ravintoa.

Metsästysseurojen haastatteluiden mukaan Hauksuonnevan hankkeen läheisten metsästysseurojen alueilla on runsas ilveskanta. Salassapidettävässä suurpetoselvityksessä (Sweco Finland Oy 2025d) on käsitelty tarkemmin ilveksen esiintymistä alueella.

Ahma

Luonnonvarakeskuksen aineistojen perusteella hankealueen ympäristössä esiintyy harvakseltaan ahmoja. Suomen Lajitietokeskuksen havaintoaineistossa lähin ahmasta tehty havainto on merkitty noin 20 kilometrin päähän hankealueesta.

Hankkeen vuonna 2024 tehdyssä lumijälkilaskennassa (Ahlman 2024f) havaittiin yhteensä 14 ahman jälkeä. Vuonna 2025 tehdyssä laskennassa ahmasta ei tehty havaintoja.

Metsästysseurojen haastatteluiden mukaan Hauksuonnevan hankkeen läheisten metsästysseurojen alueilla tavataan jonkin verran ahmoja. Hankealueen itäosassa ja itäpuolella toimivien metsästysseurojen vastaajat olivat arvioineet ahmakannan vähäiseksi tai kohtalaiseksi. Muut seurat olivat arvioineet, ettei ahmaa esiinny alueella. Ahma on haaskansyöjä, jonka takia se seuraa usein susien liikkeitä ja käy susien jättämillä haaskoilla ravinnon perässä, eikä ole tavatonta, että ahmoja liikkuu myös susireviirin alueella. Haastatteluissa ei kuitenkaan korostunut ahman kannalta erityisen tärkeää esiintymisaluetta.

Muu eläimistö

Vuoden 2024 lumijälkilaskennoissa merkittiin yhteensä seitsemän nisäkäslajin jälkihavaintoja. Havaintoja kirjattiin selvästi eniten metsäjäniksistä ja hirvistä. Jälkien lukumäärät olivat kuitenkin kokonaisuutena varsin vähäisiä. Merkittävimmät havainnot koskivat ahmaa ja saukkoa. Saukon jälkiä havaittiin hankealueen luoteisosasta. Havainto koski yhden yksilön jälkiä. Saukkohavainto viittaa kiertelijään, sillä havaintopaikalla ei ole lajille soveliaita virtavesiä. Saukko voi liikkua pitkiä matkoja ja lisääntymispaikaksi se valitsee alueen, josta se löytää ravintoa. Saukko saalistaa ravinnokseen pääasiassa kaloja ja niiden lisäksi rapuja, sammakkoja, myyriä, lintuja ja selkärangattomia. Saukko viihtyy virtaavien vesien ja puiden sekä pensaiden varjostamien suvantopaikkojen äärellä. Ahmasta tehtiin 14 jälkihavaintoa, jotka kaikki olivat hankkeen keskiosassa. Muita havaittuja lajeja olivat kettu, näätä ja kärppä, jotka ovat hyvin yleisiä ja runsaslukuisia lajeja.

Vuoden 2025 lumijälkilaskennoissa merkittiin yhteensä kahdeksan nisäkäslajin jälkihavaintoja. Jälkien lukumäärät olivat odotustenmukaisia ja edustivat pääasiassa hyvin tavanomaista lajistoa ja mukailivat vuonna 2024 tehdyn lumijälkilaskennan tuloksia. Havaintoja kirjattiin selvästi eniten ketuista, metsäjäniksistä ja hirvistä. Merkittävimmät havainnot koskivat ilvestä ja saukkoa. Ilveksestä tehtiin kaksi jälkihavaintoa hankealueen keskiosasta. Jäljet olivat todennäköisesti saman yksilön jälkiä. Saukon jäljistä tehtiin seitsemän havaintoa noin 1,5 kilometrin matkalta Liminkaojan rannoilta. Muut havaitut eläimet olivat hirvi, kettu, lumikko, metsäjänis, orava ja näätä.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole Suomen lajitietokeskuksen tai Luonnonvarakeskuksen havaintoaineistojen mukaan tehty havaintoja metsäpeurasta. Lähin metsäpeuralle potentiaalinen alue, Natura 2000-alue Telkkäsaaret, sijaitsee hankealueen itäpuolella 5,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (voimala numero 1) ja 4,1 kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta.

10.9.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

Liito-orava

Liito-oravaselvityksen ja lähtötietojen perusteella hankealueella ei ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai muita lajin asuttamia alueita tai lajin käyttämiä keskeisiä kulkuyhteyksiä. Sen perusteella arvioidaan, että lajille ei aiheudu vaikutuksia tuulivoima-alueen rakentamisesta.

Viitasammakko

Viitasammakkoselvityksessä rajattiin kaksi lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkaa, joista toinen sijaitsee hankealueen eteläkaakkoisosassa. Kohteelta on etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan ja rakennettavaan tiehen noin 300 metriä. Välissä on metsää (taimikko) ja olemassa oleva tie. Viitasammakolle ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia tuulivoiman rakentamisesta.

Lepakot

Hankealueen lepakkoselvityksessä rajattiin yksi luokan III kohde (monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet). Kohde sijaitsee hankealueen länsiosassa ja käsittää tienpätkän ampumaradan yhteydessä. Lähimpään tuulivoimalaan on etäisyyttä 430 metriä vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Vaihtoehdossa VE1 500 metrin etäisyydellä sijaitsee kaksi voimalaa. Uusi rakennettava tie on 80 metrin etäisyydellä vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 lähin rakennettava tai parannettava tie on 360 metrin etäisyydellä. Vaihtoehdossa VE1 voi syntyä tilapäistä häiriötä lepakkoalueelle tien ja voimaloiden rakentamisen aikana. Vaikutus on ohimenevä, ja todennäköisesti valoisaan aikaan tapahtuva, joten vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Suurpedot

Tuulivoima-alueen häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneiden ja ihmisten äänet karkottavat etenkin arkoja lajeja. Kaikki suurpedot karttavat ihmistoimintaa sekä siitä aiheutuvaa häiriötä. Suurpedoista herkin ihmisen aiheuttamalle häiriölle on luultavasti ahma, jonka on osoitettu välttelevän alueita, joilla on teitä.

Vaikutukset suteen arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa, jos lievennystoimia noudatetaan. Ilman lievennystoimia vaikutukset suteen arvioidaan suuriksi. Vaikutukset karhuun arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi ilman lievennystoimia ja lievennystoimien kanssa vähäisen kielteisiksi. Ilvekseen ja ahmaan arvioidaan aiheutuvan vähäisen kielteisiä vaikutuksia kaikissa vaihtoehdoissa.

Muu eläimistö

Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Tuulivoimalarakentamisen häirintävaikutus on voimakasta rakentamisen aikana, jolloin koneiden ja ihmisten äänet sekä liikenne karkottavat etenkin arkoja lajeja.

Rakentaminen aiheuttaa melu- ja pölyhäiriötä ympäristöön. Rakentamisaikainen häiriövaikutus on lyhytaikaista ja muistuttaa alueella tapahtuvaa metsänkäsittelyä. Hauksuonnevan hankkeen kokoisella alueella häiriö voi olla kuitenkin huomattava sekä voimakkuudeltaan että kestoltaan. Laajalla alueella liikkuvat eläimet, kuten hirvi, voi rakennusaikana häiriintyä melusta ja ihmisen läsnäolosta

Saukon elinympäristöön ei kohdistu voimakasta häiriötä etäisyyksien takia. Lähimmästä tuulivoimalasta on etäisyyttä Liminkaojaan yli 600 metriä vaihtoehdossa VE1 ja yli kaksi kilometriä vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Hankkeen kielteinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Metsäpeuroihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia tuulivoimaloiden tai tiestön rakentamisesta.

Aurinkovoima

Liito-orava

Liito-oravaselvityksen ja lähtötietojen perusteella aurinkovoima-alueella tai sen lähistöllä ei ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai muita lajin asuttamia alueita tai lajin käyttämiä keskeisiä kulkuyhteyksiä. Liito-oravaan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia aurinkovoiman rakentamisesta.

Viitasammakko

Viitasammakkoselvityksessä rajattiin kaksi lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkaa, ja toinen niistä sijaitsee aurinkovoima-alueen vieressä kaivetulla kosteikkoalueella. Kohde on hankealueen rajan ulkopuolella, ja etäisyyttä aurinkovoima-alueeseen on noin 80–90 metriä. Aurinkovoima-alueen raja on siirretty etäämmälle YVA-ohjelmassa esitettyyn rajaukseen verrattuna. Hankealueella olevat ojat ovat mahdollisesti yhteydessä kosteikon vesiin. Viitasammakkoon voi aiheutua haittaa, jos kosteikkoon pääsee rakennusmaalta hulevesiä, jotka samentavat veden. Rakennustöistä aiheutuva melu voi myös häiritä, mutta vaikutusta voi lieventää ajoittamalla rakennustoimet viitasammakon kutuajan ulkopuolelle. Vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Lepakot

Aurinkovoima-alueella tai sen läheisyydessä ei havaittu lepakoita. Havaintojen perusteella alue ei ole tärkeä lepakoille, vaikka lepakoita saattaa esiintyä siellä satunnaisesti. Aurinkovoimarakentaminen voi aiheuttaa häiriötä alueella liikkuville lepakoille. Vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi varovaisuusperiaate huomioiden.

Suurpedot

Aurinkovoimala-alueen akuutti häirintävaikutus on voimakkainta tuulivoiman mukaisesti rakentamisen ja mahdollisesti myös toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin työkoneiden sekä ihmisten äänet karkottavat alueelta etenkin arkoja lajeja. Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat kuitenkin pitkälti muun infrastruktuurin, kuten teiden rakentamista ja metsätaloutta, mitä suunnittelualueella nykyiselläänkin harjoitetaan, jolloin häiriövaikutus on tilapäinen.

Muu eläimistö

Aurinkovoimala-alueen häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja mahdollisesti myös toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin työkoneiden sekä ihmisten äänet karkottavat alueelta etenkin arkoja lajeja. Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat kuitenkin pitkälti muun infrastruktuurin, kuten teiden rakentamista ja metsätaloutta, mitä suunnittelualueella nykyiselläänkin harjoitetaan, jolloin häiriövaikutus on tilapäinen.

Saukon jälkiä havaittiin Liminkaojan rannoilta, joka havaintojen pohjalta voidaan tulkita kuuluvan saukon elinpiiriin. Aurinkovoima-alue sijaitsee lähimmillään 60 metriä Liminkaojasta. Noin kahden kilometrin matkalta etäisyys aurinkovoima-alueesta Liminkaojaan on alle 300 metriä. Liminkaojassa on koskipaikkoja, jotka leutoina talvina saattavat pysyä sulina. Saukko voi häiriintyä rakentamisaikaisesta melusta, ja häiriön voimakkuus riippuu siitä, onko saukon pesä lähellä rakentamisaluetta, ja osuuko rakentamistoimet sen lisääntymisaikaan. Häiriövaikutus arvioidaan vähäiseksi, jos rakentaminen ei osu saukon lisääntymisen kannalta tärkeään alueeseen ja aikaan, ja jos rakentamisesta ei aiheudu Liminkaojan vedenlaadun heikkenemistä.

Metsäpeuroihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia aurinkovoiman rakentamisesta.

Sähkönsiirto

Liito-orava

Liito-oravaselvityksen ja lähtötietojen perusteella sähkönsiirtovaihtoehtojen alueilla tai sen lähistöllä ei ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai muita lajin asuttamia alueita tai lajin käyttämiä keskeisiä kulkuyhteyksiä. Lajiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta.

Viitasammakko

Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueelta ei löydetty viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä aikaisempia havaintoja alueelta tai sen läheisyydestä tunneta. Arvioidaan, että voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutuksia lajiin.

Lepakot

Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueelta tehtiin kaksi yksittäistä havaintoa lepakoista. Alueella on jo voimajohto, ja sähkönsiirron rakentaminen leventää avointa voimajohtoaukeaa entisestään. Uuden voimajohdon rakentamisen myötä kaadetaan metsää, joka voi olla lepakoiden elinympäristö. Sähkönsiirrosta arvioidaan aiheutuvan vähäistä haittaa lepakoille. Vaikutus on suurempi vaihtoehdossa SVEB, joka on pitempi, mutta vaikutus arvioidaan siinäkin vähäisen kielteiseksi.

Suurpedot

Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat susireviirin keskiosaan. Voimajohdot sijoittuvat jo olemassa olevien voimajohtojen läheisyyteen. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA vaikutuksia voidaan pitää vähäisempinä, koska voimajohto ei ulotu susireviirin keskiosiin, niin kuin vaihtoehdossa SVEB. Kuitenkin molempien vaihtoehtojen vaikutuksia voidaan pitää vähäisinä, sillä ne on suunniteltu jo olemassa olevien voimajohtojen läheisyyteen. Voimajohtojen rakentamisesta aiheutuva häiriö on lyhytaikaista.

Muu eläimistö

Sähkönsiirtovaihtoehdot ylittävät Liminkaojan, joka on saukon elinympäristö. Saukko voi häiriintyä rakentamisaikaisesta melusta, ja häiriön voimakkuus riippuu siitä, onko saukon pesä lähellä rakentamisaluetta, ja osuvatko rakentamistoimet sen lisääntymisaikaan. Häiriövaikutus arvioidaan vähäiseksi, jos rakentaminen ei osu saukon lisääntymisen kannalta tärkeän alueeseen ja aikaan, ja jos rakentamisesta ei aiheudu Liminkaojan vedenlaadun heikkenemistä. Vaikutus on sama molemmissa vaihtoehdoissa.

Metsäpeuroihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia sähkönsiirron rakentamisesta.

10.9.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

Liito-orava

Liito-oravaselvitysten ja lähtötietojen perusteella hankealueella ei ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai muita lajin asuttamia alueita tai lajin käyttämiä keskeisiä kulkuyhteyksiä. Liito-oravaan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia tuulivoimaloiden toiminnasta.

Viitasammakko

Viitasammakkoselvityksessä rajattiin kaksi lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkaa, ja toinen niistä sijaitsee hankealueen eteläkaakkoisosassa. Kohteelta on etäisyyttä lähimpään tuulivoimaan ja rakennettavaan tiehen noin 300 metriä. Välissä on metsää (taimikko) ja olemassa oleva tie. Kyseisellä etäisyydellä tuulivoimaloiden melusta ei arvioida kohdistuvan haittaa viitasammakolle.

Lepakot

Hankealueella havaittiin vähän lepakoita alueen kokoon nähden. Tehty selvitys on yleispiirteinen, mutta antaa yleiskuvan alueen lepakkotilanteesta. Jotkut yksilöt tai lajit ovat kuitenkin voineet jäädä havaitsematta, johtuen niiden ultraäänien lyhyestä kuuluvuudesta. Hauksuonnevan tuulivoimalat sijoittuvat suhteellisen tiheästi, keskimäärin noin 500–700 metrin etäisyydellä toisistaan. Lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa 1000 metrin säteellä tuulivoimalasta (Tolvanen ym. 2023), jolloin suuri osa hankealueesta voi muuttua

epäsuotuisaksi lepakoille. Tuulivoimaloiden suuren määrän ja hankealueen koon vuoksi vaikutus lepakoihin arvioidaan varovaisuusperiaate huomioiden kaikissa vaihtoehdoissa kohtalaisen kielteiseksi.

Suurpedot

Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen hankkeen toiminnan aikana sudet voivat välttää pesimistä tuulivoima-alueen läheisyydessä, jos alue sijoittuu suden kannalta keskeiselle alueelle, sillä suden pesäpaikanvalinnassa tärkeimpänä tekijänä on havaittu olevan etäisyys ihmisen muuttamiin alueisiin. Myös karhujen kohdalla on huomattu, että etenkin naaraskarhu valitsee pesäpaikan mahdollisuuksien mukaan kaukaa ihmistoiminnasta.

Sudet välttelevät rakennuksia ja isoja teitä reviirin sisällä liikkuessaan, mutta pieniä ja rauhallisia metsäautoteitä ja uria sudet voivat hyödyntää siirtyessään paikasta toiseen. Näin ollen tuulivoimarakentamisen yhteydessä kunnostetut, pienet metsäautotiet ja avoinna pidettävät voimajohtoaukeat saattavat tukea suden liikkumista alueella. Karhu välttää myös liikkuessaan asutusta ja suuria teitä. Ilveksen pesäpaikka sijaitsee tyypillisesti mahdollisimman kaukana ihmisen aiheuttamasta häiriöstä ja usein vaikeakulkuisessa maastossa, esimerkiksi louhikko- tai mäkimaastossa. Muiden suurpetojen tapaan myös ahman on todettu välttelevän alueita, joilla on tieliikennettä. Tuulivoima-alue voi toimintansa aikana muuttaa susien (ja oletetusti myös muiden suurpetojen) reviirin käyttöä, elinympäristön valintaa sekä saaliseläinten saatavuutta, jolloin tuulivoima-alue voi välillisesti vaikuttaa myös suurpetojen lisääntymismenestykseen alueella.

Tuulivoiman melu- ja välkevaikutuksia suurpetoihin ja susiin selvitettiin mallinnuksen avulla. Melumallinnusten tietojen pohjalta voidaan arvioida hankkeen toiminnan aikaisten meluvaikutusten olevan melko laaja-alaisia Pyhäjoen susireviirin länsiosassa. Sudella, kuten muillakin koiraeläimillä, on erinomainen kuuloaisti, minkä vuoksi on vaikeaa arvioida voimaloista aiheutuvan äänen todellista häirintävaikutusta ja laajuutta. Valon ja varjon vilkkuminen eli välke voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän voimalasta. Hankealue sijaitsee susireviirin länsiosassa, minkä vuoksi myös välkkeellä voi olla osaltaan häiritseviä vaikutuksia. Vaikutukset suteen arvioidaan suden osalta kohtalaisen kielteisiksi toiminnan aikana ja muiden suurpetojen osalta vähäisiksi.

Muu eläimistö

Tuotannossa oleva tuulivoima-alue aiheuttaa häiriötä ympäristöön. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Alue on nykyisellään metsätalouskäytössä, mutta tuulivoimaloiden melu on luonteeltaan jatkuvampaa. Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön. Uudet tiet voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta helpottaa eläinten liikkumista. Tien pientareet voivat luoda uusia ruokailupaikkoja esimerkiksi hirvelle. Toiminnan aikainen vaikutus alueen muuhun eläimistöön arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Metsäpeuroihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia tuulivoimaloista niiden toiminnan aikana.

Aurinkovoima

Liito-orava

Liito-oravaan ei arvioida kohdistuvan toiminnan aikaisia vaikutuksia aurinkovoimasta.

Viitasammakko

Aurinkovoimasta ei ole suoria vaikutuksia viitasammakkoon. Toiminnan aikana aurinkopaneelialueilla pidetään kasvillisuus matalana tai osa alueista jopa kasvittomina. Jos hulevesiä pääsee kosteikkoon voi aurinkovoima-alueen vieressä olevaan viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan aiheutua välillisiä kielteisiä vaikutuksia.

Lepakot

Aurinkovoima-alueella tai sen läheisyydessä ei havaittu lepakoita. Havaintojen perusteella alue ei ole tärkeä lepakoille, vaikka lepakoita saattaa esiintyä siellä satunnaisesti. Aurinkovoimalan rakentamisen myötä alueet

eivät pääse metsittymään vaan pysyvät rakennettuina. Vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi lepakoiden kannalta.

Suurpedot

Aurinkovoima-alueet lähtökohtaisesti aidataan, jolloin hankealue pirstoutuu ja aidalla rajattu ympäristö muuttuu täysin rakennetuksi ympäristöksi. Aurinkovoima-alueen aitaaminen aiheuttaa konkreettisen estevaikutuksen ympäristöön, jolloin alueella liikkuminen rajoittuu. Aurinkovoiman toiminnan aikainen vaikutus suurpetoihin arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Muu eläimistö

Aurinkovoima suunnitellaan osittain jo avoimelle peltoalueelle ja osittain metsämaalle. Metsät ovat tehokkaassa metsätalouskäytössä ja suurimmaksi osaksi taimikkoa. Ympäristön muutos on kuitenkin suuri, koska laajat alueet muutetaan pysyvästi ja todennäköisesti aidataan. Paneelialueet muodostavat liikkumisesteen monelle eläimille myös ilman aitoja. Toinen paneelialue on lähes kaksi kilometriä pitkä ja toinen noin kilometrin pituinen. Paneelialueet ovat Liminkaojan suuntaiset, ja tärkeimmät kulkureitit sijoittuvat todennäköisesti puroa pitkin. Paneelialueiden ja Liminkaojan väliin jää kapeimmillaan 60–70 metrin levyinen suojavyöhyke. Suojavyöhyke on suurelta osin kuitenkin noin 200 metriä leveä.

Saukkoon ei aiheudu vaikutuksia aurinkovoimasta, mikäli Liminkaojan veden laatuun ei synny heikentävää vaikutusta, joka vaikuttaa saukon ravintoon eli kalastoon. Vaikutus arvioidaan epätodennäköiseksi ja vähäisen kielteiseksi.

Metsäpeuroihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia aurinkovoimaloista niiden toiminnan aikana.

Aurinkovoimala ja siihen liittyvät rakenteet, erityisesti aidat, voivat rajoittaa alueella liikkuvien muiden nisäkkäiden liikkumista ja vaellusreittejä, mikä voi haitata populaatioiden luontaista sekoittumista ja siten geneettistä vaihtelua.

Sähkönsiirto

Liito-orava

Selvityksien ja lähtötietojen perusteella sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella ei ole liito-oravan elinympäristöjä tai tärkeitä kulkureittejä. Liito-oravaan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia sähkönsiirrosta.

Viitasammakko

Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella ei havaittu viitasammakoita eikä lajille soveltuvia kosteikkoja. Viitasammakkoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia sähkönsiirrosta toiminnan aikana.

Lepakot

Avoin ja leveä voimajohtoalue ja hävitettävät metsäalueet tekevät alueista vähemmän houkuttelevia lepakoille. Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella havaittiin selvityksessä vain vähän lepakoita. Arvioidaan, että lepakoihin aiheutuu vähäinen kielteinen vaikutus sähkönsiirrosta molemmissa toteutusvaihtoehdoissa.

Suurpedot

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVEA vaikutus on vähäisempi kuin vaihtoehdolla SVEB, sillä SVEB ulottuu susireviirin keskiosaan. Molempien vaihtoehtojen heikentävä vaikutus suurpetoihin arvioidaan kuitenkin vähäisen kielteiseksi, sillä voimajohdot on suunniteltu olemassa olevaan voimajohdon läheisyyteen. Sähkönsiirron heikentävä vaikutus keskittyy rakentamis- ja purkuaikaan.

Muu eläimistö

Sähkönsiirrosta ei aiheudu vaikutuksia saukkoon eikä metsäpeuraan.

10.9.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Liito-oravaan ei arvioida olevan vaikutuksia tuulivoiman, aurinkovoiman tai sähkönsiirron toiminnan lopettamisesta.

Viitasammakkoon voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia aurinkovoiman toiminnan lopettamisesta, jos melu häiritsee kutuaikana tai kosteikon vesitalous tai vedenlaatu muuttuu.

Lepakoihin voi aiheutua väliaikaista häiriötä purkamisen aikana.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset suurpetoihin vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja ne arvioidaan vähäisen kielteisiksi, etenkin jos purkutyöt aloitetaan rakentamistöiden mukaisesti huhti-heinäkuun ulkopuolella.

Muista eläimistä saukkoon voi aiheutua väliaikaista häiriötä voimajohdon purkamisen aikana. Jos purkaminen ajoitetaan saukon lisääntymisajan ulkopuolelle, lajille ei arvioida aiheutuvan haittaa.

Metsäpeuroihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia tuulivoiman, aurinkovoiman tai sähkönsiirron toiminnan lopettamisesta.

10.9.7 Yhteisvaikutukset

Liito-orava

Liito-oravaan ei aiheudu vaikutuksia Hauksuonnevan hankkeesta eikä siihen siten kohdistu myöskään yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Viitasammakko

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan lähin hanke on Leivinnevan aurinkovoimahanke Hauksuonnevan hankealueen itäpuolella. Etäisyyttä esiintymään on noin kolme kilometriä, joten Leivinnevan hankkeesta ei arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia viitasammakkoon. Lähiympäristön muista tuulivoimahankkeista ei myöskään aiheudu yhteisvaikutuksia viitasammakkoon.

Lepakot

Hankealueen ympärillä on reilusti rakennettuja ja suunnitteilla olevia tuulivoima-alueita. Vaikutukset lepakoihin ovat pääasiassa paikallisia, mutta laajemmassa mittakaavassa lepakoille voi syntyä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, sillä lepakoille soveltuvien elinympäristöjen määrä vähenee laajalla alueella. Hauksuonnevan alue on laaja ja sijoittuu alueelle, joka on tällä hetkellä vielä laajalti hiljaista ja pimeää aluetta. Lepakoille soveltuvien alueiden määrä vähenee sekä suoraan puuston poistamisen myötä että epäsuorasti melu- ja valohäiriön kautta. Toisaalta tiet voivat myös toimia saalistusalueina lepakoille. Selvityksien perusteella alue ei vaikuta olevan lepakoille kovin tärkeä ja yhteysvaikutusten arvioidaan olevan lepakoiden kannalta vähäisen kielteisiä.

Suurpedot

Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueella ja muiden naapurikuntien alueella on runsaasti jo olemassa olevia tuulivoima-alueita. Lisäksi hankealueen lähiympäristöön on suunnitteilla uusia tuulivoimahankkeita. Tuulivoimahankkeiden lisäksi yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Hauksuonnevan lähialueella sijaitsevan vedyn siirtoputkihankkeen, datakeskushankkeen ja aurinkovoimahankkeen kanssa. Myös muiden lähimpien hankkeiden sähkönsiirtovaihtoehdot sisältyvät yhteisvaikutusten arviointiin. Jos alueella kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat täysimittaisina, etenkin Pyhäjoen susireviirille suunnitellut hankkeet, aiheutuu susille vähintään kohtalaisia kielteisiä yhteisvaikutuksia, sillä ihmisvaikutuksen ulkopuoliset alueet ja suden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvat hiljaiset ja erämaiset alueet vähenevät seudulla. Muille suurpedoille hankkeiden vaikutusten arvioidaan olevan samansuuruisia susien vaikutusten kanssa, sillä karhu, ilves sekä ahma karttavat myös ihmistoimintaa ja siitä aiheutuvaa häiriötä ympäristössä.

Muu eläimistö

Saukkoon voi aiheutua yhteisvaikutuksia lähinnä Leivinnevan aurinkovoimahankkeen kanssa, joka sijaitsee Liminkajoen lähellä Hauksuonnevan aurinkovoima-alueen kaakkoispuolella. Yhteisvaikutukset johtuvat rakentamisen aikaisesta melusta, sekä mahdollisesta Liminkaojan veden kuormituksesta.

Metsäpeuroihin ei muodostu vaikutuksia Hauksuonnevan hankkeesta, joten myöskään yhteisvaikutuksia ei muodostu.

10.9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen suden ja ilveksen lisääntymisen kannalta herkän ajan (huhti-heinäkuun) ulkopuolelle. Tämä koskee myös monia muita lajiryhmiä. Karhu ja ahma synnyttävät tammi-helmikuussa, jolloin syksyllä rakentamisen alettua lajeilla on mahdollisuus valikoida pesäpaikka kauempaa ihmistoiminnan vaikutuksesta.

Aurinkovoimasta aiheutuva estevaikutusta voidaan vähentää säilyttämällä viherkäytäviä paneelialueiden välillä ja ympärillä.

10.9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontoselvitysten mahdollinen epävarmuus liittyy yhden kartoituskauden aikana tehtyjen tulosten yleistettävyyteen ja käytettävyyteen arvioinnissa. Luontoselvitysten sen hetkistä eläinlajiston tilaa kuvaavien tulosten perusteella voidaan kuitenkin laatia riittävät kuvaukset tarkastellun vaikutusalueen eläimistöstä. Luontoselvitykset on toteutettu hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille rajatulla alueella toteutetut luontoselvitykset ovat soveltuvuudeltaan suuntaa antavia niiden lajien osalta, joiden reviirit ovat laajat tai joilla esiintyy vaelluskäyttäytymistä (esimerkiksi suurpedot ja metsäpeura). Tutkimustiedon puute tuulivoimaloiden aiheuttaman toiminnan aikaisen melun ja välkkeen vaikutuksista joihinkin eläinlajeihin lisää vaikutusarviointien epävarmuutta. Näiden eläinlajien osalta vaikutusarviointien epävarmuutta on pyritty vähentämään noudattamalla varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023, 7 §). Suurpetojen osalta vaikutusarviointien epävarmuutta lisää yleisesti tutkimustiedon puute. Toiminnan lopettamisen vaikutusarvioinnin osalta on epävarmuutta, joka liittyy eläinlajien esiintymiseen ja levinneisyyteen kyseisenä ajankohtana.

10.9.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Mikäli hanketta ei toteuteta, alueen käyttö metsätalousalueena jatkuu ja eläimistöön ei kohdistu vaikutuksia. Aurinkovoiman jäädessä toteuttamatta osalla alueista jatketaan todennäköisesti peltoviljelyä tai alue metsitetään ja metsätalouskäyttö jatkuu.

Hankealueelta ei löytynyt liito-oravan elinalueita tai tärkeitä siirtymäreittejä ja niille soveltuvia ympäristöjä on hankealueella vain vähän. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita löydettiin kaksi, joista toisen läheisyyteen aurinkovoima-alue sijoittuu. Lepakkoselvityksessä havaittujen lepakoiden määrä on alhainen ja vain yksi tärkeä lepakkoalue rajattiin. Hankealue sijaitsee suden reviirillä, ja myös muita suurpetoja esiintyy alueella. Hankkeen vaikutukset suteen arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa, kun lieventämistoimia noudatetaan. Vastaavasti vaikutukset karhuun arvioidaan vähäisen kielteisiksi ja ilman lievennystoimia kohtalaisiksi. Vaikutukset ilvekseen ja ahmaan arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Metsäpeuroille tärkeitä alueita ei sijaitse hankealueella tai sen läheisyydessä eikä lajiin arvioida kohdistuvan vaikutuksia hankkeesta.

Hankkeen voimaloiden rakentamispaikat ovat nykyisellään suurimmalta osin maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Ihmistoiminnasta aiheutuvaa häiriötä alueella on jonkin verran nykytilanteessakin. Hankkeessa metsää raivataan kuitenkin tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisen alueelta melko paljon. Tämä aiheuttaa metsäalueiden pirstaloitumista laajalla alueella. Pinta-alat ovat suuria kaikissa vaihtoehdoissa, mutta erityisesti vaihtoehdossa VE1. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakennusaikainen melu ja liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja mahdollinen parantuneen tiestön myötä lisääntyvä liikenne aiheuttaa

häiriötä eläimistölle. Lajien herkkyys melulle vaihtelee ja osa lajeista saattaa ensiksi karttaa alueita, mutta palata alueille totuttuaan voimaloiden aiheuttamaan häiriöön.

Alla taulukossa (Taulukko 39) on esitetty vertailu eläimistöön kohdistuvista vaikutuksista eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 39. Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<table>
<tr><th>VE0</th><th>VE1</th><th>VE2</th><th>VE3</th></tr>
<tr><td rowspan="4">(0) Ei vaikutuksia. Alueen metsätalouskäyttö jatkuu nykyisellään.</td><td>(−−−/−−) Vaikutukset suteen arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, kun lievennystoimia noudatetaan, muuten vaikutukset ovat suuria. Vaikutukset karhuun arvioidaan vähäisiksi, kun lievennystoimia noudatetaan, muuten kohtalaisiksi.</td><td>(−−−/−−) Vaikutukset suteen arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, kun lievennystoimia noudatetaan, muuten vaikutukset ovat suuria. Vaikutukset karhuun arvioidaan vähäisiksi, kun lievennystoimia noudatetaan, muuten kohtalaisiksi.</td><td>(−−−/−−) Vaikutukset suteen arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, kun lievennystoimia noudatetaan, muuten vaikutukset ovat suuria. Vaikutukset karhuun arvioidaan vähäisiksi, kun lievennystoimia noudatetaan, muuten kohtalaisiksi.</td></tr>
<tr><td>(−−) Vaikutukset lepakoihin arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.</td><td>(−) Vaikutukset lepakoihin arvioidaan vähäisen kielteisiksi.</td><td>(−) Vaikutukset lepakoihin arvioidaan vähäisen kielteisiksi.</td></tr>
<tr><td>(−) Vaikutukset ilvekseen, ahmaan ja muihin direktiivilajeihin sekä muuhun eläimistöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi.</td><td>(−) Vaikutukset ilvekseen, ahmaan ja muihin direktiivilajeihin sekä muuhun eläimistöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi.</td><td>(−) Vaikutukset ilvekseen, ahmaan ja muihin direktiivilajeihin sekä muuhun eläimistöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi.</td></tr>
<tr><td>(0) Liito-oravaan ja viitasammakkoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.</td><td>(0) Liito-oravaan ja viitasammakkoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.</td><td>(0) Liito-oravaan ja viitasammakkoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.</td></tr>
<tr><th>VE0</th><th colspan="3">Aurinkovoima 151 ha</th></tr>
<tr><td rowspan="3">(0) Ei vaikutuksia. Alueen metsätalouskäyttö ja peltoviljely jatkuu nykyisellään.</td><td colspan="3">(0) Liito-oravaan ja metsäpeuraan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.</td></tr>
<tr><td colspan="3">(−) Vaikutukset suteen ja muihin suurpetoihin sekä viitasammakkoon, lepakoihin ja muuhun eläimistöön ja arvioidaan vähäisen kielteisiksi.</td></tr>
<tr><td colspan="3">(−) Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan vähäisen kielteisiksi.</td></tr>
<tr><th>SVE0</th><th>SVEA</th><th colspan="2">SVEB</th></tr>
<tr><td rowspan="2">(0) Ei vaikutuksia. Alueen käyttö jatkuu nykyisellään.</td><td>(0) Liito-oravaan, viitasammakkoon ja metsäpeuraan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.</td><td colspan="2">(0) Liito-oravaan, viitasammakkoon ja metsäpeuraan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.</td></tr>
<tr><td>(−) Vaikutukset lepakoihin, suurpetoihin ja muuhun eläimistöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi.</td><td colspan="2">(−) Vaikutukset lepakoihin, suurpetoihin ja muuhun eläimistöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi.</td></tr>
</table>

10.10 Suojelualueet ja arvokkaat kohteet

10.10.1 Vaikutusmekanismit

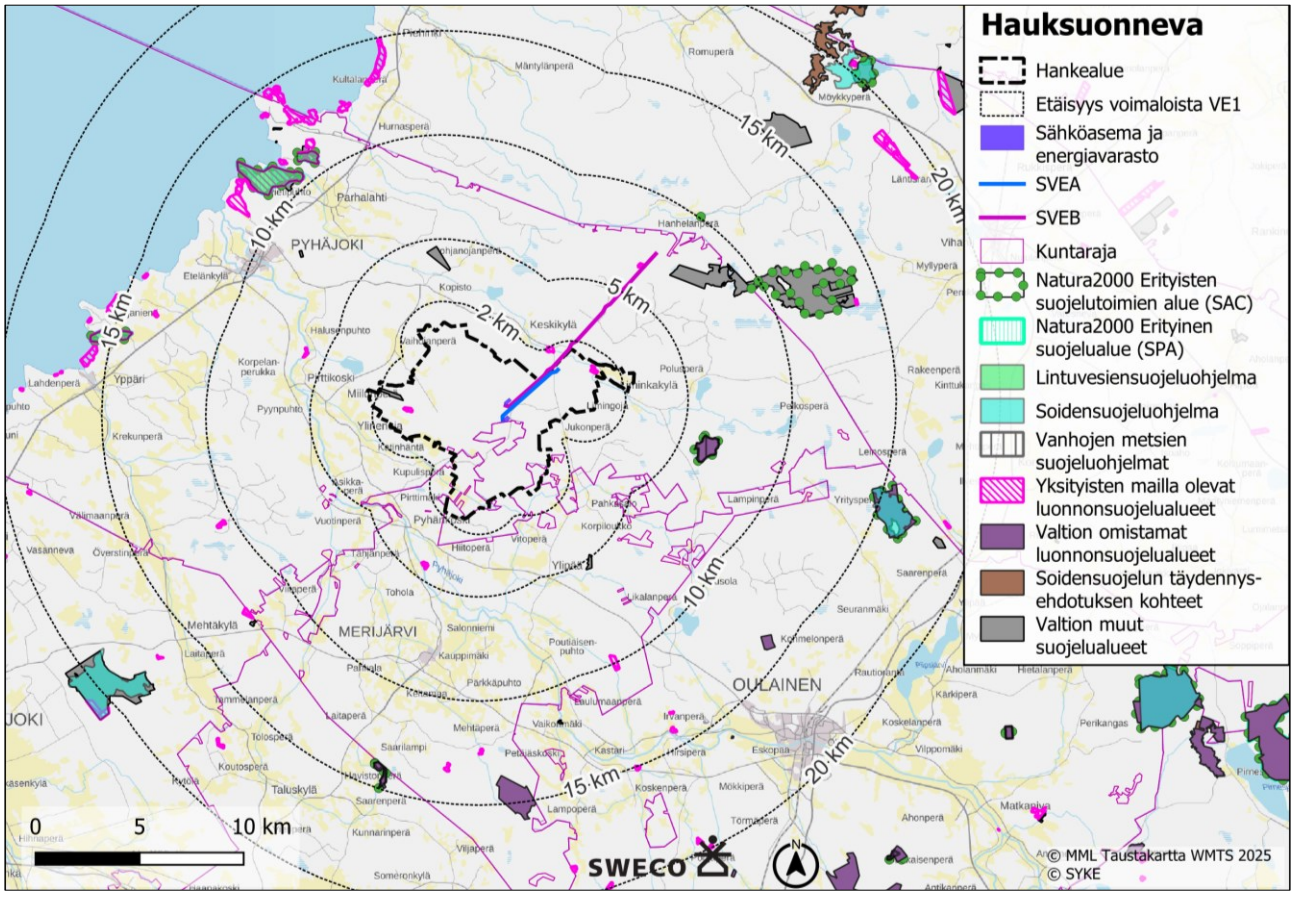
Tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisesta aiheutuu suoria ja epäsuoria vaikutuksia ympäristöön. Suorat vaikutukset ulottuvat suoran maankäytön muutoksen alueelle, eli voimala-alueille sekä tie- ja sähkönsiirtoreiteille. Myös suorien vaikutuksien alueen ulkopuolelle voi aiheutua välillisiä vaikutuksia esimerkiksi puuston poiston takia, jolloin luontotyyppien valaistus- ja kosteusolot muuttuvat. Maanrakennustyöt voivat aiheuttaa muutoksia hydrologiaan ja rakennuksen aikana voi hulevesien mukana kulkeutua kiintoaines- ja muuta kuormitusta vesistöihin. Luontotyyppien ja kasvillisuuden muuttuessa lajien elinympäristöt, kuten pesäpaikat tai ravinnonhankkimisalueet voivat muuttua epäsuotuisaksi tai tuhoutua. Monet Natura-alueilla pesivät linnut ja muut eläimet ovat riippuvaisia Natura-alueiden ulkopuolisista alueista esimerkiksi ravinnon hankkimiseen. Rakentamisen aikainen melu ja ihmisen läsnäolo häiritsee eläimiä. Myös tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu voi karkottaa eläimiä ja aidatut aurinkovoimala-alueet voivat muodostaa kulkuesteitä eläimille. Häiriintymisetäisyys riippuu lajityypillisistä ominaisuuksista ja alueen roolista lajille (esimerkiksi onko kyseessä pesäpaikka).

10.10.2 Lähtötiedot ja vaikutusten arviointimenetelmät

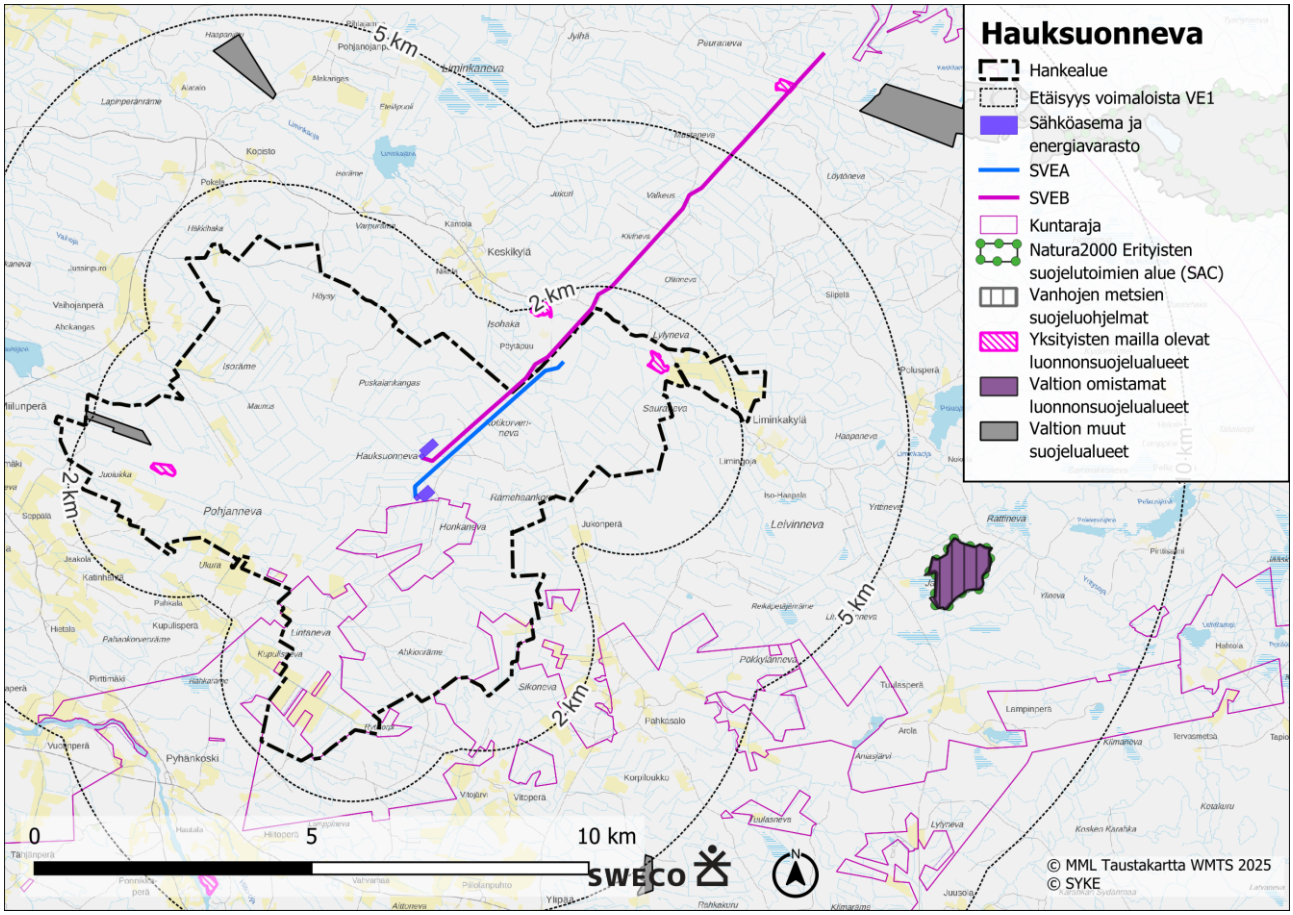
Hankkeen vaikutuksia luonnon arvoalueisiin on tarkasteltu asiantuntijatyönä karttatarkastelun ja avoimien aineistojen (esim. SYKE:n karttapalvelu) perusteella.

10.10.3 Nykytila

Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet, valtion suojeluun varattuja alueita kuvaavat merkinnät ja soidensuojelun täydennysohjelman kohteet on esitetty kartalla seuraavissa kuvissa (Kuva 66 ja Kuva 67).



Kuva 66. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä soidensuojelun täydennysohjelman kohteet ja valtion muut suojelualueet.



Kuva 67. Lähikuva edellisessä kartassa esitetyistä kohteista: Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä valtion muut suojelualueet.

Hankealueen itäpuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä on Natura-alue Telkkisaaret (FI1104200). Noin kymmenen kilometrin etäisyydellä koilliseen sijaitsee Natura-alue Pitkäsneva (FI1103402). Noin 13 kilometrin etäisyydellä hankkeen itäpuolella on Natura-alue Salmineva-Piurukkajärvi (FI1102801). Kaikki nämä alueet ovat luontodirektiivin perusteella suojeltuja (SAC). Lähimmät lintudirektiivin perusteella (SPA) suojellut Natura-alueet ovat rannikolla sijaitsevat Parhalahti-Syölätinlahti ja Heinikarinlampi (FI1104201) ja Rajalahti-Perilahti (FI1104202). Näihin Natura-alueisiin on etäisyyttä noin 10 ja 12 kilometriä.

Hankealueella tai sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella ei ole Natura-alueiden kannalta tärkeitä ekologisen verkoston alueita tai ydinalueita (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024b). Rannikolla sijaitsee ekologisen verkoston ydinalue, joka on muun muassa kansainvälisesti erittäin tärkeä lintujen päämuuttoreitti. Etäisyys hankealueelle on noin 10 kilometriä.

Telkkisaarten Natura-alue kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan suurin piirtein samalla rajauksella. Muita suojeluohjelmien alueita ei ole kymmenen kilometrin säteellä. Salminneva-Piurukkajärven Natura-alue on soidensuojeluohjelma-aluetta. SPA-alueet Parhalahti-Syölätinlahti ja Rajalahti-Perälahti kuuluvat lintuvesiensuojeluohjelmaan. 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsee lisäksi soidensuojeluohjelma-alueet Kaakkurinneva lounaassa ja Vaippaneva koillisessa sekä pienialainen vanhojen metsien suojeluohjelma-alue Röykönkangas noin 14 kilometriä etelään.

Telkkisaarten ja Salmineva-Piurukkajärven Natura-alueet ovat valtion suojelualueita suurin piirtein samoilla rajauksilla. Niiden lisäksi noin 13 kilometrin etäisyydellä etelään on yksi noin 210 hehtaarin kokoinen valtion suojelualue (ESA302768) sekä 13–27 kilometrin etäisyydellä kaakkoon on moniosainen yhteensä 460 hehtaarin kokoinen valtion suojelualue (ESA302769). Hankealueen länsiosassa on valtion suojeluun varattu alue (maakuntakaavassa SL-merkinnällä). Viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeellä on kaksi muuta valtion suojeluun

varattua aluetta sekä sähkönsiirtovaihtoehdosta SVEB 1,2 kilometrin etäisyydellä yksi alue. Pieniä yksityismaiden suojelualueita on hankealueella kaksi, ja kymmenen kilometrin etäisyysvyöhykkeen sisäpuolella kolme lisää, eli yhteensä viisi. Sähkönsiirron vaihtoehto VE2 sijoittuu yksityiselle luonnonsuojelualueelle noin 180 metrin pituudelta.

Lähin soidensuojelun täydennysohjelman kohde on Kursunneva-Toraneva-Sahaoja noin 20 kilometrin etäisyydellä.

Lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet suojeluun varatut kohteet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä soidensuojelun täydennysohjelman kohteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 40).

Taulukko 40. Hankealueen ympäristön Natura- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet (alle 20 km) sekä yksityiset (alle 10 km) ja valtion omistamat luonnonsuojelualueet sekä suojeluun varatut alueet (alle 10 km). Etäisyys ilmoitettu minimietäisyytenä aurinkovoima-alueesta ja lähimmästä tuulivoimalasta.

Alueen nimi	Koodi	Etäisyys aurinkovoima-alueesta / lähimmästä tuulivoimalasta
Natura-alueet (20 km säteellä)		
Telkkisaaret (SAC)	FI1104200	4,2 km / 5,8 km
Pitkäsneva (SAC)	FI1103402	6,9 km / 9,4 km
Salmineva-Piurukkajärvi (SAC)	FI1102801	12,6 km / 14,5 km
Luonnonsuojeluohjelma-alueet (20 km säteellä)		
Telkkisaaret	AMO110132	4,2 km / 5,8 km
Parhalahti-Syölätinlahti-Heinikarinlampi	LVO110253	15,6 km / 10,2 km
Rajalahti-Perilahti	LVO110254	21 km / 14,1 km
Ryökönkangas	AMO110119	21 km / 13,7 km
Salmineva-Piurukkajärvi	SSO110333	12,6 km / 15 km
Vaippaneva	SSO110339	16,8 km / 19 km
Kaakkurinneva	SSO110331	25 km / 18,9 km
Yksityiset luonnonsuojelualueet (10 km säteellä)		
Pohjankangas	YSA245748	7,8 km / 220 m (VE1), 1,4 km (VE2, VE3)
Mikkolan luonnonsuojelualue	YSA246284	7 m / 950 m (VE1), 3,3 km (VE2, VE3)
Kaarlon luonnonsuojelualue	YSA250968	950 m / 1,6 km (VE1), 2,2 km (VE2, VE3)
Niemenkallion luonnonsuojelualue	YSA204859	11,6 km / 4,2 km
Saarenmetsän luonnonsuojelualue	YSA260180	12,5 km / 6,5 km
Oravaisten luonnonsuojelualue	YSA207237	5 km / 6,4 km (VE1), 8,2 km (VE2, VE3), päällekkäinen (SVEB)
Valtion luonnonsuojelualueet ja suojeluun varatut alueet (10 km säteellä)		
Telkkisaarten luonnonsuojelualue	VMA110085	4,1 km / 5,7 km (VE1), 8 km (VE2, VE3)
Jussinojanmetsä	MMO352631	8 km / 900 m (VE1), 1,7 (VE2, VE3)
Suoja-Lisäkoivula	MMO357227	7,3 km / 3,5 (VE1), 4 km (VE2, VE3)
Metsävainio	MMS358057	8 km / 4,9 (VE1), 5,2 (VE2), 5,5 (VE3)
Pitkäsneva	MSM353090	5 km / 7 km (VE1), 9,1 km (VE2, VE3), 1,2 km (SVEB)
Kaara	MMO354596	14 km / 7,9 km (VE1), 9 km (VE2, VE3)

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA-rajaukset), valtakunnallisesti (FINIBA-alueet) tai maakunnallisesti (MAALI-alueet) arvokkaita linnustoalueita. Lähimmät MAALI-alueet koskevat Kalajoki-Siikajoen valtakunnallisesti tärkeää lintujen muuttokeskittymää, jonka itäraja sijaitsee noin 2,6 kilometriä hankealueesta. Sekä meren ylitystä välttelevät maalinnut, että maa-alueiden ylitystä välttelevät vesialueiden lajit seuraavat useimmiten rantaviivaa. Kapeimmillaan kyseinen muuttoreitti Pohjois-Pohjanmaalla on Raahen – Pyhäjoen kohdalla (Hölttä 2013). Lähimmät MAALI-alueet sijaitsevat puolestaan noin kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja koskevat Houruneva-Pihlajanevan kosteikkoa (noin 6 kilometriä koilliseen hankealueesta ja 2,6 kilometriä luoteeseen sähkönsiirrosta), Pitkäsnevan lintuvesiä (noin 6,9 km koilliseen hankealueesta ja 4,7 kilometriä kaakkoon sähkönsiirrosta), Isonevan peltoja (noin 7,4 km länteen tuotantoalueesta), Likalanjärven lintuvesiä (noin 8 kilometriä kaakkoon hankealueesta) ja Yppärin peltoja (noin 12 km länteen hankealueesta). Viiden kilometrin säteellä ei ole Kalajoki-Siikajoen muuttoreitin lisäksi muita MAALI, IBA tai FINIBA alueita ja valtaosa arvokkaista kohteista jää yli kymmenen kilometrin päähän hankealueesta.

EU:n biodiversiteettistrategia

EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Jäsenmaat ovat sitoutuneet 17 avaintavoitteeseen, jotta tavoite saavutetaan.

Kolme tavoitteista liittyy luonnonsuojelualueverkostoon:

- Suojelupinta-alan kasvattaminen niin, että 30 prosenttia EU:n maa-alueista ja 30 prosenttia merialueista on oikeudellisen suojelun piirissä
- Tiukan suojelun piirissä on vähintään 1/3 EU:n suojelualueista, mukaan lukien kaikki jäljellä olevat vanhat ja luonnontilaiset metsät
- Kaikkien suojelualueiden hoidon tehostaminen

Neljätoista muuta tavoitetta liittyvät elinympäristöjen tilan parantamiseen suojelualueilla ja niiden ulkopuolella. Jäsenmaat sitoutuvat muun muassa pysäyttämään luonto- ja lintudirektiivien liitteiden lajien ja luontotyyppien heikkenemisen vuoteen 2030 mennessä sekä parantamaan suojelutasoa 30 prosentilla niistä. (Ympäristöministeriö 2025.)

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa huomioidaan luonnon monimuotoisuus ja tärkeät luontokohteet. Hanke toteutetaan pääosin metsätaloustoimien muuttaneella metsäalueella. Suojelun arvoisia luontokohteita ja lajeja on selvitetty, ja voimaloiden ja tiestön suunnittelussa on pyritty ottamaan ne huomioon. Luontovaikutusten arvioinnissa esitetään lisäksi heikentävien vaikutusten lieventämiskeinoja.

Lieventämistoimet huomioiden hanke kuitenkin vähentää luonnon monimuotoisuutta hankealueella kasvillisuuden poiston ja elinympäristöjen häiriintymisen myötä. Tämä voi vaikuttaa eliöiden, kuten lintujen, esiintymiseen alueella. Hauksuonnevan hanke käsittää suuren määrän tuulivoimaloita, aurinkovoima-alueita sekä kymmeniä kilometrejä uutta tiestöä. Hankealueen ympäristössä on myös useita tuulivoima- ja muita hankkeita, joilla voi olla kielteisiä yhteisvaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen seudulla.

10.10.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Natura-alueet, suojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennysohjelman alueet sijaitsevat kaukana hankealueelta ja suoria vaikutuksia niihin ei arvioida muodostuvan tuuli- ja aurinkovoiman eikä sähkönsiirron rakentamisesta.

Natura-alueet

Lähin Natura-alue sijaitsee neljän kilometrin etäisyydellä ja sen suojeluperusteena on luontodirektiivin luontotyypit luonnonmetsät ja keidassuot. Telkkisaarten Natura-alueeseen, samoin kuin muihin ympäristön Natura-

alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien alueisiin tai soidensuojelun täydennysohjelman alueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia rakentamisesta etäisyyden takia.

Luonnonsuojelualueet ja suojeluun varatut alueet

Yksityinen suojelualue Pohjankangas hankealueen länsiosassa on noin kuusi hehtaaria ja siellä on metsää ja suota. Alueelle ei kohdistu rakentamista eikä alueeseen aiheudu suoria vaikutuksia tuulivoimasta, aurinkovoimasta eikä sähkönsiirrosta. Aurinkovoimasta ja sähkönsiirrosta ei aiheudu myöskään välillisiä vaikutuksia 220 metrin etäisyyden takia. Aurinkovoima-alueesta on suojelualueelle etäisyyttä lähimmillään 7,7 kilometriä, ja sähkönsiirrosta noin 4,4 kilometriä. Lähimmästä tuulivoimalasta on luonnonsuojelualueelle noin 230 metriä vaihtoehdossa VE1 ja 1,3 kilometriä vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Lähimmästä rakennettavasta tiestä on etäisyyttä 200 metriä vaihtoehdossa VE1. Luonnonsuojelualueella eläville eläimille lähimpien tuulivoimaloiden rakentaminen voi aiheuttaa vähäistä häiriötä rakentamisesta, ja vaikutus arvioidaan tämän takia vähäisen kielteiseksi vaihtoehdossa SVEA. Luonnonsuojelualueen luontotyypeille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia hankkeesta missään toteutusvaihtoehdossa.

Toinen yksityinen luonnonsuojelualue, 6,7 hehtaarin lehtometsäalue (Mikkolan luonnonsuojelualue) sijaitsee hankealueen koillisosassa. Lähimpään tuulivoimalaan on etäisyyttä noin kilometri vaihtoehdossa VE1 ja 3,2 kilometriä vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Tuulivoimasta ei kohdistu vaikutuksia suojelualueeseen etäisyyden takia. Lähimpään suunniteltuun sähkönsiirtoreittiin (SVEB) on etäisyyttä 1,3 kilometriä. Sähkönsiirtovaihtoehto sijaitsee olemassa olevan voimajohdon toisella puolella, eikä siitä aiheudu vaikutuksia luonnonsuojelualueelle. Luonnonsuojelualue sijoittuu aurinkovoiman molempien osa-alueiden väliin. Itäinen osa-alue rajautuu luonnonsuojelualueeseen ja läntinen osa-alue sijaitsee noin 40 metriä suojelualueen rajasta. Itäinen alue on nykyiselläänkin avoin pelto lukuun ottamatta pientä metsikköä suojelualueen kaakkoispuolella, eikä sen muuttaminen aurinkopaneelialueeksi muuta suojelualueen pienilmastoa merkittävästi. Läntinen paneelialue on nykyään taimikkovaiheessa oleva talousmetsäalue. Se sijaitsee luonnonsuojelualueen lounaispuolella. Alueen muuttuminen paneelialueeksi todennäköisesti lisää tuulen ja auringon vaikutusta luonnonsuojelualueelle, joka on lehtona melko herkkä muuttuvalle pienilmastolle. Välissä oleva metsäkaistale lieventää vaikutuksia, jos se pysyy metsittyneenä. Aurinkovoiman arvioidaan aiheuttavan luonnonsuojelualueelle kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia muuttuvan pienilmaston takia.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB alueella on Oravaisten yksityinen luonnonsuojelualue (YSA207237). Voimajohdon rakentaminen tuhoaisi luonnonsuojelualueen itäreunasta osan, millä on alueeseen merkittävä heikentävä vaikutus. Tuulivoimalat ja aurinkovoima-alue sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä alueesta, eikä niillä arvioida olevan vaikutusta alueeseen.

Hankealueen länsiosassa on noin 18 hehtaarin kokoinen valtion omistama, suojeluun varattu metsästä ja puustoisesta suosta koostuva Jussinojanmetsä. Alueelta on etäisyyttä 900 metriä lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 ja 1,7 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja VE3. Suunniteltu tuulivoima-alue jää kokonaan suojelualueen itäpuolelle ja alue on tarkoitus rajata kaava-alueen ulkopuolelle. Suunniteltuihin sähkönsiirtoreitteihin on etäisyyttä vajaa viisi kilometriä kaikissa vaihtoehdoissa ja aurinkovoima-alueeseen kahdeksan kilometriä. Etäisyyksien takia arvioidaan, että alueen luontoon ei kohdistu vaikutuksia tuuli- tai aurinkovoimasta eikä sähkönsiirrosta rakentamisen aikana.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA-rajaukset), valtakunnallisesti (FINIBA-alueet) tai maakunnallisesti (MAALI-alueet) arvokkaita linnustoalueita. Viiden kilometrin säteellä ei ole Kalajoki-Siikajoen muuttoreitin lisäksi muita MAALI, IBA tai FINIBA alueita ja valtaosa arvokkaista kohteista jää yli kymmenen kilometrin päähän hankealueesta. Vaikutukset Kalajoki-Siikajoen muuttoreittiin on arvioitu tarkemmin lajikohtaisesti linnustoa käsittelevässä luvussa 10.8. Pitkien etäisyyksien vuoksi lähimpiin linnustollisesti arvokkaihin alueisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

10.10.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Natura-alueet

Lähin Natura-alue, jonka suojeluperusteena on luontotyypit (SAC), sijaitsee yli neljän kilometrin etäisyydellä tuuli- ja aurinkovoima-alueesta sekä 4,8 kilometrin etäisyydellä voimajohdosta. Etäisyyden takia toiminnan

aikaiset vaikutukset siihen ja muihin ympäristön SAC-alueisiin ovat epätodennäköisiä. Myöskään luonnonsuojeluohjelmien alueisiin tai soidensuojelun täydennysohjelman alueisiin ei arvioida aiheutuvan hankkeesta vaikutuksia etäisyyden takia. Lähimmät SPA-alueet, joilla linnut ovat suojelun perusteena, sijaitsevat yli 10 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Natura-alueiden suojeluperusteena olevien lintujen muuttoreitit sijaitsevat pääasiassa rannikolla. On kuitenkin mahdollista, että jotkut lajit ja yksilöt liikkuvat Hauksuonnevan alueella muuton aikana ja laaja tuulivoima-alue voi vaikuttaa niiden muuttoreitteihin. Kielteinen vaikutus Hauksuonnevan hankkeesta Natura-alueille ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävä.

Luonnonsuojelualueet ja suojeluun varatut alueet

Pohjankankaan yksityiselle suojelualueelle hankealueen länsiosassa ei arvioida aiheutuvan toiminnan aikaisia vaikutuksia tuuli- tai aurinkovoimasta eikä sähkönsiirrosta 220 metrin etäisyyden takia. Tuulivoimalat voivat mahdollisesti aiheuttaa häiriötä suojelualueen eläimistölle vaihtoehdossa VE1. Luonnonsuojelualueella eläville eläimille lähimpien tuulivoimaloiden rakentaminen voi aiheuttaa vähäistä häiriötä, ja vaikutus arvioidaan tämän takia vähäisen kielteiseksi vaihtoehdossa SVEA. Kyseisen luonnonsuojelualueen luontotyypeille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia hankkeen mistään toteutusvaihtoehdosta.

Mikkolan luonnonsuojelualue hankealueen koillisosassa sijoittuu aurinkovoiman molempien paneelialueiden väliin lähimmillään rajautuen siihen. Paneelikentät lisäävät tuulen ja auringon vaikutusta luonnonsuojelualueelle, joka on lehtona melko herkkä muuttuvalle pienilmastolle ja vaikutus on pitkäaikainen. Tuulivoimasta ja sähkönsiirrosta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia suojelualueeseen noin kilometrin etäisyyden takia. Aurinkovoiman toiminnasta arvioidaan aiheutuvan luonnonsuojelualueelle kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia reunavaikutuksen takia. Lajien leviämisen kannalta tärkeimmät reitit ovat puron reunametsät, joihin aurinkovoiman ei arvioida vaikuttavan.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB alueella on Oravaisten yksityinen luonnonsuojelualue (YSA207237). Nykyistä leveämpi voimajohtoaukea lisää reunavaikutusta alueella. Tuulivoimasta tai aurinkovoimasta ei arvioida aiheutuvan toiminnan aikaista vaikutusta alueelle.

Valtion suojeluun varattu alue hankealueen länsiosassa, Jussinojanmetsä, sijaitsee noin 900 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta vaihtoehdossa VE1 ja 1,7 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdossa VE2 ja VE3. Suunniteltuihin sähkönsiirtoreitteihin on etäisyyttä vajaa viisi kilometriä kaikissa vaihtoehdoissa ja aurinkovoima-alueeseen noin kahdeksan kilometriä. Etäisyyksien takia arvioidaan, että alueeseen ei aiheudu vaikutuksia aurinkovoimasta tai sähkönsiirrosta eikä tuulivoimasta toiminnan aikana.

Pitkien etäisyyksien vuoksi lähimpiin linnustollisesti arvokkaihin alueisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia toiminnan aikana. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi aiheutua Hourunevan-Pihlajanevan ja Kaivostennevan Maali-alueiden muuttolinnustoon.

10.10.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

10.10.7 Yhteisvaikutukset

Hauksuonnevan ympärillä on lukuisia jo toiminnassa ja suunnitteilla olevia tuulivoima-alueita. Jo rakennettuja voimala-alueita on Hauksuonnevan pohjois-, koillis- ja itäpuolella yhdeksän kappaletta (yhteensä 99 voimalaa). Etelä- ja lounaispuolella rakennettuja tuulivoima-alueita on kymmenen (yhteensä 105 voimalaa). Lisäksi on 20 kilometrin säteellä yhdeksän suunnitteilla olevaa tuulivoima-aluetta, joiden suunniteltu voimalamäärä on yhteensä noin 130 kappaletta, sekä 30 kilometrin säteellä vielä 86 voimalaa. Hankealueen itäpuolella on lisäksi Leivinnevan aurinkovoimahanke noin 700 metrin etäisyydellä Hauksuonnevan hankealueen rajalta.

Vaikutukset yksityisille luonnonsuojelualueille ja valtion suojeluun varatuille alueille ovat pääasiassa paikallisia, eikä merkittäviä yhteisvaikutuksia aiheudu Hauksuonnevan hankkeesta niiden kasvillisuudelle. Luonnonsuojelualueilla pesiville linnuille voi aiheutua haittaa, jos esimerkiksi muuttoreitit siirtyvät tuulivoimaloiden takia.

Luontoperusteisille Natura-alueille (SAC) ei arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, koska vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin ovat pääasiassa paikallisia. Linnustoperusteisille Natura-alueille (SPA) ja erityisesti suojelun perusteena oleville muuttolinnuille, alueen lukuisat tuulivoimahankkeet todennäköisesti vaikuttavat kielteisesti. Muuttolinnuille useampi tuulivoima-alue aiheuttaa laajemman estevaikutuksen kuin yksittäinen tuulivoima-alue. Muuttoreitit sijoittuvat pääasiassa rannikolle hankkeen länsipuolelle, missä myös lähimmät SPA-alueet sijaitsevat. Muuttoreitit voivat kuitenkin vaihdella suuresti säiden mukaan, ja esimerkiksi siirtyä itään päin lähemmäs hankealuetta. Sen perusteella ja varovaisuusperiaate huomioiden arvioidaan, että Hauksuonnevan ja ympäröivien olemassa olevien ja suunniteltujen hankkeiden yhteisvaikutukset Natura-alueisiin Parhalahti-Syölätinlahti ja Heinikarinlampi ja Rajalahti-Perilahti ovat kohtalaisen kielteiset.

Pitkien etäisyyksien vuoksi lähimpiin linnustollisesti arvokkaihin alueisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia. Kohtalaisia epäsuoria kielteisiä yhteisvaikutuksia voi aiheutua Houruneva-Pihlajanevan, Kaivostennevan ja Pitkäsnevan MAALI-linnustoalueille kevät- ja syysmuuton yhteydessä, koska alueiden lounais- ja eteläpuolelle sijoittuu Hauksuonnevan laajan hankeen lisäksi lukuisia muita tuulivoima-alueita ja hankkeita. Hankkeiden yhteinen estevaikutus voi johtaa mantereella muuttavien lajien lisääntyneeseen törmäysriskiin ja energiankulutukseen koska lajit joutuvat kiertämään laajoja tuulivoima-alueita.

10.10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi vaikutuksista Natura-alueisiin, suojelualueisiin ja linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin on tehty asiantuntija-arviona olemassa olevan lähtöaineiston, hanketietojen ja hankkeeseen tehtyjen selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella. Natura-arvioinnit perustuvat olemassa olevaan tietoon eikä tässä yhteydessä ole tehty mallinnuksia tai luontotyyppien ja lajien inventointia Natura-alueilla. Epävarmuutta aiheuttaa se, että aurinkovoimaloiden vaikutuksista niiden lähellä elävään lajistoon ja kumulatiivisista vaikutuksista eliöyhteisöjen toimintaan on saatavilla vasta vähän tutkimustietoa. Arviointi on tehty varovaisuusperiaatetta noudattaen.

10.10.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Merkittäviä vaikutuksia lähimpiin Natura-alueisiin ei ole tunnistettu. Kielteisiä vaikutuksia aurinkovoimasta yksityiseen suojelualueeseen hankealueella voidaan lieventää jättämällä riittävän leveitä puustoisia suojavyöhykkeitä paneelialueiden ja suojelualueen välille ja perustamalla suojavyöhyke pellonreunalle suojelualueen viereen. Kielteisiä vaikutuksia tuulivoimasta yksityiseen suojelualueeseen voidaan lieventää jättämällä lähin tuulivoimala numero 47 rakentamatta vaihtoehdossa VE1.

10.10.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoimaloita tai tuulivoima-alueen uutta huoltotiestöä ei suunnitella Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelma-alueille. SAC-alueiden suojeluperusteena olevat luontotyypit eivät ole herkkiä kaukana tapahtuvaan muutokseen. Lintuperusteiset Natura-alueet (SPA) ja tärkeät lintualueet ovat herkempiä, koska suojeluperusteena olevat linnut ja erityisesti muuttolinnut liikkuvat myös kauempana Natura-alueista, mahdollisesti myös hankealueella. Yksityiset suojelualueet ovat herkkiä lähialueen muutoksille niiden pienen pinta-alan ja luontotyyppien myötä. Vaikutukset tuulivoimaloista yksityiseen suojelualueeseen arvioidaan toteutusvaihtoehdossa VE1 vähäisen kielteisiksi. Muissa vaihtoehdoissa voimalat jäävät yli kilometrin päähän suojelualueista eikä vaikutuksia arvioida syntyvän. Vaikutuksia aurinkovoimasta paneelialueiden välillä olevaan luonnonsuojelualueeseen arvioidaan syntyvän kaikissa toteutusvaihtoehdossa. Lähiympäristön muutos on kohtalaisen suuri, ja vaikutuksen merkittävyys herkkään kohteeseen arvioidaan kohtalaiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB sijoittuu osittain yksityiselle luonnonsuojelualueelle. Suojelualueen herkkyys ja muutoksen voimakkuus on suuri, ja kielteisen vaikutuksen arvioidaan olevan myös suuri. Merkittäviä vaikutuksia sähkönsiirrosta ympäristön Natura-alueisiin ei arvioida syntyvän pitkien etäisyyksien takia.

Alla taulukossa (Taulukko 41) on esitetty vertailu eläimistöön kohdistuvista vaikutuksia eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 41. Suojelualueisiin ja arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	**VE1**	**VE2**	**VE3**
(0) Ei vaikutuksia.	(0) Ei vaikutuksia SAC Natura-alueisiin pitkien etäisyyksien takia.	(0) Ei vaikutuksia SAC Natura-alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin pitkien etäisyyksien takia.	(0) Ei vaikutuksia SAC Natura-alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin pitkien etäisyyksien takia.
	(−) Vähäiset kielteiset vaikutukset ovat mahdollisia yksityisiin ja valtion suojelualueisiin, mikäli niillä esiintyy herkästi häiriintyvää eläinlajistoa. Kasvillisuuteen ei aiheudu vaikutuksia.	(0) Ei vaikutuksia yksityisiin ja valtion suojelualueisiin.	(0) Ei vaikutuksia yksityisiin ja valtion suojelualueisiin.
	(–) Vähäiset kielteiset vaikutukset mahdollisia SPA Natura-alueiden ja tärkeiden lintualueiden muuttolintuihin.	(–) Vähäiset kielteiset vaikutukset mahdollisia SPA Natura-alueiden ja tärkeiden lintualueiden muuttolintuihin.	(–) Vähäiset kielteiset vaikutukset mahdollisia SPA Natura-alueiden ja tärkeiden lintualueiden muuttolintuihin.
VE0	**Aurinkovoima 151 ha**		
(0) Ei vaikutuksia.	(−−) Yksityiseen luonnonsuojelualueeseen voi aiheutua kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia. Alue on lehtona herkkä ja etäisyys voimala-alueeseen lyhyt.		
	(0) Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin ei vaikutusta etäisyyksien takia.		
SVE0	**SVEA**	**SVEB**	
(0) Ei vaikutuksia.	(0) Ei vaikutuksia Natura-alueisiin tai muihin luonnonsuojelualueisiin.	(−−−) Suuri kielteinen vaikutus yhteen luonnonsuojelualueeseen, koska osa siitä menetetään rakentamisen seurauksena.	

11 Vaikutukset ihmisen ympäristöön

11.1 Nykyinen ja suunniteltu maankäyttöön

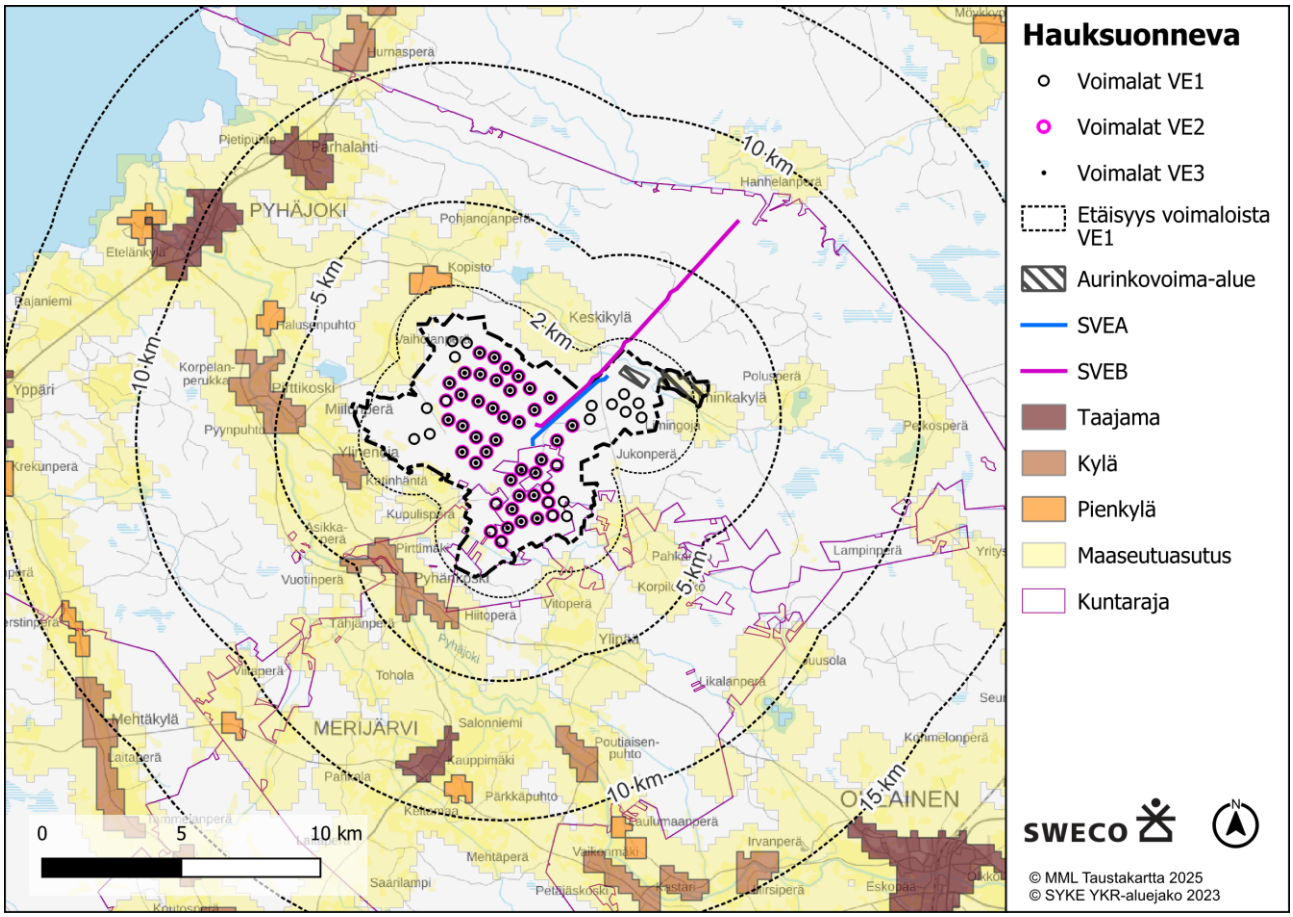
11.1.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset voivat kohdistua sekä nykyiseen maankäyttöön että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen toteuttamisen myötä nykyisin alkutuotantoon (maa- ja metsätalouteen) painottuva hankealue muuttuu alkutuotannon ohella energiantuotannon alueeksi. Toteutettavat tuuli- ja aurinkovoima-alueet muodostavat maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä alueen laajuus ja sijainti huomioiden. Kokonaisuus voi vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen. Hankealueen lähiympäristön yhdyskuntarakenne esitetään seuraavilla kartoilla (Kuva 68 ja Kuva 69).

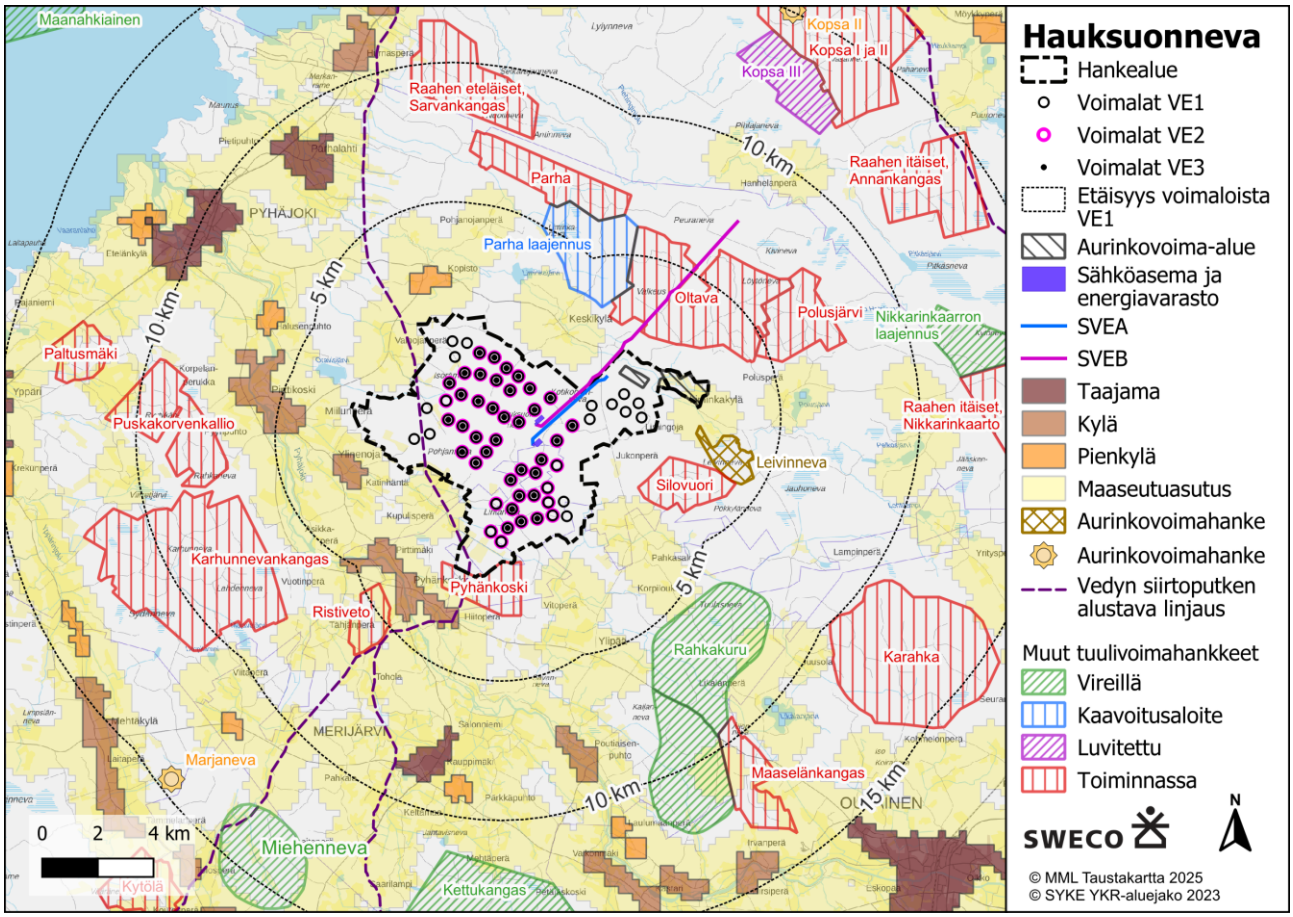
Vaikutukset voivat olla sekä välittömiä että välillisiä. Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisalueilla, tiestön alueilla sekä sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennuspaikkojen, voimajohtojen, sähköasemien ja huoltoteiden kohdalla alue muuttuu maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi ympäristöksi. Hankkeen aiheuttama fyysisen ympäristön muutos on luonteeltaan pääosin paikallinen ja kohtalaisen pienialainen hankkeen koko laajuuteen peilaten. Paikallisesti muutokset ovat merkittäviä, mutta esimerkiksi tuulivoimaloiden väliin jää edelleen laajoja metsäisiä alueita. Poikkeuksen tästä muodostaa aurinkovoima-alue, joka on laajempi yhtenäinen alue, joka lisäksi todennäköisesti aidataan. Muualla hankealueella maankäyttö jatkuu nykyisellään. Aurinkovoima-aluetta lukuun ottamatta rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti.

Välillisiä vaikutuksia maankäytölle tulee hankkeen eri vaiheissa, muun muassa rakentamisvaiheessa, jolloin virkistyskäytölle ja muulle liikkumiselle voi tulla väliaikaisia rajoituksia. Toimintavaiheessa vaikutuksia taas tulee erityisesti melusta ja välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen, etenkin 40 dB:n melualueelle. Hanke voi rajoittaa myös uusien tielinjojen ja voimajohtojen sijoittamista. Välillisiä vaikutuksia voi tulla myös esimerkiksi hankkeen lisätessä kuntien elinvoimaisuutta, mikä saa aikaan esimerkiksi lisäystä tonttikysynnässä (asuinrakentaminen, teollisuusrakentaminen). Voimajohdot taas osaltaan kehittävät sähköverkkoa. Kehitettävät tieyhteydet taas voivat parantaa eri alueiden saavutettavuutta.

Sähkönsiirron maankäyttövaikutukset liittyvät johtoalueisiin sekä sähköasemien alueiden maankäytön muutokseen. Voimajohtojen vaikutus maankäyttöön kohdistuu johtokäytävään sekä maatalousalueilla mahdollisten peltoalueille sijoittuvien voimajohtojen pylväiden ja harusten maanviljelyä rajoittavaan vaikutukseen. Voimajohdoilla ei ole yleensä laajemmin vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen.



Kuva 68. Hankealue suhteessa ympäröivään yhdyskuntarakenteeseen.



Kuva 69. Hankealue suhteessa ympäröivään yhdyskuntarakenteeseen sekä muihin ympäröiviin hankkeisiin.

11.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maankäytön osalta lähtötietoina ovat alueen ja lähialueen maankäytön suunnitelmat (maakuntakaava ja valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, yleis- ja asemakaavat), muut mahdolliset suunnitelmat (mm. Pyhäjoen maankäyttöstrategia) sekä vireillä olevat suunnitelmat. Hankkeen vaikutuksia lähialueiden maankäyttöön sekä nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen on selvitetty asiantuntija-arviona. Arvioinnissa on nostettu esiin voimassa olevissa kaavoissa mahdollistettu hankkeen mukainen rakentaminen sekä huomioitu, mikäli hanke vaatii voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista. Tarkastelussa on huomioitu erityisesti voimassa olevien kaavojen tuuli- ja aurinkovoima-alueet tai -ohjeet, lähimmät asuin- ja virkistysalueet, uudet rakentamisalueet ja tavoitteet alueiden kehittämiseksi, arvokkaiksi määritellyt alueet ja kohteet sekä muut mahdolliset häiriintyvät kohteet. Arvioinnissa on kuvattu myös hankkeen vaikutukset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen. Lisäksi on tarkasteltu suhdetta yleiskaavan sisältövaatimuksiin.

Maankäyttövaikutusten luonnetta on selvitetty ja merkittävyyttä arvioitu maastokäynneillä, kartta- ja paikkatietoaineistoilla, soveltuvilta osin asukaskyselyn tulosten kautta ja täydentävillä haastatteluilla, muun vuorovaikutuksen palautteen sekä esitettyjen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella. Arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden vaikutusten arviointituloksia. Arviointi tehdään IMPERIA-arviointimallin mukaisesti herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointina.

11.1.3 Nykytila

Asutus

Tuulivoima ja aurinkovoima

Hankealuetta lähin vakituinen ja vapaa-ajan asutus on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa (Kuva 70). Hankealueen sisällä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, alle kahden kilometrin päässä tuulivoimaloista, sijaitsevien rakennusten osalta on varmistettu niiden käyttötarkoitus, eikä se yhdenkään kohdalla ole asuin- tai lomarakennus. Hankealueella sijaitsevasta Pöytäpuun kiinteistöstä on tehty virallinen käyttötarkoituksen muutos, jonka päätöspäivämäärä on 5.2.2024. Rakennuksen käyttötarkoitus on muutettu maa- ja metsätaloutta palvelevaksi rakennukseksi. Päätöksessä todetaan lisäksi, että rakennuksen käyttötarkoituksen muutos ei edellytä käytännön toimia rakennuksen teknisiin ratkaisuihin, ja että rakennusta ei voida muutospäätöksen jälkeen enää käyttää asuinrakennuksena. Hankealueen luoteisosassa sijaitseva Nasin talo on vanha maatila, joka on maastotarkastelussa todettu autioksi. Kiinteistöstä on solmittu maanvuokrasopimus hankkeesta vastaavan kanssa. Kiinteistöstä ei ole rakennuslupatietoja (tarkastettu Pyhäjoen kunnasta), joten lupatoimia käyttötarkoituksen osalta ei tarvita.

Voimaloiden sijoittelussa on huomioitu Pyhäjoen kunnan kahden kilometrin etäisyysvaatimus asuin- ja vapaa-ajan rakennuksiin. Merijärven kunnan kanssa on sovittu noudatettavan samaa etäisyyttä asuin- ja vapaa-ajan rakennuksiin. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin kaksi kilometriä voimaloista pohjoiseen Keskikylällä, sekä kaksi kilometriä voimaloista etelään ja lounaaseen, Pyhänkosken alueella. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 hankealueen länsipuolella on noin kahden kilometrin päässä asutusta Pirttikosken suunnalla (Kuva 70). Kaikissa vaihtoehdoissa on kuitenkin huomioitu, että etäisyys tuulivoimaloista lähimpään asuin- ja lomarakennukseen on hieman yli 2,0 kilometriä. Aurinkovoima-alueesta etäisyyttä lähimpään asuinrakennukseen on noin 260 metriä ja lähimpään lomarakennukseen noin 180 metriä. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 42) on esitetty asuin- ja lomarakennusten määrät eri etäisyyksillä voimaloista hankevaihtoehdoittain.

Taulukko 42. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät tuuli- ja aurinkovoimaloiden lähialueilla hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Etäisyys on mitattu tuuli- ja aurinkovoimaloista (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

Etäisyysvyöhyke	VE1	VE2	VE3	Aurinkovoima-alue
Alle 1 km (asuinrakennukset / lomarakennukset)	0 (0 / 0)	0 (0 / 0)	0 (0 / 0)	14 (11 / 3)
1–2 km (asuinrakennukset / lomarakennukset)	0 (0 / 0)	0 (0 / 0)	0 (0 / 0)	1 (1 / 0)
2–5 km (asuinrakennukset / lomarakennukset)	396 (317 / 79)	331 (267 / 64)	301 (246 / 55)	65 (37 / 28)
5–10 km (asuinrakennukset / lomarakennukset)	1140 (1027 / 113)	882 (770 / 112)	874 (757 / 117)	213 (156 / 57)
Yhteensä < 10 kilometriä (asuinrakennukset / lomarakennukset)	**1536 (1344 / 192)**	**1213 (1037 / 176)**	**1175 (1003 / 172)**	**293 (205 / 88)**

Alueen lähiympäristön asutus keskittyy erityisesti sen lounaispuolella virtaavaan Pyhäjoen varteen ja koostuu pääpiirteissään maaseuturakenteessa sijaitsevista vakituisista asuinrakennuksista. Vakituisen asutuksen seassa on myös joitain vapaa-ajan asuntoja. Näiden lisäksi eri puolilla hankealuetta on muita, pienempiä kyliä, joiden ympärillä on myös pieniä asutuskeskittymiä. VE1 ulottuu muita vaihtoehtoja pidemmälle sekä itään että länteen, minkä vuoksi vaihtoehdon voimaloiden ympäristössä on hieman enemmän asutusta. VE2 ja VE3

eroavat lähinnä eteläosan voimaloiden määrän osalta. Eri vaihtoehtojen etäisyydet lähimpiin kyliin ja kuntien keskustaajamiin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 43).

Pyhäjoella oli 2 976 asukasta vuonna 2024, Merijärvellä 1 059. Väkiluku ei ole merkittävästi muuttunut edellisestä vuodesta kummassakaan kunnassa. Väestön ikärakenne on kunnissa hyvin erilainen, Merijärvellä alle 15-vuotiaiden osuus oli lähes neljännes, ja vanhimman väestönosan (yli 64-vuotiaat) hieman reilu neljännes. Työikäisiä (15–64-vuotiaita) oli noin puolet. Pyhäjoella alle 15-vuotiaita oli puolestaan noin 16 %, ja yli 64-vuotiaita taas lähes kolmannes väestöstä (30,4 %). Työikäisiä oli hieman reilu puolet väestöstä.

Pyhäjoella iso osa väestöstä asuu taajamassa, taajama-asteen ollessa 69,8 % vuonna 2023. Merijärvellä taas taajama-aste oli 37 %, eli suurempi osuus väestöstä asuu kylissä ja haja-asutusalueilla. Taloudellinen huoltosuhde oli Pyhäjoella 178,5, Merijärvellä 192,2. (Tilastokeskus 2025.)

Hankealueen lähimmillä kyläalueilla väestöä on eniten Pyhänkoskella ja Pirttikoskella, molemmissa noin 180 henkeä. Muilla kylillä väestön määrä on vähäisempi. Ylisenojan väestömäärä on hieman alle 50, Kopiston noin 35 ja Halusenpuhdon, Vitoperän sekä Keskikylän väestömäärät ovat noin 20 henkeä kussakin kylässä. Liminkakylällä ja Pahkasalossa asuu muutamia henkilöitä. (Tilastokeskus 2024.)

Taulukko 43. Etäisyydet lähimmistä voimaloista kuntien keskustaajamiin ja lähimpiin kyliin eri vaihtoehdoissa. Etäisyydet on pyöristetty puolen kilometrin tarkkuudelle.

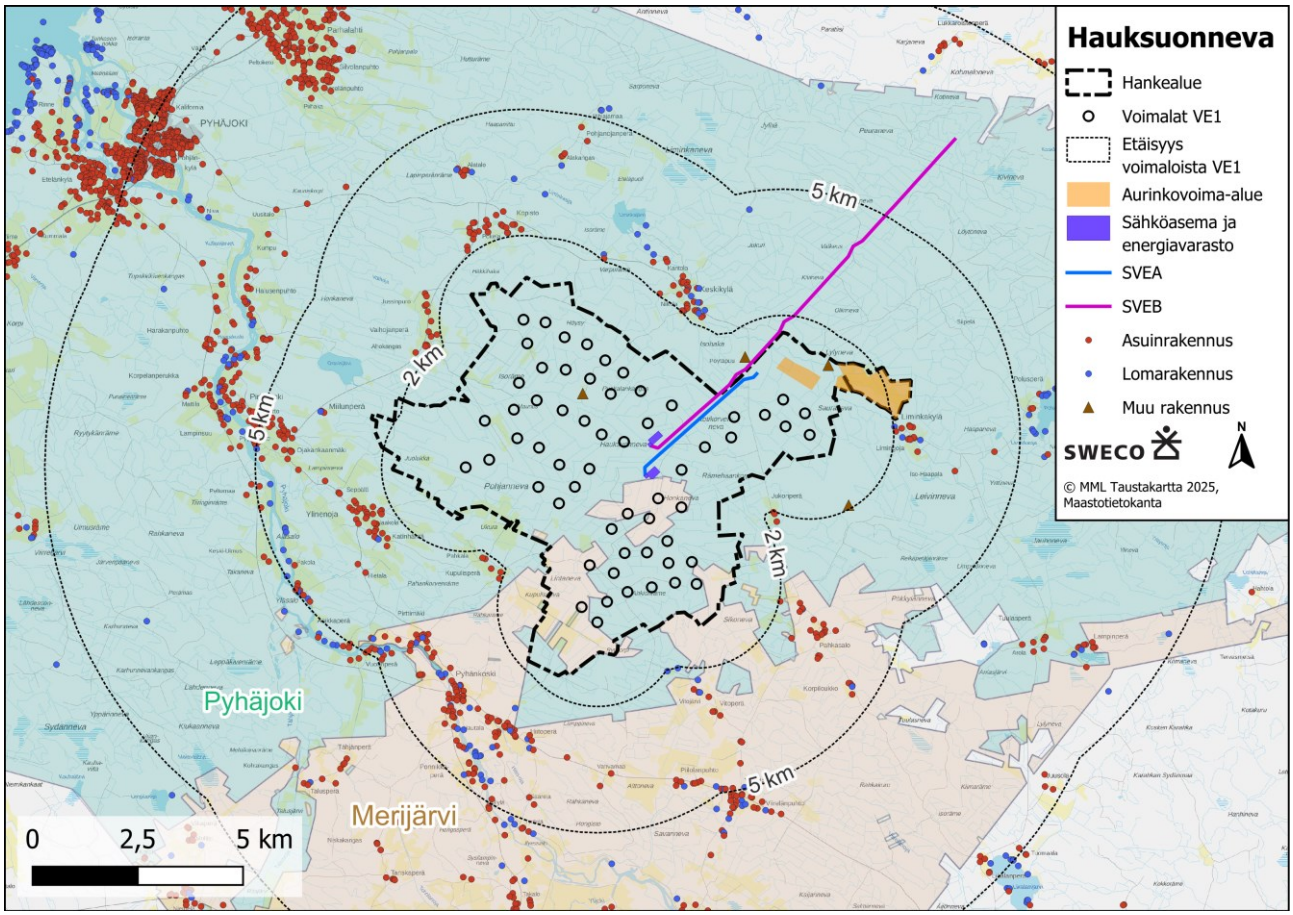
Keskustaajamat ja kylät	VE1	VE2	VE3	Aurinkovoima-alue
Pyhäjoen keskustaajama	9,0 km	9,5 km	9,5 km	14,5 km
Keskikylä (Pyhäjoki)	2,5 km	2,5 km	2,5 km	2,5 km
Liminkakylä (Pyhäjoki)	2,5 km	5,0 km	5,0 km	0,5 km
Pirttikoski (Pyhäjoki)	4,5 km	5,5 km	5,5 km	12,0 km
Merijärven keskustaajama	7,5 km	7,5 km	8,0 km	14,5 km
Pyhänkoski (Merijärvi)	3,5 km	3,5 km	4,0 km	11,0 km

Sähkönsiirto

Hankkeessa suunnitellut voimajohdot sijoittuvat metsämaastoon, jonka lähiympäristössä ei ole asutusta. Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA on huomattavasti lyhyempi ja sen läheisyydessä on hieman vähemmän asutusta kuin vaihtoehdon SVEB läheisyydessä (Kuva 70, Taulukko 44). Voimajohtoja lähin asutus sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa Keskikylällä, vaihtoehdossa SVEA hieman alle 1,6 km päässä ja vaihtoehdossa SVEB hieman alle 1,8 km päässä.

Taulukko 44. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät hankevaihtoehdoissa SVEA ja SVEB. (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

Etäisyysvyöhyke	SVEA	SVEB
Alle 500 m (asuinrakennukset / lomarakennukset)	0 (0 / 0)	0 (0 / 0)
500 m – 1 km (asuinrakennukset / lomarakennukset)	0 (0 / 0)	0 (0 / 0)
1–2 km (asuinrakennukset / lomarakennukset)	7 (4 / 3)	17 (11 / 6)
Yhteensä < 2 kilometriä (asuinrakennukset / lomarakennukset)	**7 (4 / 3)**	**17 (1 / 6)**



Kuva 70. Hankealuetta lähin asutus.

Elinkeinotoiminta

Hankealue on pääosin soista ja isolta osin ojitettua metsäistä maastoa, jossa harjoitetaan alkutuotantoa, lähinnä metsätaloutta. Alueella on muutamia peltoalueita. Alueella harjoitetaan lisäksi jonkin verran virkistystä ja metsästystä, mutta molempia virkistysluonteisesti, ei ammatillisesti. Hankealueen pohjoispuolella Keskikylässä sijaitsee Keskikylän kylätalo. Hankealueen luoteispuolella on lisäksi koiravaljakkoajeluita järjestävä matkailuyritys, johon on voimaloista etäisyyttä vaihtoehdossa VE1 noin 3,5 kilometriä ja vaihtoehdoissa VE2 sekä

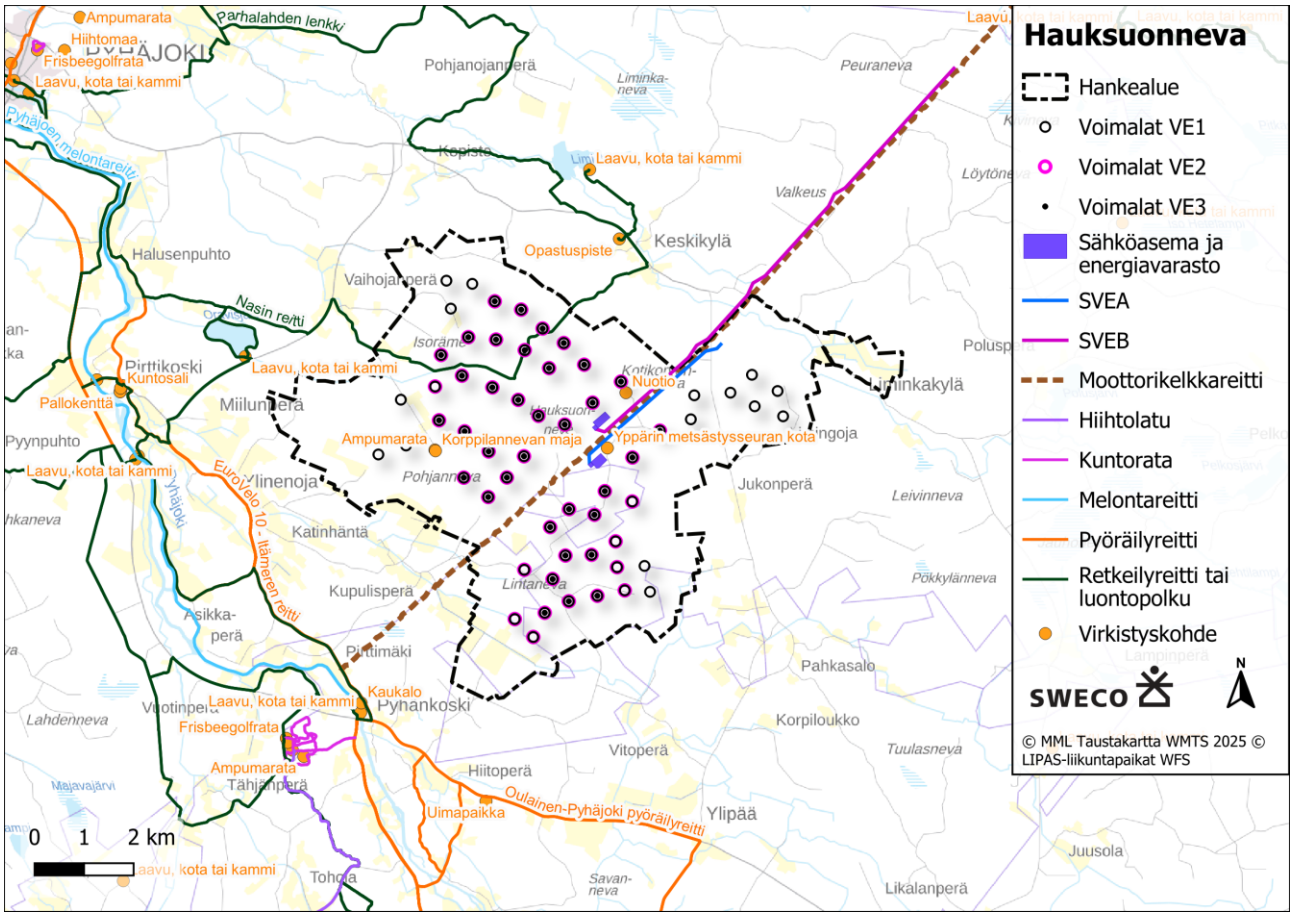
VE3 noin 4,6 kilometriä. Hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei ole tiedossa muita elinkeinoja, joihin hankkeen toteuttamisen voisi odottaa tuovan merkittäviä vaikutuksia. Yli viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista Merijärvellä sijaitsee Ristivuoren laskettelupaikka Pyhänkosken kylässä sekä Pirttikoskella Pirttikosken kylätalo sekä Puttaan kartano.

Pyhäjoella oli työpaikkoja 703 kappaletta vuonna 2023, Merijärvellä 262. Kuntien elinkeinorakenne poikkeaa toisistaan, Pyhäjoella alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 9,1 %, jalostuksen 34,7 % ja palvelujen 54,8 %. Merijärvellä taas alkutuotannon osuus oli 24,8 %, jalostuksen 17,8 % ja palvelujen 57,3 %. Työpaikkaomavaraisuus oli Pyhäjoella 65,7 % ja Merijärvellä 72,6 %. Työttömien osuus työvoimasta oli Pyhäjoella 12,9 % ja Merijärvellä 10,2 %. (Tilastokeskus 2025).

Virkistyskäyttö

Hankealueella ja sen lähiympäristössä olevat virkistyspaikat on esitetty alla kartalla (Kuva 71). Hankealueen pohjoisosan läpi sijoittuu Nasin reitti, joka on retkeilykäytössä kesäisin toukokuusta syyskuuhun. Hankealueen halki koillisesta lounaaseen sijoittuvien voimajohtojen alla on moottorikelkkaura. Lisäksi hankealueella sijaitsee Pirttikosken ampumarata. Alueella ei ole muita virkistysalueita, -reittejä tai -kohteita. (Lipas-tietokanta 2025). Myöskään maastokartan mukaan hankealueella ei ole muita virkistysrakenteita, lukuun ottamatta Ahkionkankaan lampien virkistyskäyttöä. Ahkionkangas on vanha maa-ainestenottopaikka, johon on rakennettu virkistystoimintaa palvelevia rakenteita. Rakenteet eivät ole virallisia virkistyspaikkoja, ja ne sijoittuvat yksityisen maaomistajan alueelle. hankkeesta vastaavalla on maanomistajan kanssa maanvuokrasopimus alueen käytöstä tuulivoima-alueena. Lisäksi hankealueella on metsästysseurojen taukopaikkoja ja kotia.

Hankealueen ulkopuolella, alle viiden kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista sijaitsee useita virkistyspaikkoja. Hankealueen pohjoispuolella on Liminkajärven reitti, sekä Nikulan maja Liminkajärven rannalla. Alueen länsipuolella on Oravisjärven lenkki ja tämän yhteydessä Oravisjärven laavu, tulipaikka ja käymälä, sekä Halusen, Pirttikosken, Helaakosken ja Kupuliskosken ulkoilureitit ja Kupuliskosken pohjois- ja etelärannalla sijaitsevat kodat, tulipaikat ja käymälät. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Oulainen-Pyhäjoki pyöräilyreitti, Pyhäjoen melontareitti ja Vuotinperän ulkoilureitti. Eteläpuolelle jäävät myös Mustoslähteen kota, Pyhänkosken kaukalo ja Pyhänkosken uimamonttu. Hankealueen itäpuolella ei ole virkistyspaikkoja lähietäisyydellä. Yli viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevia merkittäviä virkistyspaikkoja sijaitsee Pirttikosken kylässä, Pyhänkosken vieressä sijaitsevan Ristivuoren ulkoilualueella sekä Merijärven keskustaajamassa.



Kuva 71. Hankealuetta lähimmät virkistysreitit.

11.1.4 Suunniteltu maankäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa Alueidenkäyttölain (AkL 132/1999, aiemmin maankäyttö- ja rakennuslaki) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttölain (AkL 24 §) mukaan tavoitteet on otettava huomioon siten, että edistetään niiden toteuttamista maakunnan suunnittelussa ja muussa alueiden käytön suunnittelussa.

Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2000, ja tavoitteita on tarkistettu 2008. Alueidenkäyttötavoitteet on uudistettu, ja uudistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koostuvat seuraavista:

1) Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
2) Tehokas liikennejärjestelmä
3) Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
4) Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
5) Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Keskeiset Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen liittyvät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on korostettu alla:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
    - Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja **tuetaan** eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. **Luodaan edellytykset** elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

- **Luodaan edellytykset** vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
- Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.
- Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.

2. Tehokas liikennejärjestelmä
    - Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.
    - **Turvataan** kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.
3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
    - **Varaudutaan** sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
    - **Ehkäistään** melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
    - Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille **jätetään** riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
    - Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.
    - **Otetaan huomioon** yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.
4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
    - **Huolehditaan** valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
    - **Edistetään** luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
    - **Huolehditaan** virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
    - **Luodaan edellytykset** bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. **Huolehditaan** maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.
5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto
    - **Varaudutaan** uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. **Tuulivoimalat sijoitetaan** ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.
    - **Turvataan** valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa **hyödynnetään** ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

Maakuntakaavat

Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, jossa maakuntakaava on laadittu vaiheittain. Pohjois-Pohjanmaalla on lainvoimaisena neljä vaihemaakuntakaavaa, joista kolme koskee suunnittelualuetta. Hankealuetta koskevat seuraavat vaihemaakuntakaavat:

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

Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla on hyväksytty energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Pohjois-Pohjanmaan liitto on ilmoittanut maankäyttö- ja rakennusasetuksen 93 § mukaisesti, että maakuntahallitus on 18.8.2025 antamallaan päätöksellä (§ 92) määrännyt Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 § nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman.

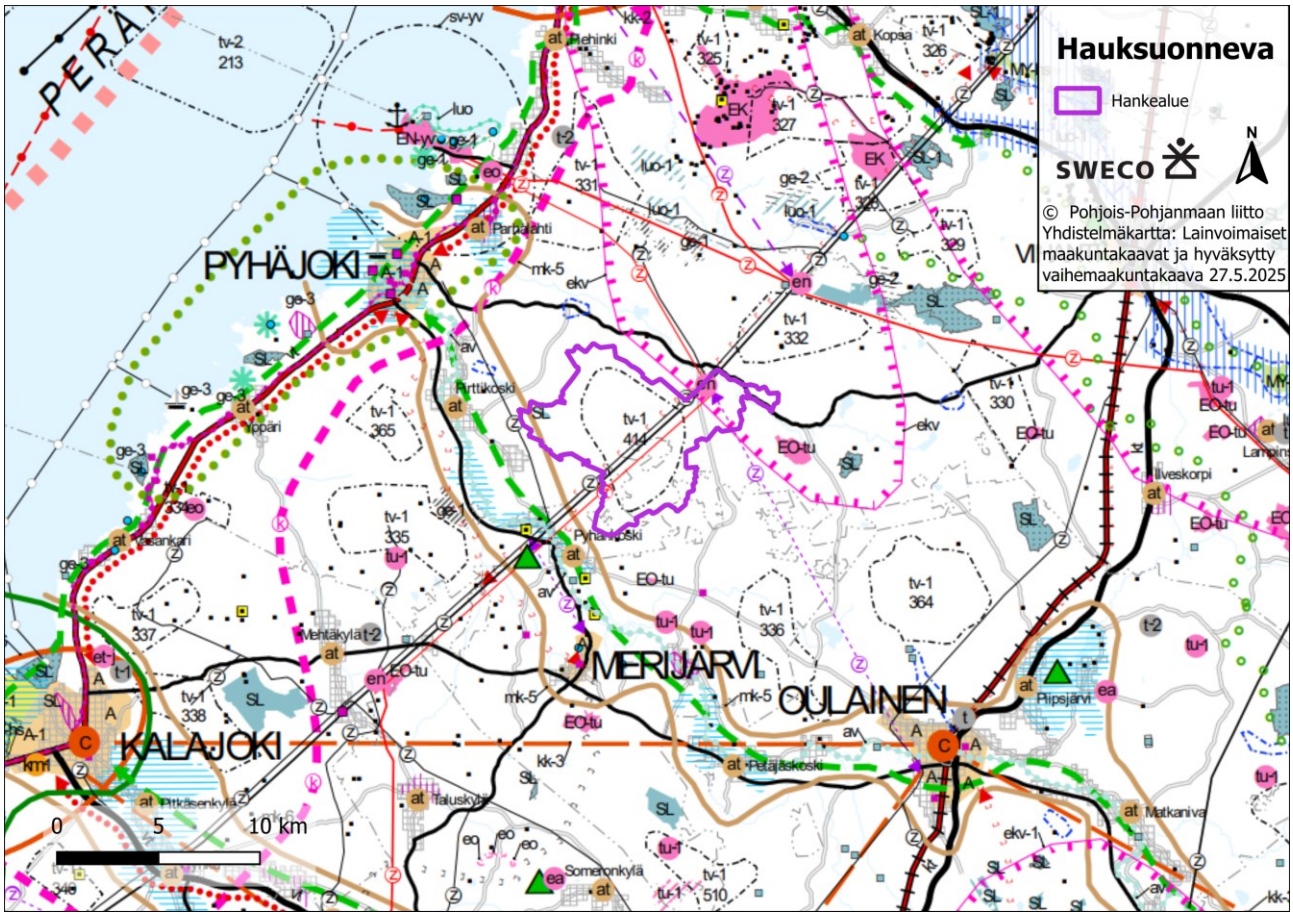
Voimaan tullessaan vaihemaakuntakaava kumoaa tai muuttaa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen kaavaratkaisuja kaava-asiakirjoissa esitetyllä tavalla. Aiemmin tuulivoimaa käsiteltiin 1. ja 3. vaihemaakuntakaavassa. Hauksuonnevan hankeen kannalta merkittävimpänä muutoksena energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa on aikaisemman, hankealueen koillisosaan sijoittuneen tuulivoima-alueen merkinnän kumoaminen ja uuden osoittaminen Hauksuonnevan alueelle (Kuva 72), pitkälti samalle alueelle kuin mihin hankkeen tuulivoimalat sijoittuvat.

Alueidenkäyttölain 32 §:n mukaisesti maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Kuntakaava voi edetä kunnanvaltuuston hyväksymiskäsittelyyn, vaikka maakuntakaavasta olisi valitettu kyseisten alueiden osalta. Näin ollen Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa ohjeena olevat maakuntakaavat ovat vaihemaakuntakaavat 1.–3. sekä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, jossa on esitetty aiempien maakuntakaavojen kumottavat tai muuttuvat merkinnät ja määräykset. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan voimaantulon yhteydessä on julkaistu yhdistelmäkartta, jossa on koottuna voimassa olevat merkinnät. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025.)

Voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa hankealueen läpi sijoittuu nykyisiä voimajohtoja sekä voimajohtojen yhteystarpeita. Alueen koillisosaan sijoittuu energiahuollon alueen merkintä, jolla osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet. Hankealueen halki sijoittuu lisäksi moottorikelkkailun yhteystarve pitkälti nykyisten voimajohtojen kanssa samassa linjassa. Hankealueen koilliskulma kuuluu alueesta koilliseen jatkuvaan laajempaan mineraalivarantoalueeseen, jolla on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.

Hankealueen lähiympäristössä on lisäksi seuraavia merkintöjä:

- Alueen itä- ja eteläpuolelle jää turvetuotantoalueita, sekä itä- ja länsipuolelle luonnonsuojelualueita.
- Hankealueen lounaispuolelle sijoittuva Pyhäjoki on kaavakartassa osoitettu arvokkaaksi vesistöksi, sekä sen lähiympäristö myös maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi ja erityiseksi maaseudun kehittämisen kohdealueeksi. Lisäksi joen pohjoislaitaa myötäillen on viheryhteystarve.
- Joen varressa sijaitsee myös Pyhänkosken kylä. Kylän länsipuolella on seudullisen tason virkistys- ja matkailukohde Ristivuori.



Kuva 72. Ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022d).

Hauksuonnevan alueesta iso osa on merkitty tuulivoimaloiden alueena (Kuva 73).

TUULIVOIMALOIDEN ALUE

tv-1 301

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa alueidenkäyttölain 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan *Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan.*

Hankealueen läpi on vaihemaakuntakaavassa osoitettu olevien voimajohtojen lisäksi kaksi uutta voimajohtoa, toinen uusi voimajohto olevien vierelle sekä koillisosaan voimajohdon yhteystarve. Myös Valkeuden sähköasema on merkitty vaihemaakuntakaavaan.

UUSI VOIMAJOHTO 110 kV

Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta). Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

VOIMAJOHDON YHTEYSTARVE

Merkinnällä osoitetaan sähköverkon kehittämistarve pitkällä aikavälillä. Nuolimerkintä on yleispiirteinen yhteystarve, jota ei ole tutkittu tarkemmilla selvityksillä. Sijainnin määrittely ja toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaista vaikutusten arviointia riittävien selvitysten perusteella. Yhteystarpeella on hankeperustelut, mutta siihen ei voida liittää alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Arvioitu toteuttamisaikataulu on 5–20 vuotta.

Lisäksi vaihemaakuntakaavassa on annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä tuulivoiman ja aurinkovoiman rakentamiselle. Näistä Hauksuonnevan hankealueen tuulivoimarakentamista koskevat erityisesti seuraavat määräykset:

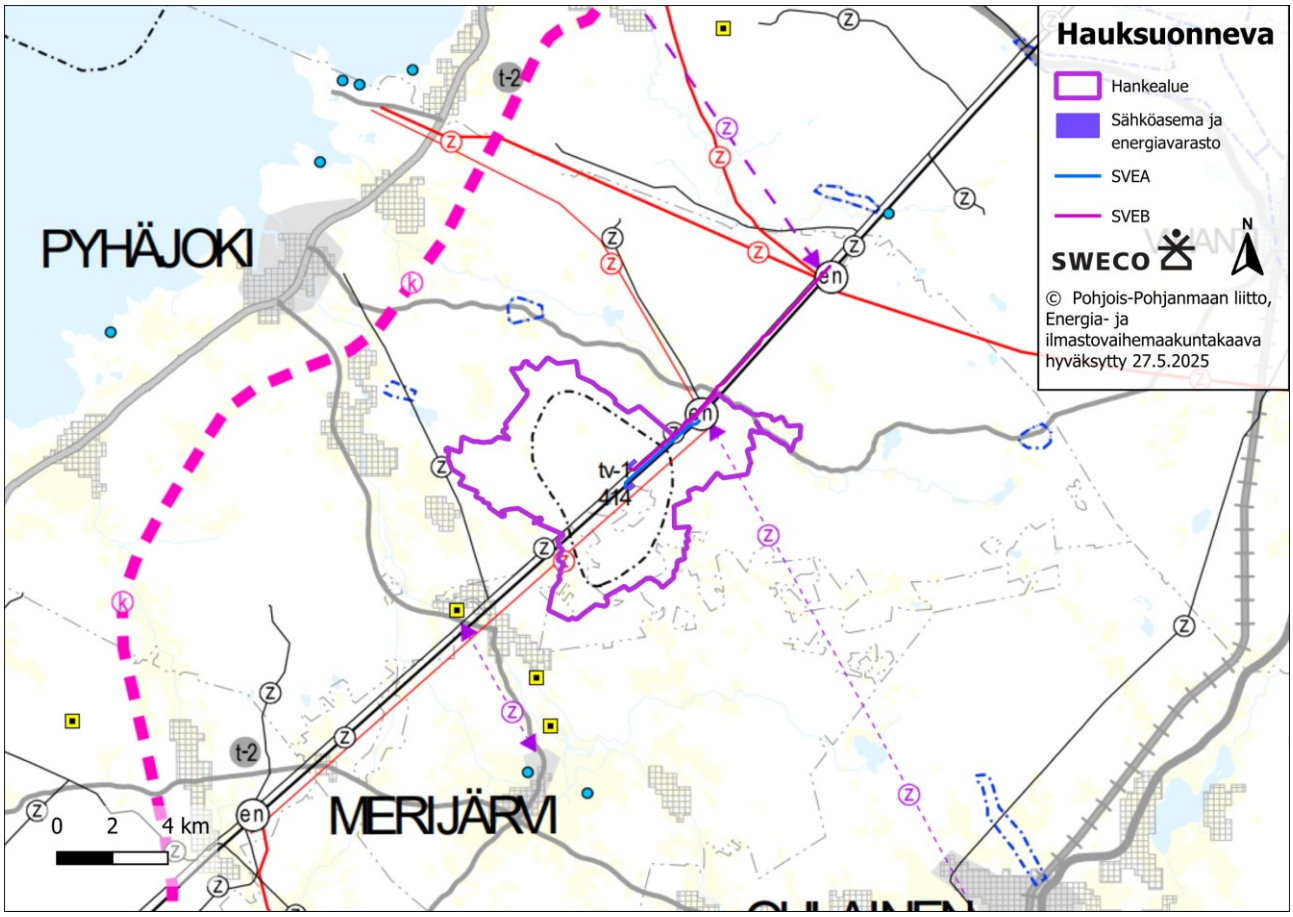
- Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke.
- Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueeseen tukeutuen.
- Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset, myös jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden käyttöiän päättyessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet sekä hankkeiden yhteisvaikutukset.
- Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.
- Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
- Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.
- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet).
- Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet.
- Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden toiminta- ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hankkeesta vastaavien, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.

Aurinkovoiman kannalta Hauksuonnevan hankealueen aurinkovoimarakentamista koskevat erityisesti seuraavat määräykset:

- Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Nämä voivat olla mm. pilaantuneiden maiden alueita, käytöstä poistettuja

kaatopaikkoja, läjitys- ja täyttöalueita, meluvalleja, entisiä turvetuotantoalueita, entisiä teollisuusalueita ja kaivosalueita tai huonosti tuottavia viljelysalueita. Aurinkovoimaloiden suunnittelua ja toteuttamista on vältettävä luonnontilaisille ja metsäisille alueille sekä varmistuttava, ettei merkittäviä kielteisiä ilmastovaikutuksia muodostu.

- Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hankkeesta vastaavien, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa. Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen tai muutoin jo muokatuille alueille.
- Aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Aurinkovoimarakentamiselle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.
- Aurinkovoiman tuotantoalueiden vesistövaikutusten suuruus riippuu kuivatustarpeesta ja kuivatuksen kohteena olevasta maaperästä. Potentiaalisesti haitallisimpia vaikutuksia ilmenee vanhoille turvetuotantoalueille perustettavilla hankkeilla, mikäli happamoittavat vaikutukset ovat uhanneet vesistöjä jo turvetuotannon aikana. Aurinkovoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota.
- Toiminnanharjoittajan tulee selvittää teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden eli yli yhden piikkimegawatin (1 MWp) mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille sekä niistä mahdollisesti aiheutuvat rajoitukset aurinkoenergiatuotannon sijoittumiselle suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä. Mahdolliset häiriövaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille tulee selvittää ja arvioida yhteistyössä viranomaisten kanssa.



Kuva 73. Ote Pohjois-Pohjanmaan hyväksytystä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavasta (lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025). Hankealueen sijoittuminen on esitetty violetilla.

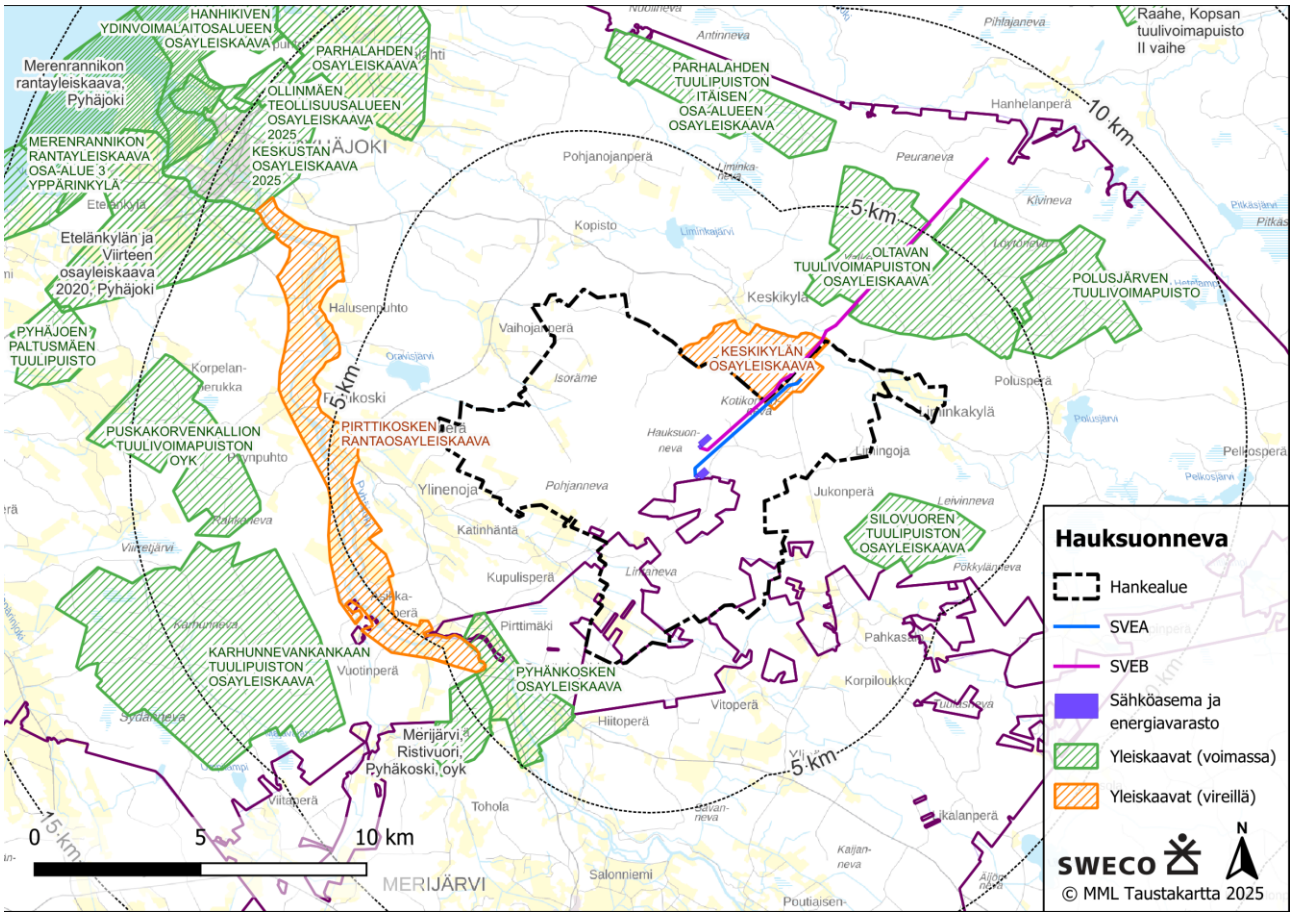
Vaikutusalueen yleiskaavat

Hankealueella ei ole voimassa yleiskaavoja. Hankealueen pohjois-, itä ja länsipuolilla on joukko tuulivoima-alueille suunniteltuja osayleiskaavoja (Kuva 74). Osittain tai kokonaan alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1) ovat seuraavat tuulivoimahankkeiden osayleiskaavat:

- Oltavan tuulivoimapuiston osayleiskaava
- Polusjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava
- Silovuoren tuulivoimapuiston osayleiskaava
- Pyhänkosken osayleiskaavan muutos ja laajennus (Ristiveto-tuulivoimahanke)

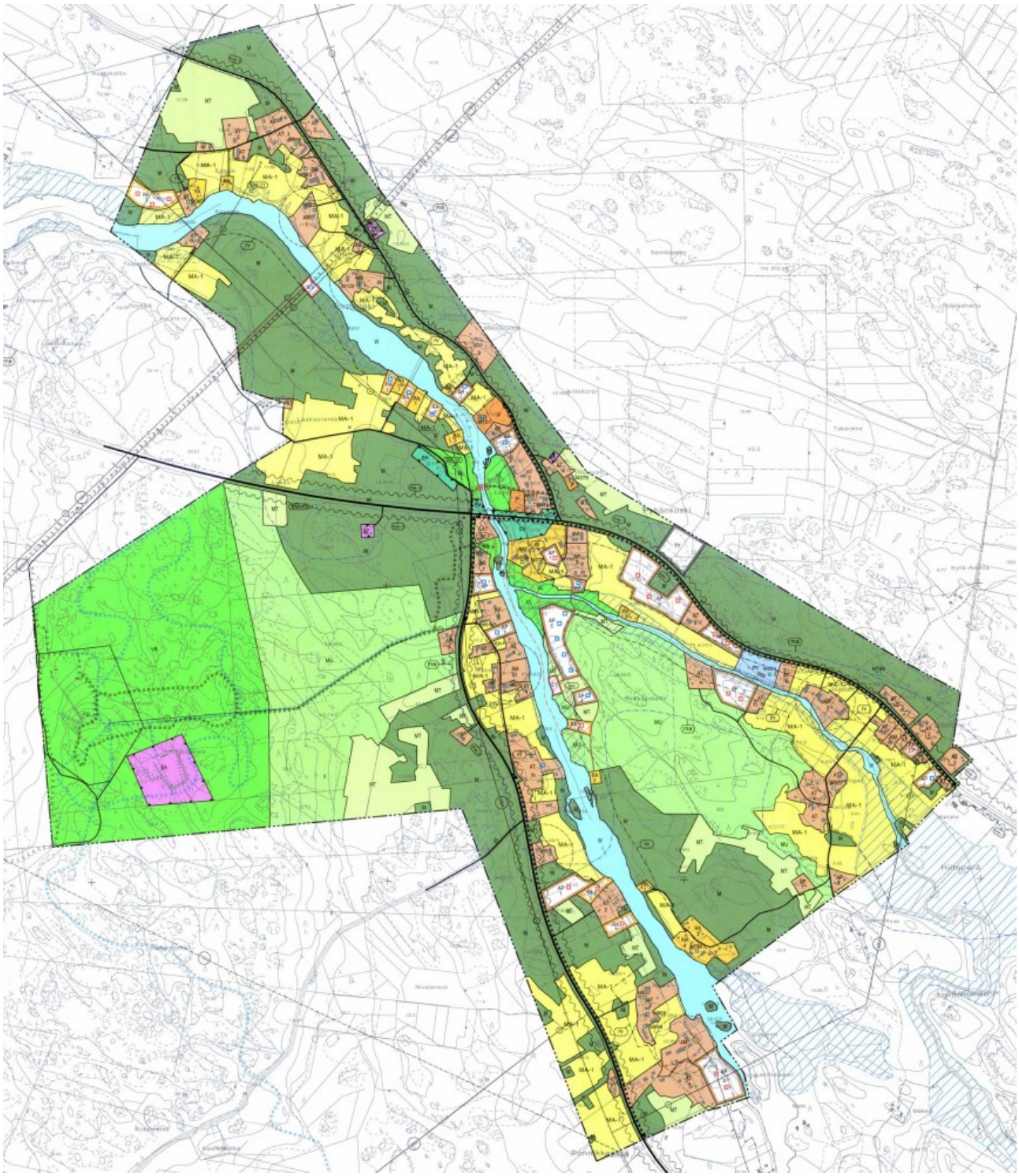
Lisäksi Pyhänkosken voimalat (4 kappaletta) sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle, mutta näitä varten ei ole laadittu osayleiskaavaa.

Tuulivoimahankkeiden osayleiskaava-alueilla on muinaismuistolain ja metsälain kohteita tai muita luontokohteita, Parhalahden itäisen alueella myös arvokas geologinen muodostuma (maisemakallioalue). Ristivedon tuulivoimahankkeen pohjoispuolella on osayleiskaavassa osoitettu urheilu- ja virkistyspalvelujen alue, retkeily- ja ulkoilualue, reittejä sekä ampumarata-alue. Ristivedon tuulivoimalat sijoittuvat näiden alueiden välittömään läheisyyteen, ja reittejä sijoittuu myös tuulivoimaloiden väliin sekä viereen. Muutoin eri osayleiskaavojen merkinnät koostuvat tuulivoimaa ja sen tiestöä sekä sähkönsiirtoa määräävistä merkinnöistä. Alueet ovat pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, joilla muuta maankäyttöä rajoittaa erityisesti melutason ohjearvot.

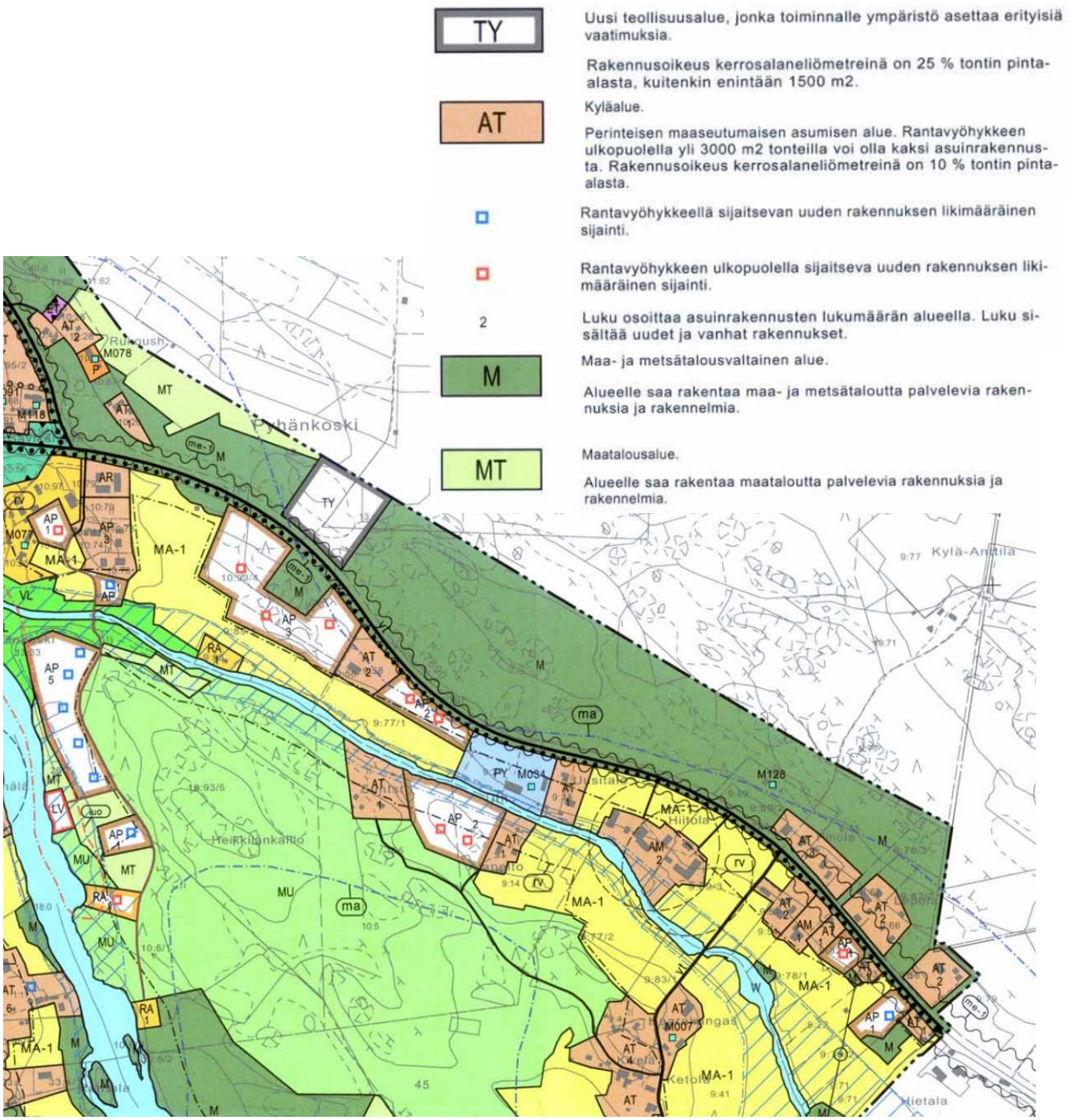


Kuva 74. Hauksuonnevan hankealueen ympäristön yleiskaavatilanne. Etäisyysvyöhykkeet on esitetty vaihtoehdon 1 (VE1) voimaloista.

Muista kuin tuulivoimaa ohjaavista kaavoista hankealueen lounaispuolelle sijoittuu Pyhänkosken osayleiskaava (Kuva 75) alle viiden kilometrin etäisyydelle. Pyhänkosken osayleiskaava ei koske tuulivoimaa vaan ohjaa kylän maankäyttöä. Osayleiskaavassa ei ole osoitettu uutta maankäyttöä olevaan rakenteeseen nähden lähemmäs hankealuetta (Pirttimäentien ja Pyhänkoskentien itäpuolelle), lukuun ottamatta uutta teollisuusaluetta Pyhänkoskentien pohjoispuolella. Kaavamääräysten mukaan kyläalueelle (AT-alueet) rantavyöhykkeen ulkopuolisille tonteille voi sijoittaa kaksi asuinrakennusta, mikäli pinta-alavaatimus (3000 m^2) täyttyy. Näin ollen nykyisen rakenteen yhteyteen Pirttimäentien ja Pyhänkoskentien itäpuolellekin voi tulla jonkin verran uudisrakentamista. Pyhänkoski on osayleiskaavassakin osoitettu maisemallisesti arvokkaaksi alueeksi (luku 11.2). Ote kaavakartasta ja -määräyksistä näyttää uuden teollisuusalueen sekä lähimmän asutuksen kehittämismahdollisuuksineen (Kuva 76).

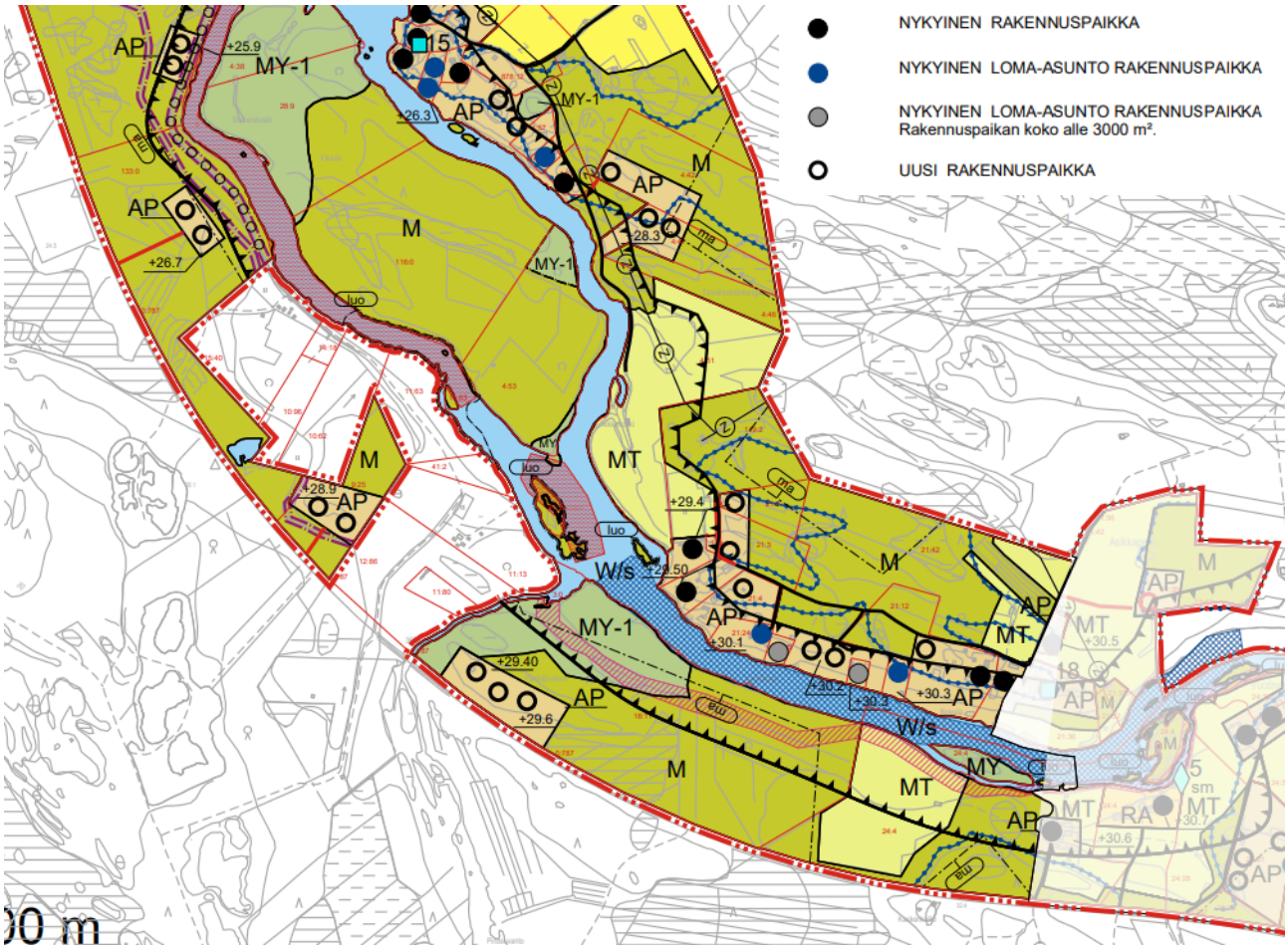


Kuva 75. Pyhänkosken osayleiskaava (lähde: Merijärven kunta 2003).



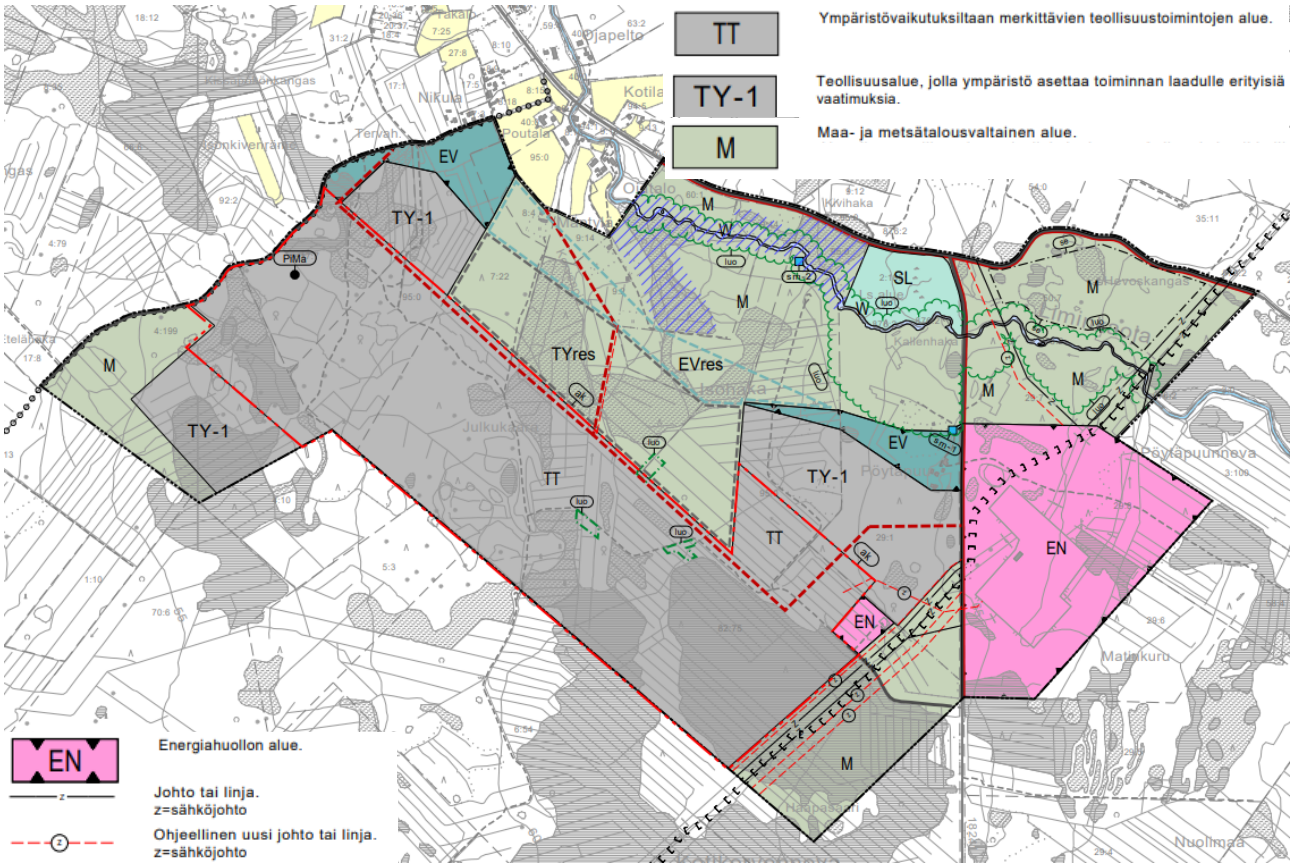
Kuva 76 Ote Pyhänkosken osayleiskaavan kaakkoisosasta. Kartalla näkyy uusi teollisuusalue sekä uuden asumisen mahdollistavia kaavamerkintöjä. (lähde: Pyhäjoen kunta)

Pyhänkosken osayleiskaavan lounaispuolelle ulottuu Pirttikosken rantaosayleiskaava. Pyhäjoen kunnanvaltuusto hyväksyi kaavan 16.6.2021 § 55. Päätöksestä valitettiin Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen, joka kumosi kunnanvaltuuston tekemän päätöksen 15.12.2023. Kunnanhallitus on kokouksessaan 2.12.2024 § 312 päättänyt käynnistää kaavoituksen uudelleen. Kumotussa osayleiskaavassa alueelle on osoitettu uusia rakennuspaikkoja rantavyöhykkeelle pääasiassa olemassa olevan asutuksen yhteyteen (Kuva 77). Kunnan nettisivujen mukaan uudessa kaavoitusprosessissa aikaisemmin kerätty aineisto hyödynnetään ja tarvittavilta osilta päivitetään (Pyhäjoki 2024).



Kuva 77 Ote Pirttikosken kumotusta rantaosayleiskaavasta, jossa näkyy uusia rakennuspaikkoja pääosin olevan rakenteen yhteydessä. (lähde: Pyhäjoen kunta)

Keskikylän osayleiskaava on tullut vireille Hauksuonnevan hankkeen aikana. Keskikylän alueelle osoitetaan energiantuotannon ja -siirron läheisyyteen teollisuusalueita, joihin voi sijoittua erityisesti energiaintensiivistä teollisuutta (esimerkiksi datakeskus). Keskikylän osayleiskaava on ehdotusvaiheessa (tilanne lokakuussa 2025). Keskikylän osayleiskaavaratkaisussa on huomioitu Hauksuonnevan hanke, muun muassa etäisyys lähimmistä tuulivoimaloista. Hauksuonnevan osayleiskaava tullaan rajaamaan huomioiden Keskikylän kaavoitus. Valkeuden sähköasema ja sen välitön lähiympäristö on sovittu osoitettavaksi Keskikylän kaavoituksessa (Kuva 78).



Kuva 78. Keskikylän osayleiskaava (ehdotusvaihe). Osayleiskaavassa osoitetaan teollisuutta, joka jää Hauksuonnevan voimaloiden ja Keskikylän asutuksen väliin, sekä sähköasema ja siihen liittyvät voimajohdot. (lähde: Pyhäjoen kunta)

Vaikutusalueen asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaava-alueet ovat Pyhäjoen ja Merijärven kuntien taajama-alueilla yli seitsemän kilometrin päässä. Keskikylälle on vireillä asemakaavoitus teollisuusalueelle (Keskikylän osayleiskaavan alueelle, tilanne lokakuussa 2025). Asemakaavassa osoitetaan osayleiskaavan mukainen ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alue (TT) teollisuusrakennusten korttelialueeksi (Kuva 78). Asemakaavalla määrätään yleiskaavaa tarkemmin muun muassa rakentamisen sijoittuminen sekä hulevesien käsittely.

TT	Teollisuusrakennusten korttelialue. Alueelle saa sijoittaa myös kemikaalilaitoksen tai kemikaalien käsittelyä ja varastointia sisältävää teollisuustoimintaa (esimerkiksi datakeskuksen). Korttelialueelle saa sijoittaa myös teollisuustoimintaa palvelevia toimisto- ja liikerakennuksia, varastoja, sähkönsiirtoon sekä lämpö- ja jäädytysenergian tuotantoon ja varastointiin käytettäviä rakennuksia, rakenteita sekä näiden toiminnan ja jakelun mahdollistavia verkostoja.

11.1.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimaloiden rakennusaikana vaikutuksia maankäyttöön aiheutuu metsän raivauksesta ja perustusten tekemisestä. Voimaloiden pystytys on lyhytaikainen toimenpide, jonka aikana maa- ja metsätalousalueiden käyttöä voidaan rajoittaa. Lisäksi alueelta voidaan varata tilaa rakennustarvikkeiden ja työkalujen varastointiin, sekä mahdollisesti henkilöstötiloja varten. Rakentamisen aikana nykyiseen maankäyttöön, kuten virkistykseen, kohdistuu väliaikaisia rajoituksia. Rajoitukset ovat kuitenkin väliaikaisia eikä kohdistu koko hankealueelle samanaikaisesti.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen vaatii lisäksi tiestön parantamista sekä sähkönsiirron rakentamista.

Hankkeen toteuttaminen tuottaa runsaasti liikennettä alueelle ja vaikutuksista on laadittu ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä erillinen liikenteellinen saavutettavuusselvitys (Liite 10). Tuulivoimaloiden rakentamista varten vaaditaan valitusta toteutusvaihtoehdosta riippuen useita kuljetuksia (liikennevaikutuksia käsittelevä luku 11.4). Liikennevaikutukset jäävät kuitenkin väliaikaisiksi, eikä liikenneselvityksen mukaan kuljetusten toteuttamista varten ole hankealueen ulkopuolella tarvetta pysyville toimenpiteille. Hankealueen sisälle rakennetaan uusia tieyhteyksiä ja parannetaan olemassa olevia teitä siten, että ne täyttävät erikoiskuljetusten edellyttämät vaatimukset. Parannettu tiestö palvelee myös muuta alueen käyttöä ja käyttäjiä.

Lisäksi voimaloita varten tulee rakentaa tuotantoalueen sisäinen sähköverkko, joka toteutetaan (keskijännitteisin) maakaapelein. Maakaapeleiden rakentamista varten joudutaan mahdollisesti raivaamaan metsää, vaikka kaapeleita sijoitetaankin pitkälti tieyhteyksien varteen.

Voimajohdon rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia alueella harjoitettavaan muuhun maankäyttöön. Vaikutukset ovat kuitenkin hyvin vähäisiä ja johtuvat pääsiassa rakentamisesta johtuvasta liikenteestä, joka voi tuoda väliaikaisia rajoituksia alueen käyttöön. Vaikutukset ovat luonteeltaan lyhytaikaisia.

11.1.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset

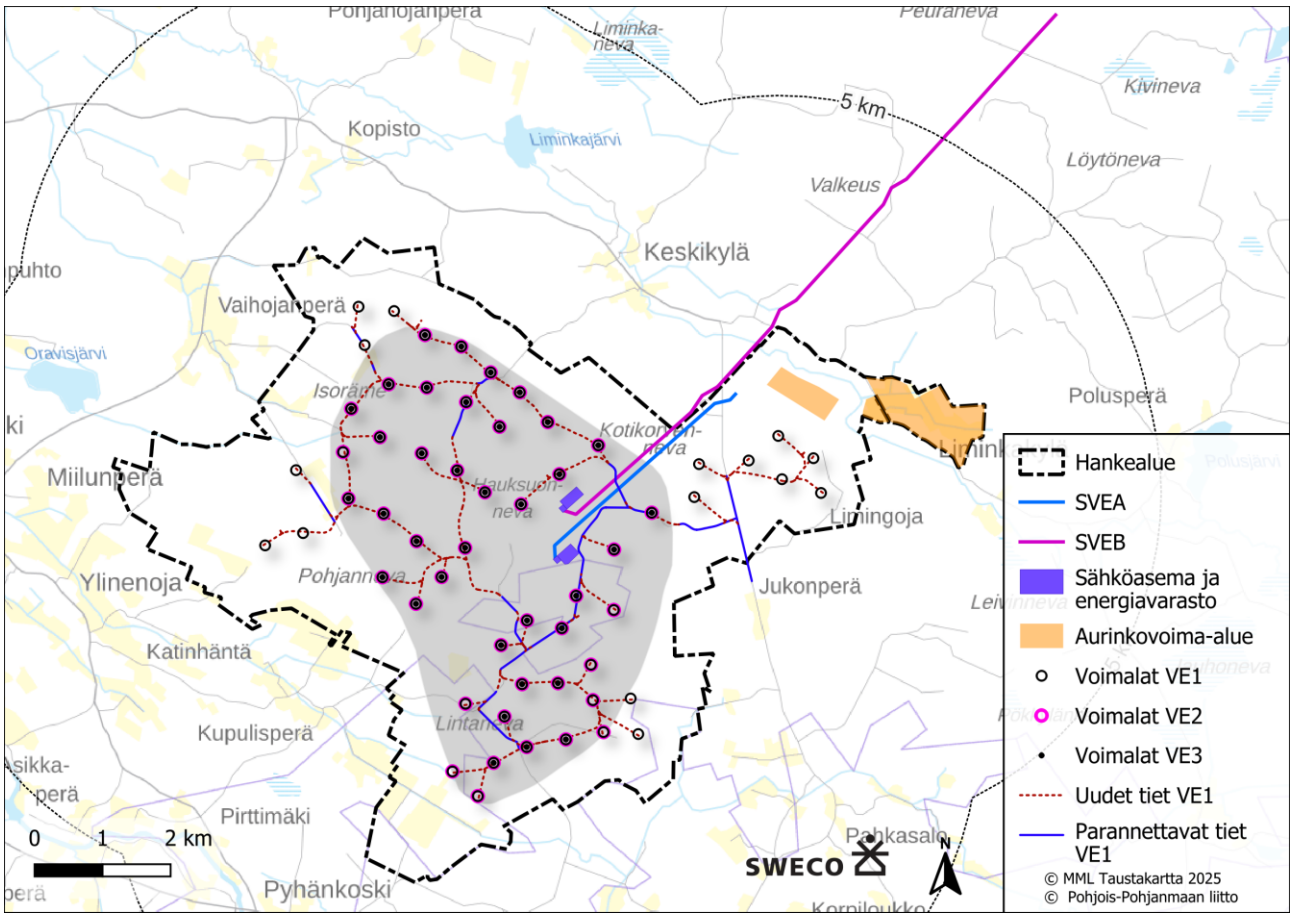
Tiedossa olevien suunnitelmien tai näköpiirissä olevien mahdollisten kehityskulkujen osalta hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ulottuvia merkittäviä maankäyttömuutoksia ei ole odotettavissa tuuli- ja aurinkovoima-alueen elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tai muiden vastaavien alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Vaikka hankkeen toteuttaminen tuo hankealueelle muutoksen metsäalueesta energiantuotantoalueeksi, muilta osin hankkeesta ei aiheudu merkittäviä maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia.

Hankkeen toteuttaminen alueelle edesauttaa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista. Hanke edistää erityisesti uusiutumiskykyisen energianhuollon toteuttamista ja on tavoitteiden mukainen keskitetty usean voimalan tuulivoima-alue. Eniten voimaloita sisältävä vaihtoehto VE1 edistää tavoitetta vaihtoehtoa VE2 paremmin, joka puolestaan edistää tavoitetta hieman vaihtoehtoa VE3 paremmin. Hankkeessa myös huomioidaan voimajohdot ja tarvittaessa kaasuputkien linjaukset sekä hyödynnetään olemassa olevia johtokäytäviä sähkönsiirron osalta.

Hanke edistää myös toimivien yhdyskuntien rakentumisen valtakunnallista alueidenkäyttötavoitetta. Alueelle kohdistuva uusiutuvan energian tuotannon rakentaminen tukee alueen elinvoimaa ja luo edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle ja sijoittumiseen alueelle. Lisäksi hankkeessa on huomioitu terveellisen ja turvallisen elinympäristön, sekä elinvoimaisen luonto- ja kulttuuriympäristön sekä luonnonvarojen tavoitteet. Tuuli- ja aurinkovoiman toteuttaminen itsessään voidaan nähdä varautumisena ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sekä luonnonvarojen kestävän hyödyntämisen edistämiseen. Voimala-alueiden sijoittelussa on huomioitu lähialueella oleva asutus siten, että voimaloiden ja asutuksen väliin on jätetty riittävän suuri etäisyys, jotta terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä ei tulisi, ja muutkin vaikutukset pystyttäisiin minimoimaan. Puolustusvoimien lausunto hankkeesta on huomioitu, ja liikenneselvityksen myötä pystytään turvaamaan liikenneyhteyksien kehittämismahdollisuudet. Voimalasijoittelussa on myös otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden, ekologisten yhteyksien sekä arvokkaiden kulttuurimaisemien säilyminen YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen kattavien selvitysten pohjalta. Lisäksi huomioidaan virkistystarpeet. Metsäalueiden tarpeetonta pirstomista on pyritty välttämään muun muassa hyödyntämällä olemassa olevaa tieverkkoa.

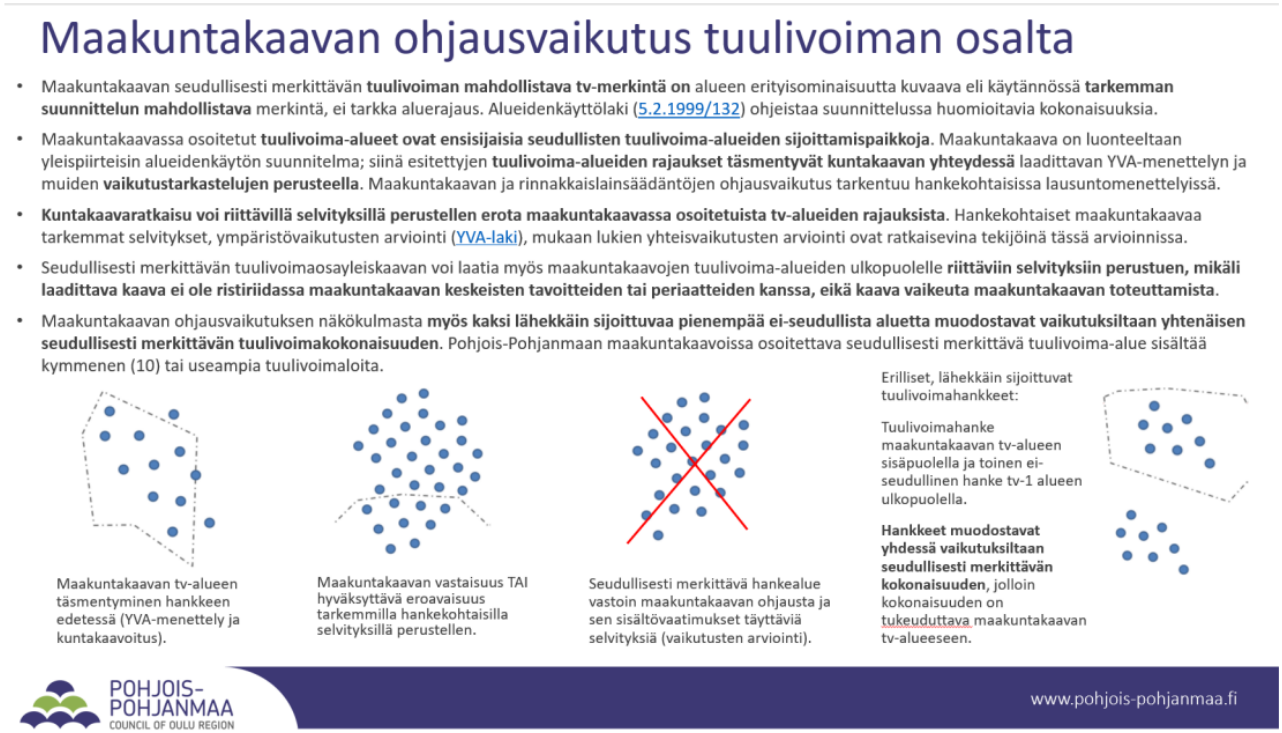
Hanke on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan mukainen. Maakuntakaavan mukaan seudullisesti merkittäviä hankkeita ovat vähintään kymmenen voimalaa käsittävät tuulivoimahankkeet. Hauksuonnevan kaikkien hankevaihtoehtojen voimalamäärä ylittää tämän määrän, minkä vuoksi hanke vaatii maakuntakaavamerkinnän. Hankealue sijoittuu pääosin maakuntakaavassa tuulivoimarakentamiselle merkitylle alueelle (tv-414). Kaikissa vaihtoehdoissa voimalasijoittelussa on huomioitu maakuntakaavassa esitetty uusi voimajohto olemassa olevien vierelle sekä voimajohdon yhteystarve aurinkovoima-alueiden läheisyyteen. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 tuulivoimalat sijoittuvat kokonaisuudessaan maakuntakaavassa osoitetun tuulivoima-

alueen sisälle. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita sijoittuu myös maakuntakaavassa osoitetun tuulivoimarakentamiselle merkityn alueen ulkopuolelle. Vaihtoehdon VE1 59 voimalasta yhteensä 14 on tv-414 -alueen rajauksen ulkopuolella. Hankealue, tv-414 -alue ja voimasijainnit on esitetty kartalla (Kuva 79).



Kuva 79. Vaihtoehtojen voimalasijainnit sekä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tv-414 -alueen rajaus (harmaalla).

Vaihemaakuntakaavan selostuksessa on todettu, että maakuntakaavassa on esitetty tuulivoiman tuotantoon soveltua alueita ja alueiden erityisominaisuuksia osoittavien merkintöjen alueella voi olla monenlaista alueidenkäyttöä. Maakuntakaavassa lisäksi todetaan, että esitettyjen aluevarausten laajuutta ja sijaintia voidaan muuttaa yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa. Aluevarausten laajuuden muuttamisen lähtökohtana on, että maakuntakaavan tavoite on turvattava samassa kaavassa, jossa maakuntakaavan ratkaisusta poiketaan (Kuva 80).



Kuva 80. Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen ohjausvaikutus tuulivoiman osalta (lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, Kaavaselostus, kuva 7 sivulla 252).

Hauksuonnevan osalta vaihtoehdossa VE1 tapahtuva poikkeaminen voidaan katsoa maakuntakaavan selostuksessa kuvatuksi tv-alueen täsmentymiseksi, sillä suurin osa voimaloista sijoittuu maakuntakaavassa osoitetun rajauksen sisälle. Voimaloita on etäämmällä maakuntakaavan rajauksen alueesta lähinnä hankealueen koillisosassa, jossa voimalat kytkeytyvät suunniteltuun aurinkovoima-alueeseen. Koillisosan rajaukseen on maakuntakaavassa tuulivoima-alueiden kohdekuvausten (maakuntakaavan liite 2) mukaan vaikuttanut läheinen asutus, johon on tehty käyttötarkoituksen muutoksia Hauksuonnevan ja muiden Valkeuden sähköaseman läheisten hankkeiden myötä. Lisäksi tälle alueelle on maakuntakaavassa osoitettu voimajohdon yhteystarve, mutta sen sijoittumismahdollisuudet voimaloiden toteutuessa voidaan tutkia ja varmistaa yleiskaavassa. Alueelle jää voimaloiden sijoittelun myötä edelleen tilaa olemassa olevan voimajohdon yhteyteen. Maakuntakaavan mukaan tv-414-alueen keskeisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset läheiseen maakunnallisesti arvokkaaseen Pyhänkosken kulttuurimaisemaan ja maakunnallisesti arvokkaisiin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin, ja hankealueen rajauksen perusteluissa on nostettu esiin riittävä etäisyys Pyhänkosken kulttuurimaisema-alueesta (etäisyys kolme kilometriä). Näitä vaikutuksia tarkastellaan hankkeessa tarkemmin maisemaan ja kulttuuriympäristöä käsittelevässä luvussa 11.2. Maakuntakaavassa on lisäksi osoitettu huomioitavaksi hankkeen vaikutukset Pyhänkoski-Ristivuoren luontokohteeseen ja hiihtokeskukseen. Vaikutukset katsotaan vähäisiksi. Hauksuonnevan voimalat sijaitsevat melko kaukana, lähimmillään noin viiden kilometrin päässä (kaikissa vaihtoehdoissa). Aluetta lähemmäs jo toteutetut Ristivedon sekä Pyhänkosken tuulivoimalat tuovat suuremman vaikutuksen kuin Hauksuonnevan kauemmaksi maisemassa tulevat voimalat. Lisäksi hiihtokeskuksen maisemat eivät avaudu Hauksuonnevan suuntaan. Muusta virkistyskäytöstä lisätietoa ihmisten terveyttä, elinoloja ja viihtyvyyttä käsittelevässä luvussa 11.7.

Hankkeen voidaan katsoa noudattavan kaikkien vaihtoehtojen osalta maakuntakaavan mukaista alue- ja yhdyskuntarakennetta, tuottavan ympäristön sekä talouden kannalta kestäviä järjestelyitä sekä huomioivan maakunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset keskittämällä uusiutuvan energian tuotantoa maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimarakentamiseen sopivalle alueelle. Hanke myös tukee alueen elinkeinoelämää. Hankerajauksessa on huomioitu myös yleiset maakuntakaavan tuulivoimaa ohjaavat määräykset muun muassa sijoittelusta arvokkaiden luonto- ja maisema-alueiden ulkopuolelle. Vesistövaikutuksia on käsitelty YVA-menettelyssä luvuissa 10.5 ja 10.6.

Aurinkovoimaloiden sijoittumisalueita ei määritetä maakuntakaavassa, mutta maakuntakaavan yleismääräykset aurinkovoimaloiden rakentamisesta on huomioitava. Teollisen mittakaavan tuotantoalueet suositellaan sijoittamaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Hauksuonnevan hankkeen aurinkovoiman tuotanto on suunniteltu suurelta osin maatalouskäytössä olleille kiinteistöille, joiden sijainti oli maanviljelijöille epäedullinen, sekä lähelle Valkeuden sähköasemaa ja voimajohtoalueita, eli pitkälti muokattuun ympäristöön. Myös metsätalouskäytössä olevien kiinteistönosien osalta aurinkovoima-alueet sijoittuvat istutettuun metsätalousmetsään. Aurinkovoima-alueet eivät sijoitu luonto- ja maisema-arvojen alueille, ja yhteensovitus arvokkaiden alueiden ja kohteiden kanssa on käsitelty tässä YVA-menettelyssä (osio 10 ja luku 11.1)

Sähkönsiirron osalta hanke toteuttaa maakuntakaavan määräyksiä sähköverkkoon liittämisestä. Molemmat vaihtoehdot keskittävät voimajohdot olemassa olevaan johtokäytävään.

Alueelle ei sijoitu tällä hetkellä yleiskaavaa, mutta Hauksuonnevan alueelle laaditaan YVA-menettelyn rinnalla osayleiskaavaa, jolla luodaan edellytykset tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoittamiselle. Hauksuonnevan osayleiskaavassa huomioidaan AkL 39 §:n mukaiset yleiskaavan sisältövaatimukset. Osayleiskaavoitus ei heikennä yhdyskuntarakenteen toimivuutta tai sen taloudellisuutta ja edistää ekologista kestävyyttä mahdollistamalla uusiutuvan energian tuotantoa alueella. Kaavassa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa oleva yhdyskuntarakennetta, kuten nykyisiä metsäautoteitä ja sähkönsiirtoreittiä. Kaavalla ei ole vaikutuksia asumiseen tai palveluiden saavutettavuuteen, minkä lisäksi kaavan vaikutukset maisema- ja luontoarvoihin kartoitetaan kattavasti YVA-menettelyssä. Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät merkittävästi haittaa alueella liikkumista tai alueen virkistyskäyttöä. Kaava osaltaan tukee alueen elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä luomalla työtä alueelle, sekä tuloja maanomistajille ja kunnalle. Vaihtoehtojen välillä ei maankäyttönäkökulmasta ole merkittävää eroa.

Maankäyttövaikutusten voidaan katsoa kohdistuvan erityisesti Pyhäjoen kuntaan, sillä hankealueesta suurin osa sijoittuu Pyhäjoelle. Hanke on laaja, mutta sijainti kunnan rajalla asuttujen alueiden ulkopuolella vähentää vaikutusta osaltaan. Merijärven osalta hanke sijoittuu enklaavien alueelle ja kunnan raja-alueelle, jolloin vaikutusten Merijärvelle voidaan katsoa olevan enemmän välillisiä.

Tuulivoima

Tuulivoimalat tulevat rajoittamaan asuntorakentamista hankealueella. Alueelle ei voi osoittaa uutta asutusta, minkä lisäksi vakituiseen ja loma-asumiseen tarkoitetun rakentamisen mahdollisuudet estyvät myös hieman hankealuetta laajemmalta alueella. Hanke voi rajoittaa rakentuessaan mahdollisuuksia hyvin vähäisessä määrin lähimmillä kiinteistöillä, mikäli näille kohdistuu esimerkiksi meluvaikutuksia. Melumallinnuksen 40 dB mukainen meluvyöhyke sijoittuu kuitenkin valtaosin hankealueen sisälle. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kuitenkaan ole merkittävää asuin- tai lomarakentamisen painetta, eikä hanke esimerkiksi rajoita olemassa olevien kylien rakenteen tiivistämistä tai lähimpien kaavoitettujen alueiden toteuttamista. Kokonaisuudessaan vaikutus alueen rakentamismahdollisuuksiin on vähäinen. Hanke voi toteutuessaan vähentää vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumista ohjaamalla rakentamista uusien luontoympäristöjen sijaan olemassa oleville kyläalueille tai taajamiin.

Tuulivoimalat eivät rajoita alueella tai sen lähiympäristössä olevien virkistysreittien käyttöä tai kehittämistä, eikä siitä aiheudu virkistysreittien käyttämiseen tai muuttamiseen erityistä painetta. Nasin reitti on käytössä vain kesäisin, joten esimerkiksi jäätämisestä aiheutuvaa riskiä käytölle ei muodostu. Moottorikelkkailu tapahtuu voimajohtoalueilla, ja tämä mahdollisuus säilyy. Ahkionkankaan yksityisen maanomistajan alueelle ei ole osoitettu tuulivoimaa tai muuta uutta rakentamista, joten alueen virkistyskäyttö voi jatkua hankkeesta huolimatta. Ahkionkankaan alueen maanomistaja on vuokrannut alueen hankkeesta vastaavalle tuuli- ja aurinkovoima-alueen toteuttamista varten, minkä vuoksi vaikutuksia ei katsota lähtökohtaisesti syntyvän. Omaehtoiseen virkistystoimintaan tai metsästykseen ei kohdistu merkittäviä rajoituksia, eikä esimerkiksi voimala-aluetta aidata. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa alueen virkistysreittien käyttöön lähinnä virkistyskokemuksen kautta, ja sen vuoksi mahdollisesti vähentää olemassa olevien virkistysreittien käyttöä. Virkistysreittien käyttöä tarkastellaan tarkemmin luvussa 11.7.

Tuulivoimalat eivät vaikuta merkittävästi alueen tai sen lähiympäristön elinkeinonharjoittamiseen tai sen kehittämiseen. Hanke voi tuoda myönteisiä suoria elinkeinovaikutuksia esimerkiksi maanrakennusyrityksiin, ja välillisiä vaikutuksia muihinkin elinkeinoihin, esimerkiksi rakennusaikana majoitus- ja muihin palveluihin.

Tuulivoimaloiden, uusien tai parannettavien tieyhteyksien ja alueen sisäisen sähkönsiirron kohdalla metsätalousmaata poistuu vähäisessä määrin, mutta vaikutukset ulottuvat vain rajatulle alueelle. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa lähialueen elinkeinon menestymiseen ja toimintaedellytyksiin, mutta maankäytölliset rajoitukset ovat luonteeltaan vähäisiä ja kohdistuvat suoraan vain niihin metsäalueisiin, jotka hankkeesta vastaava on vuokrannut käyttöönsä. Elinkeinoelämään kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 11.7.

Tuulivoimalat eivät sijoitu maakunnallisesti tai valtakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen alueelle. Tuulivoimalat näkyvät osittain vesistöjen rannoille ja peltoaukeille, sekä näiden laidassa olevan asutuksen pihapiireihin, mikä muuttaa osaltaan alueen maisemaa. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset on käyty tarkemmin läpi luvussa 11.2 ja vaikutuksia asumisviihtyisyyteen luvussa 11.7.

Hankealue sijoittuu pääosin metsäiselle ja soiselle alueelle, joka säilyy tuulivoimaloiden perustuksia ja nostokenttiä sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta yhtenäisenä metsäalueena. Hanke voi kuitenkin vaikuttaa alueen eliöstöön. Luontovaikutuksia käsitellään tarkemmin osiossa 10.

Aurinkovoima

Aurinkovoima-alueen toteuttaminen rajoittaa alueelle kohdistuvaa rakentamista. Voimala-alueelle ei voi sijoittaa muuta rakentamista. Aurinkovoimaloiden vaatimat suojaetäisyydet asutukseen tai muuhun maankäyttöön ovat kuitenkin alhaisia ja voimaloiden lähiympäristöön on mahdollista säilyttää nykyistä maankäyttöä ja tarvittaessa sijoittaa uutta rakentamista. Aurinkovoima-alue voi jossain määrin ohjata läheisen Liminkakylän kehitystä ja erityisesti uusien asuinrakennusten sijoittumista. Kylän odotettu kasvu ei kuitenkaan ole niin merkittävä, että aurinkovoima-alueen voitaisiin nähdä rajoittavan kylän kasvumahdollisuuksia.

Aurinkovoima-alue ei sijoitu olemassa olevien virkistyspaikkojen alueille tai niiden läheisyyteen. Alueelle voi kuitenkin kohdistua satunnaista omaehtoista virkistyskäyttöä, jota aidattujen aurinkovoima-alueiden toteuttaminen rajoittaa. Hankkeen vaikutuksia virkistystoimintaan tarkastellaan tarkemmin luvussa 11.7.

Aurinkovoima-alue sijoittuu osittain viljelykäytössä olevalle maatalousalueelle ja osittain metsätalousalueelle. Nykyinen elinkeinotoiminta kyseisillä alueilla päättyy aurinkovoima-alueen toteuttamisen myötä, joskin aurinkovoima-alueilla on mahdollista harjoittaa esimerkiksi lampaiden laiduntamista aurinkovoimaloiden toiminnan aikanakin. Alueet ovat lisäksi kooltaan kohtalaisen pieniä ja niiden lähiympäristössä säilyy runsaasti maa- ja metsätalousalueita. Lisäksi alueiden käyttö energiantuotantoon on lähtenyt maanomistajien näkemyksestä peltojen epäedullisesta sijainnista. Aurinkovoima-alueella ei ole vaikutusta lähiympäristön elinkeinotoimintaan.

Aurinkovoimalat eivät sijoitu maakunnallisesti tai valtakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen alueelle. Aurinkovoimalat näkyvät vain voimala-alueen välittömään läheisyyteen ja niiden vaikutus maisemaan on yleisesti ottaen hyvin paikallinen. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuksia on käyty tarkemmin läpi luvussa 11.2 ja johdannaisvaikutuksia asumisviihtyisyyteen luvussa 11.7.

Aurinkovoimalat sijoittuvat osin talousmetsään ja osin pelloille, ja aurinkovoimalat tulevat vähentämään luonnonympäristön määrää kyseisellä alueella. Aurinkovoima-alueet ovat kuitenkin suhteellisen pienikokoisia siitä näkökulmasta, että voimaloilla ei ole laajamittaisia vaikutuksia alueen viherverkostoon. Luontovaikutuksia käsitellään tarkemmin osiossa 10.

Sähkönsiirto

Voimajohdon toteuttaminen tuo rajoituksia voimajohdon alueen muuhun maankäyttöön. Voimajohdon sijoittuminen samaan johtokäytävään olemassa olevan voimajohdon yhteyteen vähentää maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ja tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden sekä maakuntakaavan yleismääräysten toteuttamista. Uuden voimajohdon toteuttaminen olemassa olevien häiriöitä aiheuttavien toimintojen yhteyteen vähentää voimajohdon kielteisiä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Voimajohdon varrelle ei sijoitu tai ole suunniteltu sellaista maankäyttöä, jota voimajohto rajoittaisi. Aluetta voidaan lisäksi soveltuvilta osin hyödyntää jatkossakin esimerkiksi omaehtoisessa virkistyskäytössä tai metsästyksessä, sekä muissa luontotoiminnoissa, jotka eivät edellytä erityistä maankäytön ohjaamista. Vaihtoehto SVEA sijoittuu lisäksi kokonaisuudessaan hankealueelle, mikä vähentää vaikutusta entisestään, sillä alueen käyttö muuhun toimintaan estyy tuulivoimaloiden vuoksi. SVEB sijoittuu hankealueella olevien voimajohtojen vierelle laajentaen voimajohtoaluetta. Tällä voi olla vähäisiä vaikutuksia alueen muuhun käyttöön.

11.1.7 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä alueen käyttöä voidaan suunnitella uudelleen ilman merkittäviä rajoituksia. Lähtökohtaisesti toiminnan loputtua alueen maankäyttö palautuu maa- ja metsätalouskäyttöön, ja tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusalueet metsittyvät ajan kuluessa. Alueelle voidaan kuitenkin tarpeen mukaan osoittaa muutakin käyttöä sen aikaisten tarpeiden mukaisesti. Alueen muutos energiantuotantoalueesta muuhun käyttöön voi vaatia yleiskaavan muutoksen tai kumoamisen.

Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja uusia ja parannettuja huoltoteitä ei ole suunniteltu purettavan tai muutettavan perinteisiksi metsäautoteiksi, vaan alueen tiestö jää silloiseen tilaan, joka mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikkumisen alueella. Tässä mielessä tiestöstä on edelleen hyötyä myös toiminnan päättymisen jälkeen. Kielteisenä vaikutuksena tiet jäävät edelleen pirstomaan metsäaluetta.

Toiminnan lopettamisen myötä myös alueelta lähtevä voimajohto puretaan, mikäli tälle ei ole muuta käyttöä, ja aluetta voidaan jälleen hyödyntää muussa maankäytössä.

11.1.8 Yhteisvaikutukset

Pyhäjoen kunnan alueella on useita rakennettuja tuulivoimala-alueita, minkä lisäksi Pyhäjoella ja Merijärvellä on myös uusia vireillä olevia tuulivoimahankkeita. Valtaosa lähiympäristön tuuli- ja aurinkovoima-alueista on jo toiminnassa, joten näiden kanssa muodostuvia vaikutuksia on arvioitu myös osana muuta vaikutusten arviointia. Hauksuonnevan hanke sijoittuu pääosin asutuksesta syrjässä sijaitsevalle metsätalousalueelle, minkä vuoksi myös ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa painottuvat lähinnä maisemaan (käsitelty luvussa 10.2), maa- ja metsätalouteen sekä virkistyskäyttöön.

Hankealueet voivat vaikuttaa jonkin verran alueen virkistyskäyttöön. Hankkeiden sijoittelussa huomioidaan tyypillisesti lähialueen virkistysalueet ja voimalat pyritään sijoittamaan etäälle olemassa olevista virkistysalueista, jotta niihin ei kohdistuisi vaikutuksia. Tuulivoimaloiden läheisyyteen voi kuitenkin sijoittua reittejä tai reittien taukopaikkoja. Hauksuonnevan läpi sijoittuu kesäkäytössä oleva Nasin reitti, muutoin Pyhäjoen ja Merijärven lähimmät reitit sijoittuvat pääosin tuulivoima-alueiden ulkopuolelle. Puskakorvenkallion tuulivoima-alueella on reittejä, samoin Ristivedon hankkeen alueella. Puskakorvenkallion reitit ovat yhteydessä Nasin reittiin. Kuten muidenkin reittien tapauksessa, myös Nasin reitti jäisi käyttöön Hauksuonnevan toteutuessa. Läheisiltä virkistysreiteiltä ei ole tiedossa, että tuulivoimaloilla olisi ollut merkittäviä vaikutuksia reittien käyttömahdollisuuksiin, eikä myöskään uusia merkittäviä yhteisvaikutuksia odoteta syntyvän.

Virallisten virkistyspaikkojen lisäksi luonnossa harjoitetaan myös omaehtoista virkistystoimintaa, kuten marjastusta, sienestystä, ulkoilua ja metsästystä. Hankkeista ei kohdistu merkittäviä toiminnallisia yhteisvaikutuksia lähiympäristön viralliseen tai omaehtoiseen virkistyskäyttöön. Alueet ovat edelleenkin hyödynnettävissä virkistykseen tuuli- ja aurinkovoiman varsinaisia voimalapaikkoja lukuun ottamatta, ja kehitettävä tiestö parantaa alueiden saavutettavuutta ympärivuotisesti. Hiljaisten ja rauhoittumiseen erityisesti sopivien luontoalueiden määrä kuitenkin vähenee, ja Hauksuonnevan hanke laajana alueena tuo nykyisten voimala-alueiden rinnalle uuden energiantuotantoalueen. Lähialueen asukkaille vaikutuksia voi tulla, mutta virkistyskäyttöön kohdistuvat yhteisvaikutukset eivät kuitenkaan muodostu merkittäviksi. Pyhäjoella on jatkossakin muusta toiminnasta vapaita laajahkoja metsäalueita, ja asutuksen läheisyyteen jää myös tuulivoimasta vapaita alueita.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Tuulivoimalat voivat kuitenkin rajoittaa asutuksen leviämistä, joskin on huomattava, että yhdyskuntarakenteen tarpeetonta laajenemista on muutenkin syytä välttää. Tuulivoima-alueiden väliin jää riittävästi tilaa olemassa olevan kylärakenteen maltillista laajenemista varten, minkä lisäksi keskeisten taajama-alueiden ympärille jää useankin hankkeen toteutuessa runsaasti tilaa, mikäli maankäytön laajentamiselle ilmenee tarvetta. Perinteisesti vetovoimaisimmat alueet ovat kyläalueiden lisäksi jokivarsia ja muita ranta-alueita, jotka jäävät tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle. Kokonaisuudessaan hankkeet voivat kuitenkin vähäisessä määrin vähentää haja-asutusluonteista rakentamista ja ohjata rakentamista olemassa olevien kyläalueiden yhteyteen.

Hauksuonnevan hankkeen itäpuolelle on lisäksi suunnitteilla Leivinnevan aurinkovoima-alue. Hankkeiden läheisyydessä sijaitsee Liminkakylän asuinalue, johon hankkeista voi kohdistua jonkin verran yhteisvaikutuksia. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät luontoalueiden vähenemisestä ja metsästämisen vähäisestä vaikeutumisesta alueella, sekä mahdollisesti maiseman muutoksesta. Lisäksi Liminkakylän yhdyskuntarakenteen laajenemissuunnat rajoittuvat vähäisessä määrin. Hankkeiden yhteisvaikutusten ei arvioida kuitenkaan olevan merkittäviä.

Hankkeista ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia maa- ja metsätalouden harjoittamiseen alueella, sillä metsätalouden harjoittaminen tuulivoima-alueilla on jatkossakin mahdollista. Varsinaisten voimala-alueiden osalta maanomistajat ovat tehneet vuokrasopimukset hankkeesta vastaavien kanssa, ja heille korvataan alkutuotannon harjoittamisen menetys tätä kautta. Kehitettävä tieverkko voi osaltaan parantaa alueiden saavutettavuutta ja helpottaa alkutuotannon kuljetuksia. Aurinkovoima-alueella ei voida toiminnan aikana harjoittaa maa- tai metsätaloutta, mutta aurinkovoimaloiden alle jäävät alueet ovat kohtalaisen pienialaisia kokonaisuus huomioiden. Myös nämä alueet yleensä vuokrataan hankkeesta vastaaville (mikäli ne eivät ole hankkeesta vastaavan omistuksessa muutoin), jolloin elinkeinojen harjoittamismahdollisuuden menetys korvataan.

Hankkeilla voi olla myönteisiä yhteisvaikutuksia laajemman alueen talouteen. Usean hankkeen toteutuminen korostaa selvemmin alueen merkitystä uusiutuvan energian tuotantokeskittymänä ja voi osaltaan tukea erilaisten rakentamiseen ja ylläpitoon keskittyvien yritysten toimintaedellytyksiä. Lisäksi kunnat saavat hankkeista muun muassa kiinteistöverotuloja, mikä parantaa niiden toimintaedellytyksiä.

Hauksuonnevan hankealueen pohjoispuolelle, Valkeuden sähköaseman läheisyyteen on suunnitteilla energiaintensiivinen teollisuusalue, johon voi sijoittua esimerkiksi datakeskus. Hankkeet voivat tuottaa selviä hyödyllisiä yhteisvaikutuksia kohdistamalla energian tuotantoa ja kulutusta samoille alueille. Energiaintensiivisen teollisuuden hanke voi kuitenkin toteutuessaan estää sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB toteuttamisen, mikäli nykyisten voimajohtojen välittömään läheisyyteen kaavoitetaan rakennuksia tai muita toimintoja. Muutoin hankkeista ei odoteta kielteisiä yhteisvaikutuksia.

Lisäksi Elenialla on pitkän tähtäimen suunnitelmia rakentaa voimajohto nykyisten voimajohtojen luoteispuolelle Valkeuden sähköasemalta lounaaseen. Tämä tarve voi estää sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB toteuttamisen.

Hauksuonnevan hankevaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa yhteisvaikutusten näkökulmasta. Merkittäviä yhteisvaikutuksia ei myöskään odoteta alueen mahdollisten muun tyyppisten hankkeiden kanssa.

11.1.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi tuuli- ja aurinkovoima-alueen sisäisten tieyhteyksien ja muun infrastruktuurin huolellisella jatkosuunnittelulla ja toteutuksella. Tarpeetonta puuston poistoa tulee välttää.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää lisäksi hyödyntämällä aluetta mahdollisuuksia mukaan myös muussa maankäytössä. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi myös muita häiriöitä aiheuttavia toimintoja, kuten maa-ainesten ottoa tai sähkön varastointia. Tällöin kielteiset ympäristövaikutukset keskittyvät samalle alueelle ja toisaalta muiden alueiden ympäristön tila säilyy parempana.

Lisäksi haitallisia vaikutuksia voidaan tarvittaessa vähentää pienentämällä hankealuetta ja vähentämällä voimaloiden määrää, jolloin maankäyttöön kohdistuvat muutokset rajautuvat pienemmälle alueelle. Tämä toisaalta voi nostaa energiantuotannon painetta voimaloiden rakentamiseen muualla, joka voi aiheuttaa esimerkiksi luonnonympäristöjen pirstoutumista.

Sähkönsiirron maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää käyttämällä yhteiskäyttöpylväitä, tai maakaapelia ja suosimalla mahdollisimman lyhyitä sähkönsiirtoyhteyksiä. Ilmaan sijoittuvien voimajohtojen osalta myös pylvässuunnittelun avulla voidaan vaikuttaa siihen, kuinka paljon maa-alaa voimajohto tarvitsee. Toteutettavaa voimajohtoaukeaa voidaan mahdollisuuksien mukaan myös hyödyntää muussa maankäytössä, kuten moottorikelkkareittien toteuttamisessa.

11.1.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa epävarmuustekijän tuo maankäytön näkökulmasta lähinnä mahdollinen ennakoimaton kehitys. Valkeuden sähköaseman läheisyys on jo hankkeen selvitysten aikana noussut esiin energian tuotantoon ja kulutukseen liittyvänä solmupisteenä, joka houkuttaa tuuli- ja aurinkovoimahankkeen lisäksi sähkön varastointiin ja kulutukseen liittyviä hankkeita. Hankkeen edetessä olisi tärkeä varmistaa, että Valkeuden sähköaseman ja sen ympäristön kehittäminen on mahdollista jatkossakin.

Maakuntakaavan ja kuntien suunnitelmien pohjalta Hauksuonnevan alueelle ei kohdistu muuta maankäytön muutospainetta. Koska hankkeesta vastaava on vuokrannut lähes koko hankealueen, ei maankäytön muutostarpeita ole odotettavissa myöskään maanomistajien osalta.

11.1.11 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on tällä hetkellä osoitettu tuulivoimalle maakuntakaavoituksessa, mutta alueella ei ole yleis- tai asemakaavoja. Alueen läheisyyteen on suunnitteilla teollisuutta. Hankealueella ei ole ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita, ja lähimpään asutukseen on etäisyyttä yli kaksi kilometriä. Alueen herkkyyden katsotaan tämän vuoksi olevan vähäinen.

Vaihtoehdossa VE0 (hanketta ei toteuteta) sekä sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE0 ei synny suoria vaikutuksia maankäytön nykytilanteeseen tai yhdyskuntarakenteeseen. Maakuntakaavan tuulivoimalle osoitettu alue jää kuitenkin toteuttamatta, ja mahdolliset muut maankäyttömuodot, joita alueelle olisi vaihtoehtoisesti tulossa, voivat olla maakuntakaavan vastaisia ja haitata sen toteuttamista. Aurinkovoima-alueen osalta maanviljelijöille epäedullisella sijainnilla olevat pellot voivat jäädä vajaakäytölle tai käyttämättä alkutuotantoon. Vaikutuksen arvioidaan täten olevan kielteinen, mutta vähäinen.

Vaihtoehdoista VE1 on laajin, VE2 ja VE3 eivät eroa toisistaan merkittävästi ja nämä kaksi pienempää vaihtoehtoa sijoittuvat kokonaisuudessaan maakuntakaavan tuulivoima-alueen rajauksen sisään. VE1 poikkeaa maakuntarajauksesta eniten koillisosassa, jossa tuulivoimaloita on myös aurinkovoima-alueen ja maakuntakaavan mukaisen tuulivoima-alueen välillä. Muutoin vaihtoehdon VE1 voimaloita on maakuntakaavarajauksen ulkopuolella muutamia eri puolilla aluetta. Koillisosan poikkeama johtuu pääasiassa lähimmän asutuksen muuttuneesta tilanteesta, ja voimalat sijoittuvat alueelle, jossa on vierellä sähköasema sekä eri puolilla voimajohtoja ja niiden uusia tarpeita, eli ympäristö ei ole tältä osin rakentamatonta luonnonympäristöä tälläkään hetkellä. Tämän vuoksi vaihtoehtojen ei katsota poikkeavan merkittävästi toisistaan, vaikka voimaloiden määrissä onkin eroja. Kaikki kolme vaihtoehtoa ovat pinta-alaltaan laajalla alueella sekä sisältävät runsaasti tuulivoimaloita ja aurinkovoima-alueen.

Kaikki kolme hankevaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3) tukevat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista, sillä ne

- mahdollistavat uusiutuvan energiantuotannon lisäämisen,
- tukevat alueen vahvuuksien hyödyntämistä ja elinvoimaa,
- luovat edellytyksiä elinkeinotoiminnan kehittämiselle,
- huomioivat luonto- ja kulttuuriarvot sekä riskit ihmisten elinympäristöille,
- turvaavat liikenneyhteyksiä, sekä
- keskittävät tuulivoimatuotantoa kuitenkin muun muassa puolustusvoimien toiminta huomioiden.

Kaikki vaihtoehdot myös toteuttavat maakuntakaavan ratkaisuja, vaihtoehdot VE2 ja VE3 suoraan maakuntakaavan rajausten mukaisena, vaihtoehto VE1 sitä täsmentäen. Tuuli- ja aurinkovoimahanke myös vahvistaa kuntien elinvoimaa muun muassa elinkeinojen mahdollisuuksien kehittyessä ja kunnan tulojen kasvaessa, minkä myötä myös maankäytön kehittämismahdollisuudet paranevat. Vaikutus arvioidaan myönteiseksi ja kohtalaiseksi tai suureksi.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset maankäyttöön ovat muutoinkin pääosin samankaltaiset, vaihtoehto VE1 laajimpana rajoittaa muuta maankäyttöä hieman enemmän kuin vaihtoehdot VE2 ja VE3. Kaikissa vaihtoehdoissa metsätalouden käytössä oleva ala supistuu voimaloiden ja uuden tai parannettavan tiestön osalta, ja samalla supistuu omaehtoiseen virkistykseen käytettävien alueiden ala. Hanke ei rajoita läheisten

alueiden suunnitelmien toteuttamista eikä nykyisten kylien tai taajamien kehittämistä olemassa olevan rakenteen yhteyteen sitä täydentäen, sillä voimalat on suunniteltu riittävän etäälle nykyisestä asutuksesta. Läheisille alueille ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta asutuksen osalle. Pyhänkosken alueen mahdollinen lisä- ja täydennysrakentaminen on suunniteltu osayleiskaavalla eikä Hauksuonnevan hanke vaaranna sen toteuttamista. Mikäli lähialueen asutuksen kasvulle eli yhdyskuntarakenteen laajenemiselle tulisi erityisen suurta painetta, hanke voi myös ehkäistä yhdyskuntarakenteen hajautumista. Vaikutukset arvioidaan kielteiseksi mutta vähäisiksi. Hanke myös parantaa Valkeuden sähköaseman läheisten muiden hankkeiden kehitysmahdollisuuksia, koska hankkeet liittyvät sähkön kulutukseen tai varastointiin.

Aurinkovoiman tuotantoa on suunniteltu alkutuotannon näkökulmasta maanviljelijöille epäedullisella sijainnilla oleville peltoalueille ja osittain metsätalousalueille. Aurinkovoimatuotannon mahdollisuuden selvittämisaloite on tullut maanomistajilta, joten tuotantomahdollisuuden katsotaan parantavan nykytilannetta, vaikkakin toteutus vähentää jonkin verran metsätalouden käytössä olevaa aluetta. Aurinkovoima-alueiden aitaaminen tuo liikkumisesteen. Aurinkovoiman tuotanto tuulivoiman rinnalla, lähellä sähköasemaa on lähtökohtaisesti myönteinen lisä alueen energiantuotannolle.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEA sijoittuu hankealueella olevan voimajohdon vierelle itä- ja kaakkoispuolella päättyen Valkeuden sähköasemalle. Vaihtoehto SVEB sijaitsee osittain hankealueella, mutta jatkaa hankealueelta koilliseen Hanhelan sähköasemalle olemassa olevan voimajohdon länsi- ja luoteispuolella. Molemmat vaihtoehdot tukevat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista sekä maakuntakaavan yleismääräyksiä voimajohtojen sijoittuessa samoihin käytäviin jo toteutettujen voimajohtojen kanssa. Vaihtoehdoilla ei ole vaikutusta asutukseen tai virkistykseen. Molemmissa vaihtoehdoissa metsäalueet vähenevät hieman, vaihtoehdossa SVEB enemmän, koska voimajohdon reitti on pidempi. Vaihtoehto SVEB sijoittuu Valkeuden sähköaseman läheiselle suunnitellulle teollisuusalueelle sekä akkuvarastojen hankkeiden alueille ja voi vaarantaa näiden toteutusmahdollisuudet sekä näin ollen estää tai heikentää elinkeinojen kehittämisen mahdollisuuksia ja yhdyskuntarakenteen muutoksia.

Taulukko 45. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	**VE1**	**VE2**	**VE3**
(0) Ei vaikutuksia maankäytön nykytilanteeseen.	(++) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia. Toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita ja maakuntakaavan ratkaisuja sitä täsmentäen.	(++) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia. Toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Toteuttaa osittain maakuntakaavan ratkaisuja.	(++) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia. Toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Toteuttaa osittain maakuntakaavan ratkaisuja.
(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Aluetta voidaan hyödyntää muussa maankäytössä.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Parantaa Valkeuden sähköaseman läheisten muiden hankkeiden toteutusmahdollisuuksia ja maankäytön kehittämismahdollisuuksia. Voi estää yhdyskuntarakenteen hajautumista asutuksen osalta.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Parantaa Valkeuden sähköaseman läheisten muiden hankkeiden toteutusmahdollisuuksia. Parantaa maankäytön kehittämismahdollisuuksia. Voi estää yhdyskuntarakenteen hajautumista asutuksen osalta.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Parantaa Valkeuden sähköaseman läheisten muiden hankkeiden toteutusmahdollisuuksia. Parantaa maankäytön kehittämismahdollisuuksia. Voi estää yhdyskuntarakenteen hajautumista asutuksen osalta.

(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun maakuntakaavan tuulivoimalle osoitettu alue jää toteuttamatta tuulivoimasta saatavat hyödyt esim. kunnan elinvoimalle jäävät saamatta.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsä-talouden käytössä oleva ala ja omaehtoiseen virkistykseen käytettävissä oleva ala supistuu.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouden käytössä oleva ala supistuu. Omaehtoiseen virkistykseen käytettävissä oleva ala supistuu.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouden käytössä oleva ala supistuu. Omaehtoiseen virkistykseen käytettävissä oleva ala supistuu.
VE0	**Aurinkovoima 151 ha**		
(0) Ei vaikutuksia maankäytön nykytilanteeseen.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Aurinkovoiman tuotantomahdollisuuden katsotaan parantavan nykytilannetta epäedullisella sijainnilla olevasta peltoalueesta. Aurinkovoiman tuotanto tuulivoiman rinnalla, lähellä sähköasemaa on lähtökohtaisesti myönteinen lisä alueen energiantuotannolle.		
(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Maanviljelijöille epäedullisella sijainnilla olevat peltoalueet jäävät vajaakäytölle.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Vähentää hieman metsämaata. Tuo liikkumisesteen aidattujen alueiden osalle.		
SVE0	**SVEA**	**SVEB**	
(0) Ei vaikutuksia maankäytön nykytilanteeseen.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Reitti hyödyntää olemassa olevaa voimajohtokäytävää ja tukee valtakunnallisten alueidenkäyttö-tavoitteiden ja maakuntakaavan toteutumista. Reitti sijoittuu hankealueella eikä tuo vaikutuksia muulle alueelle tai maankäytölle.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Reitti hyödyntää olemassa olevaa voimajohtokäytävää ja tukee valtakunnallisten alueidenkäyttö-tavoitteiden ja maakuntakaavan toteutumista	
(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Mahdollisuus valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan toteuttamiseen menetetään vähintään hetkellisesti.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee hieman. Voimajohdon alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee hieman. Menetys on suurempi kuin vaihtoehdossa SVEA. Voimajohdon alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät, ja toteutus voi haitata tai jopa estää teollisuusalueen toteuttamisen Valkeuden sähköaseman lounaispuolelle (datakeskus tai muu energiaa käyttävä teollisuus).	

11.2 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Maisema on elottoman ja elollisen luonnon sekä ihmistoiminnan vaikutuksesta syntynyt kokonaisuus, jonka osatekijöitä ovat muun muassa kallio- ja maaperä, kasvillisuus, vesistöt, ilmasto-olot ja ihmisen toiminnan vaikutus. Elottoman ja elollisen luonnon osatekijät ja eri maisematekijöiden väliset vuorovaikutussuhteet ovat pohjana erilaisten maisematyyppien ja -kokonaisuuksien syntymiselle.

Maisema määrittyy myös sen kautta, miten ihmiset ja yhteisöt sen kokevat ja siinä toimivat. Ihminen on perinteisesti pyrkinyt hyödyntämään erilaisten alueiden erilaisia ominaisuuksia, ja sitä kautta alueiden käyttö on muovannut maisemaa ja edelleen maisemakuvaa. Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet sekä moniaistisuus. Arviot samasta maisemasta tai uuden hankkeen aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävyydestä voivat tästä syystä poiketa toisistaan merkittävästikin. (Ympäristöministeriö 2024.)

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

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

11.2.1 Vaikutusmekanismit

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset tuuli- ja aurinkovoimasta ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat voimaloiden ja voimajohtorakenteiden näkymisestä osana maisemakuvaa. Sekä tuulivoima- että aurinkovoima-alueesta aiheutuvat vaikutukset maisemaan syntyvät tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden sekä muun tarvittavan infran, kuten tiestön ja sähkönsiirron, rakentamisesta ja siihen liittyvästä puuston poistosta.

Tuulivoimaloiden laaja-alaisimmat ympäristövaikutukset ovat visuaalisia. Suurikokoiset voimalat poikkeavat ympäristöstään ja ne sijoitetaan tuulioloiltaan sopiville alueille. Ne näkyvät kauas eivätkä niiden maisemavaikutukset ole täysin vältettävissä.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti selkeästi laajemmalle alueelle kuin aurinkovoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset. Tuulivoimalat voivat erottua maisemassa kaukaa, maisemapiirteistä riippuen jopa yli 20–30 kilometrin etäisyydeltä, voimaloiden suuntaan avautuvissa näkymissä. Aurinkovoimaloiden rakenteet näkyvät pääasiassa hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön.

Tuulivoimalat maisemassa

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yleensä maisemaan. Teollisen kokoluokan tuulivoimalat näkyvät kauas ja ne eivät suuren kokonsa vuoksi vertaudu juuri mihinkään muihin ympäristön elementteihin. Valoisana aikana tuulivoimalat näkyvät maisemassa laajalle ja kauas. Pimeänä aikana maisemassa erottuvat voimaloiden lentoestevalot.

Maisemavaikutukset eivät ole vain visuaalinen kysymys. Tuulivoimaloiden rakentaminen saattaa vaikuttaa myös maiseman luonteen muuttumiseen ja eri maisematyyppien välisiin suhteisiin. Voimaloiden ja olemassa olevien maisemaelementtien välille saattaa syntyä kilpailutilanne mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen. Vaikka tuulivoimalat erottuisivat selvästi maisemakuvassa, eivät ne välttämättä merkittävästi vaikuta maiseman rakenteeseen, luonteeseen tai laatuun, jos alueella on jo entuudestaan esimerkiksi suurimittakaavaista teollista toimintaa. (Ympäristöministeriö 2024.)

Merkitystä on erityisesti sillä, millaiseen maisemaan tuulivoimaloita suunnitellaan sijoitettavaksi. Tuulivoimarakentaminen voi muuttaa maisemakokonaisuuden luonnetta tai tuulivoima-alue voi nivoutua osaksi maisemaa muodostaen kuitenkin uuden, maisemakuvassa laajalle alueelle erottuvan elementin. Parhaassa tapauksessa

tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset maisemakuvaan ovat neutraaleja tai kohtuullisia, jolloin voimala ja siihen liittyvät rakenteet jäävät maisemakuvassa taustalle, sulautuvat tai asettuvat osaksi maisemakuvaa (Weckman 2006; Ympäristöministeriö 2016a; Ympäristöministeriö 2024).

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat monet tekijät. Niitä ovat mm.

- Maastonmuodot, maisematilat, maaston suuntautuneisuus
- Saaret, luodot ja pitkälle merelle ulottuvat niemet
- Katsojan silmän korkeus ja maaston korkeus katselupaikassa, kohteen korkeusasema
- Maapallon pinnan kaarevuus
- Kasvillisuus, muun muassa puuston korkeus, tiheys
- Rakennukset, rakenteet
- Sääolosuhteet, kuten ilman selkeys, valo-olosuhteet
- Tuulivoimalan koko, väritys ja valaistus sekä
- Voimaloiden etäisyys katselupaikasta, lukumäärä ja sijainti, ryhmän laajuus.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat visuaaliset vaikutukset kohdentuvat alueille, joilta avautuu avoimia näkymäakseleita kohti tuulivoima-aluetta. Tällaisia alueita ovat vesi-, pelto- kenttä- tai muut alueet, joilla maastonmuodot, puusto, rakennukset tai rakenteet eivät katkaise näkymiä. Etäisyyden lisäksi visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat muun muassa maisematilan suuntautuneisuus, näkymäsektorin laajuus ja rajautuminen sekä näkymäsektorin muut elementit (Ympäristöministeriö 2016a, Ympäristöministeriö 2024.)

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen liittyy myös liike. Lapojen pyörimisliike saa silmän havainnoimaan ne herkemmin kuin kiinteän, liikkumattoman kohteen, myös näkökentän rajalla.

Tuulivoima-alueen toteutuessa maisemavaikutuksia aiheutuu paitsi tuulivoimaloista, myös sähkönsiirtoon liittyvistä rakenteista kuten voimajohdoista, sekä uusista tai parannettavista tieyhteyksistä ja muista mahdollisista rakenteista.

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

Etäisyyden merkitys

Etäisyys vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen. Pääsääntöisesti visuaalisten vaikutusten merkitys vähenee etäisyyden kasvaessa. Suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa sovellettavia yleispäteviä etäisyysarvoja ei kuitenkaan voi täysin kattavasti tai perustellusti määritellä (Ympäristöministeriö 2024).

Ympäristöministeriön julkaisussa *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024* on esitetty ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykkeistä, joita voi hyödyntää maalle rakennettavia tuulivoimaloita koskevissa maisemaselvityksissä ja vaikutusten arvioinnissa (Taulukko 46).

Taulukko 46. Ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykkeistä, joita voi hyödyntää maalle rakennettavia tuulivoimaloita koskevissa maisemaselvityksissä ja vaikutusten arvioinnissa. Etäisyysvyöhykkeet ovat suuntaa antavia ja ovat sovellettavissa yli 300 m kokonaiskorkeudeltaan oleville tuulivoimaloille. (Ympäristöministeriö 2024.)

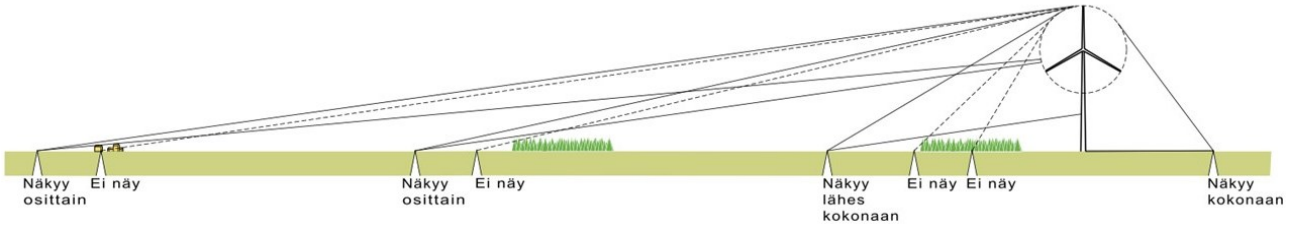
Vaikutusalue	Etäisyys	Vaikutukset
tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	0…1–2 km voimaloista	välittömät vaikutukset maisemaan
lähivaikutusalue	noin 0–2 km … 8–10 km voimaloista	alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa
ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)	noin 8–10 km … 20–24 km voimaloista	alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
kaukovaikutusalue	noin 20–24 km … 30 km voimaloista	alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita
teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 30 km … 40 km voimaloista	voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

Etäisyyden perusteella arvioituna tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on suurimmillaan välittömässä lähiympäristössä, alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Suurimmat maiseman luonteeseen ja laatuun aiheutuvat vaikutukset hahmottuvat tyypillisesti lähivaikutusalueella, alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä voimaloista. Voimaloiden hallitsevuus maisemassa alkaa vähentyä ulommalla vaikutusalueella, 8–20 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaukovaikutusalueella, noin 20–30 kilometrin etäisyydellä, maisemavaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi. Yli 30–40 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden näkyvyys on enää teoreettista. Voimalat voidaan hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa, mutta niiden merkitys maisemaelementteinä jää olemattomaksi.

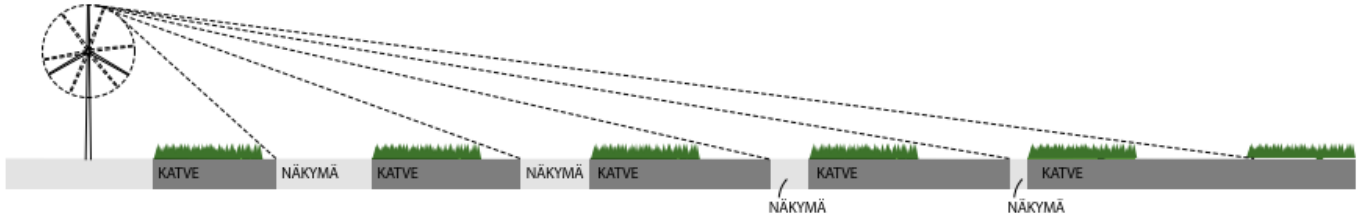
Maisemapiirteiden merkitys

Maa-alueelle sijoittuvia laajoja tuulivoima-alueita ei ole yleensä mahdollista nähdä kokonaisuutena yhdestä, maan tasossa sijaitsevasta katselupisteestä. Tämä johtuu näkymiä rajaavista tai katkaisevista elementeistä ja voimaloiden välisistä etäisyyksistä. Esimerkiksi rakennukset, viheralueiden kasvillisuus ja metsäalueiden puusto peittävät varsin tehokkaasti tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Metsäisillä tai rakennetuilla alueilla laajastakin tuulivoima-alueesta saattaa yksittäisillä näkymäakseleilla erottua vain muutamia voimaloita puuston tai rakennusten katkaistessa näkymät kohti muita voimaloita. Avoimessa maisemassa, kuten laajoilla avoimilla pelto- ja suoalueilla, mäkien vähäpuustoisimmilla lakialueilla ja avoimilla vesialueilla, ei ole näkymiä rajaavia elementtejä, joten laajatkin tuulivoima-alueet voivat hahmottua kokonaisuutena. Yleistäen voidaan todeta, että mitä lähempänä katselupistettä on näkymiä rajaavia elementtejä, sitä tehokkaammin näkymät kohti tuulivoimaloita peittyvät. (Ympäristöministeriö 2016a, Ympäristöministeriö 2024.)

Alla olevissa kuvissa (Kuva 81, Kuva 82, Kuva 83 ja Kuva 84) havainnollistetaan tuulivoimaloiden näkymistä maisemassa.



Kuva 81. Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta (Kuva Sweco Finland Oy 2023).



Kuva 82. Maiseman metsäisyys häivyttää voimaloiden näkyvyyttä erityisesti etäisyyden kasvaessa. Puuston katvealueet ovat tasaisessa maastossa avoimilla kohdilla sitä laajempia, mitä kauempana voimaloista ollaan. Kuvassa metsäsaarekkeet on esitetty tasavälein ja samankokoisina ilmiön korostamiseksi (Kuva Sweco Finland Oy).



Kuva 83. Maastonmuodot sekä korostavat että häivyttävät voimaloiden näkymistä. Voimalat voivat näkyä yllättävän suurelta osin korkeilta kohdilta, jossa rinne on esim. rantapellon tai hakkuun vuoksi avoin voimaloille päin. Toisaalta puustoisuus ja rinteen suuntautuminen peittävät voimalat usein kokonaan tai osin. Maastonmuodot voivat peittää voimaloita myös kauempana, kun niiden suuntaan katsotaan mäkialueen takaa (Kuva Sweco Finland Oy).



Kuva 84. Hieman tässä hankkeessa suunniteltuja suuremman 350 metriä korkean voimalan koko suhteessa 25 kilometrin etäisyyteen (Kuva Sweco Finland Oy).

Maisemavaikutusten merkitykseen vaikuttaa maiseman luonne. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024* (2024) mukaan yleistäen voidaan todeta, että:

- Pienipiirteinen maisema sietää lähtökohtaisesti huonommin suurten rakenteiden sijoittamista kuin suuripiirteinen maisema. Suuripiirteisessä maisemassa maiseman elementtien suuri koko antaa tukea myös suurikokoisille rakenteille. Toisaalta maisema voi olla myös suurpiirteisenä vaikuttavaa ja luonteeltaan herkkää, jolloin maiseman luonnetta voi häiritä saman mittakaavan rakentaminen, varsinkin kun siihen liitetään liike ja valo.
- Maiseman katsotaan sietävän paremmin tuulivoimaloita, mikäli alueella on jo ennestään ihmisen tekemiä rakennelmia tai teollisluontoista maankäyttöä.
- Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Maakuntakaavoituksella on mahdollista määritellä seudullisesti merkittävien tuulivoima-alueiden sijainti niin, että myös tuulivoimavapaita alueita säästyy.
- Mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on ristiriita niiden välillä.
- Maisemassa, joka on jatkuvassa muutosprosessissa erityisesti ihmisen toimien johdosta, ovat tuulivoimaloiden maisemavaikutukset vähemmän haitallisia.

Erityisesti maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat herkkiä muutoksille. Maiseman arvokohteet ja -alueet ovat erityyppisiä ja niiden laajuus vaihtelee. Arvokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin kannalta oleellista on tunnistaa, mihin alueen tai kohteen arvot perustuvat ja minkälaisia muutoksia se kestää ja minkälaisia ei, jotta sen arvot voivat säilyä. Muutos ei arvokohteenkaan osalta välttämättä tarkoita haitallista vaikutusta, jos tuulivoimarakentamisen vaikutukset eivät kohdistu niihin piirteisiin, joihin kohteen arvo perustuu, tai jos tuulivoimarakentaminen sopeutuu sekä alueen luonteeseen, mittakaavaan, maisemakuvaan että alueen historialliseen jatkumoon. (Ympäristöministeriö 2024.)

Myös virkistykseen käytettävät alueet, erityisesti luonteeltaan erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan on vähäistä, ovat herkkiä muutoksille. Alueiden virkistyskäytössä, kuten metsästyksessä, marjastuksessa ja sienestyksessä, tuulivoimaloiden näkyvyys maisemassa voi olla merkittävä tekijä virkistyskäytön mielekkyyden kannalta. Virkistysalueiden käyttäjät hakeutuvat mielellään luonnontilaiseen ympäristöön, ja tätä kokemusta lähelle sijoittuvat tuulivoimalat voivat heikentää. Toisaalta virkistyskäyttö tuulivoimaloiden lähialueilla tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on usein hyvin paikallista.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan riippuvat mm. seuraavista tekijöistä (Weckman 2006):

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

Maisemakokemuksen merkitys

Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet sekä moniaistisuus vaikuttavat maiseman kokemiseen. Arviot samasta maisemasta tai uuden hankkeen aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävyydestä voivat tästä syystä poiketa toisistaan merkittävästikin. Siksi täysin yleispätevää arviota tuulivoima-alueen aiheuttamista maisemavaikutuksista ei ole mahdollista antaa. (Ympäristöministeriö 2016a, Ympäristöministeriö 2024.)

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

Aurinkovoimalat maisemassa

Aurinkopaneelit ovat matalia rakenteita, jotka muodostavat laajan aurinkopaneelikentän. Rakenteiden korkeus on yleensä noin 2,5–4 metriä maanpinnasta. Aurinkopaneelit eivät erotu yhtä voimakkaasti ympäristöstään kuin esimerkiksi korkeat tuulivoimalat, joten aurinkovoimalan visuaalinen vaikutusalue jää paikalliseksi. Lähialueelta katsottuna pinta-alaltaan laaja aurinkopaneeleista muodostuva tuotantoalue voi olla kuitenkin maisemavaikutuksiltaan merkittävämpi kuin yksittäiset tuulivoimalat. Myös suora vaikutus hankealueen paikalliseen maisemaan on tuulivoimaloita suurempi. Tuulivoimaloiden perustukset, tiestö ja muut järjestelyt valtaavat vain pienen osan hankealueesta, kun taas aurinkopaneelit voivat peittää maanpintaa laajemmalla alueella.

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

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

Toisin kuin tuulivoima-alueet, aurinkovoima-alueet usein aidataan, mikä vaikuttaa maiseman kokemiseen ja siellä liikkumiseen erityisesti alueilla, joille aurinkovoimaa toteutetaan useissa hankkeissa. Siinä missä tuulivoimalat sijoittuvat maisemaan pistemäisesti, aurinkovoimalat ottavat haltuunsa paneelikentän alle jäävän maa-alan.

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

Sähkönsiirto maisemassa

Sähkönsiirron maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat voimajohdon pylväiden ja voimajohtojen näkymisestä osana maisemakuvaa. Ilma-johtoreittien näkyvyyttä maisemassa korostaa niiden jatkuvuus: voimajohdot erottuvat maisemakuvassa pitkinä linjoina, samaan tapaan kuin radat ja tiet, mutta voimajohdon pylväät ovat huomattavasti esimerkiksi sähköistettyjen ratojen ajojohdinrakenteita ja teitä reunustavia valaisinpylväitä korkeampia.

11.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaikutuksia maisemakuvaan ja näkymiin on vaikutusten arvioinnissa tarkasteltu alueen maisemalle tyypillisten ominaispiirteiden, maiseman erilaisten osa-alueiden ja maiseman herkkyyden arvioinnin pohjalta, karttatarkastelujen, näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien tuella. Aineistot täydentävät toisiaan. Vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina.

Arvioinnissa vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Maisemavaikutusten suhteen vaikutustenarviointi on kohdennettu erityisesti niihin maisemavaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden voivat olla merkittäviä.

Maiseman herkkyyden ja sietokyvyn arvioinnissa on huomioitu mm. maiseman luonnontekijät, kuten pinnanmuodot ja peitteisyys, sekä kulttuuritekijät, kuten maiseman arvoalueet ja maisemassa näkyvät rakennukset. Erityisen herkkinä aluekokonaisuuksina ja kohteina on huomioitu mm. valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet. Muina maisemallisesti herkkinä alueina ja kohteina on huomioitu matkailualueet, retkeily- ja virkistysalueet sekä

paikallisesti tärkeät arjen ympäristöt, kuten vakinaisen asumisen alueet, maaseudun kulttuurimaisema-alueet ja loma-asumisen alueet.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu ihmisten näkökulmasta, eli suhteessa asuttuihin alueisiin. Vaikutuksia on arvioitu suunnista, joista ihmiset eniten havainnoivat maisemaa: asutuksen, vesistöjen, virkistysreittien ja päätiestön sekä maisemallisesti merkittävien teiden suunnista. Arvioinnissa on huomioitu erityisesti arvoalueille ja arvokohteille, asutuille alueille ja pääliikennereiteille kohdistuvat vaikutukset. Arvioinnissa on huomioitu myös maiseman erityispiirteet ja tärkeimmät näkymät.

Tuulivoiman maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitu etäisyyden vaikutus Ympäristöministeriön ohjeistuksen (2024) mukaisesti seuraavasti:

- Välitön lähiympäristö kahden kilometrin etäisyydelle saakka
- Lähivaikutusalue 2–8 kilometrin etäisyydelle saakka
- Ulompi vaikutusalue 8–20 kilometrin etäisyydelle saakka
- Kaukovaikutusalue 20–30 kilometrin etäisyydelle saakka
- Teoreettinen maksiminäkyvyysalue 30–40 kilometrin etäisyydelle saakka.

Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen välitöntä lähiympäristöä (0–2 kilometriä), lähivaikutusaluetta (2–8 kilometriä) ja ulompaa vaikutusaluetta (8–20 kilometriä). Kaukovaikutusaluetta (20–30 kilometriä) ja teoreettista maksiminäkyvyysaluetta (30–40 kilometriä) on tarkasteltu yleispiirteisemmällä tasolla. Alle 10 kilometrin etäisyysvyöhyke on tavallisesti alue, jolla maisemakuvalliset haittavaikutukset ovat tuntuvimmat. Puustosta, rakennuksista ja rakenteista syntyvän katvevaikutuksen vuoksi voimalat eivät kuitenkaan näy kyseisellä vyöhykkeellä kaikkialle ja näkyessäänkin ne näkyvät usein vain osittain. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalat alkavat sulautua maisemaan ja ympäristöön. Noin 20–30 kilometrin etäisyydellä voimalat ja niiden lentoestevalot voivat vielä näkyä, mutta niillä ei välttämättä enää ole maiseman luonteen ja laadun kannalta merkitystä. (Ympäristöministeriö 2024.)

Aurinkovoiman osalta vaikutusten arviointi kohdistuu hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön, alle yhden kilometrin päähän hankealueesta. Maisemavaikutukset jäävät pääosin hankealueen sisäpuolelle, sillä paneelit ovat matalia. Soveltuvilta osin on huomioitu mm. herkiltä alueilta, kuten arvoalueilta ja asutuilta alueilta, hankealueen suuntaan avautuvat tärkeät näkymät ja niiden mahdolliset muutokset.

Arvioinnissa on huomioitu tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja niiden vaatiman sähkönsiirron rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset. Arvioinnissa on keskitytty maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön suhteen merkittävimpinä hahmottuvien toiminnan aikaisten vaikutusten selvittämiseen.

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan maisemavaikutusten teoreettinen maksimi. Tällöin arvioinnissa tarkastellaan suurinta mahdollista kielteistä vaikutusta, jonka tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa. (Ympäristöministeriö 2016a, Ympäristöministeriö 2024.) Teoreettinen maksimi tuo siten esiin pahimman mahdollisen tilanteen, todelliset vaikutukset ovat usein vähäisemmät.

Näkymäalueanalyysi

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeelle on laadittu näkymäalueanalyysit (zones of visual influence ZVI), jotka antavat teoreettisen yleiskuvan siitä, mihin tuulivoimalat tai aurinkopaneelit näkyisivät maisemassa. Tuulivoiman osalta on laadittu myös yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi, jossa on Hauksuonnevan lisäksi huomioitu lähimmät naapurihankkeet.

Näkymäalueanalyysit on laatinut wpd Suomi Oy. Näkymäalueanalyysien menetelmäkuvaukset on esitetty selostuksen Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat -liitteessä (Liite 6; wpd Suomi Oy).

Tuulivoiman osalta näkymäalueanalyysissä on käytetty voimaloita, joiden roottorin halkaisija on 200 metriä, napakorkeus 200 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä. Näkymäalueanalyysit on laadittu Hauksuonnevan hankkeen kolmelle toteutusvaihtoehdolle. Näkymäalueanalyysit on laadittu 40 kilometrin etäisyydelle kunkin toteutusvaihtoehdon mukaisista voimalapaikoista.

Aurinkovoima-alueiden näkyvyys rajoittuu huomattavasti pienemmälle alueelle kuin tuulivoimaloiden, sillä paneelirivistöjen yläreuna sijoittuu noin 3–4 metrin korkeuteen. Korkeus riippuu mm. paneeleiden

kallistuskulmasta ja asennustavasta sekä telineiden korkeudesta. Analyysissä tarkastellaan aurinkovoimaloiden näkyvyyttä maisemassa 1,7 metrin korkeudelta katsottuna.

Havainnekuvat (valokuvasovitteet)

Havainnekuvien (valokuvasovitteiden) avulla voidaan havainnollistaa tuulivoimaloiden ja aurinkopaneeleiden näkymistä valokuvauspaikasta tiettyyn suuntaan katsottaessa. Kuvasovitteiden tarkoituksena on antaa mahdollisimman realistinen kuva hankkeen aiheuttamasta maiseman muutoksesta.

Sekä tuulivoiman että aurinkovoiman osalta kuvasovitteet on laatinut wpd Suomi Oy. Menetelmäkuvaukset on esitetty selostuksen Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat -liitteessä (Liite 6; wpd Suomi Oy).

Tuulivoima

Valokuvat kuvasovitteita varten on otettu suunnitteilla olevan tuulivoima-alueen ympäriltä valituista kuvauspisteistä mahdollisimman monipuolisesti eri etäisyyksiltä ja ilmansuunnista. Kuvauspisteitä on yhteensä 15 kappaletta:

1 Parhalahti (Pyhäjoki)
2 Saaren penkkatie (Pyhäjoki)
3 Rajaniemi (Pyhäjoki)
4 Keskikylä (Pyhäjoki)
5 Vaihojanperä (Pyhäjoki)
6 Pirttikosken kylätalo (Pyhäjoki)
7 Pyyntie (Pyhäjoki)
8 Ylinenoja (Pyhäjoki)
9 Jukonperä (Pyhäjoki)
10 Pahkasalo (Pyhäjoki)
11 Vuotinperä (Pyhäjoki)
12 Hiitoperä (Merijärvi)
13 Merijärven peltomaisema (Merijärvi)
14 Kalapudas (Merijärvi)
15 Merijärventie (Oulainen)

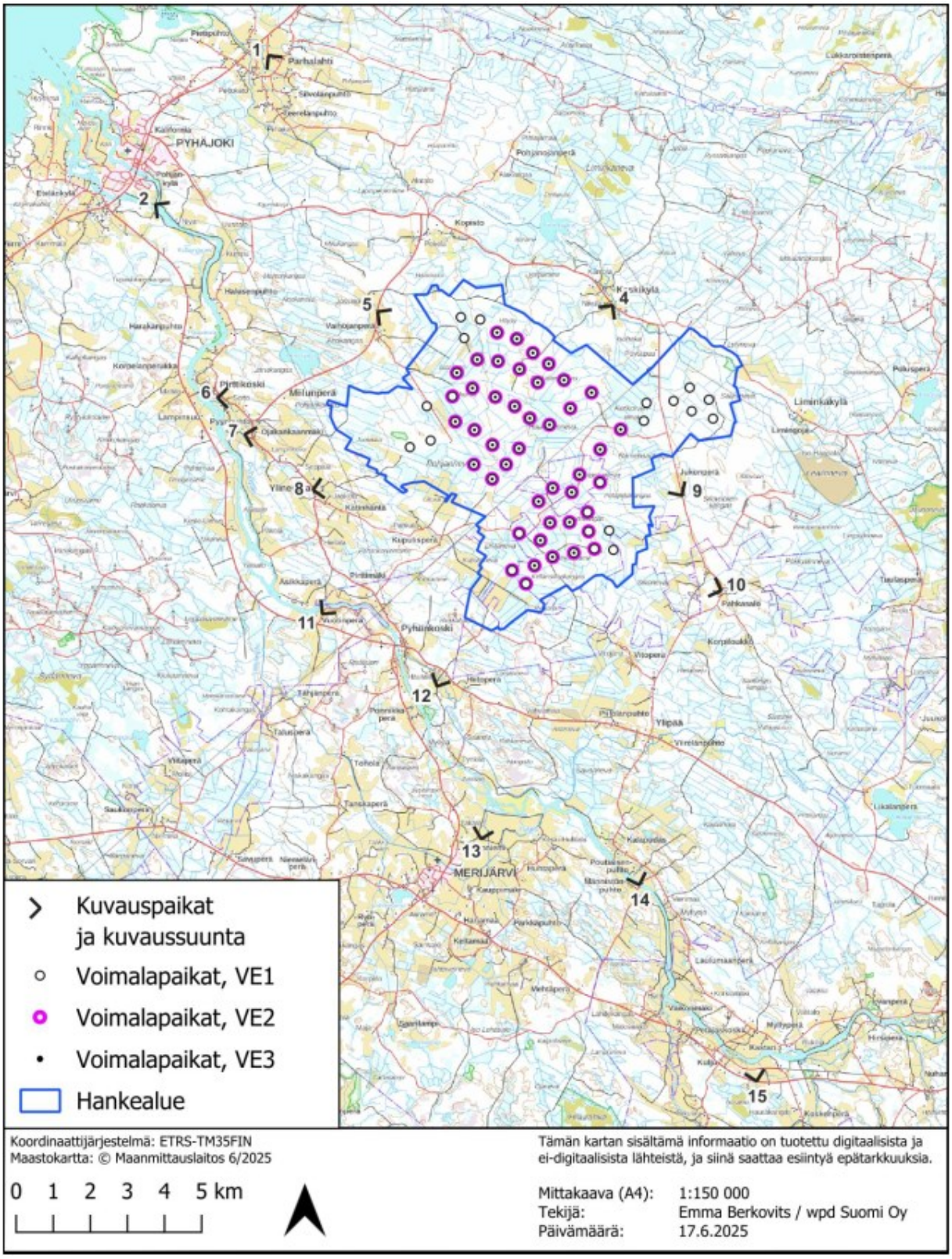
Pimeän ajan kuvasovitteet on laadittu kolmesta pisteestä:

4 Keskikylä (Pyhäjoki)
8 Ylinenoja (Pyhäjoki)
11 Vuotinperä (Pyhäjoki)

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 47) on esitetty kuvasovitteiden kuvauspaikat, kuvasta laaditut versiot sekä etäisyydet lähimpään voimalaan. Alempana kuvassa (Kuva 85) on esitetty kartalla kuvauspaikat ja kuvaussuunnat.

Taulukko 47. Kuvasovitteiden numeroidut kuvauspaikat, kuvasta laaditut versiot sekä etäisyydet lähimpään voimalaan (wpd Suomi Oy 2025).

Nro	Kuvauspaikka	Kunta	Lähin voimala	Laaditut kuvat
1.	Parhalahti	Pyhäjoki	VE1: 8,7 km VE2: 9,7 km VE3: 9,7 km	VE1 24 mm, 50 mm VE2 50 mm VE3 50 mm
2.	Saaren penkkatie	Pyhäjoki	VE1: 8,8 km	VE1 24 mm
3.	Rajaniemi	Pyhäjoki	VE1: 13,8 km	VE1 50 mm
4.	Keskikylä	Pyhäjoki	VE1: 2,3 km VE2: 2,3 km VE3: 2,3 km	VE1 24 mm, 50 mm VE2 24 mm VE3 24 mm
5.	Vaihojanperä	Pyhäjoki	VE1: 2,2 km VE2: 2,7 km VE3: 2,7 km	VE1 24 mm, 50 mm VE2 24 mm VE3 24 mm
6.	Pirttikosken kylätalo	Pyhäjoki	VE1: 5,3 km VE2: 6,3 km VE3: 6,4 km	VE1 50 mm VE2 50 mm VE3 50 mm
7.	Pyyntie	Pyhäjoki	VE1: 4,5 km VE2: 5,7 km VE3: 5,7 km	VE1 24 mm VE2 24 mm VE3 24 mm
8.	Ylinenoja	Pyhäjoki	VE1: 2,9 km VE2: 4,2 km VE3: 4,2 km	VE1 24 mm VE2 24 mm VE3 24 mm
9.	Jukonperä	Pyhäjoki	VE1: 2,3 km VE2: 2,4 km VE3: 2,4 km	VE1 24 mm, 50 mm VE2 24 mm VE3 24 mm
10.	Pahkasalo	Pyhäjoki	VE1: 3,1 km VE2: 3,6 km VE3: 4,1 km	VE1 24 mm VE2 24 mm VE3 24 mm
11.	Vuotinperä	Pyhäjoki	VE1: 5,1 km	VE1 24 mm
12.	Hiitoperä	Merijärvi	VE1: 3,7 km VE2: 3,7 km VE3: 4,2 km	VE1 24 mm, 50 mm VE2 50 mm VE3 50 mm
13.	Merijärven peltomaisema	Merijärvi	VE1: 7,0 km VE2: 7,0 km VE3: 7,5 km	VE1 50 mm VE2 50 mm VE3 50 mm
14.	Kalapudas	Merijärvi	VE1: 8,7 km	VE1 24 mm
15.	Merijärventie	Oulainen	VE1: 14,8 km	VE1 50 mm



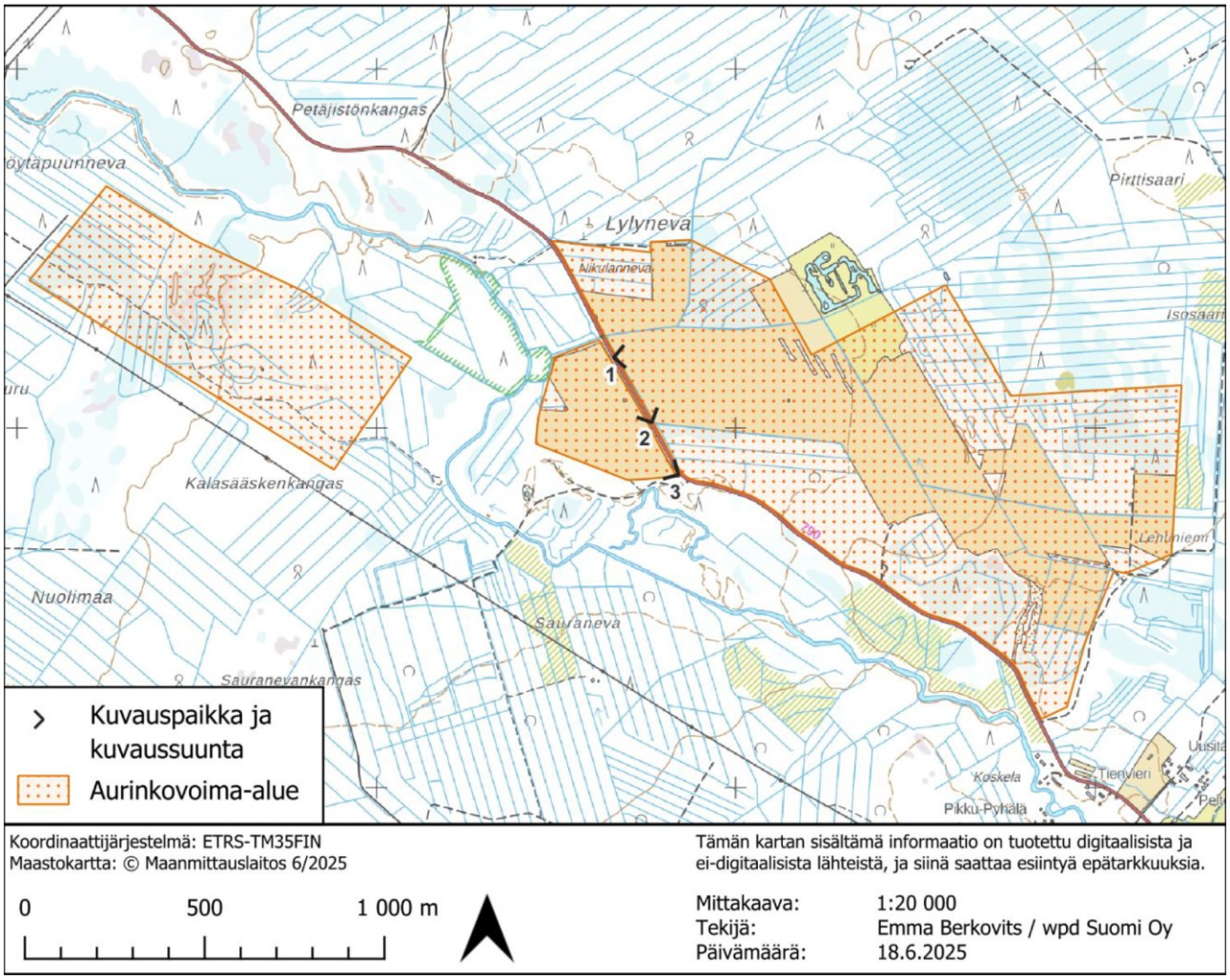
Kuva 85. Kuvasovitteiden kuvauspaikat ja kuvaussuunnat (wpd Suomi Oy 2025).

Aurinkovoima

Valokuvat kuvasovitteita varten on otettu avoimilta alueilta Vihannintien varresta, jotta paneelit on mahdollista mallintaa kuvaan realistisesti. Kuvauspaikkojen kohdalla suunnitellut aurinkovoima-alueet sijoittuvat tien molemmin puolin. Kuvauspisteitä on kolme:

1 Vihannintie itään (Pyhäjoki)
2 Vihannintie pohjoiseen (Pyhäjoki)
3 Vihannintie luoteeseen (Pyhäjoki)

Alla kuvassa (Kuva 86) on esitetty kartalla aurinkovoima-alueen kuvauspaikat ja kuvaussuunnat.



Kuva 86. Aurinkovoima-alueen havainnekuvien kuvauspaikat (wpd Suomi Oy 2025).

Sähkönsiirron aiheuttamien maisemavaikutusten arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten arviointi koskee myös tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden tulevaa sähkönsiirron järjestämistä. Arvioinnin yhteydessä tarkastellaan olemassa olevien voimajohtojen ja mahdollisten uusien rakennettavien voimajohtojen ja sähkökeskuksen vaikutuksia maisemaan.

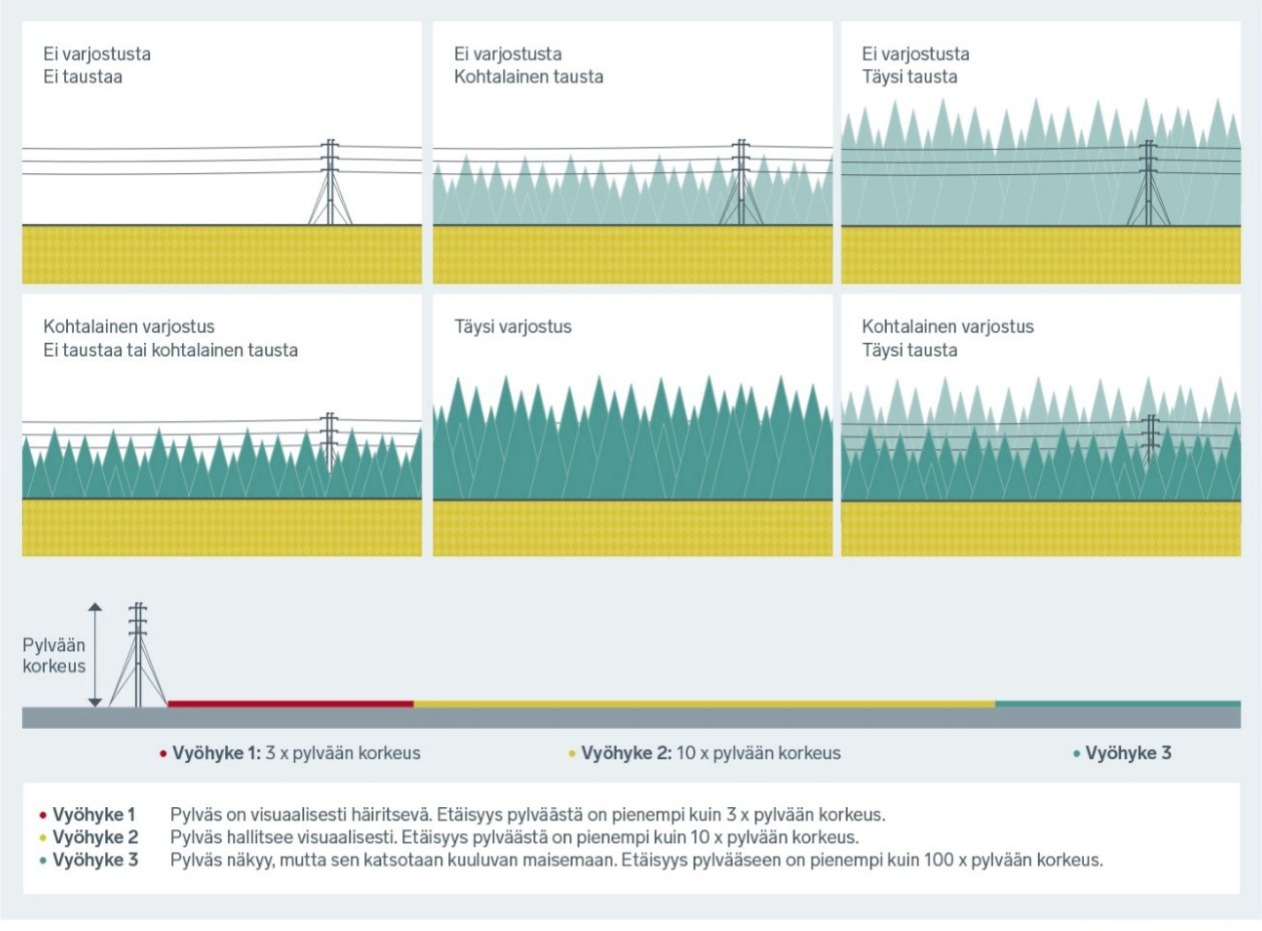
Voimajohtojen merkitykseen maisemaelementtinä vaikuttavat maiseman luonne ja ominaispiirteet. Maiseman avoimuus lisää sen herkkyyttä muutoksille. Arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet ovat herkkiä muutoksille. Voimajohdot koetaan usein maisemassa häiritsevimpinä entuudestaan rakentamattomilla alueilla. Erityisesti erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan jää vähäiseksi, ovat herkkiä muutoksille. Sen sijaan entuudestaan voimakkaasti rakennetut alueet ovat usein vähemmän herkkiä muutoksille.

Voimajohdon merkitykseen maisemaelementtinä vaikuttaa pylväiden korkeus. Lähialueella, jossa etäisyys voimajohdosta on pienempi kuin 3 × pylvään korkeus, voimajohto erottuu visuaalisesti hallitsevana. Maisemavaikutus pienenee etäisyyden kasvaessa. Alempana kuvassa (Kuva 87) on havainnollistettu voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä.

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan pääsääntöisesti noin yhden kilometrin etäisyydelle voimajohdosta kohdistuvat vaikutukset. Arvioinnissa huomioidaan maisemapiirteiden merkitys. Ilmaan sijoittuvien voimajohtojen teoreettisen näkyvyyden vyöhyke on noin kolme kilometriä. Näin kauas voimajohdot saattavat näkyä selkeällä säällä avoimessa maisemassa, jossa ei ole näkyvyyttä rajoittavia esteitä.

Sijoittuessaan nykyisen johdon rinnalle voimajohtoalue levenee ja uusia pylväitä rakennetaan, mutta voimajohto ei ole täysin uusi elementti maisemassa. Sijoittuessaan samoihin pylväisiin nykyisen voimajohdon kanssa maisemaan tulee uusia johtimia, mutta ei uusia pylväitä eikä voimajohtoaukean leveys muutu. Mikäli hanketta varten rakennetaan uutta voimajohtoa, se on uusi elementti maisemassa.

Sähkönsiirrossa hankealueella käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti. Maakaapelien reitit (ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen) näkyvät maisemassa kapeina pitkänomaisina, hiljalleen umpeutuvina avotiloina. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.



Kuva 87. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

Lähteet

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

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

- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY (Museovirasto 2009)
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)
- Maisemanhoito – Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992a)
- Arvokkaat maisema-alueet – Maisema-aluetyöryhmän mietintö II (Ympäristöministeriö 1992b)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a)
- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016) (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan taustaselvitys (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016c)
- Maisemaselvitys Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke Pyhäjoki Merijärvi (Sweco Finland Oy 2025a)
- Museoviraston muinaisjäännösrekisteri (Museovirasto 2025)
- Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arkeologinen inventointi (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2025)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, Päivitys 2024 (Ympäristöministeriö 2024)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016a)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)

11.2.3 Nykytila

Maisemamaakunta ja maisemaseutu

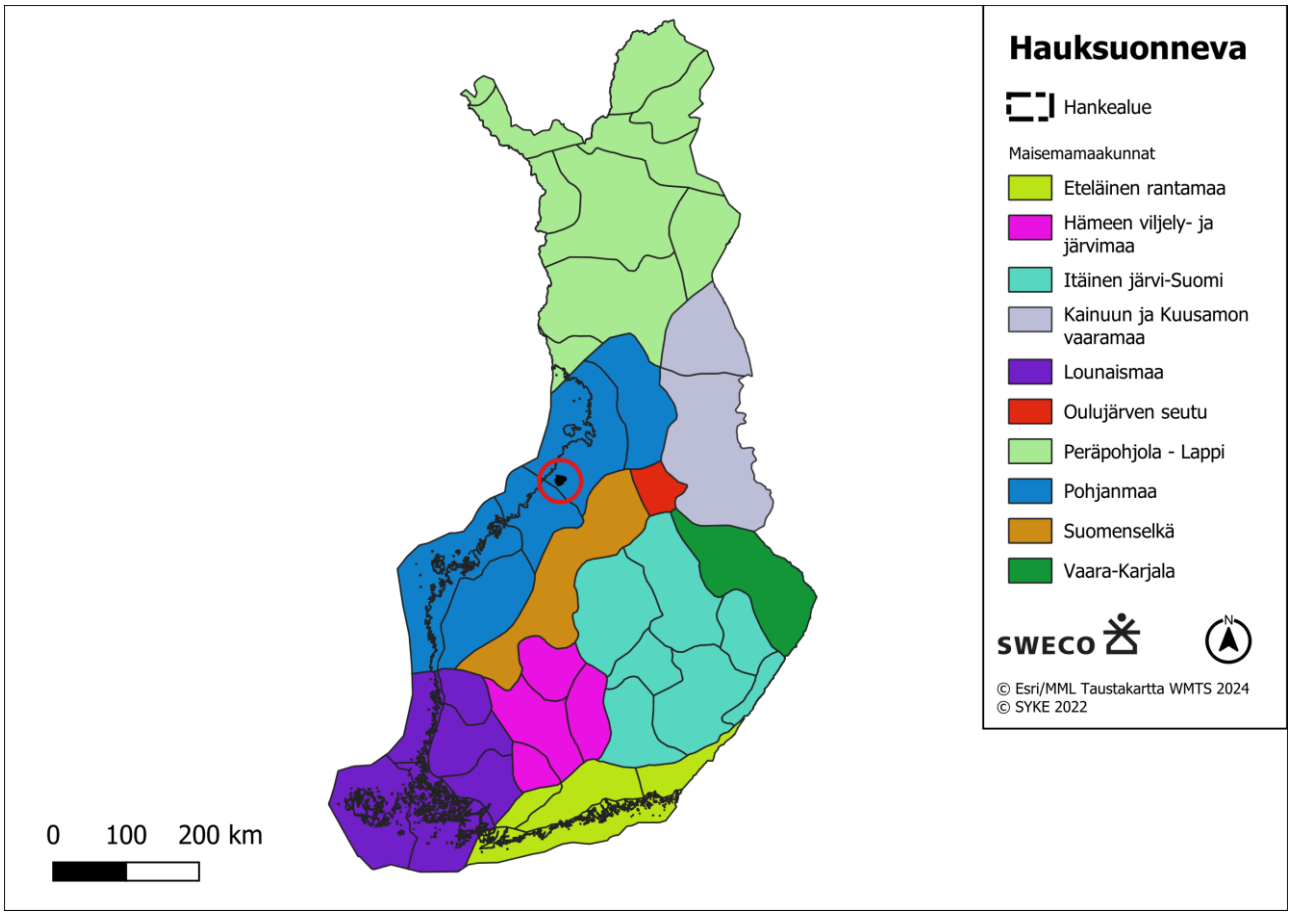
Hankealue sijaitsee Pohjanmaan maisemamaakunnan alueella, Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseudun lounaisosassa, lähellä Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseudun rajaa (Kuva 88).

Pohjanmaan alueella maiseman luonne vaihettuu sekä etelästä pohjoiseen että rannikolta sisämaahan siirryttäessä. Yhteistä koko alueelle ovat suurehkot joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat selännealueet. Maastonmuodot ovat suhteellisen tasaisia, korkeusvaihtelut ovat yleensä vähäiset.

Pohjanmaalla vaihtelevat mannerjäätikön muovaamat moreenialueet sekä jäätikköjokien sedimentaation tuloksena syntyneet loivapiirteiset alueet. Pieniä kalliokohoumia on paljon Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan vaihettumisvyöhykkeellä, missä on runsaasti myös kumpumoreeneja ja kumpareisia drumliinikenttiä. Pääosa Pohjanmaan alueesta kuuluu keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Jokilaaksoissa on viljavia ja paikoin laajoja savikkoalueita. Pohjanmaan maisemille on leimallista peltojen laajuus ja suuri määrä. Koska viljavat savikkoalueet on raivattu pelloiksi, on selännealueille jäävän varsinaisen luonnonkasvillisuuden yleisilme yleensä karu. Soita on peltoviljelyn ulkopuolella olevasta maa-alasta melkein koko maakunnassa lähes tai selvästi yli puolet.

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueella maisemaa rytmittävät kohtisuoraan kohti merta laskevat virrat. Jokilaaksoissa sijaitsevat melko kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Asutus keskittyy jokilaaksoihin. Kylät tiivistyvät pienille kumpareille. Suuria asuinrakennuksia on rakennettu myös joen rantamalle.

Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueen maisemalle tyypillisiä ovat kapeahkot jokilaaksojen viljelyalueet ja niiden väliin jäävät laajahkot karut ja soiset moreeniselänteet. Maasto on suhteellisen tasaista, mutta paikoin kumpareista. Jokien yläjuoksulla asutus on yleensä sijoittunut laakson reunalla oleville kumpareille. Pellot ovat asutuksen ja joen välissä. Keski- ja alajuoksulla rakennukset sijaitsevat jokitöyräällä. (Ympäristöministeriö 1992b.)



Kuva 88. Maisemamaakuntajako. Hankealue sijaitsee Pohjanmaan maisemamaakunnan alueella, Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseudun lounaisosassa, lähellä Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseudun rajaa. Hankealueen likimääräinen sijainti on merkitty kartalle punaisella ympyrällä. (Suomen ympäristökeskus.)

Maisemapiirteet

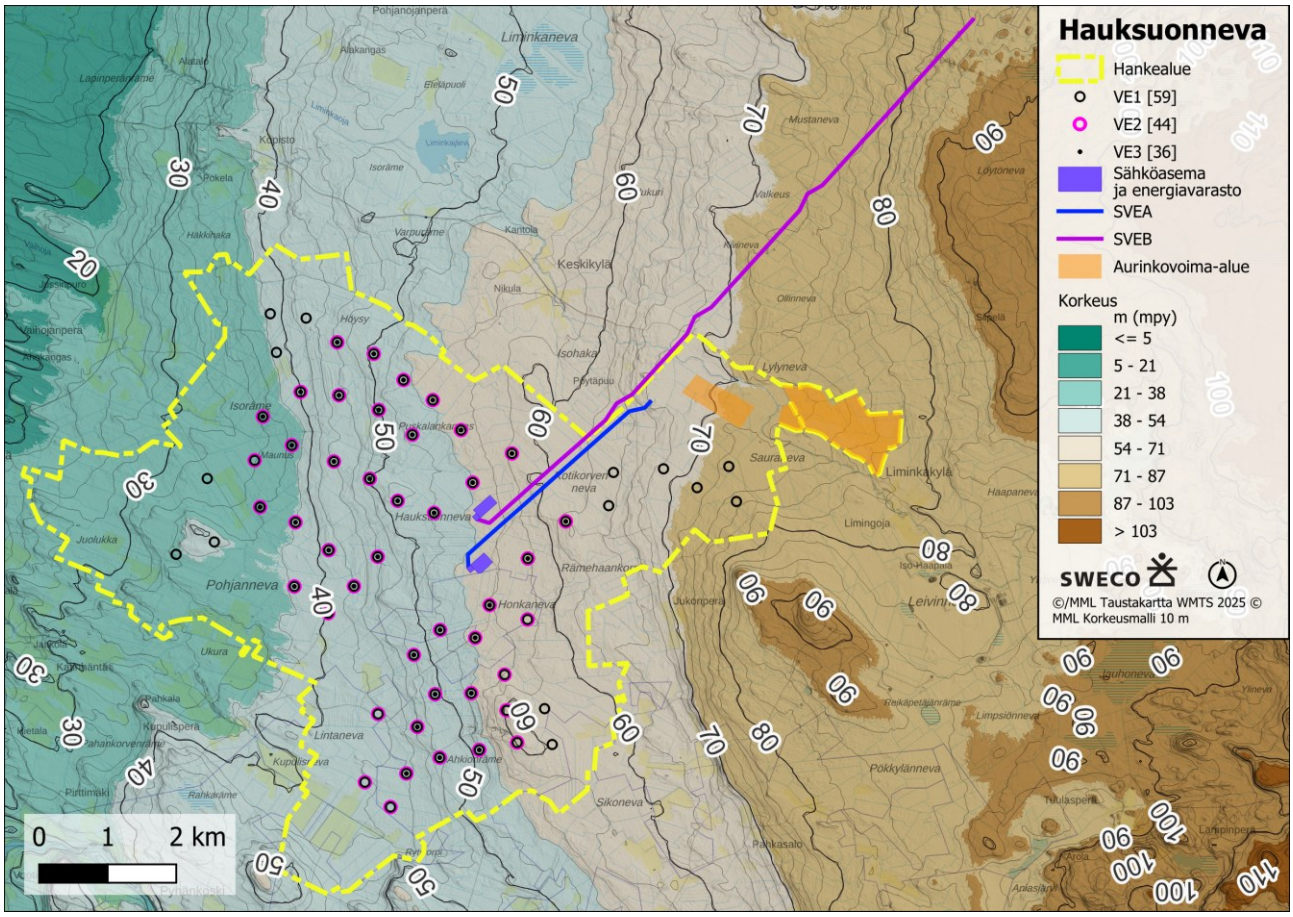
Topografia

Hankealue sijaitsee Pyhäjoen ja Liminkaojan välisellä selännealueella. Hankealueella maasto on pääpiirteissään melko tasaista, pinnanmuodot ovat loivia (Kuva 89). Pieninä kohoumina hankealueella erottuvat laakeat kankaat. Hankealueen halki sijoittuu pohjois-eteläsuunnassa matalahko selänne, Kellarisillankangas – Ahkionkangas – Hauksuonkangas – Puskalankangas – Vaaralankangas – Höysy. Hankealueen pohjoisosassa Kettukaarojen tienoilla selänteen reunalla on rantavallimuodostumia. Maasto laskee lännen suuntaan: hankealueen länsiosissa maaston korkeus on 25 m mpy, hankealueen itäosissa 65–70 m mpy.

Hankealueen länsi- ja lounaispuolilla Pyhäjokilaaksossa vuorottelevat melko pienialaisiksi rajautuvat viljelysaukeat ja kallioiset kangasmaat. Maisemassa näkyy kaakko-luodesuuntaisuus. Idässä ja kaakossa hankealuetta rajaa selänteen reuna, jonka itäpuolella kohoavat Silovuorenkangas ja Silovuori (95 m mpy).

Hankealueella matalien selänteiden väleissä on laajoja suoalueita. Hankealueella sijaitsevat Pohjanneva, Isoräme, Hauksuonneva ja Kotikorvenneva. Pienempiä suoalueita hankealueen eteläosassa ovat Honkaneva, Lintaneva ja Ahkionräme.

Hankealueen koilliskulmalla Liminkaojan varressa Pöytäpuunnevalla ja Lylynevalla sijaitsevilla aurinkovoimaalueilla maasto on varsin tasaista. Samoin voimajohtojen kohdalla, jotka sijaitsevat hankealueen keskeltä koillisen suuntaan, maaston korkeuserot hahmottuvat vähäisinä. Suurmaisemassa maasto laskee loivasti lännen suuntaan, mutta maaston korkeuserot jäävät melko vähäisiksi.



Kuva 89. Maastonmuodot. Maasto laskee hankealueella länteen Pyhäjokilaakson suuntaan. Hankealueen itäpuolella korkeimpana kohoumana erottuu Silovuori (yli 90 m mpy). Hankealueen keskellä erottuu pohjois-eteläsuuntainen reunavyöhyke. Maasto nousee voimajohdon (vaihtoehto SVEB) kaakkoispuolella idän suuntaan.

Maisemakuva

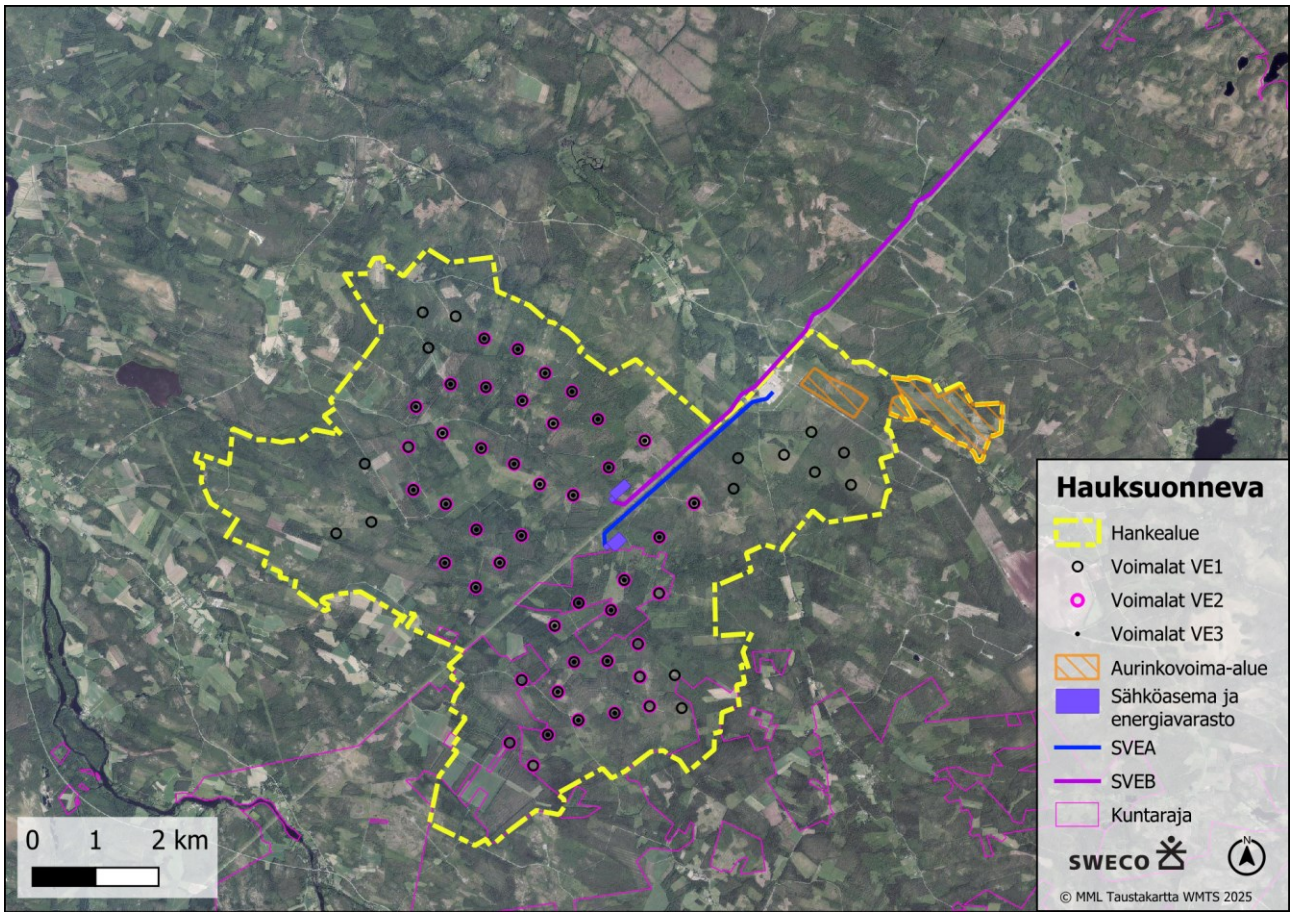
Hankealue on pääosin rakentamatonta metsä- ja suoaluetta, jolla maisemakuva on metsäinen. Metsät ovat pääosin eri kasvuvaiheissa olevaa talousmetsää. Metsämaisemassa avoimina alueina erottuvat hakkuuaukot sekä paikoin matalien selänteiden ja kumpareiden kallioiset lakialueet. Kallioalueita on mm. Pohjankankaalla. Suoalueet ovat pääosin metsitettyjä, avoimia luonnontilaisia suoalueita ei ole. Alla ilmakuva (Kuva 90) hankealueen länsiosasta.



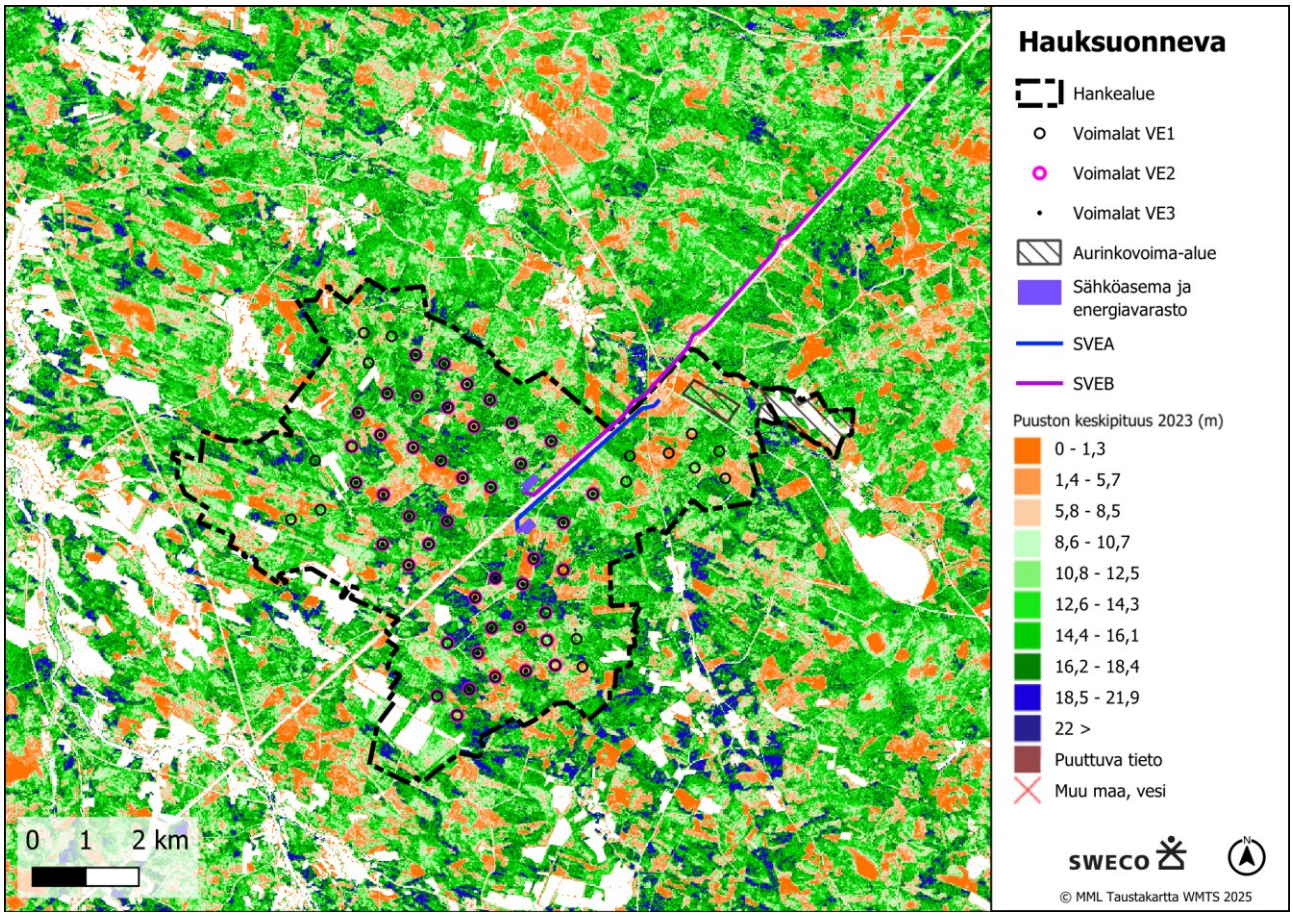
Kuva 90. Ilmakuva hankealueen länsiosasta (Kuva wpd Suomi Oy).

Pyhäjokilaakson puoleisella laidalla jokilaakson reunalla sijaitsevat pellot ulottuvat hankealueen rajan tuntumaan ja paikoin hankealueelle (Kuva 91 ja Kuva 92). Alueen keskellä Pohjannevan pohjoispuolella on ampumarata. Hankealueella on laajahko metsäteiden verkosto. Hankealueen keskelle sijoittuu lounas-koillissuunnassa voimajohto.

Hankealuetta lähimpänä asutusta ja avointa viljelysmaisemaa on Pyhäjokeen laskevien Kupulisojan, Jaakolanojan ja Lampinnevanojan varsilla hankealueen lounaispuolella, Vaihojanperällä hankealueen lounaispuolella, Vihannintien ja Liminkaojan varsilla hankealueen pohjois- ja koillispuolilla sekä Pahkasalontien varsilla hankealueen itäpuolella.



Kuva 91. Ortokuva hankealueelta. Kuvassa näkyvät hankealueen rajaus ja tuulivoimaloiden paikat, vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3, sekä aurinkovoima-alueet ja sähkönsiirron vaihtoehdot SVEA ja SVEB. Vaihtoehdon SVEB ympärillä on havaittavissa Oltavan ja Polusjärven tuulivoima-alueen tiestö. (Ortokuva MML.)



Kuva 92. Puuston korkeus hankealueella ja sen lähiympäristössä. Pyhäjokivarressa hankealueen lounaispuolella hankealueen rajan tuntumassa sijaitsevat avoimet viljelysalueet erottuvat kartalla valkoisella. Hankealueella puuston korkeus on pääosin 8,6–22 metriä, paikoin yli 22 metriä.

Kulttuurimaisema

Lähivaikutusalueella (alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä) asutus keskittyy Pyhäjoen varteen. Asutus ja viljellyt peltoalueet reunustavat jokea kapeana, paikoin katkonaisena nauhana, paikoin leventyen Pyhäjokeen laskevia sivujokia reunustaviksi kyliksi ja viljelysalueiden nauhoiksi. Pyhäjokivarressa asutustihentyminä erottuvat Pirttikoski, Ylinenoja ja Pyhänkosken tienoo. Laajimmat viljelysaukeat sijaitsevat Merijärven taajaman pohjoispuolella, Pyhäjokeen laskevien Alajoen ja Ylijoen ympärillä. Myös Lampinnevanojan ympärillä hankealueen lounaispuolella on laajahkoja viljelysalueita.

Muualla hankealueen lähiympäristössä asutus on selkeästi harvempaa kuin Pyhäjokilaaksossa. Liminkaojan varressa on paikoin harvaa asutusta ja pieniä viljelysalueita. Pieninä asutustihentyminä erottuvat Kopisto, Keskikylä ja Liminkakylä. Hankealueen luoteispuolella Vaihojan varressa erottuu Vaihojanperä. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevat Pahkasalo, Vitoperä ja Ylipää.

Merijärven taajama sijaitsee Pyhäjokivarressa hankealueen eteläpuolella, lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä voimaloista.

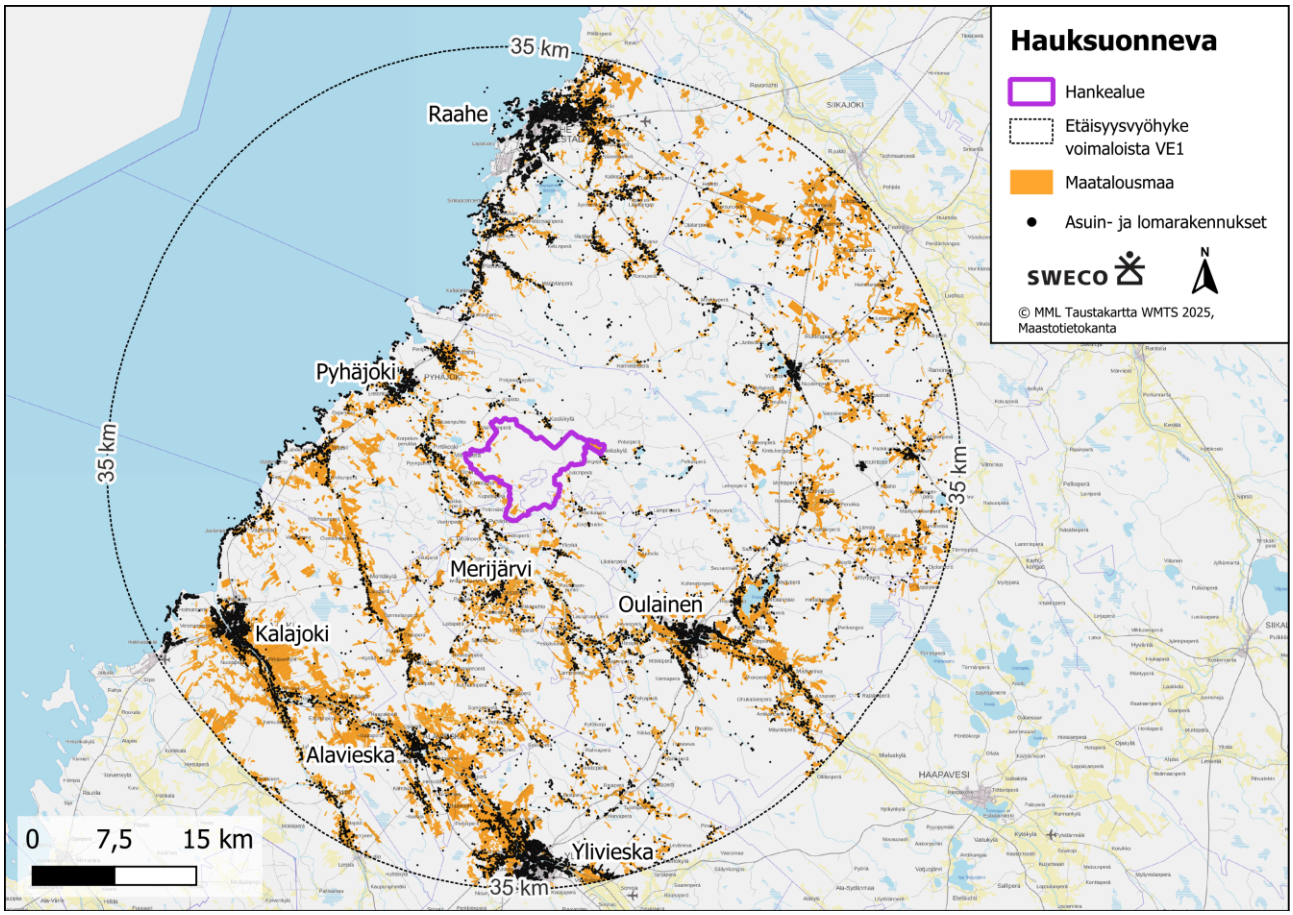
Loma-asutusta on harvakseltaan lähivaikutusalueella (alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä) Pyhäjoen ja Liminkaojan varsilla, missä loma-asutus lomittuu samoille alueille vakinaisen asutuksen kanssa. Hankealueen itäpuolella loma-asutusta on vakinaisen asutuksen ohella myös pienten järvien, kuten Polusjärven ja Ahvenlammen sekä hieman kauempana sijaitsevien Poikkeusjärven ja Pelkosjärven rannoilla.

Ulommalla vaikutusalueella (8–20 kilometrin etäisyydellä) asutus tukeutuu Pyhäjokeen, Yppärinjokeen, Liminkaojaan ja Piehinginjokeen sekä Haapajokeen ja Pattijokeen. Rannikon tuntumassa asutustihentyminä erottuvat Pyhäjoen kunnan keskustaajama ja Parhalahti, hieman kauempana Yppäri, Piehinki ja Haapajoki –

Arkkukari. Parhalahti sijaitsee noin 7–10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja Pyhäjoki noin 9–13 kilometrin etäisyydellä.

Oulaisten keskustaajama sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, lähimmiltä osiltaan noin 16 kilometrin etäisyydellä. Raahen kaupunki sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 25 kilometrin etäisyydellä. Kalajokilaaksossa suurimpia asutuskeskittymiä ovat Kalajoki hieman yli 25 kilometrin päässä hankealueesta, Alavieska hieman yli 22 kilometrin päässä hankealueesta ja Ylivieska hieman yli 30 kilometrin päässä hankealueesta.

Hankealueen vaikutusalueella 35 kilometrin etäisyydellä sijaitseva asutus ja maatalousmaat on esitetty alla kuvassa (Kuva 93).



Kuva 93. Asutus sijaitsee pääasiassa jokien varsilla ja järvien ympärillä. Hankealueen etelä- ja lounaispuolilla asutus ja viljelysalueet keskittyvät Pyhäjokilaaksoon. Asutustihentyminä erottuvat Pirttikoski, Ylinenoja ja Pyhänkosken tienoo.

Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä, lähivaikutusalueella tai ulommalla vaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on *Kalajokilaakson viljelymaisemat* (VAM128). Arvoalue sijaitsee Kalajokilaaksossa hankealueen kaakkoispuolella. Arvoalueen luoteisreuna ulottuu noin 33 kilometrin päähän lähimmistä, Hauksuonnevan hankealueen kaakkoisosissa sijaitsevista voimaloista.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei ole maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Hankealueen lähivaikutusalueella, 2–8 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (hankealueen lounaispuolella, lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä)
- Parhalahden kulttuurimaisema (hankealueen luoteispuolella, lähimmillään noin 6 kilometrin etäisyydellä)

Ulommalla vaikutusalueella, 8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Pyhäjoen suun kulttuurimaisema (hankealueen luoteispuolella, lähimmillään noin 8,5 kilometrin etäisyydellä)
- Petäjäskosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 9 kilometrin etäisyydellä)
- Piipsjärven kulttuurimaisema (hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 19 kilometrin etäisyydellä)

Kaukovaikutusalueella, 20–30 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Pitkäsenkylän – Tyngän kulttuurimaisemat Kalajokivarressa (hankealueen lounaispuolella, lähimmillään noin 24 kilometrin etäisyydellä)
- Kastellin jätinkirkko (hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 25 kilometrin etäisyydellä)
- Raahen saaristo ja rantamaisemat (hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 26 kilometrin etäisyydellä)
- Hiekkasärkät ja Rahjan saaristo (hankealueen lounaispuolella, lähimmillään noin 28 kilometrin etäisyydellä)
- Pattijoen kulttuurimaisema (hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 28 kilometrin etäisyydellä)

Maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden kuvaukset ovat tämän selostuksen liitteenä (Liite 8).

Paikallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen maisemaselvityksessä (Sweco Finland Oy 2025a) on tunnistettu seuraavat hankealueen ympärillä sijaitsevat paikallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet:

- Keskikylän maisemakokonaisuus (suunnittelualueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydellä)
- Ylinenojan maisemakokonaisuus (suunnittelualueen lounaispuolella, lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydellä)
- Vaihojanperän maisemakokonaisuus (suunnittelualueen luoteispuolella, lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydellä)
- Liminkakylän maisemakokonaisuus (suunnittelualueen itäpuolella, lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydellä)
- Pahkasalon maisemakokonaisuus (suunnittelualueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydellä)

Maisemaselvityksessä on huomioitu myös seuraavat maisema-alueet:

- Kopiston maisemakokonaisuus (suunnittelualueen luoteispuolella, lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydellä)
- Vitoperän maisemakokonaisuus (suunnittelualueen eteläpuolella, lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydellä)
- Pirttikosken maisemakokonaisuus (suunnittelualueen länsipuolella, lähimmillään noin 4 kilometrin etäisyydellä)

- Polusperän maisemakokonaisuus (suunnittelualueen itäpuolella, lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä)
- Ylipään maisemakokonaisuus (suunnittelualueen eteläpuolella, lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä)
- Hanhelanperän maisemakokonaisuus (suunnittelualueen koillispuolella, lähimmillään noin 8 kilometrin etäisyydellä)
- Merijärven taajama (suunnittelualueen eteläpuolella, lähimmillään noin 8 kilometrin etäisyydellä)

Maisema-alueiden kuvaukset on esitetty maisemaselvityksessä.

Perinnemaisemat

Perinnemaisemat ovat perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaamia alueita, joiden historialliset piirteet ovat säilyneet. Perinnemaisemia ovat esimerkiksi niityt ja hakamaat ja niiden käyttöön liittyvät rakenteet ja rakennelmat. Perinnemaisemat ovat usein melko pienialaisia ja osa laajaa kulttuurimaisemaa. Valtakunnallinen perinnebiotooppien inventointi on laadittu vuosina 2019–2022 ja tulokset viimeistelty 2023.

Hankealueen lähivaikutusalueella (alle 8 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista) ei sijaitse perinnemaisemakohteita.

Ulommalla vaikutusalueella (8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista) sijaitsevat perinnemaisemakohteet:

- Hanhelan joenvarsilaitumet (Raahe)
- Maunuksen rantaniityt (Pyhäjoki)
- Juholanrannan niitty (Raahe)
- Takaranta (Pyhäjoki)
- Petäjäskosken laidunniitty (Oulainen)

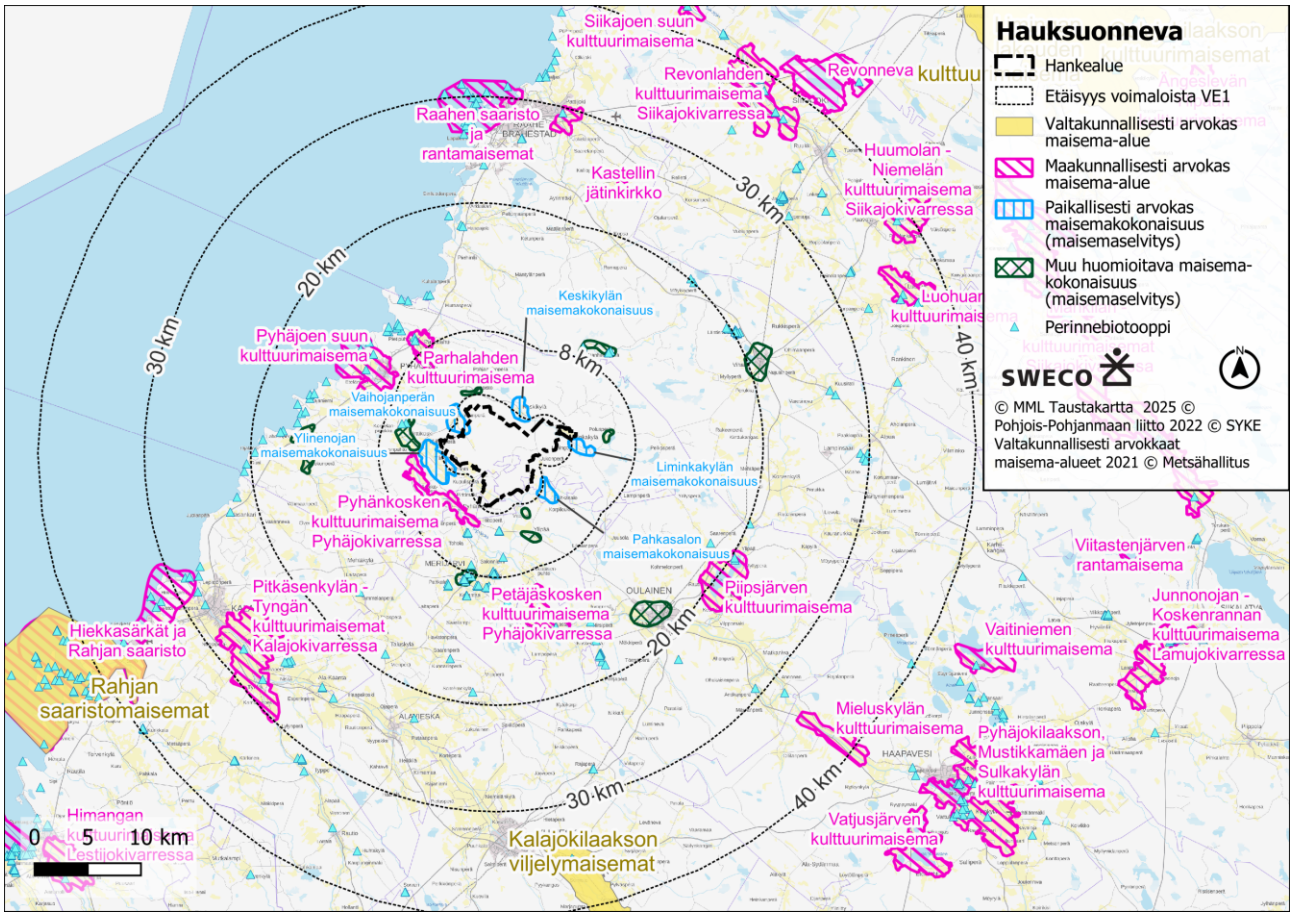
Kaukovaikutusalueella (20–30 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista) sijaitsevat perinnemaisemakohteet:

- Vainion haka (Kalajoki)
- Kuljunmäki (Raahe)

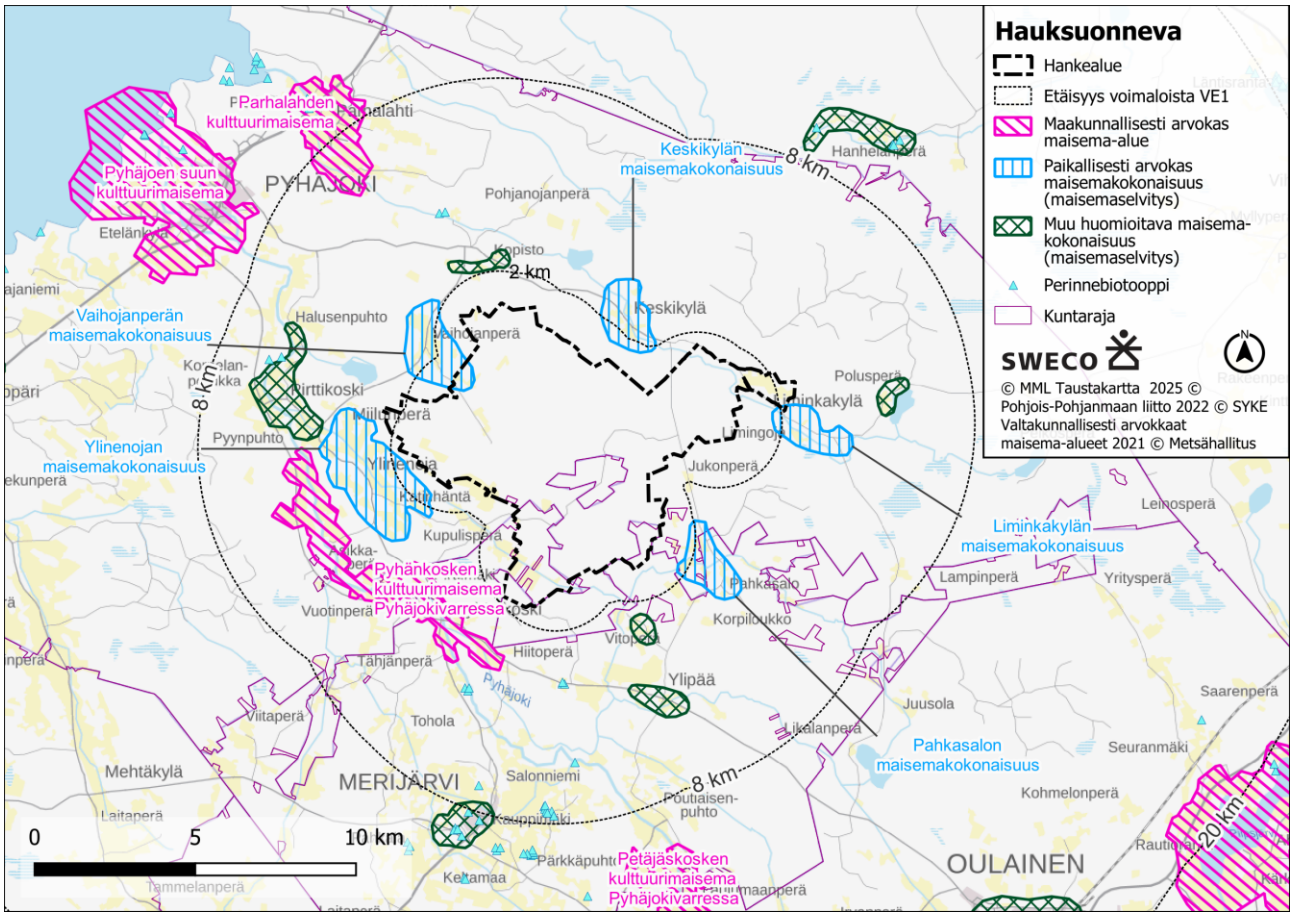
Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (30–40 kilometrin etäisyydellä voimaloista) sijaitsevat perinnemaisemakohteet:

- Vihaslahti (Kalajoki)

Arvokkaat maisema-alueet kartoilla



Kuva 94. **Maisema**: arvoalueet (valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, maisemaselvityksen paikalliset arvoalueet ja muut maisemakokonaisuudet) Hauksuonnevan hankkeen vaikutusalueella.



Kuva 95. **Maisema**: arvoalueet (valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, maisemaselvityksen paikalliset arvoalueet ja muut maisemakokonaisuudet) hankkeen lähivaikutusalueella.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö RKY

Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä, alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, ei ole valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä.

Lähivaikutusalueella, alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet:

- Kalaputaan kylä (hankealueen eteläpuolella, noin 7,5 kilometrin etäisyydellä)

Ulommalla vaikutusalueella, 8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet:

- Pohjanmaan rantatiehen kuuluvat tieosuudet (hankealueen luoteispuolella noin 8–10 kilometrin etäisyydellä, hankealueen lounaispuolella noin 15–20 kilometrin etäisyydellä)
- Etelänkylän Isosilta (hankealueen luoteispuolella noin 10 kilometrin etäisyydellä)
- Pyhäjoen kalarannat / Parhalahti (hankealueen luoteispuolella noin 10 kilometrin etäisyydellä)
- Pyhäjoen kalarannat / Kaukon kalalanssi (hankealueen luoteispuolella noin 10,5 kilometrin etäisyydellä)
- Pyhäjoen kalarannat / Jokipuojin kalaranta (hankealueen luoteispuolella noin 11,5 kilometrin etäisyydellä)
- Rajaniemen kylä (hankealueen luoteispuolella noin 13 kilometrin etäisyydellä)
- Jylkän talonpoikaistila (hankealueen lounaispuolella noin 16,5 kilometrin etäisyydellä)
- Oulaisten rautatieasema (hankealueen kaakkoispuolella, noin 18 kilometrin etäisyydellä)

Kaukovaikutusalueella, 20–30 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet:

- Pohjanmaan rantatiehen kuuluvat tieosuudet (hankealueen pohjoispuolella noin 23–26 kilometrin etäisyydellä)
- Saloisten kellotapuli (hankealueen pohjoispuolella noin 24 kilometrin etäisyydellä)
- Lampinsaaren kaivosyhdyskunta (hankealueen itäpuolella noin 26 kilometrin etäisyydellä)
- Plassin vanha markkinapaikka (hankealueen lounaispuolella noin 27 kilometrin etäisyydellä)
- Iso-Kraaselin ja Taskun tunnusmajakat (hankealueen pohjoispuolella noin 27–32 kilometrin etäisyydellä)
- Raahen rautatieasema ja tullikamari (hankealueen pohjoispuolella noin 28 kilometrin etäisyydellä)
- Raahen Pekkatori ja ruutukaava-alueen puutalokorttelit (hankealueen pohjoispuolella noin 28 kilometrin etäisyydellä)
- Raahen seminaari (hankealueen pohjoispuolella noin 29 kilometrin etäisyydellä)
- Mattilanperän kylä (hankealueen eteläpuolella noin 29 kilometrin etäisyydellä)

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella, 30–40 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, lähimpinä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet:

- Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta (hankealueen eteläpuolella noin 33 kilometrin etäisyydellä)
- Vähäkankaan kylänraitti (hankealueen eteläpuolella noin 35 kilometrin etäisyydellä)

Valtakunnallisesti arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden kuvaukset ovat tämän selostuksen liitteenä (Liite 8).

Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö

Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä (alle 2 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista) ei ole maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia alueita tai kohteita.

Hankealueen lähivaikutusalueella (2–8 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet:

- Viirelänpuhto (aluekokonaisuus ja kolme kohdetta)
  - Kyläaho
  - Uusi Viirelä
  - Yli-Viirelä
- Tirilä (MRKY 2015: R)
- Pirttikosken koulu (MRKY 2015: R, M, I)
- Pirttikosken rukoushuone (MRKY 2015: R, M, I)
- Kaunola (MRKY 2015: H)
- Pyhänkosken koulu (MRKY 2015: R, M, I)
- Metsola (MRKY 2015: R, M)
- Vahvamaa (MRKY 2015: H)
- Ylipään entinen kansakoulu (MRKY 2015: R, I)
- Poluksen pihapiiri (MRKY 2015: Ht, R)
- Merijärven kirkonkylä (aluekokonaisuus ja 11 kohdetta)
  - Alatalo (paikallisesti arvokas)
  - Koivupuhdon koulu
  - Kunnantalo
  - Makasiini
  - Merijärven kirjasto
  - Merijärven kirkko
  - Merijärven kirkkopuisto

  - Merijärven Osuuspankki (paikallisesti arvokas)
  - Merijärven Säästöpankin toimitalo (paikallisesti arvokas)
  - Merijärven vanhainkoti ja terveysasema
  - Ranta (paikallisesti arvokas)
- Tanskaperä (aluekokonaisuus ja kolme kohdetta)
  - Ahdas (paikallisesti arvokas)
  - Tanskala
  - Tanskanharju
- Parhalahti (maakunnallisesti arvokkaalla Parhalahden kulttuurimaisema-alueella)

Ulommalla vaikutusalueella (8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat alueet:

- Pyhäjoen taajamassa sijaitsevat alueet ja kohteet
  - Pyhäjoen kirkonmäki
  - Kiiskilän raitti
- Oulaisten taajamassa sijaitsevat alueet ja kohteet:
  - Oulaisten koulualue
  - Oulaistenkosken rannat
  - Oulaskankaan sairaala-alue
- Törmähovi ja Törmäperän perinnekeskus
- Taluskylä

Yksittäiset arvokohteet sijaitsevat pääasiassa Pyhäjoen ja Yppärinjoen varsilla, Oulaisten, Merijärven ja Pyhäjoen taajamissa ja Parhalahden kylässä.

Kaukovaikutusalueella (20–30 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat alueet:

- Sunintien raitti
- Kääntä
- Alavieskan kirkonkylä
- Vasankarinpuhto
- Saloisten kirkonmäki
- Saloisten raitti
- Ilveskorven raitti
- Tuomiperä
- Niemelänkylän jokivarren talonpoikaistalot
- Kähtävä
- Tyngän mylly ja Hihnalankoski
- Etelänkylän raitti
- Pohjankylän raitti
- Raahen kaupungissa sijaitsevat alueet ja kohteet
  - Lapaluoto ja Ratavartijan talo
  - Ollinsaari
  - Yritysperä
  - Mestauskallion Rautaruukin harjatalot
  - Haaralan hautausmaa
  - Miljoonaperä
  - Merikatu ja Velkaperä
  - Ulko-Fantti
  - Preiskarin huvilat
- Pattijoen kirkonmäki

Yksittäiset arvokohteet sijaitsevat pääasiassa jokien varsilla sekä taajamissa ja kylissä. Raahen, Oulaisten, Kalajoen ja Ylivieskan kaupunki- ja taajama-alueilla on lukuisia kohteita.

Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö

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

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen yhteydessä laaditussa maisemaselvityksessä (Liite 7; Sweco Finland Oy 2025a) on tunnistettu muutamia kohteita, joilla on paikallista merkitystä. Kohteille ei ole varsinaisesti määritelty arvostatusta. Ne edustavat kyläalueilla sijaitsevaa vanhempaa rakennusperintöä. Kyseiset kohteet sijaitsevat Ylinenojan, Vaihojanperän ja Pahkasalon maisemakokonaisuuksien alueilla sekä hankealueen tuntumassa Kupulisperän seudulla ja hankealueella Puskalankankaalla.

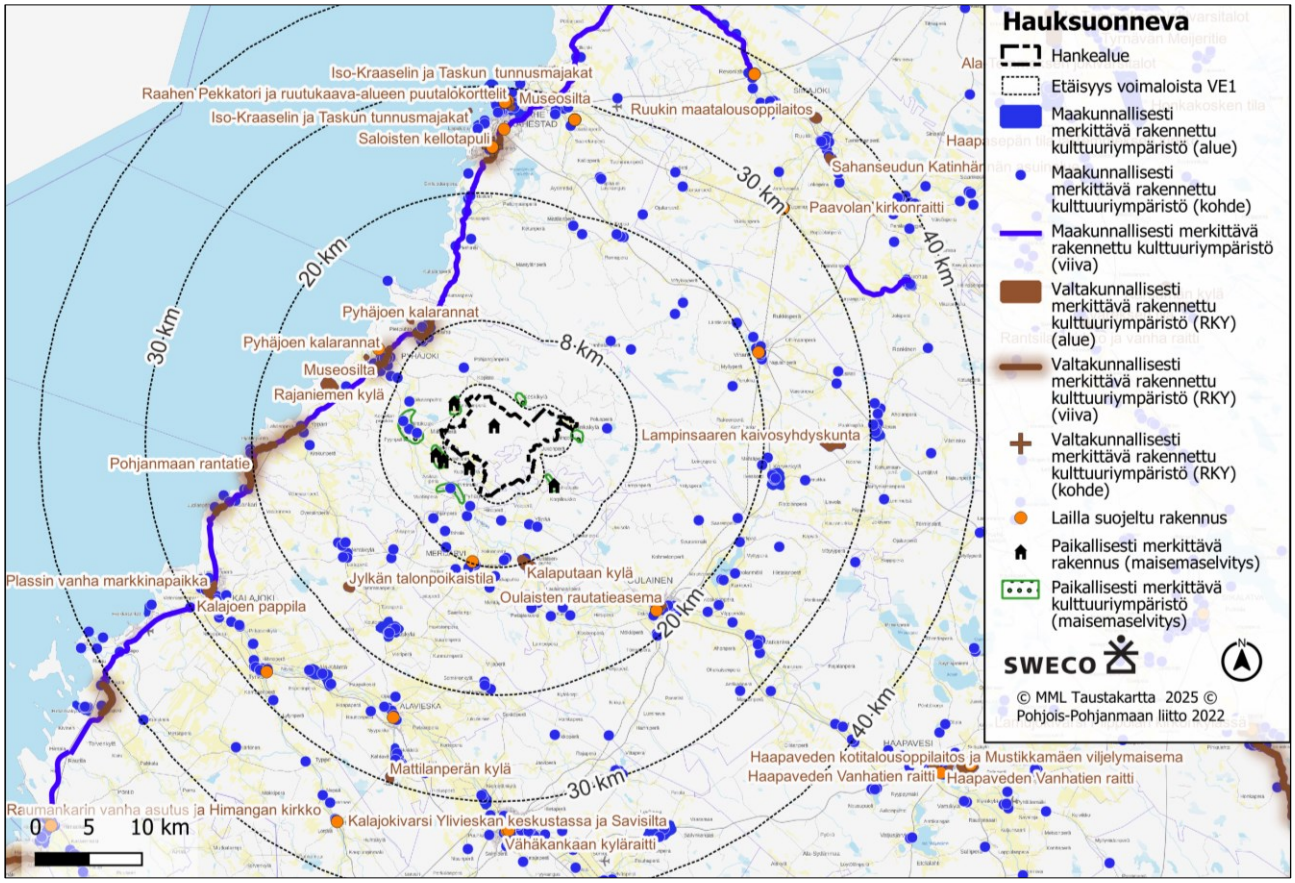
Lähivaikutusalueella (alle 8 kilometrin etäisyydellä) Pyhäjokivarressa ja Liminkaojavarressa sijaitsee muutamia paikallisesti arvokkaina huomioituja kohteita. Maakunnallisesti arvokkailla alueilla on myös paikallisesti arvokkaita kohteita.

Suojellut kohteet

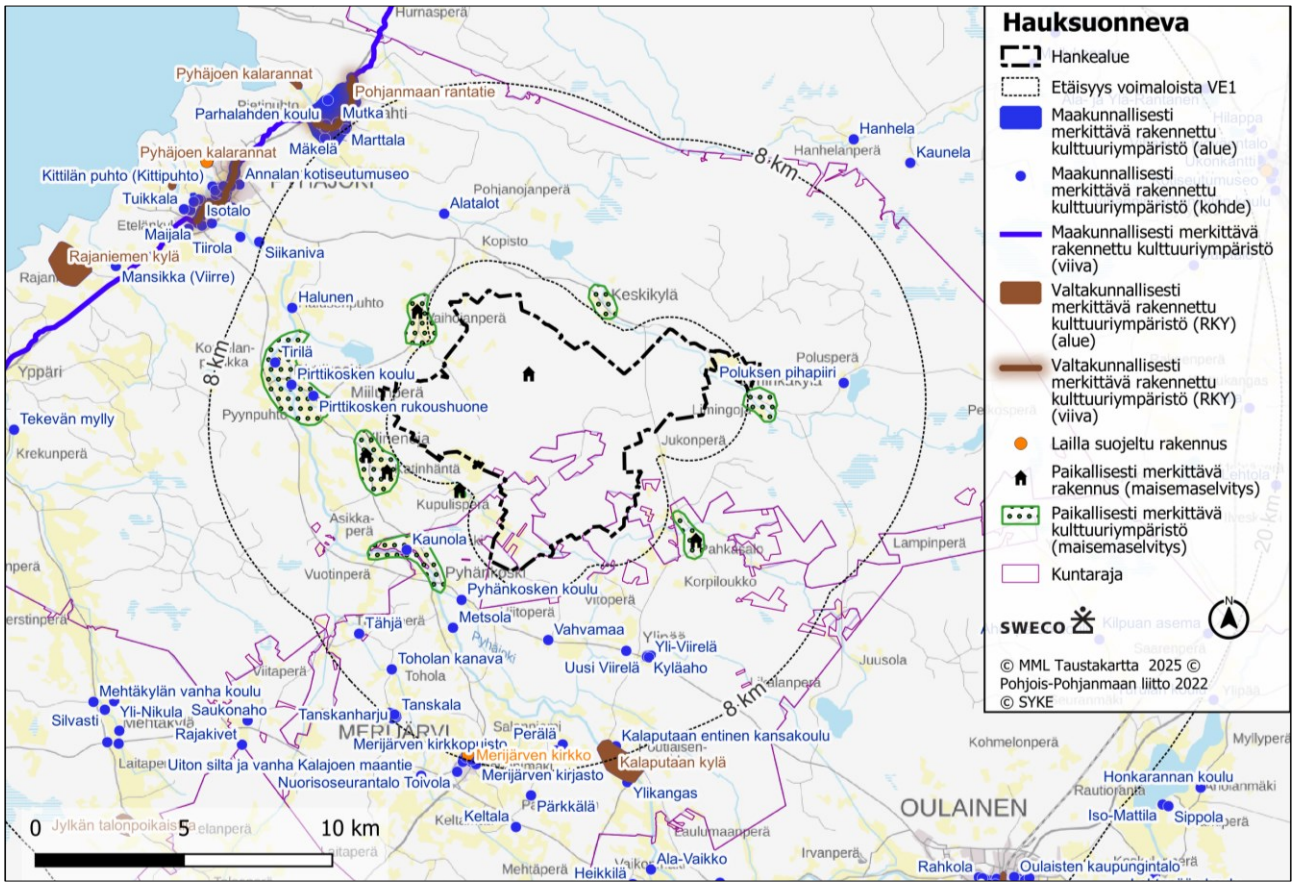
Vaikutusalueen sisällä (alle 35 kilometrin etäisyydellä) sijaitsevat suojellut kohteet ovat:

- Merijärven kirkko (Merijärvi)
- Oulaisten kirkko (Oulainen)
- Oulaisten rautatieasema-alue (Oulainen)
- Vihannin kirkko (Raahe)
- Alavieskan tapuli (Alavieska)
- Kalajoen kirkko (Kalajoki)
- Saloisten tapuli (Raahe)
- Raahen asema (Raahe)
- Raahen seminaari (Raahe)
- Raahen kirkko (Raahe)
- Pattijoen kirkko (Raahe)

Rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet kartoilla



Kuva 96. Rakennettu kulttuuriympäristö: arvokohteet hankkeen vaikutusalueella.



Kuva 97. Rakennettu kulttuuriympäristö: arvokohteet hankkeen lähivaikutusalueella.

Arvokkaat alueet ja kohteet taulukossa

Hauksuonnevan hankealueen vaikutusalueella sijaitsevat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet on esitetty myös taulukossa (Taulukko 48). Taulukossa ei ole esitetty suojeltuja kohteita lukuun ottamatta muita yksittäisiä arvokkaiksi määriteltyjä kohteita (esim. rakennuksia), joita on 40 kilometrin säteellä hankealueesta huomattava määrä. Yksittäiset kohteet on esitetty kartoilla.

Taulukko 48. Hauksuonnevan hankealueen vaikutusalueella sijaitsevat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet. Taulukossa käytetyt lyhenteet: valtakunnallisesti arvokas maisema-alue VAMA, valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö RKY, maakunnallisesti arvokas maisema-alue MAMA, maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö MRKY, suojeltu kohde S, perinnemaisema PM.

Alue	Arvostatus	Etäisyys lähimpiin voimaloihin	Kunta
Lähivaikutusalue (2–8 km)			
Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa	MAMA	3 km	Merijärvi
Parhalahden kulttuurimaisema	MAMA	6 km	Pyhäjoki
Viirelänpuhto	MRKY	5,5 km	Merijärvi
Kalaputaan kylä	RKY	7,5 km	Merijärvi
Merijärven kirkko	S	7,5 km	Merijärvi
Tanskaperä	MRKY	7,8 km	Merijärvi
Parhalahti	MRKY	8 km	Pyhäjoki
Merijärven kirkonkylä	MRKY	8 km	Merijärvi
Ulompi vaikutusalue (8–20 km)			
Pohjanmaan rantatie	RKY	8–26 km	Pyhäjoki, Kalajoki
Pyhäjoen suun kulttuurimaisema	MAMA	8,5 km	Pyhäjoki
Petäjäskosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa	MAMA	9 km	Merijärvi, Oulainen
Etelänkylän Isosilta	RKY	10 km	Pyhäjoki
Pyhäjoen kalarannat / Parhalahti	RKY	10 km	Pyhäjoki
Pyhäjoen kirkonmäki	MRKY	10 km	Pyhäjoki
Kiiskilän raitti	MRKY	10 km	Pyhäjoki
Hanhelan joenvarsilaitumet	PM	10 km	Raahe
Pyhäjoen kalarannat / Kaukon kalalanssi	RKY	10,5 km	Pyhäjoki
Pyhäjoen kalarannat / Jokipuojin kalaranta	RKY	11,5 km	Pyhäjoki
Juholanrannan niitty	PM	12 km	Raahe
Maunuksen rantaniityt	PM	12 km	Pyhäjoki
Rajaniemen kylä	RKY	13 km	Pyhäjoki
Takaranta	PM	13 km	Pyhäjoki
Petäjäskosken laidunniitty	PM	14 km	Oulainen
Jylkän talonpoikaistila	RKY	16,5 km	Kalajoki
Taluskylä	MRKY	17 km	Alavieska
Oulaisten rautatieasema	RKY	18 km	Oulainen
Oulaisten rautatieaseman alue	S	18 km	Oulainen
Oulaistenkosken rannat	MRKY	18 km	Oulainen
Oulaisten koulualue	MRKY	18 km	Oulainen
Oulaskankaan sairaala-alue	MRKY	18 km	Oulainen

Alue	Arvostatus	Etäisyys lähimpiin voimaloihin	Kunta
Oulaisten kirkko	S	18 km	Oulainen
Piipsjärven kulttuurimaisema	MAMA	19 km	Oulainen
Törmähovi ja Törmäperän perinnekeskus	MRKY	19 km	Oulainen
Kaukovaikutusalue (20–30 km)			
Sunintien raitti	MRKY	20 km	Pyhäjoki
Vasankarinpuhto	MRKY	21 km	Kalajoki
Ilveskorven raitti	MRKY	21 km	Raahe
Vihannin kirkko	S	21 km	Raahe
Vainion haka	PM	23 km	Kalajoki
Saloisten kellotapuli	RKY	24 km	Raahe
Pitkäsenkylän – Tyngän kulttuurimaisemat Kalajokivarressa	MAMA	24 km	Kalajoki
Saloisten raitti	MRKY	24 km	Raahe
Saloisten kirkonmäki	MRKY	24 km	Raahe
Saloisten tapuli	S	24 km	Raahe
Kääntä	MRKY	24 km	Kalajoki, Alavieska
Alavieskan kirkonkylä	MRKY	24 km	Alavieska
Alavieskan tapuli	S	24 km	Alavieska
Kuljunmäki	PM	24 km	Raahe
Kastellin jätinkirkko	MAMA	25 km	Raahe
Lampinsaaren kaivosyhdyskunta	RKY	26 km	Raahe
Raahen saaristo ja rantamaisemat	MAMA	26 km	Raahe
Lapaluoto ja Ratavartijan talo	MRKY	26 km	Raahe
Plassin vanha markkinapaikka	RKY	27 km	Kalajoki
Kähtävä	MRKY	27 km	Alavieska
Ollinsaari	MRKY	27 km	Raahe
Merikatu ja Velkaperä	MRKY	27 km	Raahe
Mestauskallion Rautaruukin harjatalot	MRKY	27 km	Raahe
Haaralan hautausmaa	MRKY	27 km	Raahe
Yritysperä	MRKY	27 km	Raahe
Raahen asema	S	27 km	Raahe
Iso-Kraaselin ja Taskun tunnusmajakat	RKY	27–32 km	Raahe
Raahen rautatieasema ja tullikamari	RKY	28 km	Raahe
Raahen Pekkatori ja ruutukaava-alueen puutalokorttelit	RKY	28 km	Raahe
Hiekkasärkät ja Rahjan saaristo	MAMA	28 km	Kalajoki
Pattijoen kulttuurimaisema	MAMA	28 km	Raahe
Pohjankylän raitti	MRKY	28 km	Kalajoki
Etelänkylän raitti	MRKY	28 km	Kalajoki
Tyngän mylly ja Hihnalankoski	MRKY	28 km	Kalajoki
Miljoonaperä	MRKY	28 km	Raahe

Alue	Arvostatus	Etäisyys lähimpiin voimaloihin	Kunta
Ulko-Fantti	MRKY	28 km	Raahe
Kalajoen kirkko	S	28 km	Kalajoki
Raahen kirkko	S	28 km	Raahe
Raahen seminaari	RKY, S	29 km	Raahe
Mattilanperän kylä	RKY	29 km	Alavieska
Niemelänkylän jokivarren talonpoikaistalot	MRKY	29 km	Ylivieska
Preiskarin huvilat	MRKY	29 km	Raahe
Tuomiperä	MRKY	29 km	Ylivieska
Pattijoen kirkko	S	29,5 km	Raahe
Teoreettinen maksiminäkyvyysalue (30–40 km)			
Alpuan raitti	MRKY	30 km	Raahe
Mikonkari	MRKY	31 km	Raahe
Vihaslahti	PM	32 km	Kalajoki
Kalajokilaakson viljelymaisemat	VAMA	33 km	Ylivieska
Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta	RKY	33 km	Ylivieska
Vähäkankaan kylänraitti	RKY	35 km	Ylivieska

Maiseman herkkyys muutoksille

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

Hankealue sijaitsee Pyhäjoen ja Liminkaojan välisellä selännealueella. Hankealueella ja sen lähituntumassa on pääasiassa rakentamatonta metsätalousaluetta. Alueella on eri kasvun vaiheessa olevaa talousmetsää, maisemakuva on suljettua metsämaisemaa. Metsäisillä alueilla, joilla näkymät ovat lyhyitä ja rajattuja, maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Metsämaisemassa avoimina alueina erottuvat hakkuuaukot sekä paikoin matalien selänteiden ja kumpareiden kallioiset lakialueet, kallioalueita on mm. Pohjankankaalla. Suoalueet ovat pääosin metsitettyjä. Avoimia luonnontilaisia suoalueita ei hankealueella tai sen lähituntumassa ole.

Asutuilla alueilla ja kulttuurimaisema-alueilla, joille ei ole määritelty erityisiä arvoja, maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Hankealueen ympäristössä on asutusta ja viljelysalueita pääasiassa vesistöjen rannoilla: Pyhäjoen ja Liminkaojan varsilla sekä Pohjanlahden rannikkoalueella. Pyhäjokilaaksossa hankealueen lounaispuolella on kyliksi ja taajamiksi tihentyvää asutusta ja viljelysalueita. Viljellyt peltoalueet reunustavat jokea melko kapeana, paikoin katkonaisena nauhana. Näkymät jäävät paikoin lyhyiksi ja metsän rajaamiksi, mikä vähentää maiseman herkkyyttä muutoksille. Liminkaojan varsilla asutus on harvaa, viljelyalueet ovat melko pienialaisia ja näkymät metsän rajaamia. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Merijärven taajama, jota ympäröivät laajat viljelysaukeat. Merijärven tienoilla viljelysmaiseman avoimuus vaikuttaa muutosten erottumiseen maisemassa.

Loma-asutusta on alueella harvakseltaan vakinaisen asutuksen lomassa Pyhäjoen ja Liminkaojan varsilla sekä pienten järvien, kuten Polusjärven ja Ahvenlammen sekä hieman kauempana sijaitsevien Poikkeusjärven ja Pelkosjärven, rannoilla. Alueilla, joille ei ole määritelty erityisiä arvoja, maiseman herkkyys muutoksille on loma-asutuksen tuntumassa vähäinen.

Hankealueen lähivaikutusalueella on maakunnallisesti arvokkaaksi määriteltyä perinteistä kulttuurimaisemaa Pyhäjokivarressa hankealueen lounaispuolella sekä Parhalahden kylässä hankealueen luoteispuolella.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä on Kalaputaan kylässä sekä Pyhäjokivarsilla.

Maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla ja rakennettua kulttuuriympäristöä edustavilla alueilla maiseman herkkyys muutoksille on lähtökohtaisesti, arvostatuksen perusteella, kohtalainen. Maiseman avoimuus ja pienipiirteisyys sekä alkuperäisyys ja eheys lisäävät alueiden ja kohteiden herkkyyttä muutoksille. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on huomioitu maa-kuntakaavoissa. Niitä koskevissa määräyksissä tavoitteena on arvojen perustana olevien piirteiden säilyttäminen.

Valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla ja rakennettua kulttuuriympäristöä edustavilla alueilla maiseman herkkyys muutoksille on lähtökohtaisesti suuri. Erityisen herkkiä muutoksille ovat maisemapiirteiltään tai käyttötarkoituksiltaan lähes alkuperäisinä tai muuten melko eheinä säilyneet maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Maaseudun kulttuurimaisemissa maiseman avoimuus ja pienipiirteisyys lisäävät maiseman herkkyyttä muutoksille. Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennetun kulttuuriympäristön inventoinnit on vahvistettu valtioneuvoston periaatepäätöksillä.

Maiseman herkkyyden arvioinnissa on huomioitu myös virkistykseen, retkeilyyn ja liikuntaan käytetyt alueet ja kohteet, joilla on maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle, virkistyskäytölle tai luonto- ja kulttuurimatkailulle. Paikallisesti merkittävissä virkistyskohteissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen, maakunnallisesti merkittävissä kohteissa kohtalainen ja valtakunnallisesti merkittävissä kohteissa suuri.

Metsäalueille hankealueelle ja sen lähituntumaan voi kohdistua lähiluonnossa liikkumiseen ja jokaisenoikeuksiin liittyvää toimintaa, kuten retkeilyä, metsästystä, marjastusta, sienestystä ja muuta virkistäytymistoimintaa. Näiden toimintojen suhteen maiseman herkkyys muutoksille huomioidaan vähäisenä.

11.2.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat tieverkon muutostarpeisiin sekä tuulivoimalayksiköiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen. Tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä puusto poistetaan nostoalueelta. Nostoalueelta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä. Tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen yhteydessä tehdään maanmuokkausta, mutta sen vaikutukset rajoittuvat vain pienelle alueelle. Rakentamisaikana korkealle ulottuvat nosturit saattavat näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta tämä vaikutus on vähäinen ja hyvin tilapäinen. Huoltoteiden vaikutukset maisemassa ovat pysyviä. Lähtökohtaisesti tiet jätetään sijoilleen myös toiminnan päättymisen jälkeen.

Aurinkovoima

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

Sähkönsiirto

Voimajohdon maisemavaikutukset syntyvät rakentamisvaiheessa, kun voimajohtoaukea raivataan ja voimajohto pylväineen pystytetään. Voimajohto pylväineen tuo maisemaan luonnonmaisemasta ja kulttuurimaisemasta poikkeavan uuden elementin.

11.2.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset maisemavaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja kohdistuvat maisemakuvaan sekä tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkymiin. Vaikutusten arvioinnissa korostuvat siten mainitut vaikutukset.

Toiminnan aikaisten maisemavaikutusten arvioinnissa ja vaikutusten havainnollistamisessa tukena ovat näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat (valokuvasovitteet). Tässä selostuksessa on esitetty vain osa arvioinnin

pohjana olevista havainnekuvista. Kaikki havainnekuvat löytyvät selostuksen liitteestä (Liite 6). Otteita tuulivoiman näkymäalueanalyysista sekä havainnekuvia on esitelty alla aluekokonaisuuksittain. Näkyvyysalueanalyysiotteissa alueet, joille tuulivoimalat näkyvät, on esitetty vihreällä värillä, sitä tummemmalla sävyllä mitä enemmän voimaloita on näkyvissä. Vakinaiset asuinrakennukset on merkitty kartalla sinisillä neliöillä ja lomarakennukset sinisellä rajatuilla neliöillä. Viljelysalueet on merkitty keltaisella värillä. Hankealueen rajaus näkyy kuvissa mustalla rajauksella. Havainnekuvien pohjana olevat valokuvat on otettu kartalla oranssilla tähdellä näkyvältä paikalta.

Hauksuonnevan tuulivoima-alueelle kohdistuvat vaikutukset

Tuulivoima-alueella, voimaloiden välittömässä lähiympäristössä, muutokset maisemassa ovat suuria tai erittäin suuria mutta paikallisia. Toisaalta yksittäiset tuulivoimalat erottuvat hankealueen maisemassa melko suppealla alueella. Voimalat sijoittuvat alueelle lähimmillään noin 500 metrin etäisyydelle toisistaan. Tuulivoima-alueen varsinaisen rakennettavan alueen pinta-ala on vain muutamia prosentteja koko hankealueen pinta-alasta. Suurimmalla osalla hankealuetta ympäristö säilyy ennallaan. Hankealueella paikallisesti liikkuessa maisemassa korostuvat yksittäisten voimaloiden tornien alaosat sekä mahdolliset harukset, roottorit sijaitsevat huomattavasti tavanomaista katseluetäisyyttä korkeammalla.

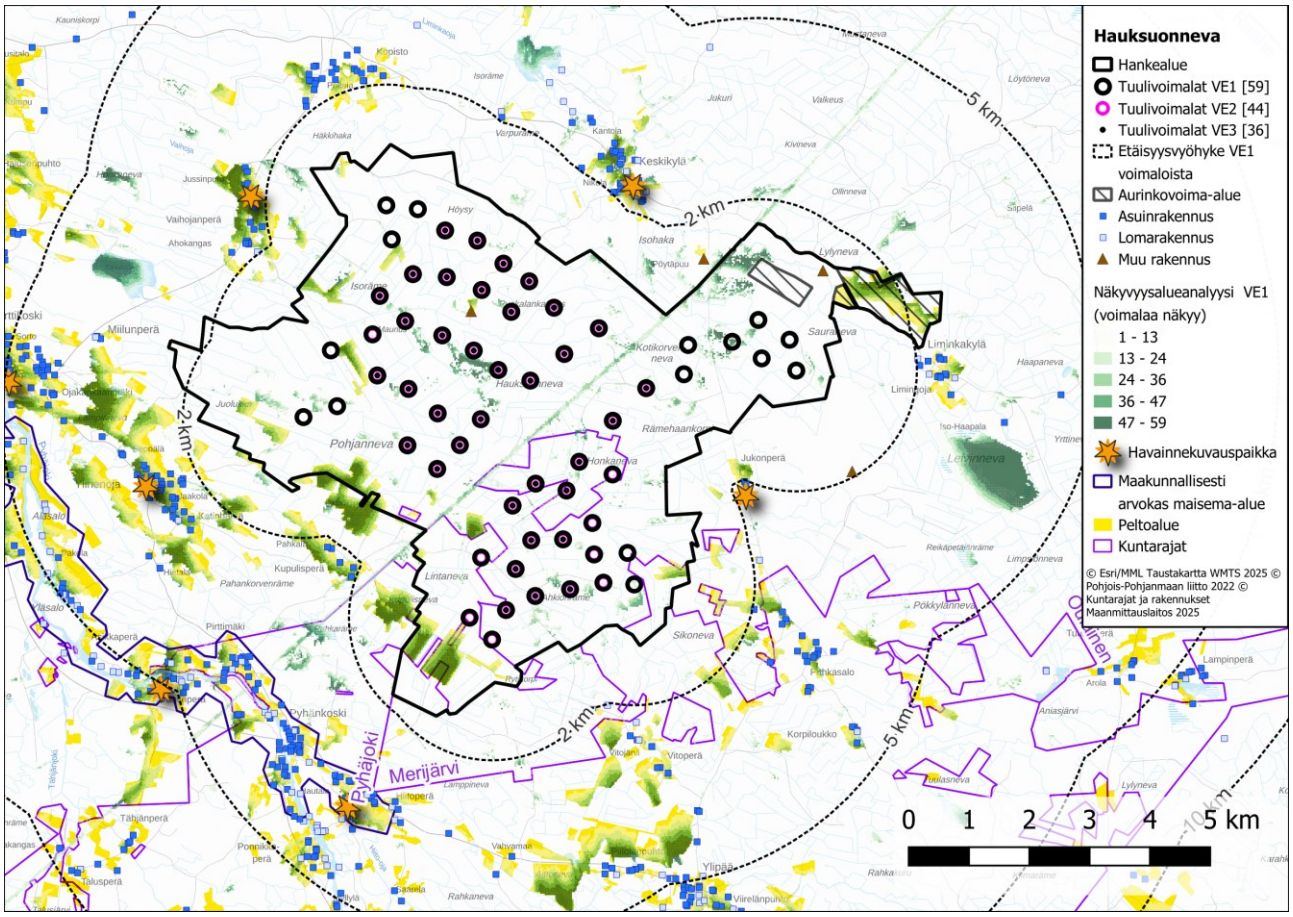
Tuulivoima-alueella ympäristöä muokkaavat pääasiassa tuulivoimalat perustuksineen, uudet tieyhteydet voimaloille sekä sähkönsiirron rakenteet. (Ympäristöministeriö 2024.) Useimmiten tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää olemassa olevien metsäautoteiden parantamista ja uusien tieyhteyksien rakentamista. Kunkin tuulivoimalaitoksen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja maanpinta tasoitetaan. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus. Roottorin kokoonpano voi edellyttää puuston raivaamista kokoamisalueelta. Puustoa on raivattava myös nosturipuomin kokoamista varten. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalaitosten ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan. Muilta osin tuulivoimalaitosten väliset alueet säilyvät nykytilassaan.

Paikallisia muutoksia saattaa aiheutua myös lähialueen tieverkkoon, jos kookkaiden osien kuljettamiseen tarvittava raskas liikenne edellyttää olemassa olevan tiestön tai liittymien parantamista. Tämä saattaa tarkoittaa esimerkiksi siltojen uusimista, teiden leventämistä tai liittymien muokkaamista niin, että rakentamisvaiheen raskaan ja laajan kääntösäteen vaativan kuljetuskaluston liikennöinti tuulivoima-alueelle on mahdollista. (Ympäristöministeriö 2024.)

Tuulivoima-alueella maisemavaikutus riippuu alueen peitteisyydestä. Metsäisillä alueilla voimalat eivät näy, puusto peittää ne näkyvistä jo pienen matkan etäisyydellä voimaloista. Metsäisillä alueilla muutokset maisemassa ilmenevät paikallisesti voimaloiden välittömässä lähiympäristössä. Hauksuonnevan hankealueella yksittäiset voimalat näkyvät näkymäalueanalyysien mukaan melko pienialaisille avoimille alueille, kuten metsäautoteille ja hakkuuaukeille. Hankealueella on paikoin myös metsän ympäröimiä viljelysaukeita. Lisäksi tuulivoimalat näkyvät hankealueen halki luode-koillissuunnassa sijoittuvalle voimajohdolle sekä Valkeuden sähköaseman alueelle. Metsäisillä alueilla muutokset maisemassa ovat suuria mutta paikallisia. Metsäisillä alueilla ja pienialaisilla avoimilla alueilla, kuten teillä, johtokäytävillä ja pienillä hakkuuaukeilla, näkyvissä on kerrallaan vain yksittäisiä tai korkeintaan muutamia tuulivoimaloita, valtaosa voimaloista jää metsän katveeseen.

Laajimmille alueille voimalat näkyvät hankealueen lounaisosissa sijaitsevilla Kupulisperän Kupulisnevan ja Ukuran viljelysaukeilla sekä hankealueen koilliskärjessä sijaitsevilla Lylynevan viljelysaukeilla. Hankealueella sijaitsevien viljelysaukeiden yhteydessä ei ole asutusta. Ukuran peltoalueille lähimmät tuulivoimalat näkyvät kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 900 metrin etäisyydellä, ja vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy laajemmalla sektorilla kuin muissa vaihtoehdoissa. Kupulisnevan alueelle lähimmät tuulivoimalat näkyvät vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 600 metrin etäisyydellä, vaihtoehdossa VE3 noin 1,1 kilometrin etäisyydellä. Näillä alueilla muutokset maisemassa erottuvat paikallisesti suurina tai erittäin suurina.

Metsämaisemassa, hakkuuaukeilla ja metsäautoteillä sekä hankealueella sijaitsevilla viljelysaukeilla maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen.



Kuva 98. Ote näkymäalueanalyysistä. Hankealueella tuulivoimalat näkyvät maisemakuvaltaan avoimille alueille, kuten hakkuuaukeille, paikoin teille, alueen halki sijoittuvalle voimajohdolle sekä hankealueen lounaislaidalla sijaitseville viljelysaukeille. Metsäalueilla maisema on suljettua, näille alueille voimalat eivät juurikaan näy muualle kuin voimaloiden välittömään lähiympäristöön.

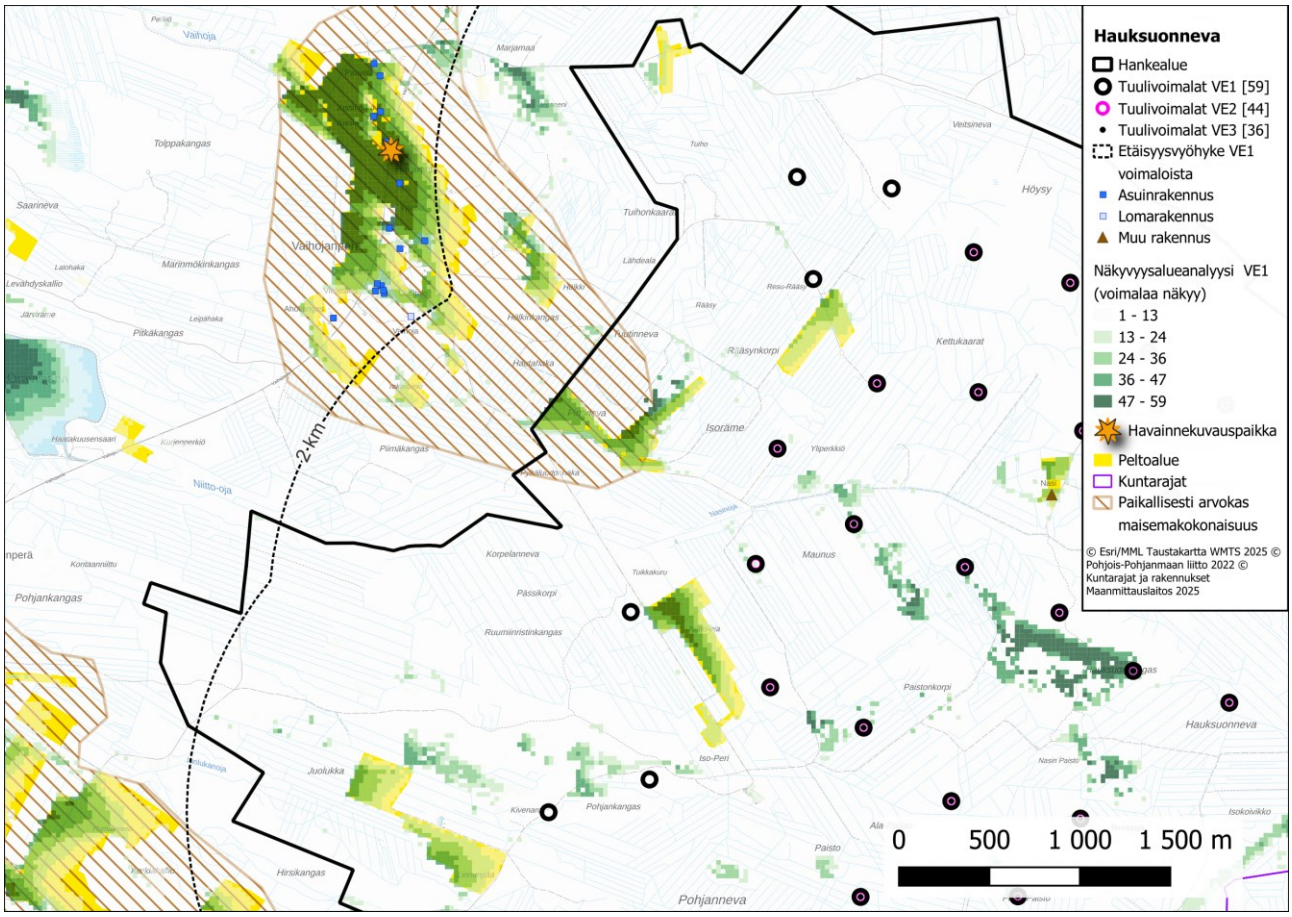
Tuulivoima-alueen välittömään lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset (alle kaksi kilometriä)

Vaihojanperän maisemakokonaisuus (Pyhäjoki)

Vaihojanperän maisemakokonaisuus sijaitsee hankealueen luoteiskulmalla. Asuinpaikat sijaitsevat Vaihojantien tuntumassa, noin 2–2,5 kilometrin etäisyydellä (VE1) tai 2–3 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3) lähimmistä tuulivoimaloista. Avoimet viljelysaukeat sijaitsevat pääosin Vaihojantietä ympäröivillä alueilla asuinpaikkojen ympärillä. Viljelysalueet ulottuvat paikoin hieman alle kahden kilometrin päähän tuulivoimaloista. Vaihojanperällä on laajoilla viljelyalueilla merkittävää paikallista rakennuskantaa. Kulttuurimaisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja.

Maisemaselvityksen (Sweco Finland Oy 2025a) mukaan Vaihojanperältä avautuu tärkeitä näkymiä itään ja lounaan suuntiin. Itään avautuvat näkymät suuntautuvat osittain tuulivoimaloiden suuntaan. Itään avautuvissa näkymissä vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alue näkyy laajempana ja lähimmät tuulivoimalat näkyvät hieman lähempänä kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Näkymäalueanalyysin mukaan Vaihojanperän viljelysaukeille näkyvät kaikissa vaihtoehdoissa kaikki alueelle suunnitellut tuulivoimalat: vaihtoehdossa VE1 alueelle näkyy 59 voimalaa, vaihtoehdossa VE2 44 voimalaa ja vaihtoehdossa VE3 36 voimalaa. Kaikki voimalat näkyvät maisema-alueen keski- ja luoteisosista kaakon suuntaan avautuvissa näkymissä. Tuulivoima-alue näkyy mm. viljelysaukean halki sijoittuvalta Vaihojantieltä avautuvissa näkymissä. Vaihtoehdossa VE1 lähimmät voimalat näkyvät maisema-alueelle 1,8–2,8 kilometrin etäisyydellä, vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 1,9-3,3 kilometrin etäisyydellä. Kauimmat voimalat sijaitsevat vaihtoehdossa VE1 hieman yli 8–10 kilometrin etäisyydellä, Vaihtoehdossa VE1 lähimpinä sijaitsevat voimalat näkyvät selkeästi laajempana kokonaisuutena kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa.



Kuva 99. Ote näkymäalueanalyysistä, Vaihojanperän maisemakokonaisuus (kartalla ruskea viivoitus). Kylän keskellä sijaitseville viljelysaukeille näkyvät kaikki tuulivoimalat.

Vaihojanperälle aiheutuvia muutoksia maisemassa on tutkittu myös havainnekuvien avulla. Havainnekuvissa Hauksuonnevan lähimmät tuulivoimalat näkyvät 2,2–2,4 kilometrin etäisyydellä (VE1), 2,7–3 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3). Lähimmät tuulivoimalat näkyvät kaakon suuntaan avautuvissa näkymissä maisemaa hallitsevina, kauempana hankealueen toisella laidalla sijaitsevat tuulivoimalat jäävät taustametsän katveeseen. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alue näkyy Vaihojanperälle laajempana kokonaisuutena kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Muutokset maisemassa erottuvat kaikissa vaihtoehdoissa suurina. Tuulivoimaloiden roottoreiden pyörimisliike tulee vielä staattiseen havainnekuvaan verrattuna korostamaan niiden merkitystä maisemaelementteinä.



Kuva 100. Havainnekuva 5 Vaihojanperä, näkymä kaakkoon, VE1.



Kuva 101. Havainnekuva 5 Vaihojanperä, näkymä kaakkoon, VE2.



Kuva 102. Havainnekuva 5 Vaihojanperä, näkymä kaakkoon, VE3.

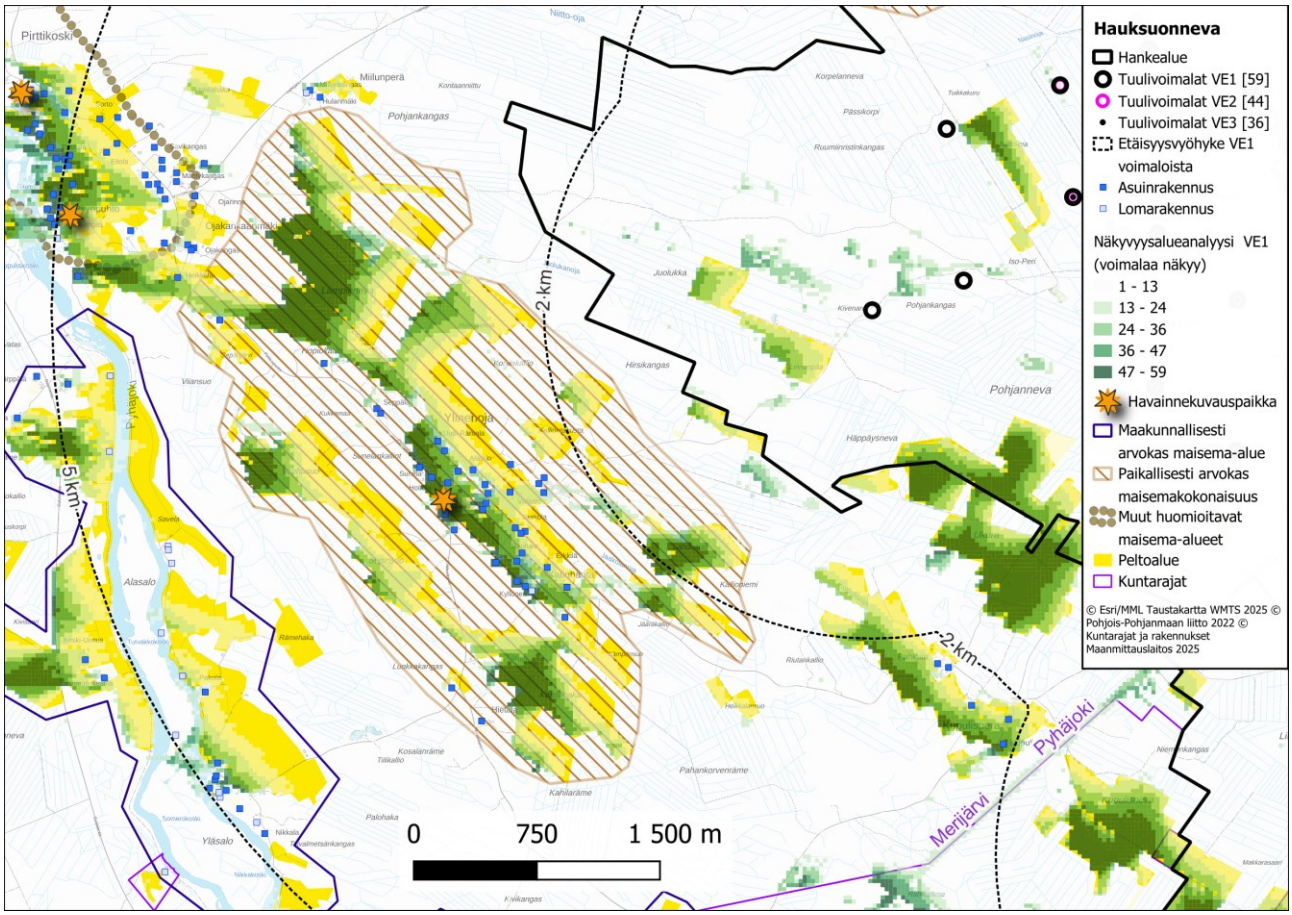
Lähivaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (2–8 kilometriä)

Ylinenojan maisemakokonaisuus (Pyhäjoki)

Ylinenojan maisemakokonaisuus sijaitsee Pyhäjoen tuntumassa hankealueen lounaispuolella. Maisemaselvityksen perusteella alueella on laajoja avoimia viljelysaukeita, mikä korostaa maiseman herkkyyttä muutoksille. Tärkeimmät näkymälinjat avautuvat kohti itää ja koillista, Hauksuonnevan hankealueen suuntaan. Näissä näkymissä tuulivoimalat näkyvät vaihtoehdossa VE1 hieman lähempänä kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Ylinenojalla on muutamia rakennuksia, jotka on merkitty paikallisesti merkittäviksi. Kulttuurimaisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja.

Asutusta on lähimmillään noin 2,2 kilometrin etäisyydellä (VE1), 3,6 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3) lähimmistä voimaloista. Valtaosa asuinpaikoista sijaitsee noin 2,5–2,9 kilometrin etäisyydellä (VE1), 3,9–4,3 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3) lähimmistä voimaloista. Kylän keskellä avoimet viljelysaukeat sijaitsevat Lampinnevanojan ympärillä, lähimmillään noin 2,3 kilometrin (VE1) – 3,7 kilometrin (VE2 ja VE3) etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Kylän laidoilla viljelysaukeat ulottuvat lähimmillään alle kahden kilometrin päähän tuulivoimaloista.

Näkymäalueanalyysin mukaan Ylinenojan alueelle näkyvät paikoin kaikki hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat. Voimalat näkyvät kylän lounaislaidalta Lampinnevanojan yli koillisen suuntaan avautuvissa näkymissä. Sen sijaan kylän koillislaidalle voimalat eivät näy, siellä kylän ja tuulivoima-alueen välissä kasvava metsä peittää voimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Laajimmalle alueelle voimalat näkyvät Lampinnevan peltoaukealle. Lampinnevalla ei ole asutusta.



Kuva 103. Ote näkymäalueanalyysistä, Ylinenojan maisemakokonaisuus (kartalla ruskea viivoitus).

Ylinenojan alueelle aiheutuvia muutoksia maisemassa on tutkittu myös havainnekuvien avulla. Havainnekuvissa Hauksuonnevan lähimmät tuulivoimalat näkyvät 2,9–3,4 kilometrin etäisyydellä (VE1), 4,2–4,4 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3). Vaihtoehdossa VE1 lähimmät tuulivoimalat näkyvät kaakon suuntaan avautuvissa näkymissä selvästi. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 lähimmät voimalat näkyvät hieman kauempana ja ne jäävät enemmän taustametsän katveeseen kuin vaihtoehdossa VE1. Kaikissa kolmessa vaihtoehdossa tuulivoimalat näkyvät melko laajana kokonaisuutena, roottorit muodostavat metsänrajan yläpuolella erottuvan rivistön. Tuulivoimaloiden roottoreiden pyörimisliike tulee staattiseen havainnekuvaan verrattuna korostamaan niiden merkitystä maisemaelementteinä. Muutokset maisemassa erottuvat etäisyys ja tuulivoima-alueen laajuus huomioiden vaihtoehdossa VE1 suurina, vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 pääasiassa kohtalaisina.



Kuva 104. Havainnekuva 8 Ylinenoja, näkymä itään, VE1.



Kuva 105. Havainnekuva 8 Ylinenoja, näkymä itään, VE1. Pimeänä aikana lähimpinä sijaitsevien tuulivoimaloiden lentoestevalot erottuvat maisemassa pystysuuntaisina valonauhoina. Valtaosa voimaloiden valoista jää piiloon metsänreunan taakse.



Kuva 106. Havainnekuva 8 Ylinenoja, näkymä itään, VE2.



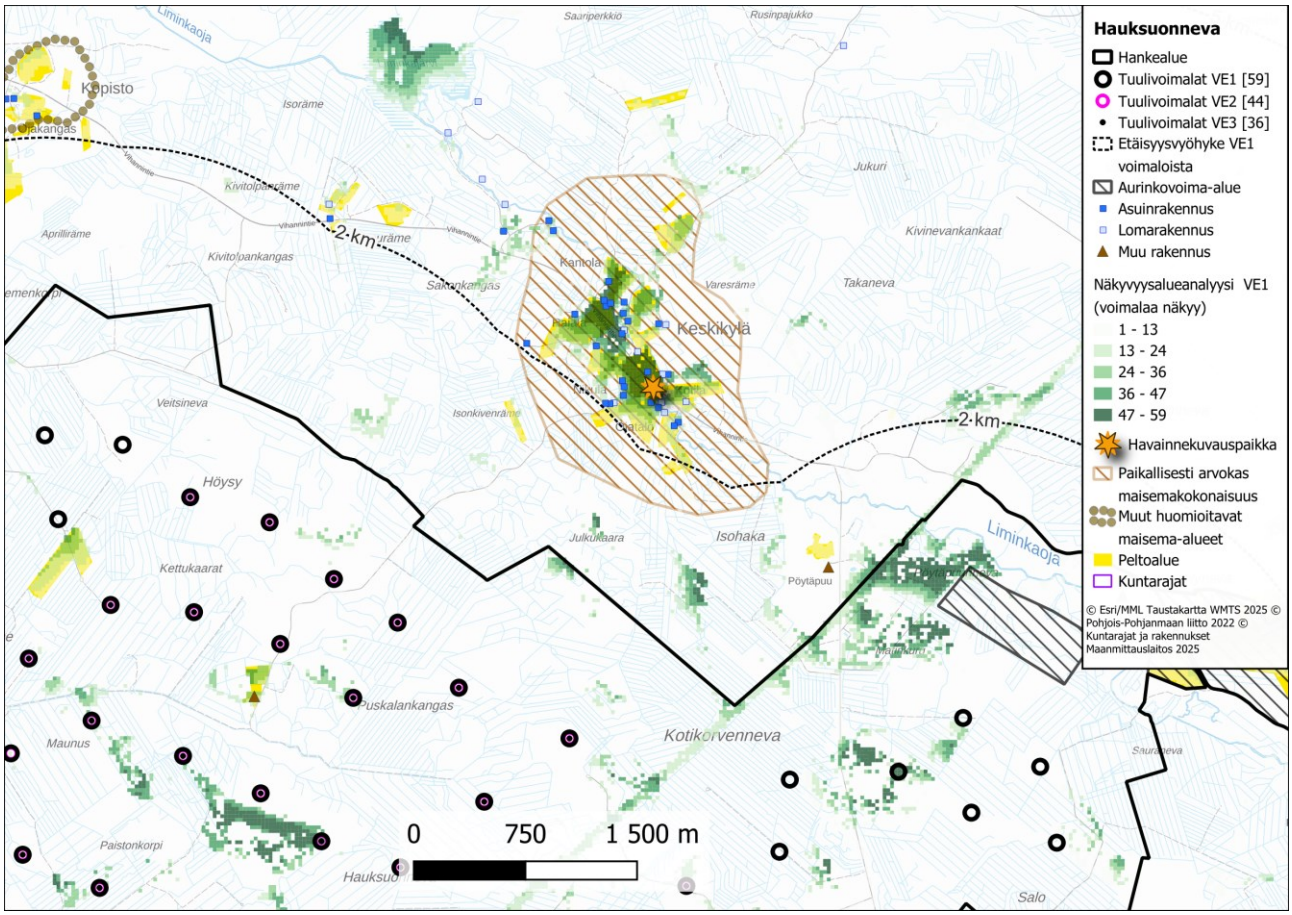
Kuva 107. Havainnekuva 8 Ylinenoja, näkymä itään, VE3.

Keskikylän maisemakokonaisuus (Pyhäjoki)

Keskikylän maisemakokonaisuus sijaitsee hankealueen pohjoispuolella. Kylän asutus ja melko pienialaiset viljelysaukeat sijaitsevat Liminkaojan varressa. Maisemaselvityksen mukaan merkittäviä näkymiä avautuu kohti etelää ja pohjoista, näistä näkymistä etelän suuntaan avautuvat suuntautuvat Hauksuonnevan tuulivoimaloiden suuntaan.

Asutus sijaitsee kaikissa kolmessa hankevaihtoehdossa lähimmillään noin 2–2,1 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Kylässä sijaitsee paikallisesti arvokas Keskikylän koulu. Kulttuurimaisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja, maiseman herkkyys on vähäinen.

Näkymäalueanalyysin mukaan Keskikylään näkyvät paikoin kaikki hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat. Tuulivoimalat näkyvät Vihannintietä ympäröiville peltoaukeille ja niiden keskellä sijaitseville asuinpaikoille.



Kuva 108. Ote näkymäalueanalyysistä, Keskikylän maisemakokonaisuus (kartalla ruskea viivoitus).

Havainnekuvissa Hauksuonnevan lähimmät tuulivoimalat näkyvät Keskikylään kaikissa vaihtoehdoissa noin 2,3–2,5 kilometrin etäisyydellä. Hankealueen pohjoislaidalla sijaitsevat voimalat näkyvät kylämaisemassa hallitsevina. Muutokset maisemassa erottuvat kaikissa vaihtoehdoissa suurina. Tuulivoimaloiden roottoreiden pyörimisliike tulee vielä staattiseen havainnekuvaan verrattuna korostamaan niiden merkitystä maisemaelementteinä. Lähimmät voimalat sijaitsevat kaikissa vaihtoehdoissa samoilla paikoilla. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alue näkyy Keskikylään laajempana kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, siinä tuulivoimaloita on hankealueen koillis- ja luoteiskulmilla enemmän kuin muissa vaihtoehdoissa. Kokonaisuutena muutokset maisemassa erottuvat vaihtoehdossa VE1 hivenen suurempina kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.



Kuva 109. Havainnekuva 4 Keskikylä, näkymä lounaaseen, VE1.



Kuva 110. Havainnekuva 4 Keskikylä, näkymä lounaaseen, VE1. Pimeänä aikana tuulivoimaloiden lentoestevalot erottuvat maisemassa punaisista pystysuuntaisista nauhoista muodostuvana valopistepilvenä. Tälle paikalle lentoestevalot näkyvät selvästi.



Kuva 111. Havainnekuva 4 Keskikylä, näkymä lounaaseen, VE2.

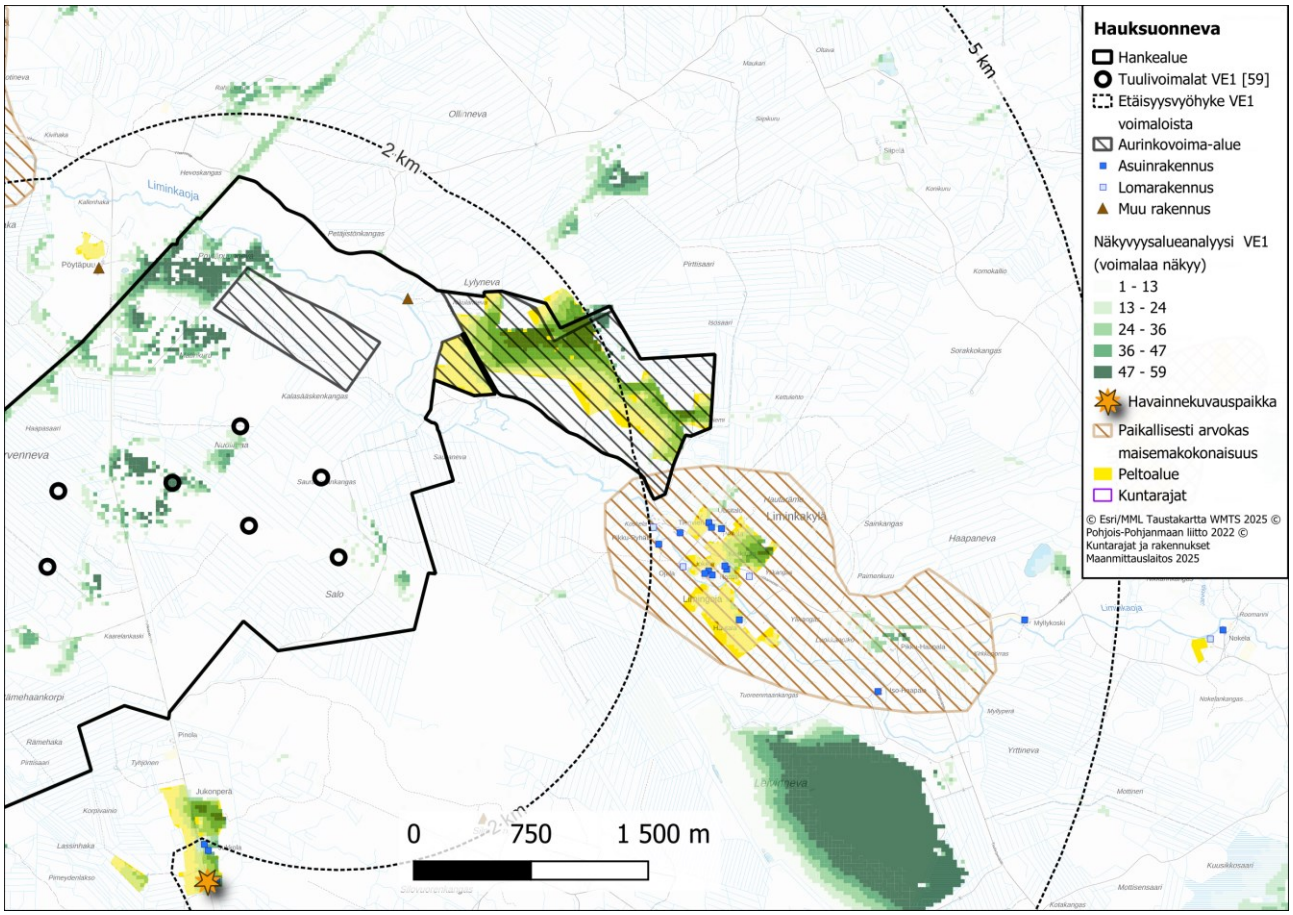


Kuva 112. Havainnekuva 4 Keskikylä, näkymä lounaaseen, VE3.

Liminkakylän maisemakokonaisuus (Pyhäjoki)

Liminkakylän maisemakokonaisuus sijaitsee hankealueen koilliskärjessä. Kylässä asutus ja pienialaiset viljelysalueet sijaitsevat Liminkaojan varressa. Rakennuksille tai kulttuurimaisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja, maiseman herkkyys on vähäinen. Maisemaselvityksen mukaan alueelta avautuu merkittäviä näkymälinjoja kohti pohjoista ja etelää. Nämä näkymät eivät suuntaudu Hauksuonnevan hankealuetta kohti.

Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät Liminkakylään lähimmillään 2–2,6 kilometrin etäisyydellä (VE1), 4,5–5 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3). Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät melko pienelle alueelle kylän viljelysaukeille. Valtaosa tuulivoimaloista sijaitsee melko kaukana ja ne jäävät hankealueen ja Liminkakylän välissä kasvavien metsäalueiden katveeseen. Kylään näkyvät pääasiassa hankealueen koillisosassa sijaitsevat voimalat. Muutokset ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1, jossa voimalat sijaitsevat selvästi lähempänä kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Etäisyys ja maiseman peitteisyys huomioiden muutokset maisemassa erottuvat vaihtoehdossa VE1 suurina, vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kohtalaisina.



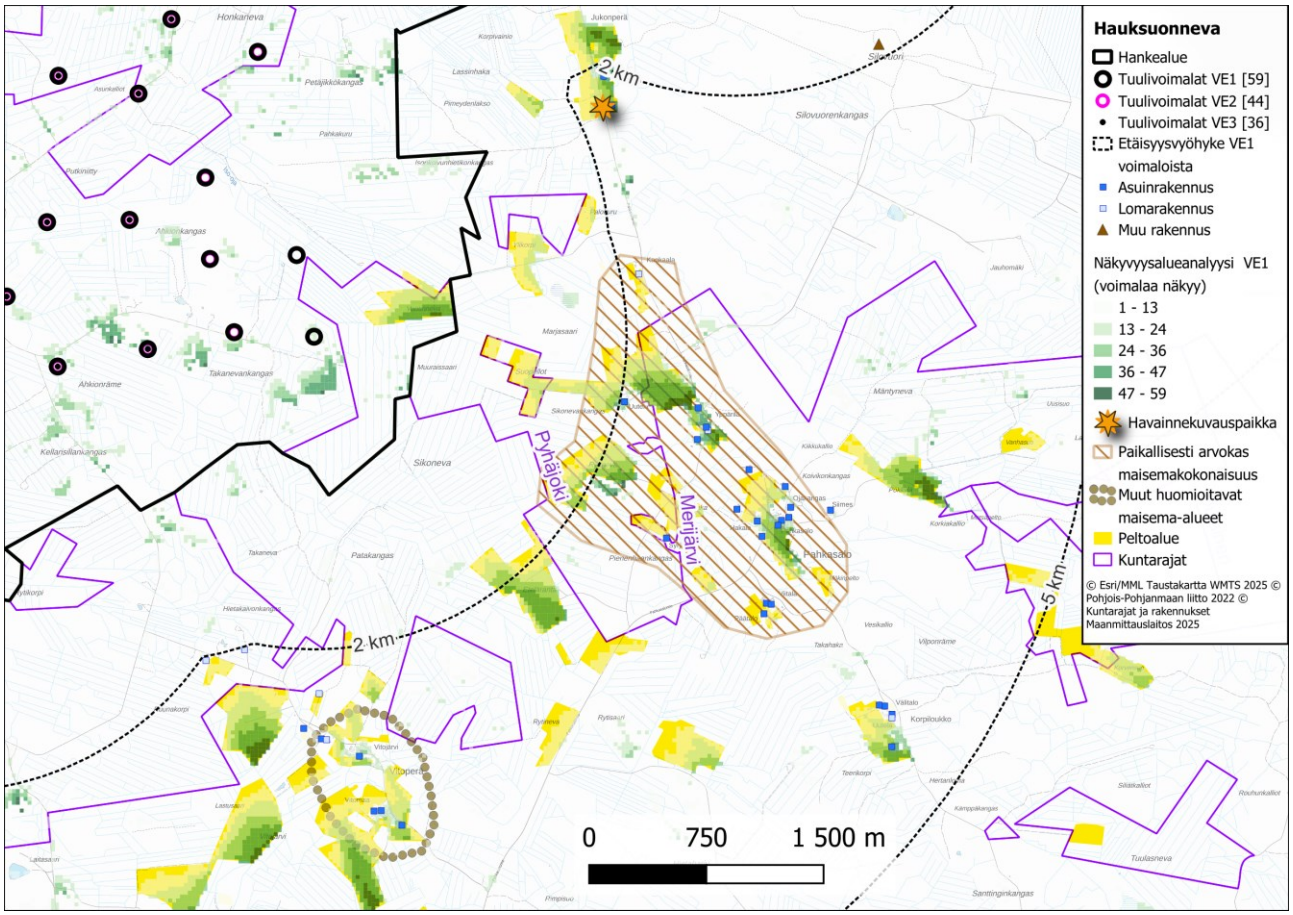
Kuva 113. Ote näkymäalueanalyysistä, Liminkakylän maisemakokonaisuus (kartalla ruskea viivoitus).

Pahkasalon maisemakokonaisuus (Pyhäjoki ja Merijärvi)

Pahkasalon maisemakokonaisuus sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella. Maisemaselvityksen mukaan kylästä avautuu viljelysalueiden yli merkittäviä näkymiä koilliseen ja länteen, nämä näkymät suuntautuvat tuulivoima-aluetta kohti. Viljelysalueet sijaitsevat kylässä metsäalueiden toisistaan erottamina lohkoina. Kylän keskusta tihentyy rykelmäksi Pahkasalontien tuntumaan. Kylässä on paikallisesti arvokasta rakennuskantaa. Kulttuurimaisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja.

Pahkasalon kylässä asutustihentymänä erottuvat keskeiset alueet sijaitsevat noin 2,9–3,3 kilometrin (VE1), 3,4–3,8 kilometrin (VE2) ja 3,9–4,2 (VE3) etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Yksittäisiä asuinpaikkoja on myös hieman tätä lähempänä tuulivoimaloita.

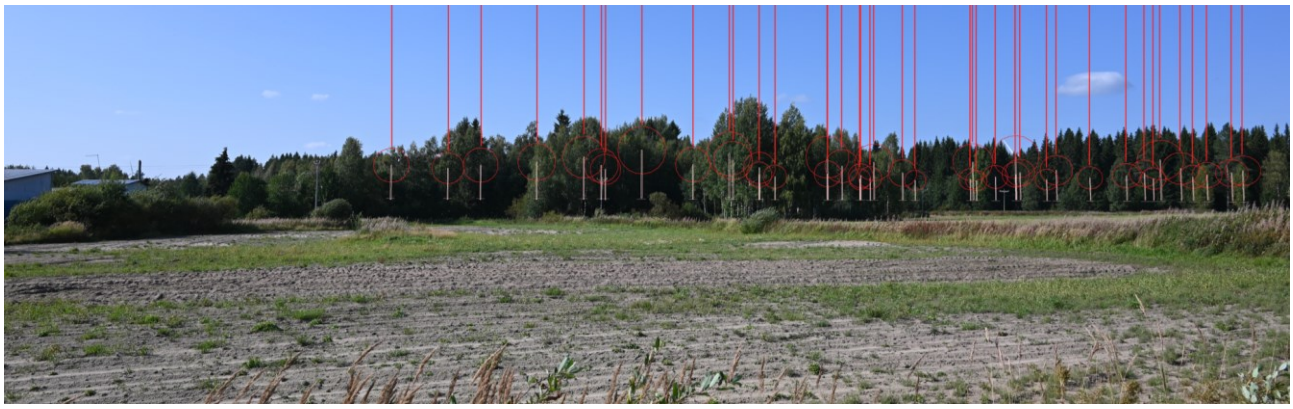
Näkymäalueanalyysin mukaan Pahkasalon alueelle näkyy paikoin osa hankealueelle suunnitelluista tuulivoimaloista. Voimaloita näkyy pääasiassa viljelysaukeille. Paikoin voimaloita voi näkyä myös asutuksen tuntumaan, tosin rakennukset ja pihapuusto peittävät osin hankealueen suuntaan avautuvia näkymiä.



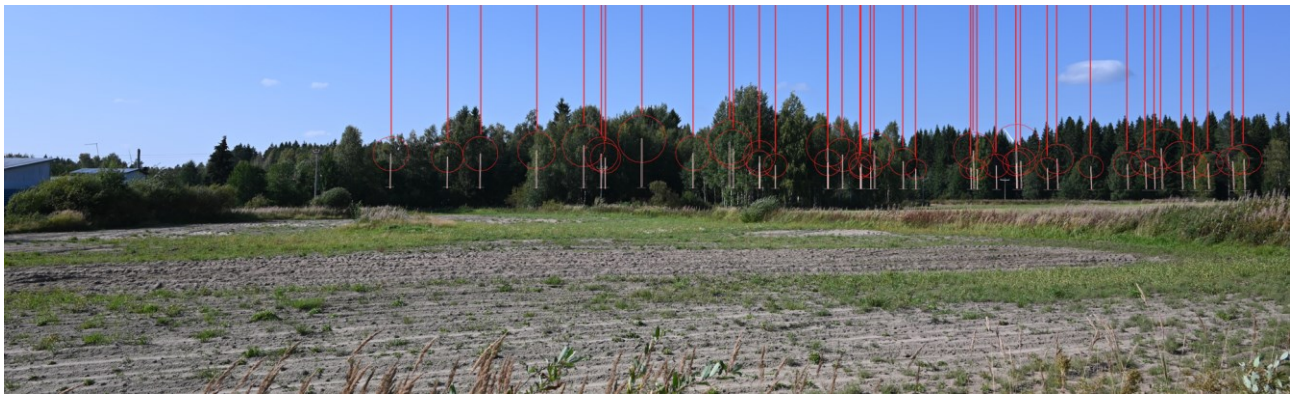
Kuva 114. Ote näkymäalueanalyysistä, Pahkasalon maisemakokonaisuus (kartalla ruskea viivoitus).

Havainnekuvissa Hauksuonnevan lähimmät tuulivoimalat näkyvät 3,1–3,4 kilometrin etäisyydellä (VE1), 3,6–3,9 kilometrin etäisyydellä (VE2), 4,1–4,5 kilometrin etäisyydellä (VE3). Havainnekuvassa Hauksuonnevan voimalat jäävät pääosin viljelysaukeaa rajaavan taustametsän katveeseen. Vain muutamien voimaloiden siivet näkyvät paikoin metsänreunan yläpuolella, vaihtoehdossa VE1 ja hieman vähäisemmässä määrin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 voimalat eivät käytännössä näy tälle paikalle lainkaan.

Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät Pahkasaloon laajimmille viljelysaukeille. Etäisyys ja näkymäalueanalyysin tulokset huomioiden muutokset maisemassa ovat pääosin kohtalaisia, paikoin (lähempänä voimaloita sijaitsevilla paikoilla) suuria. Muutokset ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1, jossa tuulivoimalat sijaitsevat lähimpänä, pienimmät vaihtoehdossa VE3. Kokonaisuutena vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet jäävät kuitenkin melko pieniksi.



Kuva 115. Havainnekuva 10 Pahkasalo, näkymä länteen, VE1. Tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla.



Kuva 116. Havainnekuva 10 Pahkasalo, näkymä länteen, VE2. Tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla.

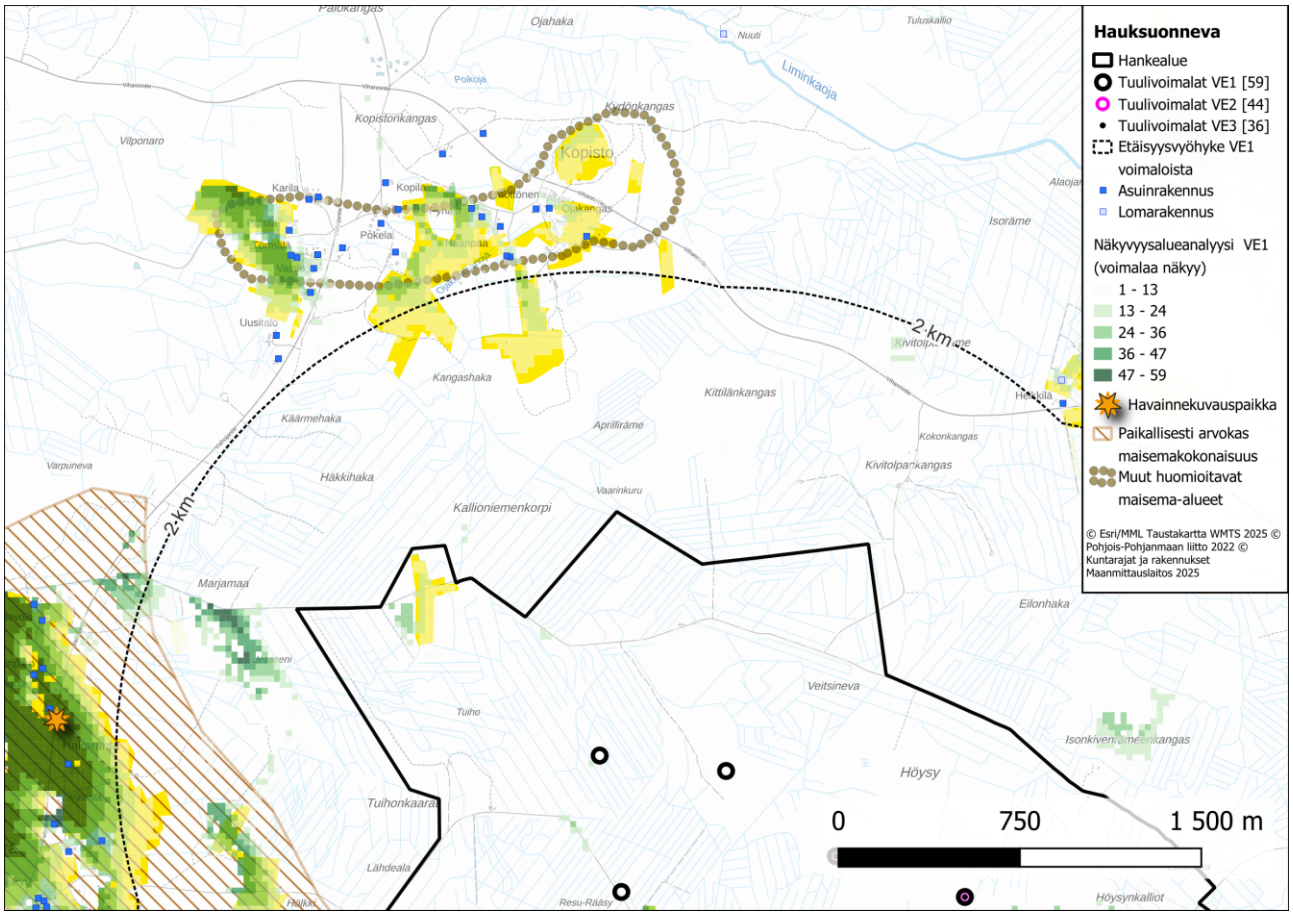


Kuva 117. Havainnekuva 10 Pahkasalo, näkymä länteen, VE3. Tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla.

Kopiston maisemakokonaisuus (Pyhäjoki)

Kopiston maisemakokonaisuus sijaitsee Kopistonkankaan kupeessa hankealueen pohjoispuolella, Ojakankaanojan tuntumassa. Alueen maisema on melko metsäinen, asuinpaikkoja ympäröivät peltoalueet ovat monin paikoin kasvamassa umpeen. Kulttuurimaisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja. Asutusta on lähimmillään noin 2,1 kilometrin etäisyydellä (VE1), 2,8 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3) lähimmistä tuulivoimaloista. Viljelysaukeat ulottuvat paikoin alle kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista.

Näkymäalueanalyysin mukaan Kopiston alueelle näkyy paikoin osa Hauksuonnevan tuulivoimaloista. Hankealueen luoteiskulmalla sijaitsevat voimalat näkyvät Kopiston alueelta etelän suuntaan avautuvissa näkymissä. Lyhyehkö etäisyys huomioiden muutokset maisemassa ovat pääosin suuria niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Toisaalta puusto peittää näkymiä voimaloiden suuntaan, useimmille asuinpaikoille voimalat eivät näy. Muutokset ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1, jossa tuulivoimalat sijaitsevat hivenen lähempänä kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Kaikissa vaihtoehdoissa muutokset maisemassa ovat kuitenkin varsin samankaltaiset.



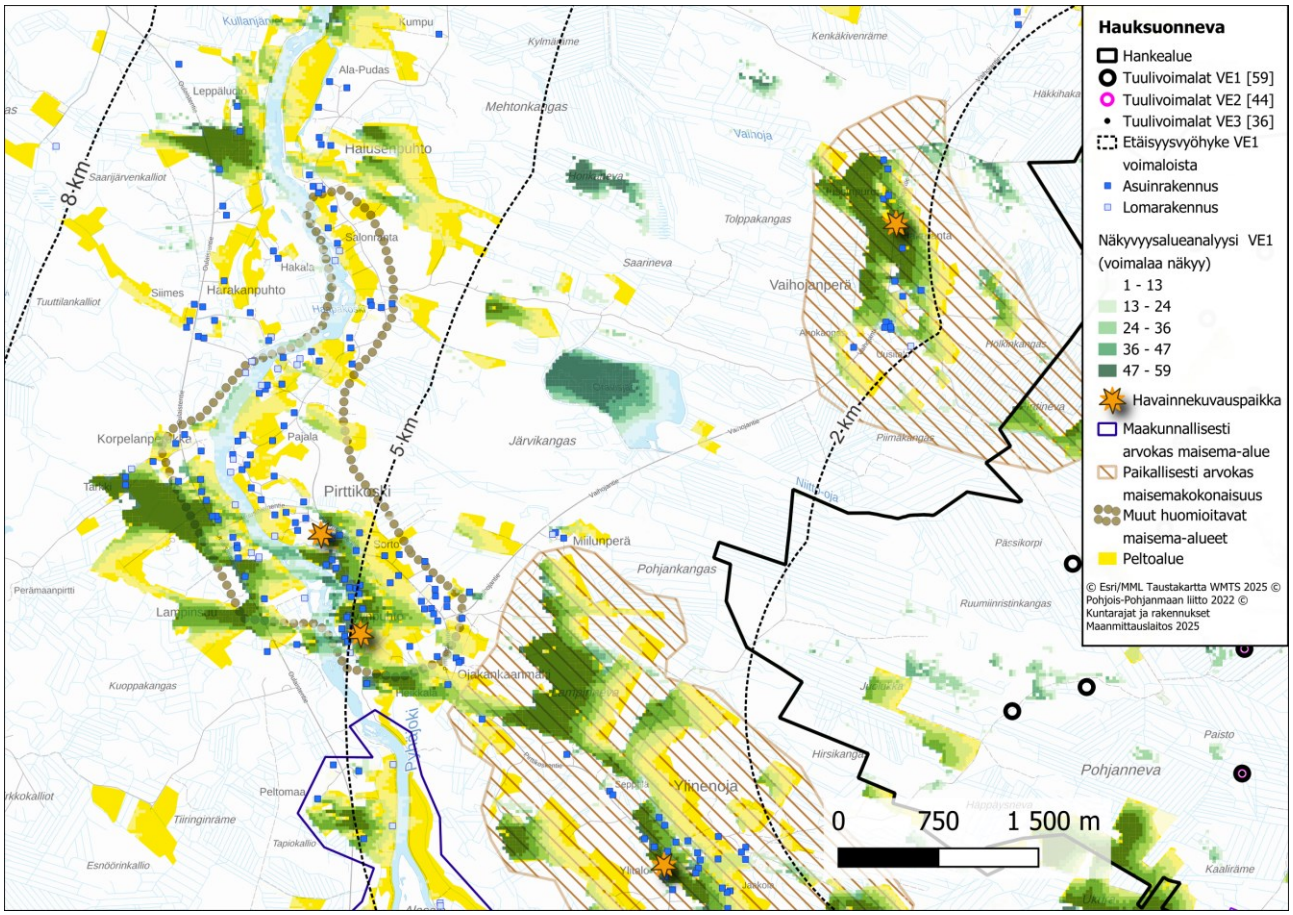
Kuva 118. Ote näkymäalueanalyysistä, Kopiston maisemakokonaisuus (kartalla ruskea palloviivarajaus).

Pirttikosken maisemakokonaisuus (Pyhäjoki)

Pirttikosken maisemakokonaisuus sijaitsee Pyhäjokivarressa Hauksuonnevan hankealueen länsipuolella. Jokivarsi on Pirttikosken seudulla tiuhaan asuttua. Asutus tihentyy jokivarsille ja joen molemmin puolin sijoittuvien maanteiden varsille. Viljelysmaisema on monin paikoin metsäalueiden katkomaa. Laajimmat viljelysaukeat sijaitsevat alavilla mailla Pyynpuhdon seudulla Paskojan ympärillä sekä Korpelanperukan ja Lampinsuun väliin rajautuvalla alueella. Alueella on vakinaisen asutuksen ohella jonkin verran loma-asutusta, joka lomittuu vakinaisten asuinpaikkojen kanssa. Kulttuurimaisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja.

Pirttikosken seudulla asuinpaikat sijaitsevat lähimmillään noin 4,3–4,8 kilometrin etäisyydellä (VE1), 5,4–5,9 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3) lähimmistä tuulivoimaloista. Valtaosa asutuksesta sijaitsee joen itäpuolisilla alueilla, missä tärkeimmät näkymät avautuvat lännen suuntaan, poispäin tuulivoima-alueesta. Joen länsipuolella sijaitsevilta alueilta tärkeät näkymät avautuvat osin tuulivoima-alueen suuntaan. Näille alueille lähimmät tuulivoimalat näkyvät 6–6,6 kilometrin etäisyydellä (VE1), 6,8–7,6 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3).

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät Pirttikosken alueelle laajimmin suurimmille viljelysaukeille. Voimalat näkyvät asutuksen tuntumaan Pyynpuhdon tienoille ja paikoin joen länsirannoille.



Kuva 119. Ote näkymäalueanalyysistä, Pirttikosken maisemakokonaisuus (kartalla ruskea viivoitus ja kartalla ruskea palloviivarajaus).

Maisemavaikutuksia on tutkittu myös havainnekuvien avulla. Havainnekuvissa Hauksuonnevan lähimmät tuulivoimalat näkyvät Pyyntien seudulle 4,5 kilometrin etäisyydellä (VE1), 5,7 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3), Pirttikosken kylätalolle 5,3 kilometrin etäisyydellä (VE1), 6,5 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3). Pyyntien seudulta hankealueen suuntaan otetuissa kuvissa valtaosa Hauksuonnevan tuulivoimaloista jää viljelysaukeaa rajaavan metsän katveeseen, voimalat eivät näy tälle paikalle juuri lainkaan. Havainnekuva on hyvä esimerkki siitä, miten lähialueiden metsäalueet peittävät tuulivoimalat näkyvistä. Paikalle näkyy pari varsin kaukana sijaitsevaa tuulivoimalaa. Pirttikosken kylätalolta otetussa kuvassa Hauksuonnevan tuulivoimalat jäävät lähes täysin rakennusten ja puuston katveeseen.

Havainnekuvien avulla ei voida täysin päätellä Pirttikosken seudulle näkyviä muutoksia maisemassa. Näkymäalueanalyysin perusteella seudulla on alueita, joille näkyy suuri määrä tuulivoimaloita. Näille alueille voimalat näkyvät 4,9–7 (VE1), 6–8 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3). Toisaalta pitkähkö etäisyys, toisaalta maiseman peitteisyys huomioiden maiseman muutokset ovat pääosin vähäisiä, mutta paikallisesti kohtalaisia niillä alueilla, joille Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät. Vaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1, jossa lähimmät voimalat sijaitsevat lähempänä kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet ovat melko pieniä.



Kuva 120. Havainnekuva 7 Pyyntie, näkymä itään, VE1.



Kuva 121. Havainnekuva 7 Pyyntie, näkymä itään, VE1. Voimalat on esitetty kuvassa symboleilla. Tällä paikalla valtaosa voimaloista jää piiloon lähialueiden puuston taakse.



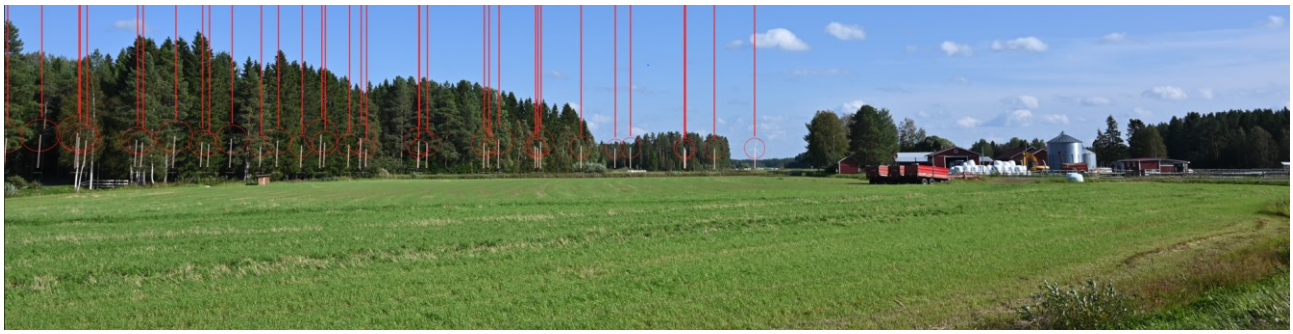
Kuva 122. Havainnekuva 7 Pyyntie, näkymä itään, VE2.



Kuva 123. Havainnekuva 7 Pyyntie, näkymä itään, VE2. Voimalat on esitetty kuvassa symboleilla. Tällä paikalla valtaosa voimaloista jää piiloon lähialueiden puuston taakse.



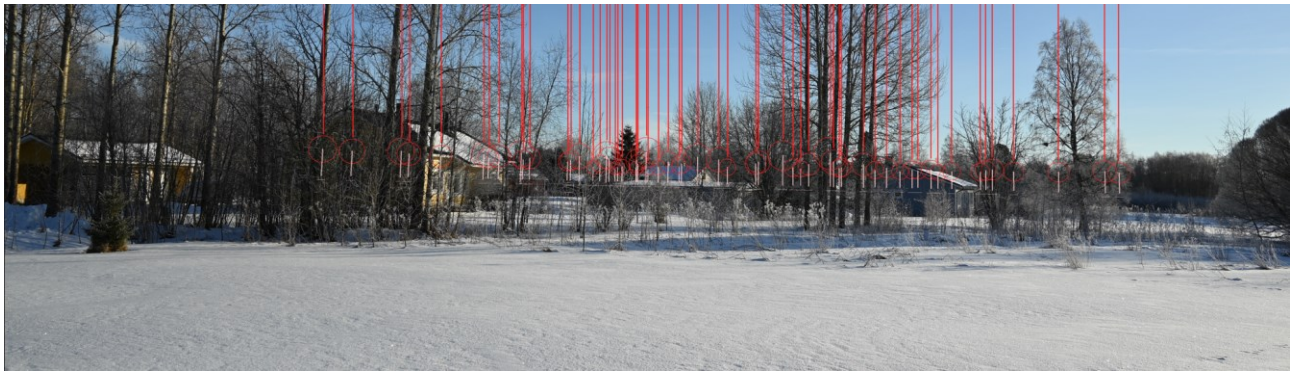
Kuva 124. Havainnekuva 7 Pyyntie, näkymä itään, VE3.



Kuva 125. Havainnekuva 7 Pyyntie, näkymä itään, VE3. Voimalat on esitetty kuvassa symboleilla. Tällä paikalla valtaosa voimaloista jää piiloon lähialueiden puuston taakse.



Kuva 126. Havainnekuva 6 Pirttikosken kylätalo, näkymä itään, VE1.



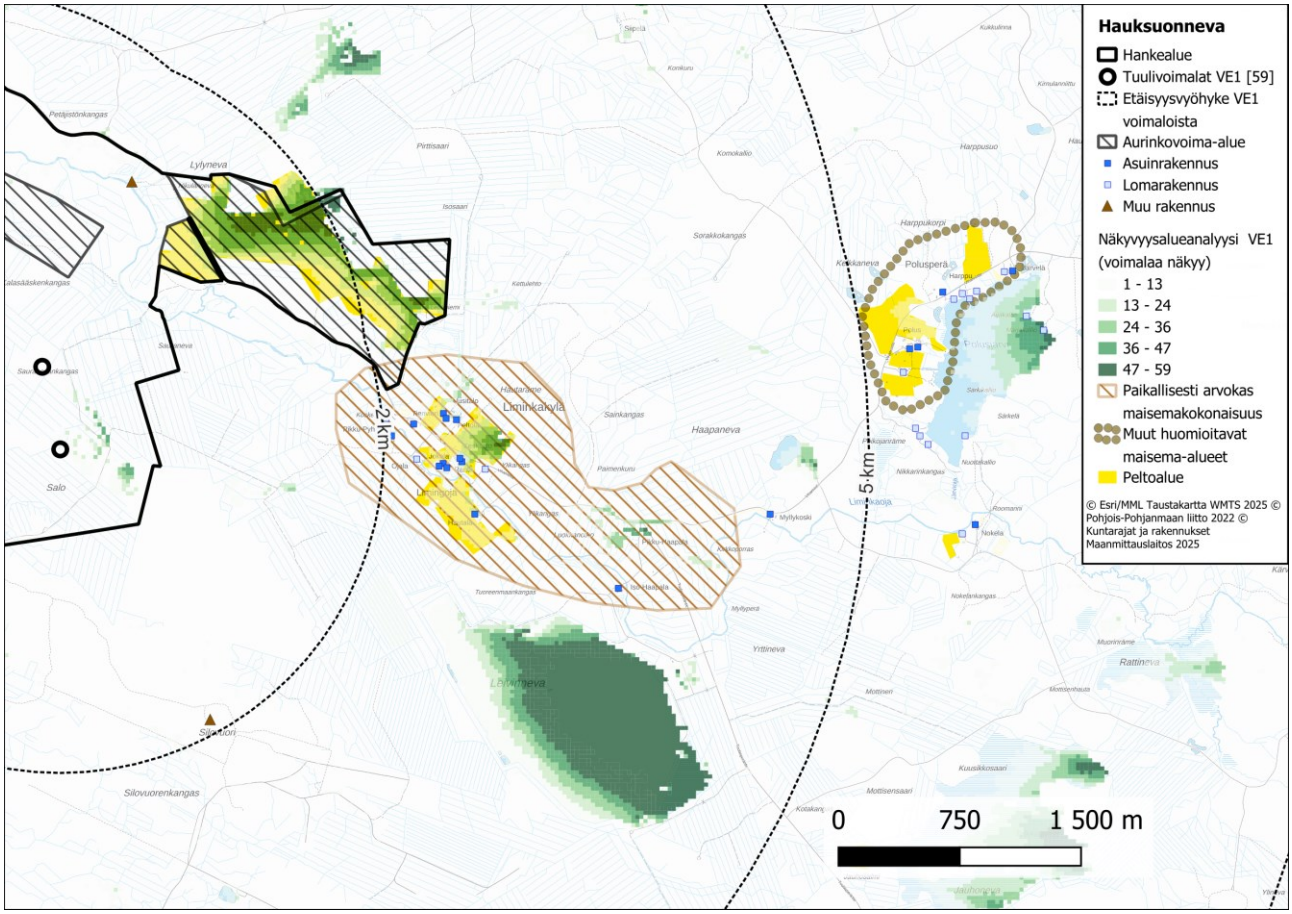
Kuva 127. Havainnekuva 6 Pirttikosken kylätalo, näkymä itään, VE1. Voimalat on esitetty kuvassa symboleilla. Tällä paikalla valtaosa voimaloista jää piiloon lähialueiden puuston taakse.

Polusperän maisemakokonaisuus (Pyhäjoki)

Polusperän maisemakokonaisuus sijaitsee Polusjärven rannassa Hauksuonnevan hankealueen itäpuolella, noin 5 kilometrin etäisyydellä. Järven länsirannalla on muutamia vakinaisia asuinpaikkoja ja loma-asutusta sekä pienialaisia viljelysalueita. Kulttuurimaisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja.

Asuinpaikat sijaitsevat lähimmillään 5,3 kilometrin etäisyydellä (VE1), 7,8 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3) lähimmistä tuulivoimaloista. Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat eivät näy asuinpaikoille. Viljelysaukeille näkyy paikallisesti muutamia voimaloita. Parhaiten voimalat näkyvät järven itärannalle, missä sijaitsee kaksi lomarakennusta. Näille paikoille lähimmät, hankealueen koilliskärjessä sijaitseva voimalat näkyvät vaihtoehdossa VE1 noin 6 kilometrin etäisyydellä. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 lähimmät voimalat näkyvät noin 8,5 kilometrin etäisyydellä. Vaihtoehdossa VE1 lähimmät voimalat näkyvät varsin kapealla näkymäsektorilla. Muutokset maisemassa ovat pitkä etäisyys huomioiden vähäiset.

Polusperälle näkyvät Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä pohjoisen suunnalla sijaitsevat Polusjärven ja Oltavan tuulivoimalat.



Kuva 128. Ote näkymäalueanalyysistä, Polusperän maisemakokonaisuus (kartalla ruskea palloviivarajaus, lähempänä hankealuetta samalla suunnalla on myös Liminkakylän maisemakokonaisuus).

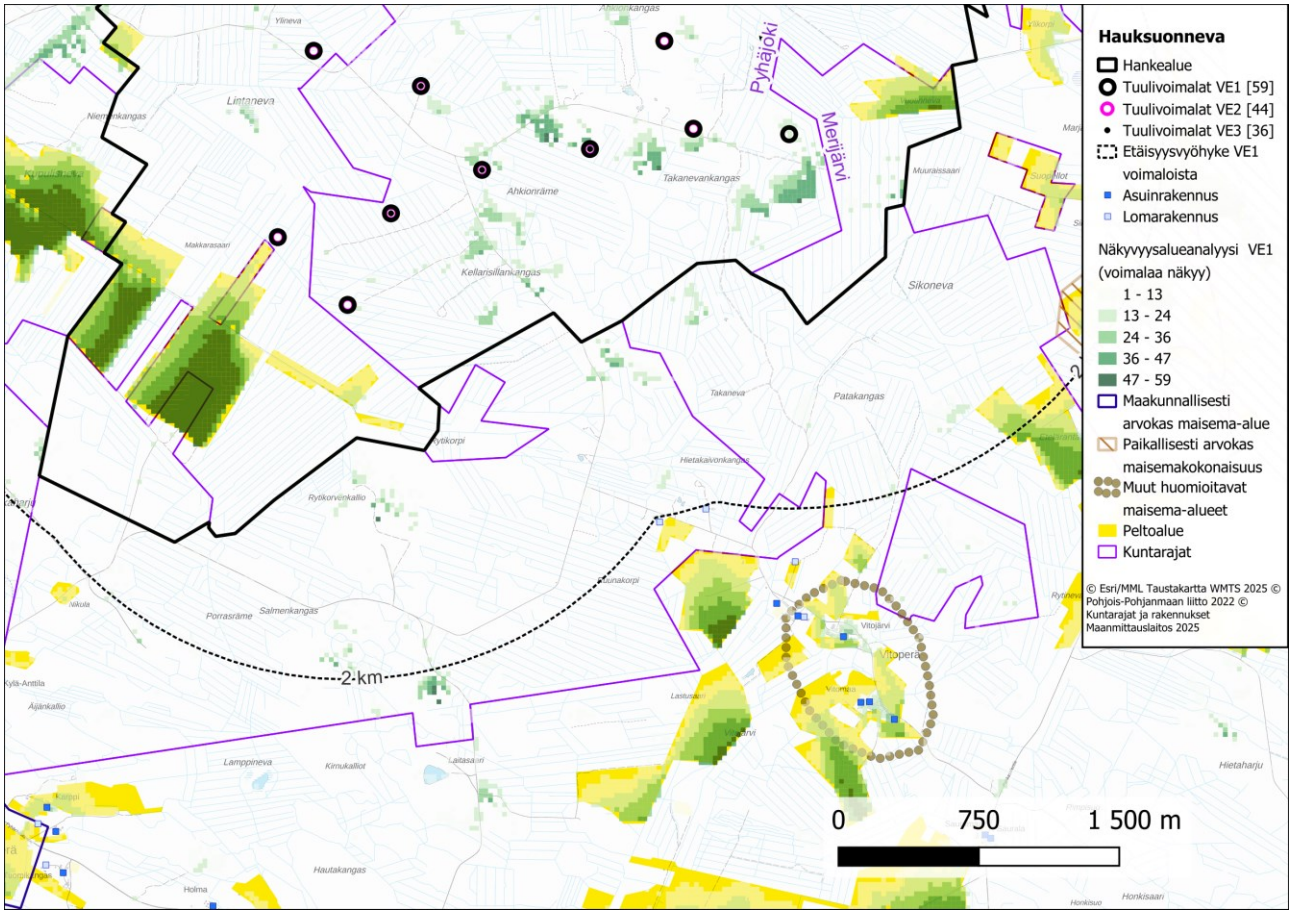
Vitoperän maisemakokonaisuus (Merijärvi)

Vitoperän maisemakokonaisuus sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella Vitoperäntien varressa. Alueella on muutama asuinpaikka ja pienialaisia viljelysaukeita, joista osa on raivattu Vitojärven järvikuiviolle. Kulttuurimaisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja. Asutusta on lähimmillään noin 2,8 kilometrin etäisyydellä (VE1 ja VE2), 2,9 kilometrin etäisyydellä (VE3) lähimmistä voimaloista.

Näkymäalueanalyysin mukaan Vitoperän asuinpaikoille ja viljelysaukeille näkyy paikoin osa Hauksuonnevan tuulivoimaloista. Lyhyehkö etäisyys huomioiden muutokset maisemassa saattavat erottua paikoin suurina. Toisaalta maisema on melko peitteistä eikä alueelta avaudu pitkiä ja laajoja avoimia näkymiä tuulivoima-alueen

suuntaan. Kokonaisuutena muutokset lienevät pääosin kohtalaisia. Muutokset ovat hivenen suuremmat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, joissa lähimpinä näkyviä voimaloita on enemmän kuin vaihtoehdossa VE3.

Vitoperälle näkyvät Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä lännen suunnalla sijaitsevat Pyhänkosken tuulivoimalat.



Kuva 129. Ote näkymäalueanalyysistä, Vitoperän maisemakokonaisuus (kartalla ruskea palloviivarajaus).

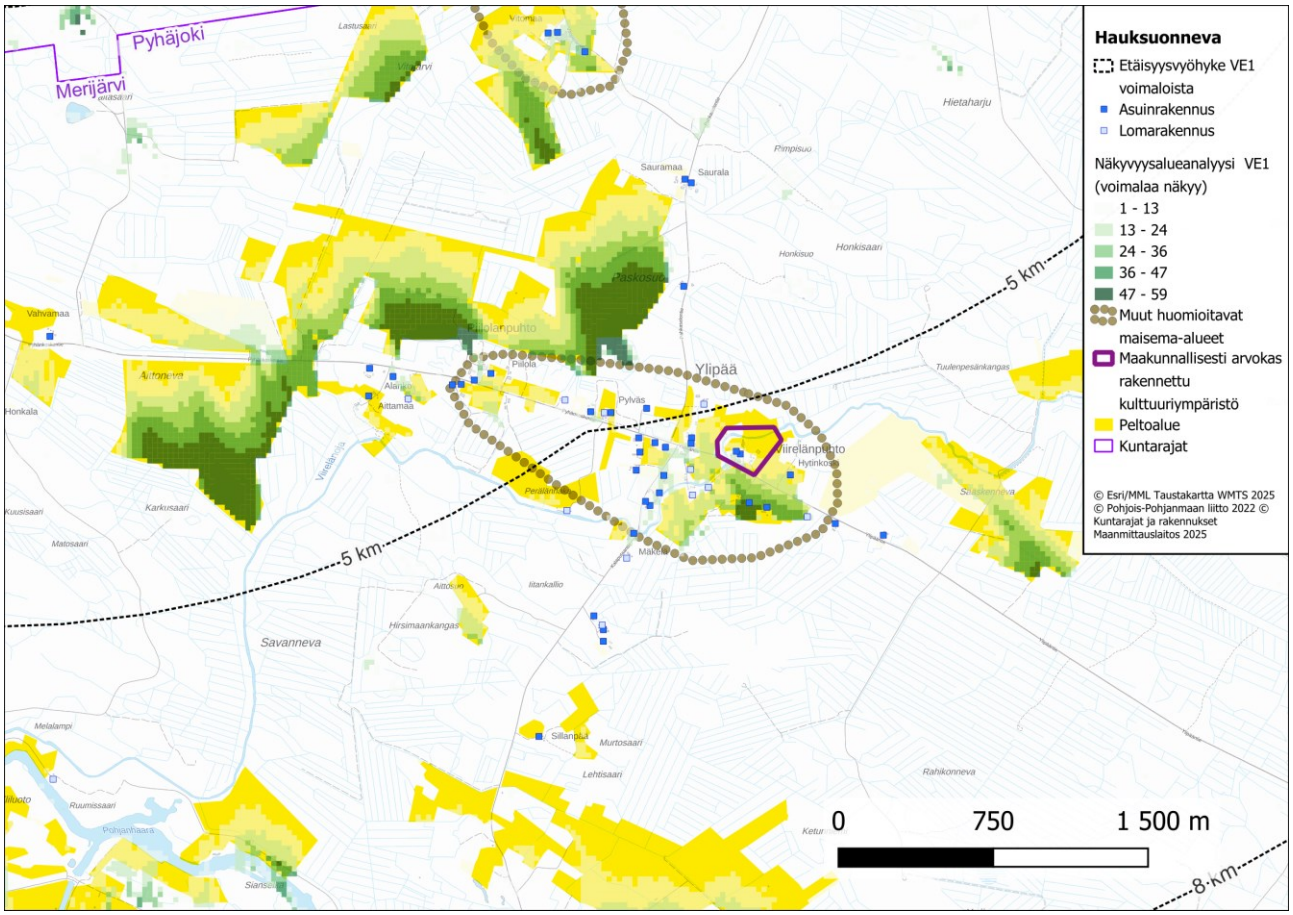
Ylipään maisemakokonaisuus (Merijärvi)

Ylipään maisemakokonaisuus sijaitsee hankealueen eteläpuolella Viirelänojan varressa. Asutus tukeutuu Viirelänojaan ja kylän halki sijoittuvaan maantiehen. Viljelysalueet ympäröivät kyläksi tihentyvää asutusta pienehköinä lohkoina. Alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokas kokonaisuus Viirelänpuhto. Kulttuurimaisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja.

Lähimmät tuulivoimalat näkyvät kylään hieman yli viiden kilometrin etäisyydellä. Vaihtoehtojen välillä ei ole olennaisia eroavaisuuksia.

Näkymäalueanalyysin mukaan Ylipään alueelle näkyy paikoin osa Hauksuonnevan tuulivoimaloista. Kylästä ei avaudu pitkiä näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan, voimalat jäävät monin paikoin viljelysaukeita rajaavan metsän katveeseen. Etäisyys ja näkymien peitteisyys huomioiden muutokset maisemassa jäävät vähäisiksi. Paikoilla, joille voimalat näkyvät, muutokset voivat erottua paikallisesti kohtalaisina.

Ylipään alueelle näkyvät Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä idän suunnalla sijaitsevat Rahkakurun tuulivoimalat.



Kuva 130. Ote näkymäalueanalyysistä, Ylipään maisemakokonaisuus (kartalla ruskea palloviivarajaus). Maakunnallisesti arvokas Viirelänpuhto näkyy kartalla violetilla rajauksella.

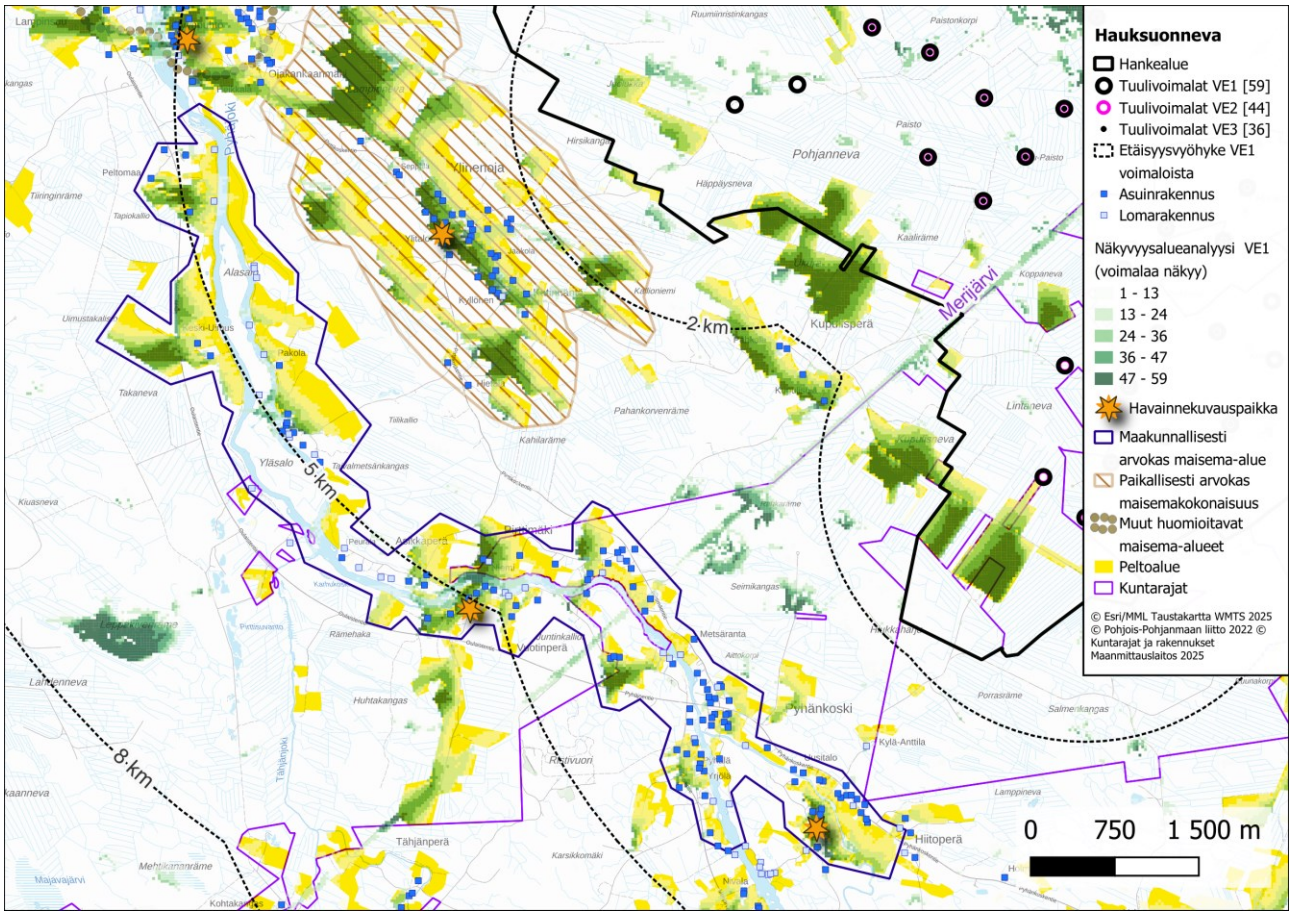
Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (Pyhäjoki ja Merijärvi)

Pyhänkosken kulttuurimaisema-alue sijaitsee Hauksuonnevan hankealueen lounaispuolella Pyhäjokivarressa. Maisema-alue on maakunnallisesti arvokas, maiseman herkkyys on arvostatuksen pohjalta lähtökohtaisesti kohtalainen. Arvoalue ulottuu lähimmillään noin 3 kilometrin päähän Hauksuonnevan tuulivoimaloista.

Pyhänkosken alueella viljelysalueet sijaitsevat jokivarressa kapeana ja katkonaisena nauhana, asuinpaikat viljelysalueiden ympäröiminä joen törmillä. Viljelysalueet ovat melko pienialaisia ja metsien rajaamia, joten alueelle tyypilliset näkymät jäävät varsin rajatuiksi. Laajimmat viljelysaukeat sijaitsevat maisema-alueen luoteisosissa.

Asutusta on lähimmillään Hiitoperän, Pyhänkosken ja Pirttimäen seuduilla noin 3,2–3,3 kilometrin etäisyydellä (VE1 ja VE2), 3,7–3,8 kilometrin etäisyydellä (VE3) lähimmistä voimaloista. Arvoalueen luoteisosissa asuinpaikat sijaitsevat noin 4,7 kilometrin etäisyydellä (VE1), 6 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3) lähimmistä voimaloista.

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät Pyhäjokivarteen paikoitellen. Valtaosa voimaloista näkyy viljelysaukeille ja asutuksen tuntumaan Hiitoperälle Kivelän seudulle joen etelärannoille, Laaksorannan alueelle, Pirttimäelle, Vuotin seudulle ja Uimuksen seuduille. Pyhäjokivarressa on myös metsäisiä alueita, joille tuulivoimalat eivät näy lainkaan. Maisemavaikutusten kannalta herkimpiä ovat alueet, joilta avautuu tärkeitä näkymiä itään, koilliseen ja pohjoiseen jokilaakson ylitse Hauksuonnevan hankealueen suuntaan.



Kuva 131. Ote näkymäalueanalyysistä, Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (kartalla tummanvioletti rajaus).

Maisemavaikutuksia on tutkittu myös havainnekuvien avulla. Havainnekuvissa Hauksuonnevan lähimmät tuulivoimalat näkyvät Hiitoperälle 3,7 kilometrin etäisyydellä (VE1 ja VE2), 4,2 kilometrin etäisyydellä (VE3), Vuotinperälle 5,1 kilometrin etäisyydellä (VE1), 5,9 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3). Hiitoperälle selkeimmin näkyvät Hauksuonnevaa lähempänä sijaitsevat Pyhänkosken voimalat. Sekä Hiitoperällä että Vuotinperällä muutokset maisemassa erottuvat kohtalaisina alueilla, joilta avautuu laajoja avoimia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Tuulivoima-alue näkyy maisemassa melko laajana kokonaisuutena, mikä korostaa muutosten merkittävyyttä. Vaikutukset ovat vähäisessä määrin pienimmät vaihtoehdossa VE3, jossa lähimmät voimalat sijaitsevat hieman kauempana kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet ilmenevät tälle suunnalle melko pieninä.



Kuva 132. Havainnekuva 12 Hiitoperä, näkymä koilliseen, VE1. Hauksuonnevan voimalat on esitetty kuvassa symboleilla. Hiitoperälle selkeimmin näkyvät Hauksuonnevaa lähempänä sijaitsevat Pyhänkosken voimalat.



Kuva 133. Havainnekuva 12 Hiitoperä, näkymä koilliseen, VE1. Hauksuonnevan voimalat näkyvät maisemassa taka-alalla. Hiitoperälle selkeimmin näkyvät Hauksuonnevaa lähempänä sijaitsevat Pyhänkosken voimalat, ne näkyvät kuvassa etualalla oikealla ja talon takana vasemmalla.



Kuva 134. Havainnekuva 12 Hiitoperä, näkymä koilliseen, VE2.



Kuva 135. Havainnekuva 12 Hiitoperä, näkymä koilliseen, VE3.



Kuva 136. Havainnekuva 11 Vuotinperä, näkymä koilliseen, VE1.



Kuva 137. Havainnekuva 11 Vuotinperä, näkymä koilliseen, VE1. Pimeänä aikana lentoestevalot näkyvät taustalla punaisista valoista muodostuvana ryppäänä. Valot jäävät todellisuudessa asutuksen valojen taakse.



Kuva 138. Havainnekuva 11 Vuotinperä, näkymä koilliseen, VE2.



Kuva 139. Havainnekuva 11 Vuotinperä, näkymä koilliseen, VE3.

Pyhänkosken kulttuurimaisema-alueelle näkyvät Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä lännen, luoteen ja etelän suunnalla sijaitsevat Puskakorvenkallion, Karhunnevankankaan ja Ristivedon tuulivoimalat sekä Pyhänkosken tuulivoimalat.

Parhalahden kulttuurimaisema (Pyhäjoki)

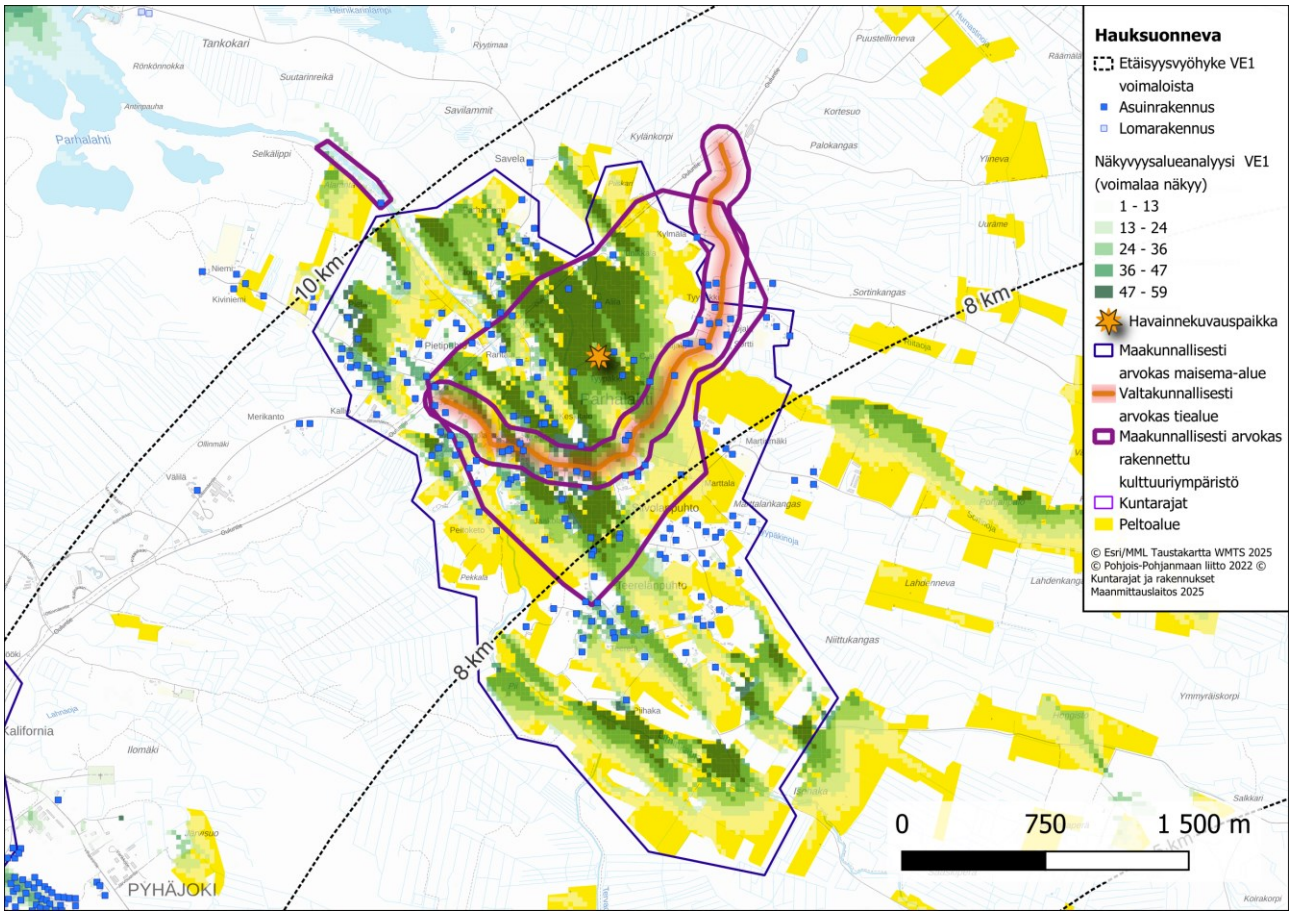
Parhalahden kulttuurimaisema-alue sijaitsee hankealueen luoteispuolella Liminkaojan varressa. Rannikkoa pitkin sijoittuva valtatie 8 (Ouluntie) sijoittuu alueen halki. Parhalahti on kulttuurimaisemana maakunnallisesti arvokas. Se on myös rakennettuna kulttuuriympäristönä arvokas kokonaisuus. Maiseman herkkyys on arvostatuksen pohjalta lähtökohtaisesti kohtalainen. Arvoalue ulottuu lähimmillään noin kuuden kilometrin päähän Hauksuonnevan tuulivoimaloista. Kylän halki sijoittuu valtakunnallisesti arvokas tielinjaus, Pohjanmaan rantatie – Parhalahti. Valtakunnallisesti arvokkaalla alueella maiseman herkkyys muutoksille on suuri. Tielinja

sijaitsee lähimmillään 8,3 kilometrin etäisyydellä (VE1), 9,3 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3) lähimmistä tuulivoimaloista.

Parhalahden kylässä viljelysmaat sijaitsevat matalien kankaiden rajaamalla alueella, asuinpaikat sijaitsevat teiden varsilla harvoina nauhoina, yksittäisinä pihapiireinä ja useiden pihapiirien muodostamina rykelminä. Laajimmat yhtenäiset viljelysaukeat sijaitsevat Ouluntien ja vanhan maantien lähituntumassa. Monin paikoin viljelysmaisema on metsäsaarekkeiden rikkomaa.

Parhalahdella asutus sijaitsee lähimmillään seitsemän kilometrin etäisyydellä (VE1), 8,2 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3) lähimmistä tuulivoimaloista. Ouluntieltä Parhalahden suuntaan avautuvissa näkymissä lähimmät voimalat näkyvät 9,2 kilometrin etäisyydellä (VE1), 10,2 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3).

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät Parhalahdelle kylän keskellä sijaitseville avoimille viljelysaukeille. Ne näkyvät paikoin myös valtakunnallisesti arvokkaalle tielinjalle, niille kohtaa missä tietä ympäröi tuulivoimaloiden suunnassa avoin viljelysaukea. Voimalat näkyvät laajalle alueelle mutta varsin kaukana. Pitkä etäisyys huomioiden muutokset maisemassa muodostuvat vähäisiksi. Asuinpaikat sijaitsevat osittain metsäsaarekkeiden yhteydessä, näille paikoille tuulivoimalat eivät näy.



Kuva 140. Ote näkymäalueanalyysistä, Parhalahden kulttuurimaisema (kartalla tummanvioletti rajaus). Maakunnallisesti arvokas kyläalue näkyy kartalla violetilla rajauksella, valtakunnallisesti arvokas tielinjaus oranssilla viivalla (ja violetilla rajauksella).

Havainnekuvissa Hauksuonnevan lähimmät tuulivoimalat näkyvät 8,7 kilometrin etäisyydellä (VE1), 9,7 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3). Voimalat näkyvät kaukonäkymissä viljelysaukeaa rajaavan metsän yläpuolelle kohoavana kokonaisuutena. Roottoreiden pyörimisliike tuo voimalat hieman enemmän esille maisemassa kuin mitä staattisesta havainnekuvasta voidaan päätellä. Vaikka tuulivoima-alue on varsin laaja, sen näkyy kokonaisuutena tältä etäisyydeltä melko kapealla näkymäsektorilla. Vaihtoehtojen välillä ei tällä etäisyydellä hahmotu olennaisia eroja.



Kuva 141. Havainnekuva 1 Parhalahti, näkymä kaakkoon, VE1.



Kuva 142. Havainnekuva 1 Parhalahti, näkymä kaakkoon, VE2.



Kuva 143. Havainnekuva 1 Parhalahti, näkymä kaakkoon, VE3.

Kylän halki sijoittuu valtakunnallisesti arvokas tielinjaus Pohjanmaan rantatie / Parhalahti. Valtakunnallisen arvostatuksen perusteella maiseman herkkyys on vanhan tien varressa suuri. Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan voimalat näkyvät vanhalle tielle paikoitellen. Etäisyys ja näkymien osittainen peitteisyys huomioiden muutokset tiemaisemassa erottuvat vähäisinä tai olemattomina.

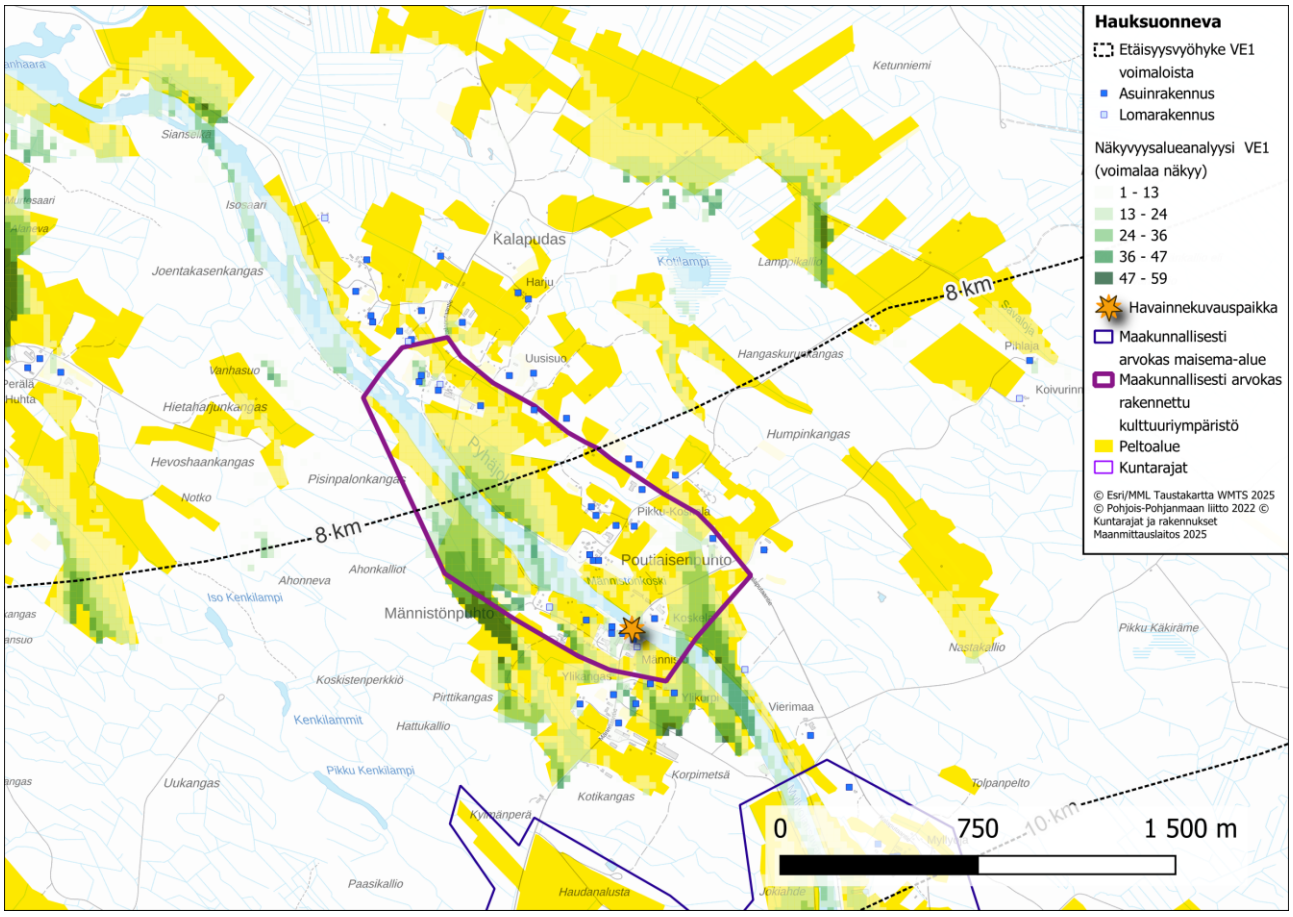
Parhalahden kulttuurimaisema-alueelle näkyvät Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä koillisen suunnalla sijaitsevat Sarvankankaan ja Parhan tuulivoimalat.

Kalaputaan kylä (Merijärvi)

Kalaputaan kylä sijaitsee hankealueen eteläpuolella Pyhäjokivarressa, lähimmillään noin 7,5 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan tuulivoimaloista. Kalaputaan kylä on puhtokylä, jossa asutus keskittyy maaston korkeimmille alueille. Asuinpaikat keskittyvät mäelle joen pohjoisrannalle, viljelysalueet alavammille alueille asutuksen ympärille.

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimaloista osa näkyy Kalaputaan viljelysaukeille paikoitellen. Pitkä etäisyys huomioiden muutokset maisemassa jäävät näillä alueilla vähäisiksi. Mäellä sijaitseville asuinpaikoille voimalat eivät näkymäalueanalyysin perusteella näy.

Kalaputaan kylä on valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä, joten arvostatuksen perusteella kylämaiseman herkkyys muutoksille on suuri. Alueelle näkyvät muutokset maisemassa ovat vähäisiä ja paikallisia, mikä on huomioitu vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa: vaikutukset on arvioitu merkitykseltään vähäisiksi.



Kuva 144. Ote näkymäalueanalyysistä, Kalaputaan kylä (kartalla violetti rajaus).

Havainnekuvissa lähimmät voimalat näkyvät 8,7–9 kilometrin etäisyydellä (VE1 ja VE2), 9,2 kilometrin etäisyydellä (VE3). Voimalat sijaitsevat varsin kaukana, ne jäävät käytännössä Pyhäjoen pohjoispuolella sijaitsevalla selännealueella kasvavan puuston katveeseen. Muutokset maisemassa jäävät tältä paikalta katsottaessa kaikissa vaihtoehdoissa olemattomiksi.



Kuva 145. Havainnekuva 14 Kalapudas, näkymä luoteeseen, VE1. Voimalat on esitetty kuvassa symboleilla.



Kuva 146. Havainnekuva 14 Kalapudas, näkymä luoteeseen, VE2. Voimalat on esitetty kuvassa symboleilla.



Kuva 147. Havainnekuva 14 Kalapudas, näkymä luoteeseen, VE3. Voimalat on esitetty kuvassa symboleilla.

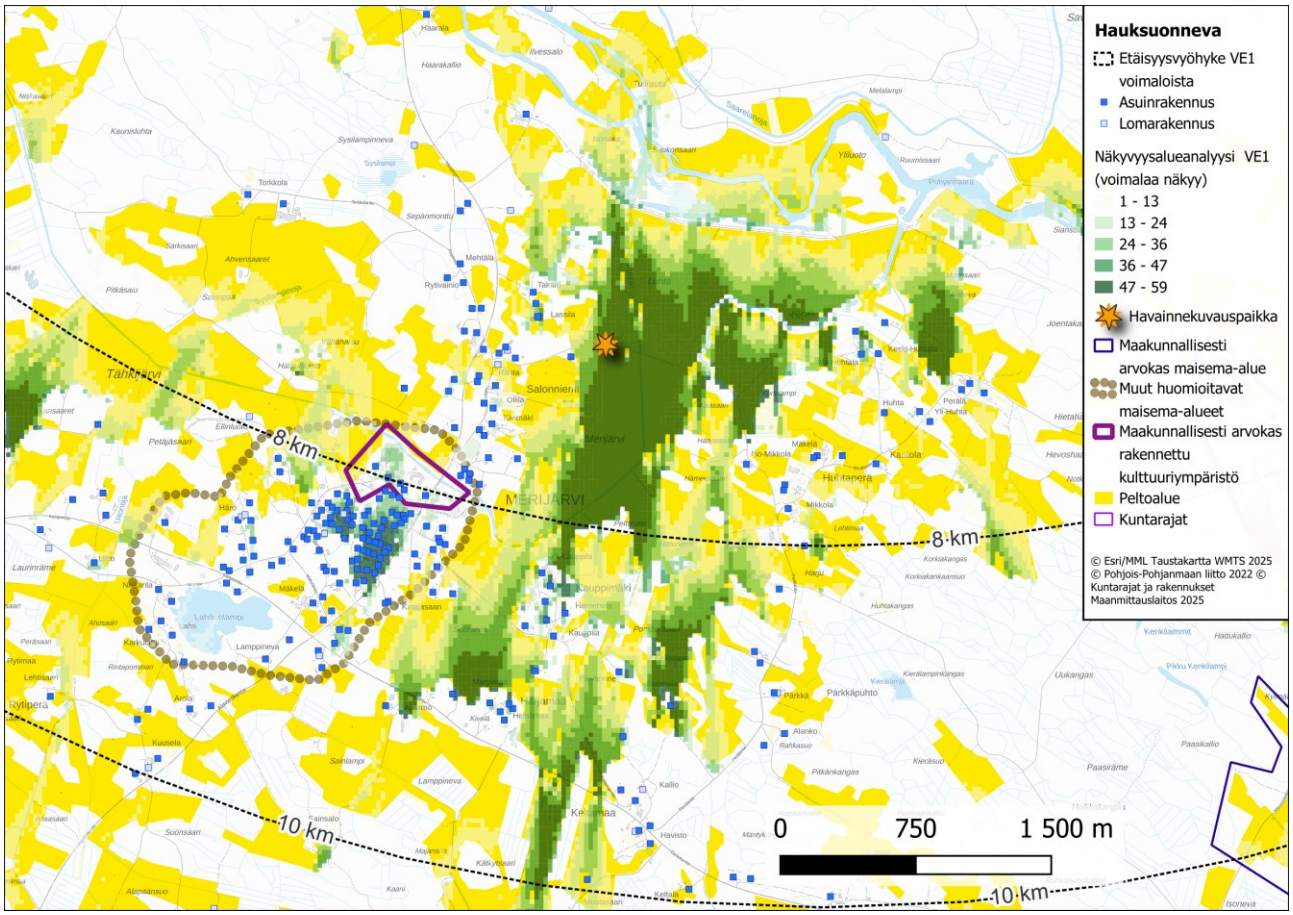
Kalaputaan kylään näkyvät Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä idän suunnalla sijaitsevat Rahkakurun tuulivoimalat.

Ulommalle vaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (8–20 kilometriä)
Merijärven taajama (Merijärvi)

Merijärven kunnan keskustaajama sijaitsee hankealueen eteläpuolella, lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä voimaloista. Merijärven taajamassa sijaitsee maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustava aluekokonaisuus Merijärven kirkonkylä. Taajamassa on muutamia maakunnallisesti arvokkaita kohteita.

Merijärven taajamassa asutus keskittyy pääosin Toholanojan ja Lahdenlammen väliin rajautuvalle alueelle. Taajamaa ympäröivät laajat peltolakeudet, jotka on raivattu Merijärven ja Tähkijärven järvikuivioille. Viljelysmaiseman laajuus ja avoimuus mahdollistaa pitkät ja laajat näkymät, mikä lisää maiseman herkkyyttä muutoksille. Asutusta on myös järvikuivioiden reuna-alueilla.

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille taajaman koillispuolella sijaitseville Merijärven viljelysaukeille. Tähkijärvelle tuulivoimalat eivät juurikaan näy, Hangasperän selänne-alueella kasvava puusto katkaisee pohjoiseen suuntautuvat näkymät. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyisivät myös taajaman keskustaan. Näkymäalueanalyysissä ei kuitenkaan ole mahdollista huomioida rakennusten ja taajamapuuston merkitystä näkymäesteinä. Todellisuudessa rakennukset ja kasvillisuus peittävät taajaman keskustasta hankealuetta kohti avautuvia näkymiä. Samoin maakunnallisesti arvokkaalla Merijärven kirkonkylän alueella rakennukset ja puusto peittävät pohjoisen suuntaan avautuvia näkymiä.



Kuva 148. Ote näkymäalueanalyysistä, Merijärven taajama. Merijärven taajaman maisemakokonaisuus on esitetty kartalla ruskealla aplloviivarajauksella, maakunnallisesti arvokas Merijärven kirkonkylä violetilla rajauksella.

Havainnekuvissa Hauksuonnevan lähimmät tuulivoimalat näkyvät 7–7,3 kilometrin etäisyydellä (VE1 ja VE2), 7,5–7,8 kilometrin etäisyydellä (VE3). Voimalat näkyvät pitkissä kaukonäkymissä taustametsän yläpuolelle kohoavana kokonaisuutena. Pitkä etäisyys ja laaja, avoin maisemakokonaisuus huomioiden muutokset maisemassa jäävät vähäisiksi, voimalat näkyvät maisemassa taustalla. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alue näkyy kokonaisuutena hivenen leveämpänä kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.



Kuva 149. Havainnekuva 13 Merijärven peltomaisema, näkymä pohjoiseen, VE1.



Kuva 150. Havainnekuva 13 Merijärven peltomaisema, näkymä pohjoiseen, VE2.



Kuva 151. Havainnekuva 13 Merijärven peltomaisema, näkymä pohjoiseen, VE3.

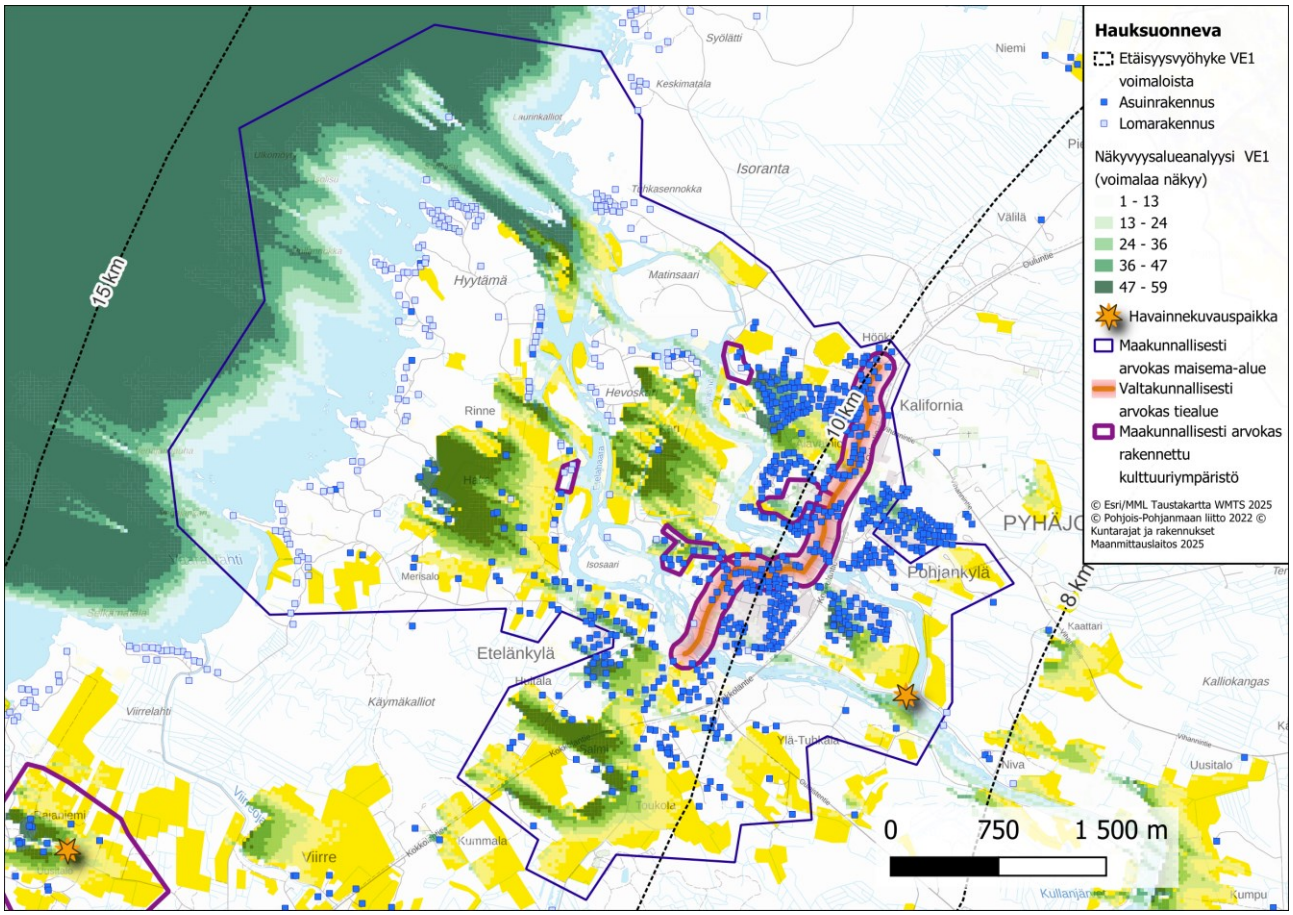
Merijärven taajamaan näkyvät Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä luoteen suunnalla sijaitsevat Ristivedon tuulivoimalat sekä pohjoisen suunnalla sijaitsevat Pyhänkosken tuulivoimalat.

Pyhäjoen suun kulttuurimaisema (Pyhäjoki)

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pyhäjoen suun kulttuurimaisema sijaitsee nimensä mukaisesti Pyhäjoen suistoalueella. Maisemakokonaisuuteen kuuluu Pyhäjoen kunnan keskustaajama. Maisema-alueella sijaitsee useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita alueita ja kohteita: Jokipuojin kalaranta, Kaukon kalalanssi, Etelänkylän Isosilta, Pohjanmaan rantatiehen kuuluva tieosuus, Pyhäjoen kirkonmäki ja Kiiskilän raitti sekä yksittäisiä kohteita. Kokonaisuutena maisema-alueen herkkyys muutoksille on arvostatuksen perusteella kohtalainen.

Pyhäjoen taajamassa vakinainen asutus keskittyy jokisuistoon valtatien 8 (Ouluntien) lähituntumaan. Taajaman keskustan ympärillä jokisuiston saarilla on paikoin avoimia viljelysaukeita. Jokiuomien ja meren rannoilla on loma-asutusta. Alueelle tyypillisiä näkymiä ovat suistoalueen jokinäkymät. Rannikolla tärkeimmät näkymät suuntautuvat merelle lännen suuntaan.

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät Pyhäjokisuistoon laajimmille viljelysaukeille Etelänkylään ja Hevoskariin. Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat kaakon suuntaan avautuvissa näkymissä 10,5–12,5 kilometrin etäisyydellä (VE1), 10,8–13 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3). Pitkä etäisyys huomioiden muutokset maisemassa ovat vähäisiä tai olemattomia. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu se, että Pyhäjokisuistossa tärkeimmät näkymät eivät suuntaudu kaakkoon.



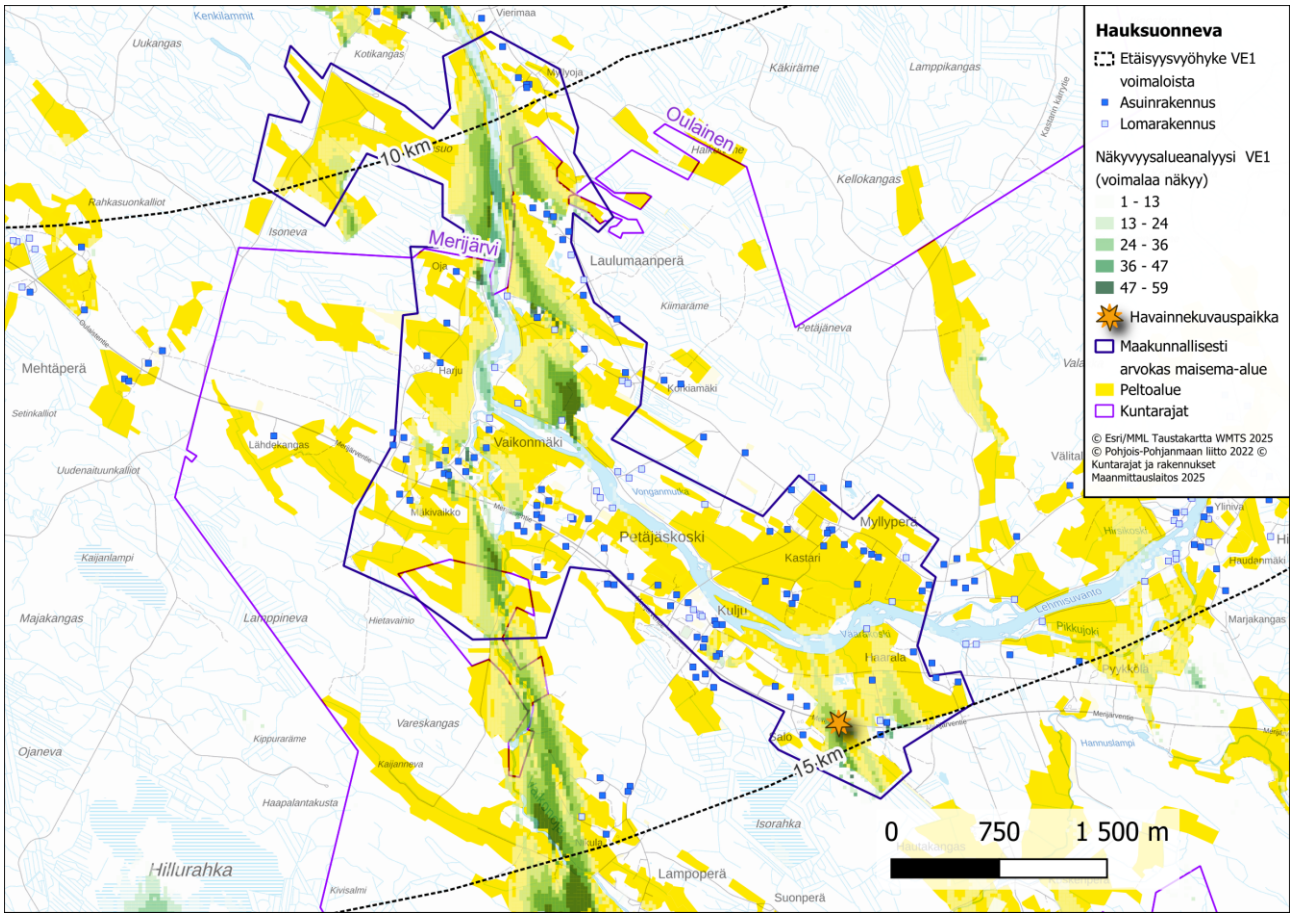
Kuva 152. Ote näkymäalueanalyysistä, Pyhäjoen suun kulttuurimaisema (kartalla tummanvioletti rajaus).

Pyhäjoen suun kulttuurimaisema-alueelle näkyvät Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä etelän suunnalla sijaitsevat Paltusmäen ja Puskakorvenkallion tuulivoimalat.

Petäjäskosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa (Pyhäjoki ja Merijärvi)

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee hankealueen eteläpuolella, lähimmiltä osiltaan noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä. Petäjäskoskella Pyhäjokea reunustavat viljelysalueet avautuvat paikoitellen laajahkoiksi peltoaukeiksi. Asuinpaikat sijaitsevat viljelysalueiden yhteydessä matalilla kumpareilla ja harjanteilla sekä joen molemmin puolin sijoittuvien maanteiden varsilla. Alueella on sekä vakinaista että loma-asutusta.

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät paikoitellen avoimille viljelysaukeille. Maisema-alueen luoteisosiin voimalat näkyvät hieman yli 10 kilometrin etäisyydellä, maisema-alueen kaakkoisosiin yli 15 kilometrin etäisyydellä. Pitkä etäisyys huomioiden muutokset maisemassa jäävät näillä alueilla vähäisiksi tai olemattomiksi.



Kuva 153. Ote näkymäalueanalyysistä, Petäjäskosken kulttuurimaisema (kartalla tummanvioletti rajaus).

Havainnekuvissa Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät noin 14,8 kilometrin etäisyydellä. Tuulivoimalat jäävät lähes kokonaan viljelysmaisemaa rajaavalla selännealueella kasvavan metsän katveeseen. Voimalat eivät näy juuri lainkaan tälle paikalle, muutokset maisemassa jäävät olemattomiksi.

Petäjäskosken maisema-alueelle näkyvät huomattavasti Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä Rahkakurun ja Maaselänkankaan tuulivoimalat.



Kuva 154. Havainnekuva 15 Merijärventie, näkymä pohjoiseen, VE1. Hauksuonnevan tuulivoimalat on esitetty kuvassa symboleilla.

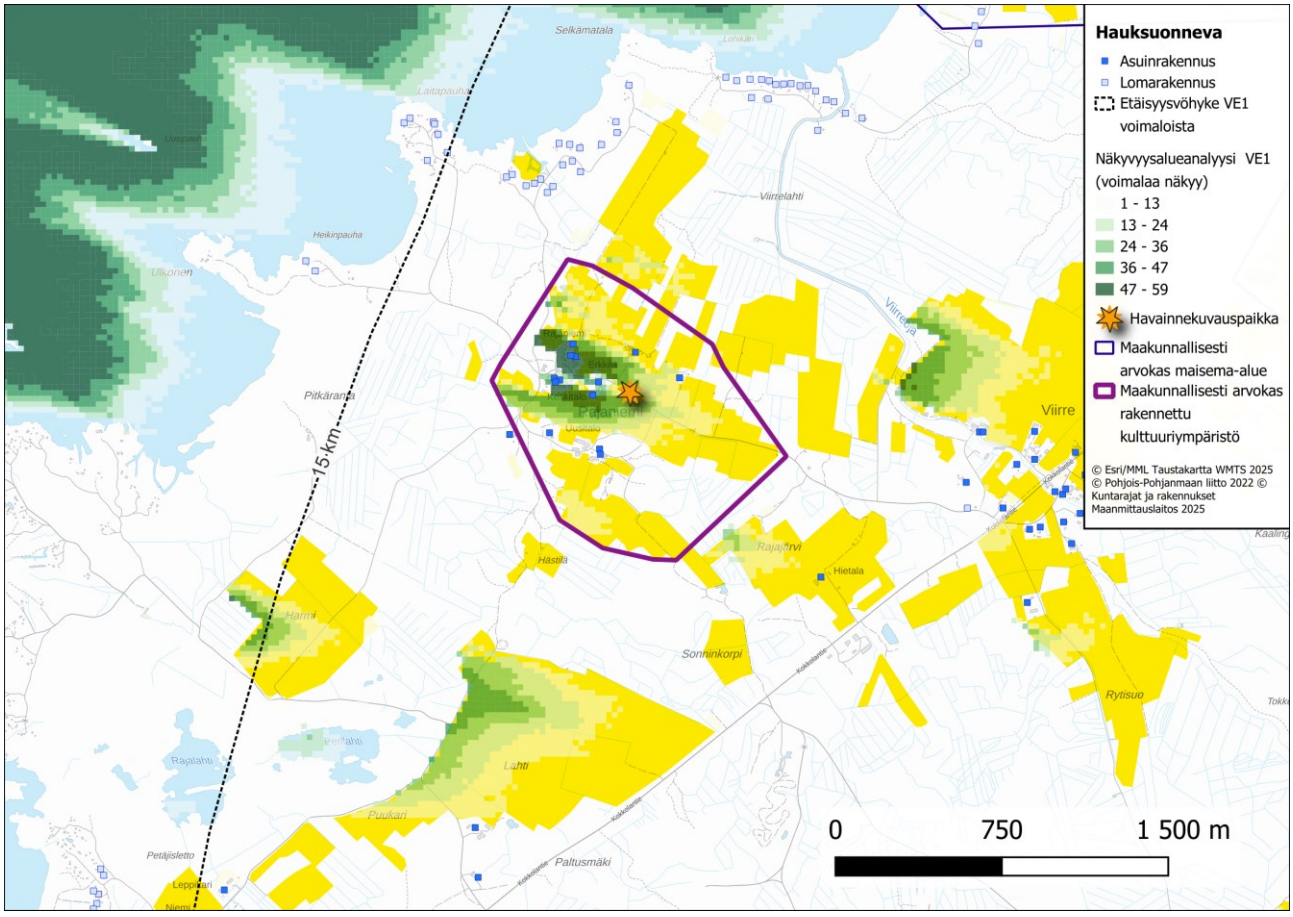


Kuva 155. Havainnekuva 15 Merijärventie, näkymä pohjoiseen, VE1.

Rajaniemen kylä (Pyhäjoki)

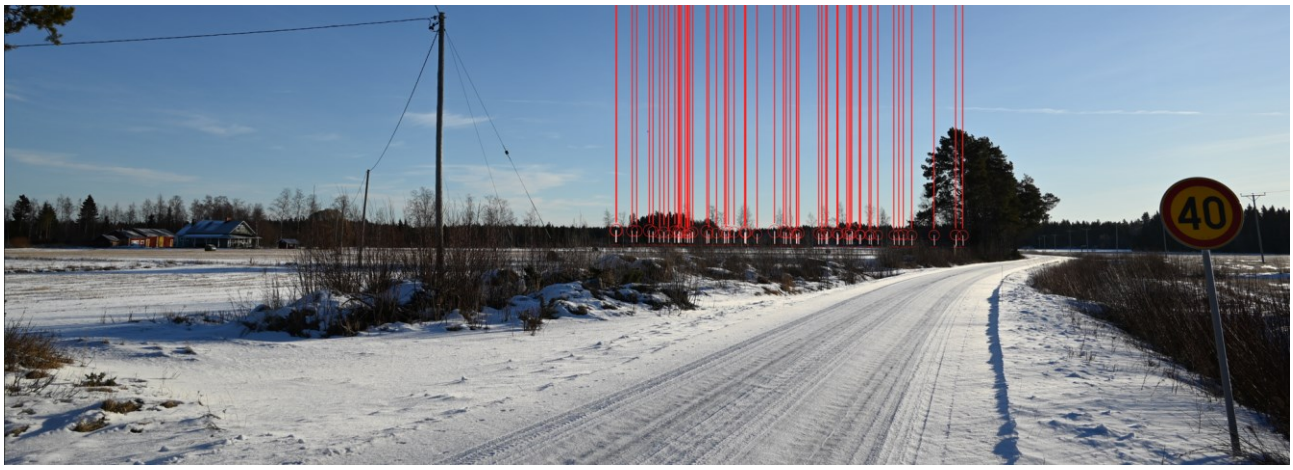
Valtakunnallisesti arvokas Rajaniemen kylä sijaitsee rannikon tuntumassa hankealueen luoteispuolella, noin 13 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Rajaniemi on puhtokylä, jossa asutus on keskittynyt viljelysalueiden ympäröimälle kumpareelle. Maiseman herkkyys muutoksille on arvostatuksen pohjalta lähtökohtaisesti suuri.

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan voimalat näkyvät paikallisesti Rajaniemen kylän luoteisosiin, asuinpaikkojen tuntumaan. On huomionarvoista, että näkymäalueanalyysissä ei pystytä huomioimaan rakennusten ja pihapuuston peittovaikutusta.



Kuva 156. Ote näkymäalueanalyysistä, Rajaniemen kylä (kartalla violetti rajaus).

Havainnekuvissa Hauksuonnevan lähimmät tuulivoimalat näkyvät 13,8 kilometrin etäisyydellä (VE1), 14,5 kilometrin etäisyydellä (VE2) ja 14,7 kilometrin etäisyydellä (VE3). Maisema on myös selännealueilla alavaa, joten tuulivoimalat eivät juurikaan kohoa ympäristöään korkeammalle. Tältä etäisyydeltä katsottaessa Hauksuonnevan tuulivoimalat jäävät kokonaan avointa maisemaa rajaavan taustametsän taakse. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta kylään näkyviä muutoksia maisemaan.



Kuva 157. Havainnekuva 3 Rajaniemi, näkymä itään, VE1.

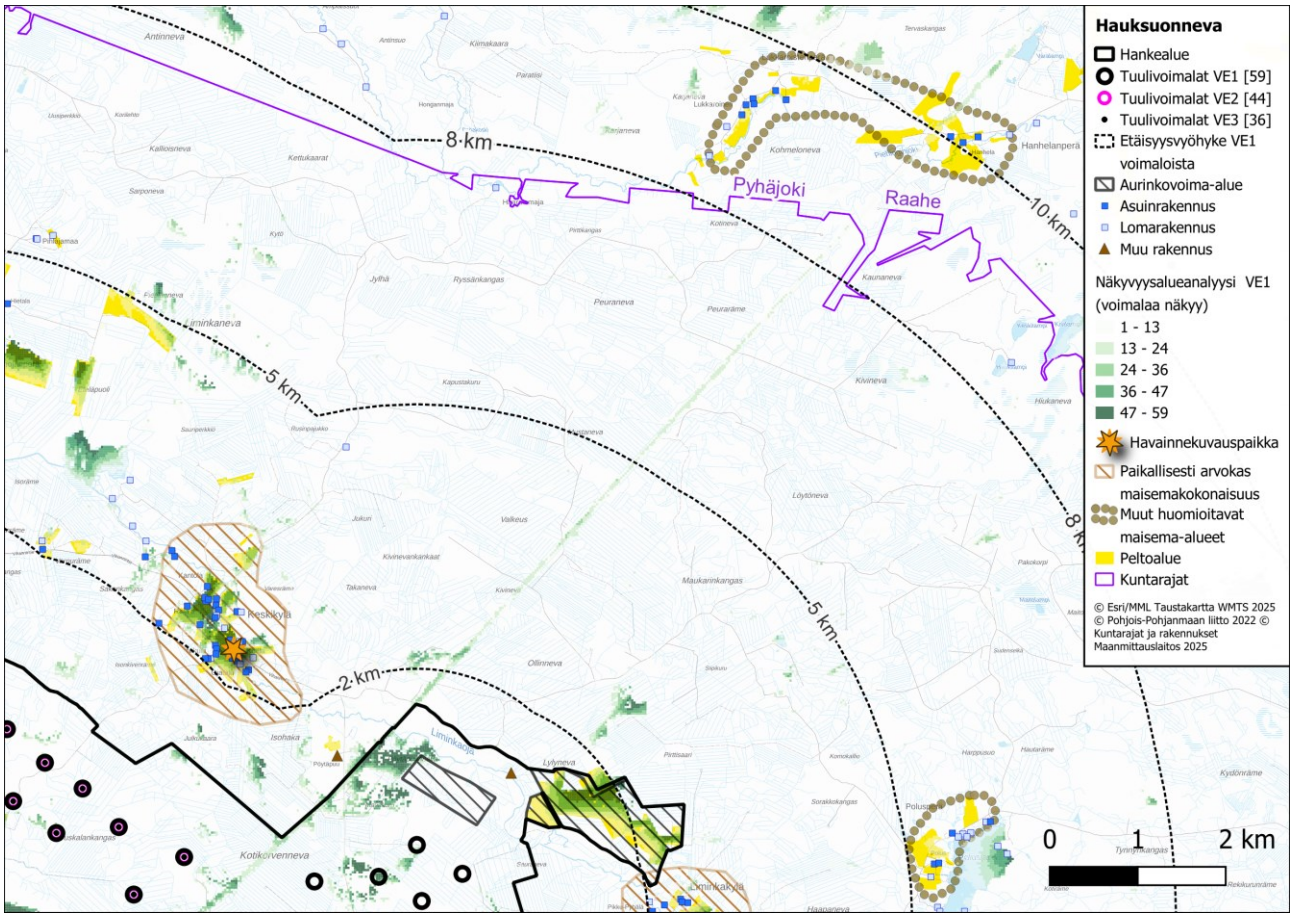
Rajaniemen kylään näkyvät Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä kaakon suunnalla sijaitsevat Paltusmäen ja Puskakorvenkallion tuulivoimalat.

Hanhelanperän maisemakokonaisuus (Raahe)

Maisemakokonaisuus sijaitsee hankealueen koillispuolella, lähimmillään noin 8,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Hanhelanperällä on harvahkoa asutusta ja pienialaisia viljelysaukeita. Asutus ja peltoalueet sijaitsevat kapeana kiemurtelevan Piehinginjoen varressa. Maisemalle tyypilliset näkymät ovat lyhyehköjä ja metsän katkomia.

Näkymäalueanalyysin mukaan muutamia Hauksuonnevan tuulivoimaloita näkyy Hanhelanperälle paikoin. Merkittäviä näkymiä hankealueen suuntaan ei kuitenkaan muodostu. Maastonmuodot, maiseman peitteisyys ja pitkä etäisyys huomioiden muutokset maisemassa ovat vähäisiä tai olemattomia.

Hanhelanperälle näkyvät lähempänä Hauksuonnevan hankealueen koillispuolella sijaitsevat Maukarinkankaan, Polusjärven, Oltavan ja Parhan laajennusalueen tuulivoimalat.



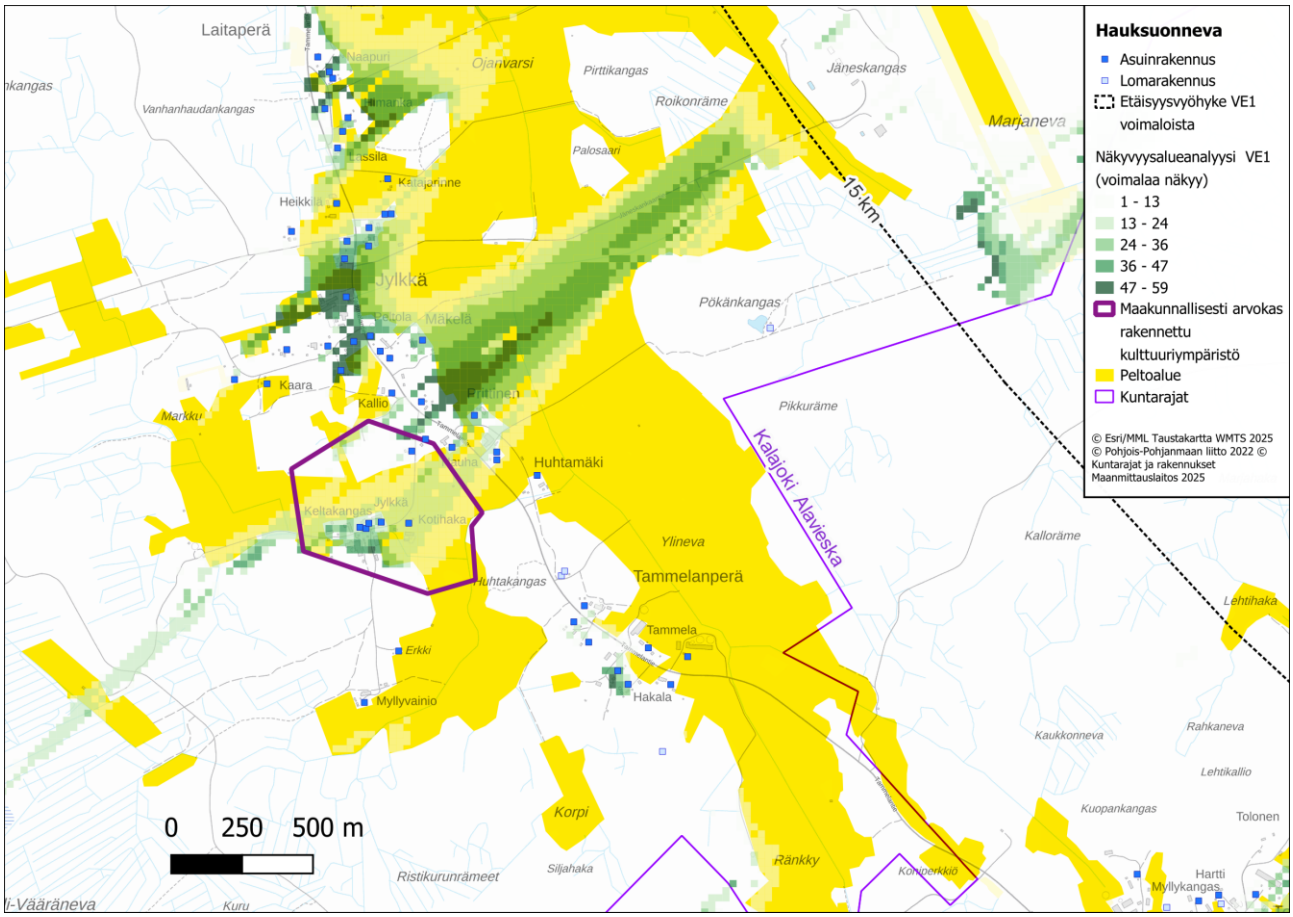
Kuva 158. Ote näkymäalueanalyysistä, Hanhelanperän maisemakokonaisuus (kartalla ruskea palloviivarajaus).

Jylkän talonpoikaistila (Kalajoki)

Valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustava kokonaisuus Jylkän talonpoikaistila sijaitsee Kalajoella hankealueen lounaispuolella, noin 16,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista.

Näkymäalueanalyysin mukaan arvoalueelle näkyy muutamia voimaloita. Maiseman tasaisuus ja pitkä etäisyys huomioiden muutokset maisemassa jäävät olemattomiksi.

Arvoalueelle näkyvät Hauksuonnevan voimaloita lähempänä Ristivedon ja Karhunnevankankaan tuulivoimalat.

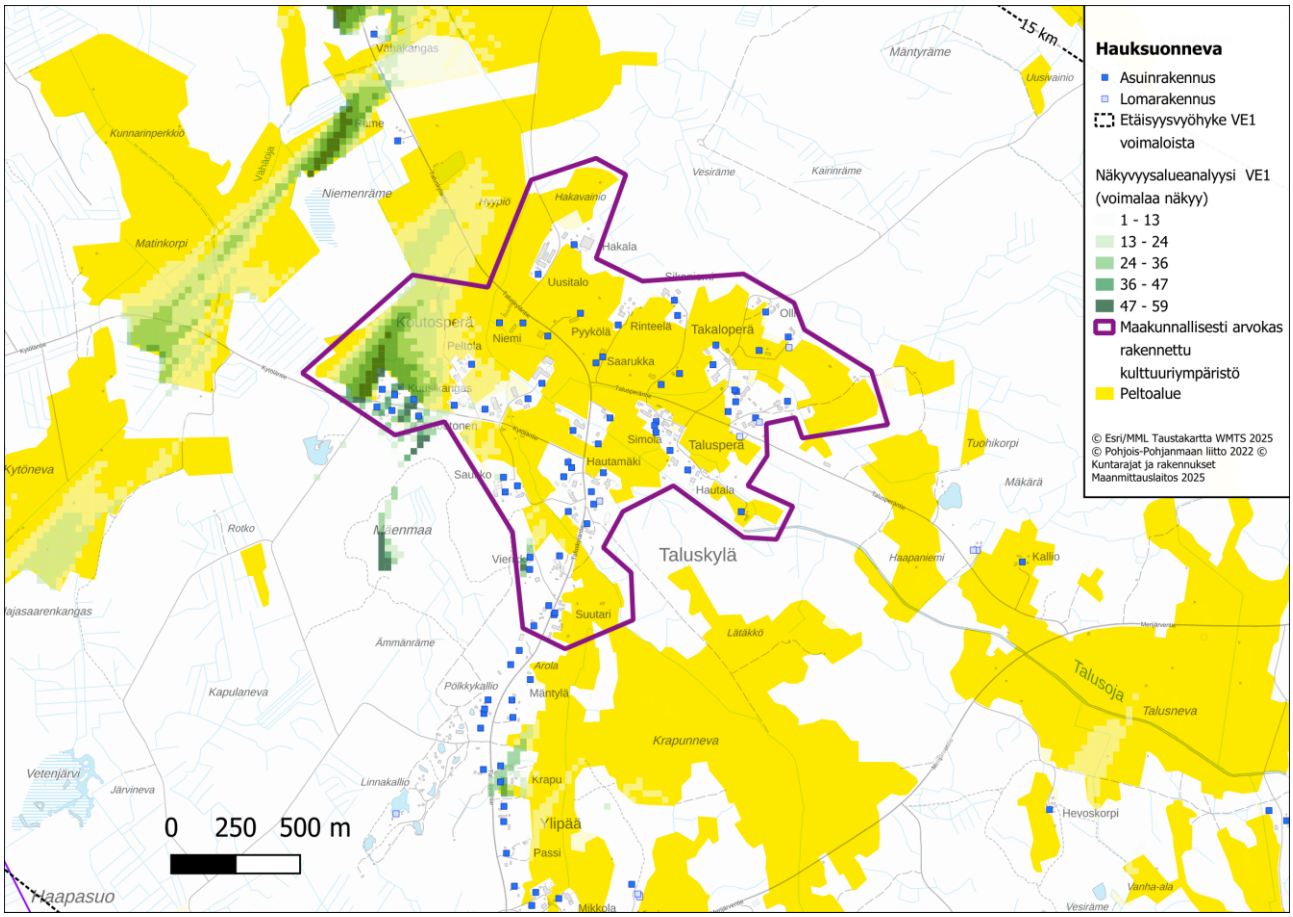


Kuva 159. Ote näkymäalueanalyysistä, Jylkän talonpoikaistila (kartalla oranssi rajaus).

Taluskylä (Alavieska)

Taluskylä sijaitsee Talusojan varressa Hauksuonnevan hankealueen eteläpuolella, noin 16–17 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Taluskylä on maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä, maiseman herkkyys muutoksille on lähtökohtaisesti kohtalainen.

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät Taluskylään vain pienelle alueelle, valtaosalle kylän viljelysaukeita voimalat eivät näy lainkaan. Lähimmät voimalat näkyvät koillisen suuntaan avautuvissa näkymissä 17–18 kilometrin etäisyydellä. Maastonmuodot ja pitkä etäisyys huomioiden muutokset maisemassa ovat olemattomia.



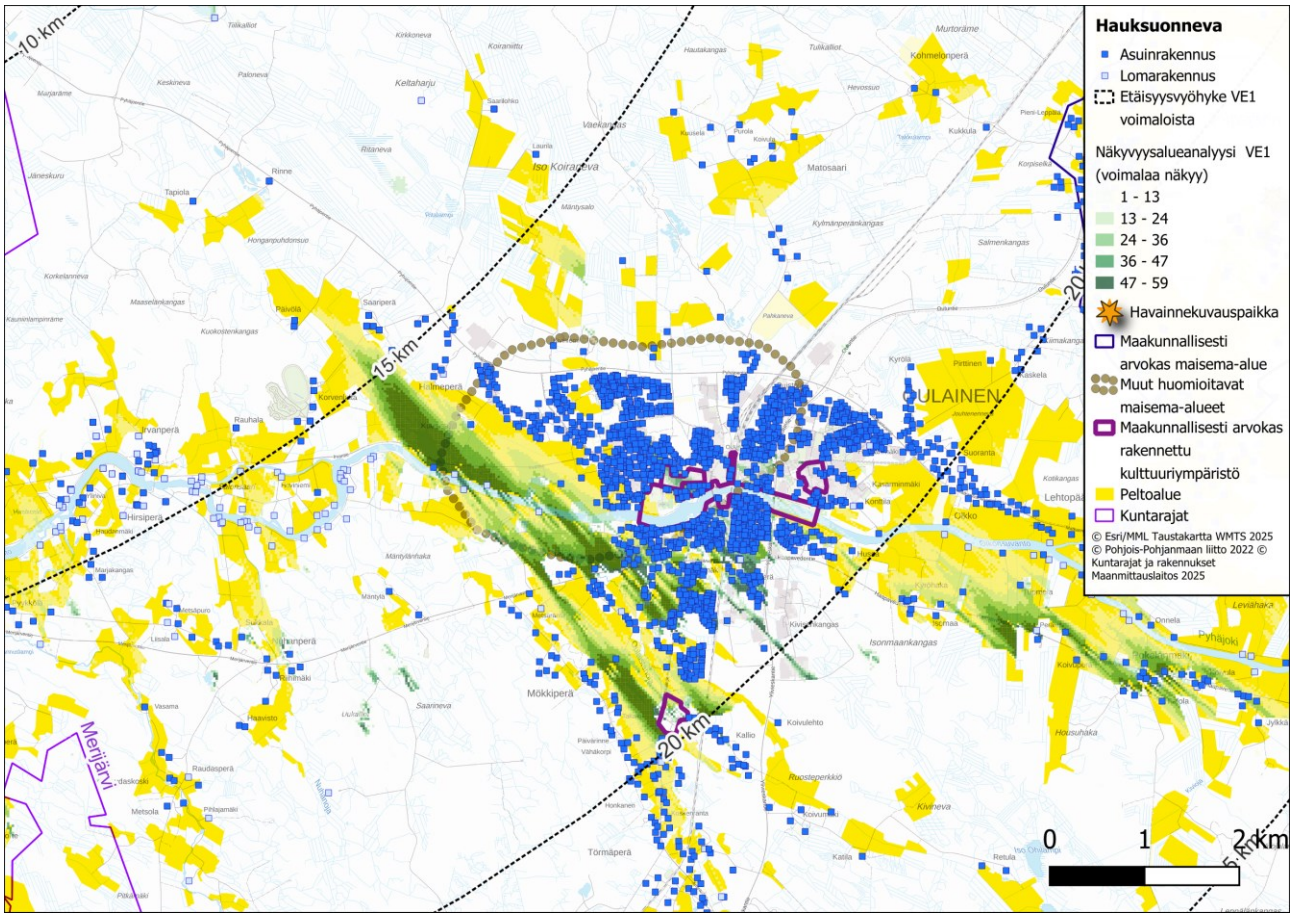
Kuva 160. Ote näkymäalueanalyysistä, Taluskylä (kartalla violetti rajaus).

Oulaisten taajama (Oulainen)

Oulaisten taajama sijaitsee Pyhäjokivarressa Hauksuonnevan hankealueen kaakkoispuolella, lähimmiltä osiltaan noin 16 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Taajaman keskustassa asutus tiivistyy joen pohjoispuolelle radan varrelle. Keskusta-alueen ympärillä on laajoja avoimia viljelysaukeita.

Taajaman keskustassa sijaitsevat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat kokonaisuudet Oulaisten rautatieasema, Oulaisten koulualue, Oulaistenkosken rannat ja Oulaskankaan sairaala-alue. Taajaman eteläpuolella on Törmähovi ja Törmäperän perinnekeskus.

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät taajaman länsi- ja eteläpuolella sijaitseville viljelysaukeille. Lähimmät voimalat sijaitsevat viljelysaukeilta luoteen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä 15–20 kilometrin etäisyydellä. Pitkä etäisyys ja maiseman tasaisuus huomioiden muutokset maisemassa jäävät olemattomiksi, voimalat jäävät suurimmaksi osaksi avoimia viljelysaukeita rajaavan puuston katveeseen. Taajaman keskustaan tuulivoimalat eivät käytännössä näy lainkaan, rakennukset ja puusto peittävät näkymiä.



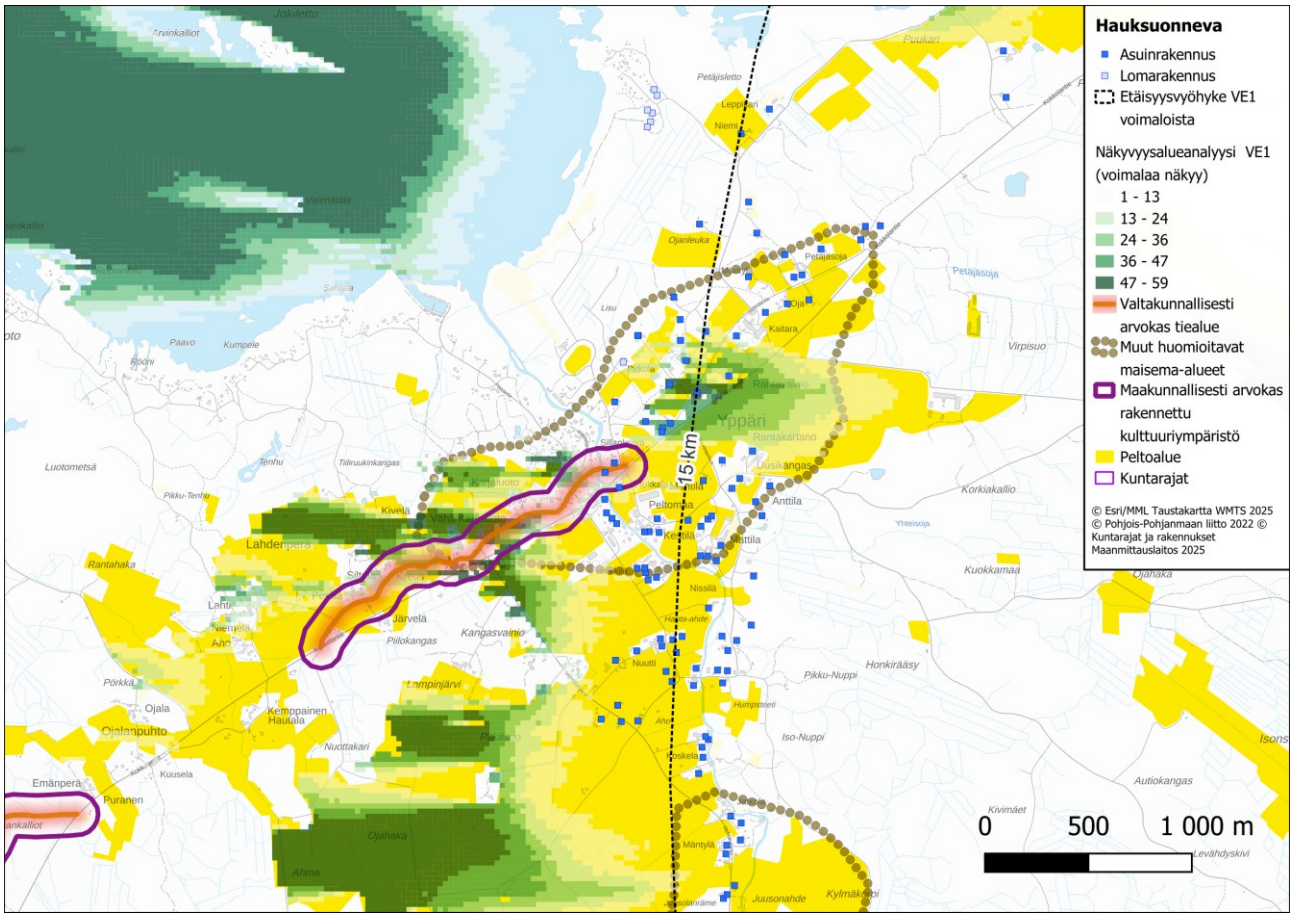
Kuva 161. Ote näkymäalueanalyysistä, Oulaisten taajama. Taajamassa sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat alueet on osoitettu kartalla violeteilla rajauksilla.

Oulaisten taajamaan näkyvät Hauksuonnevan voimaloita lähempänä samassa suunnassa sijaitsevien Maaselänkankaan ja Rahkakurun tuulivoimalat.

Yppärin maisemakokonaisuus (Pyhäjoki)

Yppärin maisemakokonaisuus sijaitsee rannikon tuntumassa hankealueen länsipuolella. Alue ulottuu lähimmillään noin 14–15 kilometrin päähän lähimmistä tuulivoimaloista. Yppärissä asutus keskittyy Yppärinjokisuistoon vanhan maantien sekä valtatien 8 ympärille. Asutusta ympäröivät peltoalueet laajenevat paikoin avoimiksi viljelysaukeiksi.

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät paikoin Yppärin peltoaukeille. Maiseman tasaisuus ja pitkä etäisyys huomioiden muutokset maisemassa jäävät olemattomiksi.



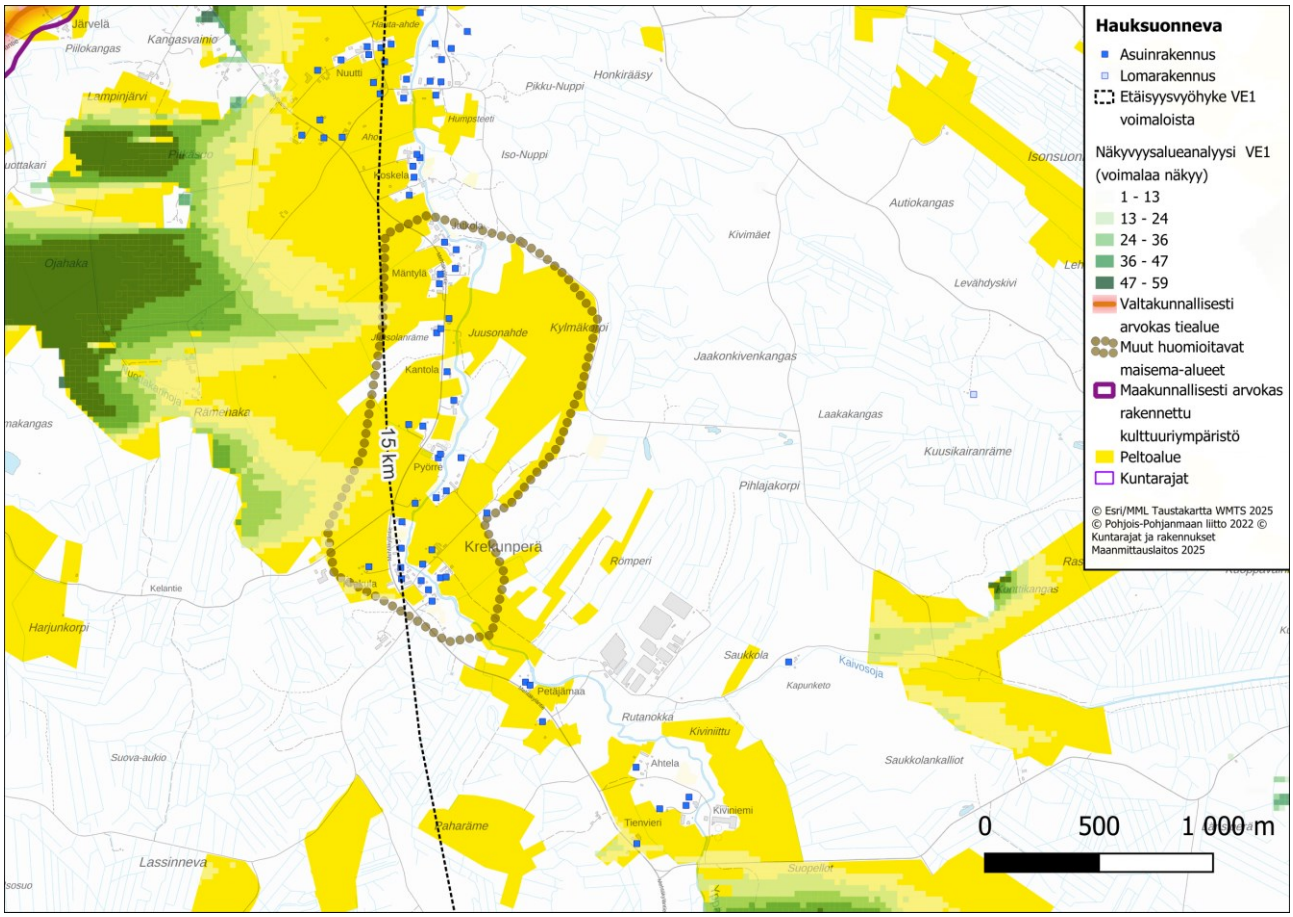
Kuva 162. Ote näkymäalueanalyysistä, Yppärin maisemakokonaisuus (kartalla ruskea palloviivarajaus). Kylän halki sijoittuva valtakunnallisesti arvokas Pohjanmaan rantatie osoitetaan kartalla oranssilla viivalla (ja violetilla rajauksella).

Yppärin alueelle näkyvät Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä samassa suunnassa sijaitsevat Paltusmäen, Puskakorvenkallion ja Karhunnevankankaan tuulivoimalat.

Krekunperän maisemakokonaisuus (Pyhäjoki)

Krekunperän maisemakokonaisuus sijaitsee Yppärinjoen varressa hankealueen länsipuolella. Alue ulottuu lähimmillään noin 14–15,5 kilometrin päähän lähimmistä tuulivoimaloista. Asutus ja viljelysalueet keskittyvät Yppärinjoen varteen.

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat eivät juurikaan näy Yppärinjokivarren peltoalueille tai asuinpaikoille. Yppärinjoen ja Pyhäjoen välisellä laakealla selännealueella kasvava puusto peittää näkymiä.



Kuva 163. Ote näkymäalueanalyysistä, Krekunperän maisemakokonaisuus (kartalla ruskea palloviivarajaus).

Yppärin alueelle näkyvät Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä samassa suunnassa sijaitsevat Paltusmäen, Puskakorvenkallion ja Karhunnevankankaan tuulivoimalat.

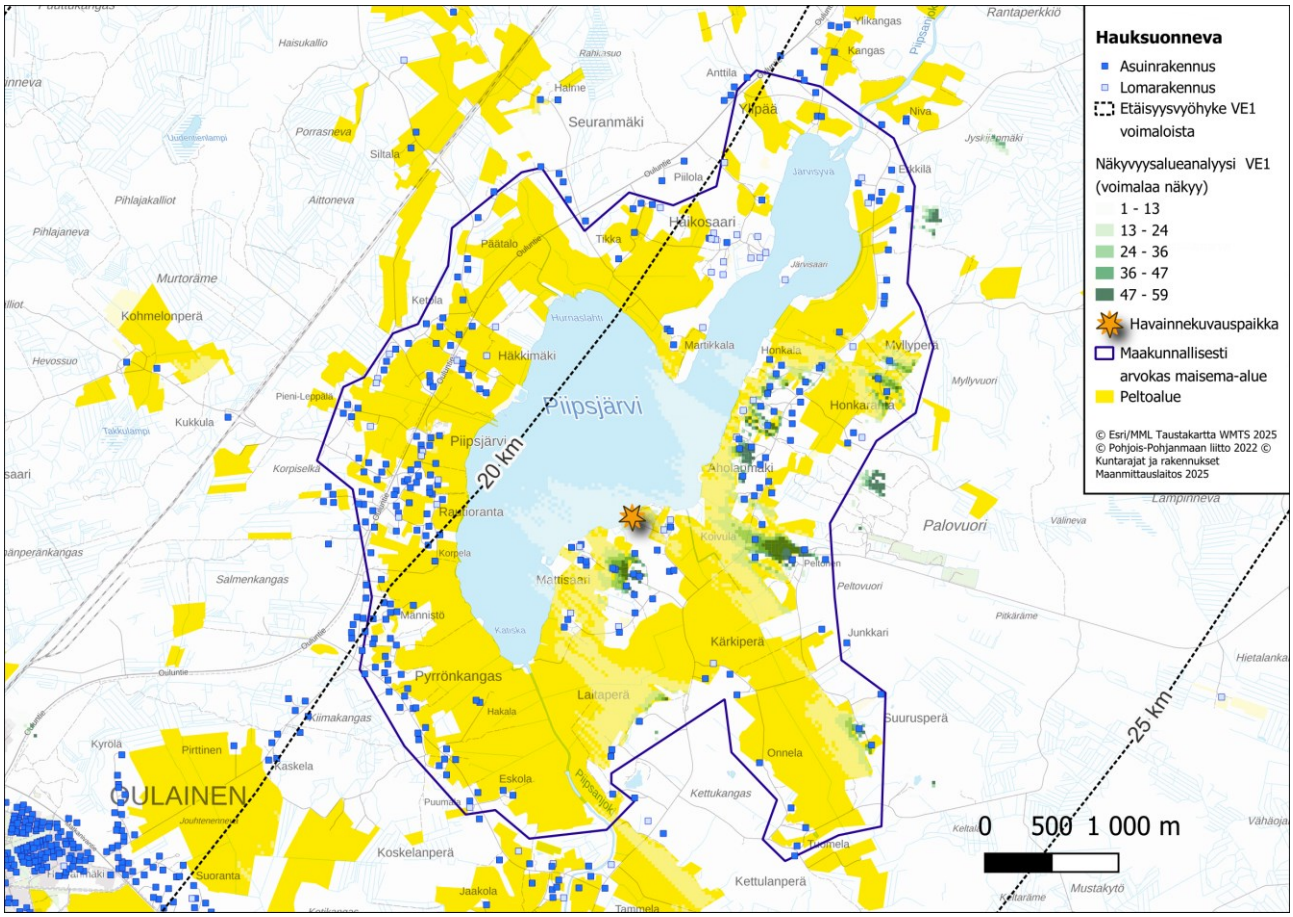
Piipsjärven kulttuurimaisema (Oulainen)

Maakunnallisesti arvokas Piipsjärven kulttuurimaisema-alue sijaitsee lähimmiltä osiltaan noin 19 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan lähimmistä tuulivoimaloista. Arvoalueen kauimmat osat ovat noin 24 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista.

Piipsjärven ympärillä maiseman avoimuus lisää sen herkkyyttä muutoksille. Järveä ympäröivät avoimet viljelysaukeat. Asutus keskittyy järven luoteisrannalle Ouluntien varrelle sekä järven kaakkoisrannalla sijaitseville mäille.

Piipsjärven kaakkoispuolisilta alueilta avautuu tärkeitä näkymiä peltoalueiden ja järven yli luoteen suuntaan, Hauksuonnevan tuulivoima-aluetta kohti. Näkymäalueanalyysin mukaan järven kaakkoispuolisille alueille näkyy osa Hauksuonnevan tuulivoimaloista. Paikallisesti näille alueille näkyy valtaosa tuulivoimaloista. Lähimmät tuulivoimalat näkyvät näissä näkymissä 20–22 kilometrin etäisyydellä (VE1), 21–23 kilometrin etäisyydellä (VE2) ja 22–24 kilometrin etäisyydellä (VE3). Pitkä etäisyys huomioiden muutokset maisemassa jäävät olemattomiksi.

Piipsjärvelle näkyvät Karahkan tuulivoimalat, jotka sijaitsevat Piipsjärven ja Hauksuonnevan hankealueen välissä.



Kuva 164. Ote näkymäalueanalyysistä, Piipsjärven kulttuurimaisema (kartalla tummanvioletti rajaus).

Kaukovaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (20–30 kilometriä)
Pitkäsenkylän – Tyngän kulttuurimaisemat Kalajokivarressa (Kalajoki)

Kalajokivarressa sijaitseva Pitkäsenkylältä Tyngälle ulottuva kulttuurimaisema-alue on maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Maiseman herkkyys muutoksille on arvostatuksen perusteella lähtökohtaisesti kohtalainen. Maisema-alueella on maakunnallisesti arvokasta rakennuskantaa. Maisema-alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustava kokonaisuus Tyngän mylly ja Hihnalankoski. Arvoalue ulottuu lähimmiltä osiltaan noin 24 kilometrin päähän Hauksuonnevan lähimmistä tuulivoimaloista, arvoalueen kauimmat osat sijaitsevat hieman yli 30 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista.

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät paikoin arvoalueen lounaisosiin, Kalajokilaakson eteläpuolella sijaitseville viljelysaukeille. Tuulivoimalat näkyvät näiltä alueilta koillisen suuntaan avautuvissa näkymissä 27–30 kilometrin etäisyydellä. Etäisyys on huomattava, joten muutokset maisemassa ovat olemattomia. Kalajokilaakson ja Hauksuonnevan hankealueen välissä sijaitsevat Pyhäjoen ja Yppärinjoen sekä Yppärinjoen ja Kalajoen väliin rajautuvat metsäiset selännealueet. Kalajokilaaksossa sijaitsevalle arvoalueelle näkyvät huomattavasti Hauksuonnevan hankealuetta lähempänä sijaitsevien muiden hankealueiden tuulivoimalat.

Kastellin jätinkirkko (Raahe)

Kastellin jätinkirkon alue sijaitsee noin 25 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Arvoalue sijaitsee metsäisellä selännealueella. Alueelle tyypilliset näkymät ovat lyhyitä ja metsän peittämiä, mikä vähentää alueen herkkyyttä muutoksille. Pitkiä avoimia näkymiä etelään hankealueen suuntaan ei muodostu.

Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat eivät näy lainkaan Kastellin jätinkirkon alueelle. Tuulivoimaloiden toteuttaminen ei aiheuta muutoksia jätinkirkon maisemaan.

Raahen saaristo ja rantamaisemat (Raahe)

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 26 kilometrin etäisyydellä. Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat näkyvät paikoin merialueelle. Käytännössä ne sijaitsevat niin kaukana, 27–30 kilometrin etäisyydellä, että ne sulautuvat osaksi rannikkoalueen maisemaa. Mereltä kaakkoon kohti rannikkoa avautuvissa näkymissä näkymät huomattavasti lähempänä mm. SSAB:n Raahen tehdasalue sekä useiden muiden tuulivoima-alueiden voimalat.

Hiekkasärkät ja Rahjan saaristo (Kalajoki)

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee hankealueen lounaispuolella, lähimmillään noin 28 kilometrin etäisyydellä. Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat eivät näy rannikkoalueelle lainkaan. Ne näkyvät paikoin merialueelle. Ne sijaitsevat näissä näkymissä yli 35 kilometrin etäisyydellä. Mereltä koilliseen avautuvissa näkymissä erottuu selvästi lähempänä useiden muiden tuulivoima-alueiden voimaloita.

Pattijoen kulttuurimaisema (Raahe)

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 28 kilometrin etäisyydellä. Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat eivät näy maisema-alueelle.

Lampinsaaren kaivosyhdyskunta (Raahe)

Valtakunnallisesti merkittävä aluekokonaisuus sijaitsee hieman yli 25 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan tuulivoimaloista. Alue sijaitsee metsäisellä selännealueella. Arvoalue on luonteeltaan metsäinen ja vehreä. Maiseman peitteisyys vähentää sen herkkyyttä muutoksille. Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat eivät näy lainkaan Lampinsaaren kaivosyhdyskunnan alueelle.

Ilveskorven raitti (Raahe)

Maakunnallisesti arvokas kokonaisuus Ilveskorven raitti sijaitsee Vihanninjokivarressa Korvenkylässä, noin 22 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Alueella on maaseudun kulttuurimaisemaa sekä muutamia maakunnallisesti arvokkaita kohteita. Näkymäalueanalyysin mukaan Hauksuonnevan tuulivoimalat eivät näy lainkaan Ilveskorven raitin alueelle. Vihanninjokilaaksoa lännen puolella rajaava metsäinen selännealue peittää länteen hankealueen suuntaan avautuvia näkymiä.

Vihannin taajama (Raahe)

Vihannin taajama sijaitsee hieman yli 20 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan hankealueesta. Taajaman keskusta on rakentunut radan varteen, Saarelanjärven ja Kirkkojärven koillispuolelle. Taajaman keskustassa sijaitsevat kirkkolain nojalla suojellut Vihannin kirkko ja tapuli. Taajamassa on muutamia maakunnallisesti arvokkaita kohteita.

Näkymäalueanalyysin mukaan osa Hauksuonnevan tuulivoimaloista näkyy paikoin taajaman keskustaan. Paikoille, joille tuulivoimalat näkyvät, maisemavaikutukset ilmenevät kaukomaisemassa lounaan suuntaan avautuvissa pitkissä näkymissä. Näkymäalueanalyysissä ei kuitenkaan ole mahdollista huomioida rakennusten ja taajamapuuston merkitystä näkymäesteinä. Voimalat näkyvät analyysin mukaan rakennetuille alueille taajaman keskustaan. On hyvin todennäköistä, että käytännössä kaukomaisemassa teoriassa näkyvät voimalat jäävät käytännössä rakennusten ja puuston katveeseen. Muutokset maisemassa ilmenevät Vihannin taajamassa vähäisinä tai olemattomina.

Näkymäalueanalyysin mukaan osa tuulivoimaloista näkyy paikallisesti taajaman pohjoispuolella sijaitseville peltoaukeille. Pitkä etäisyys ja näkyvien voimaloiden vähäinen määrä huomioiden muutokset maisemassa ovat olemattomia.

Aurinkovoima

Aurinkovoiman tuotantoalueille kohdistuvat vaikutukset

Aurinkovoiman tuotantoalueet sijoittuvat Hauksuonnevan hankealueen koillisosaan, kahdelle erilliselle alueelle. Aurinkopaneelialueet sijaitsevat Liminkaojan tuntumassa Keskikylän ja Liminkakylän väliin rajatuvalla alueella. Aurinkopaneelialueiden pinta-ala on kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2, VE3) yhteensä 151 hehtaaria, vaihtoehtojen välillä ei ole aurinkovoiman suhteen eroja.

Pöytäpuunnevan ja Kalasääskenkankaan väliin rajautuvalla alueella aurinkovoiman tuotantoalue sijoittuu metsäiselle alueelle, luode-kaakkosuuntaisen voimajohdon ja Liminkaojan väliin rajatuvalle alueelle. Tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä on Valkeuden sähköasema. Maastonmuodot ovat tasaisia. Tuotantoalueella on entuudestaan metsätalousaluetta, myös hakattua metsäaluetta ja taimikkoa. Alueen halki sijoittuu metsäautotie. Maisema on pääosin sulkeutunutta metsämaisemaa. Avointa maisemaa on sähköaseman ympäristössä, metsäautotiellä ja hakkuuaukeilla, joilla puusto on vastikään hakattua tai nuorta matalaa taimikkoa. Maisemaan ei liity erityisiä arvoja.

Liminkakylän luoteispuolella aurinkovoiman tuotantoalue sijoittuu vanhoille viljelysaukeille ja niitä ympäröiville metsäalueille Liminkaojan pohjoispuolelle. Viljelysalueen halki sijoittuu Liminkaojaan laskeva oja. Viljelysalueen länsiosan poikki sijoittuu Pyhäjoelta Vihantiin johtava Vihannintie. Viljelysaluetta ympäröivät metsätalousalueet, joilla on myös laajahkoja hakkuuaukeita. Maastonmuodot ovat tasaisia. Viljelysaukeilla maisema on laajalla alueella avointa. Viljelysaukeaa ympäröivillä metsäalueilla on sulkeutunutta metsämaisemaa, avointa maisemaa on hakkuuaukeilla, joilla puusto on vastikään hakattua tai nuorta matalaa taimikkoa. Maisemaan ei liity erityisiä arvoja.

Aurinkovoiman tuotantoalueilla muutokset maisemassa ovat erittäin suuria. Alueet muuttuvat metsätalousalueesta ja viljelysalueesta energiantuotantoalueiksi. Metsäalueilla kasvava puusto poistetaan. Raivatulle alueelle ja entisille viljelysaukeille rakennetaan aurinkopaneelialueet. Tuotantoalueet aidataan.

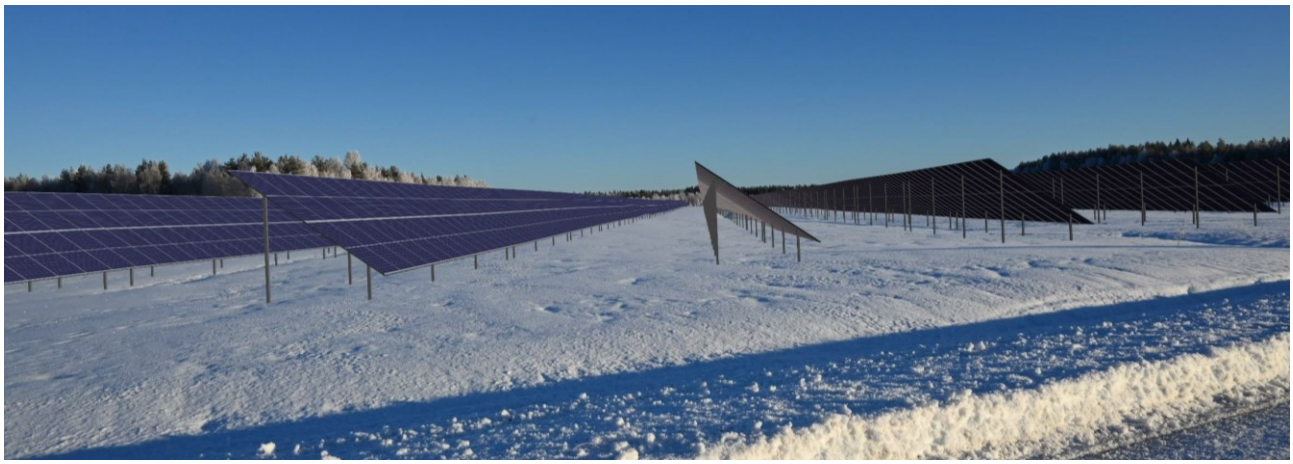
Aurinkovoiman tuotantoalueet tulevat erottumaan maisemakuvassa avohakkuun kaltaisina avoimina alueina. Avohakkuusta poiketen alueita ei kuitenkaan metsitetä heti uudelleen, ne tulevat säilymään avoimina niin kauan kuin aurinkovoimalat ovat toiminnassa.

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

Rakentamisen seurauksena aurinkovoiman tuotantoalueet muuttuvat aidatuiksi ja suljetuiksi alueiksi, joiden käyttäminen esimerkiksi virkistäytymiseen ei ole enää mahdollista. Tämä vaikuttaa erityisesti maisemakokemuksiin. Kaikille avoimen metsäalueen muuttuminen suljetuksi teollisuusalueeksi voidaan kokea voimakkaasti kielteisenä asiana. Toisaalta tuotantoalueiden ympärille jää jatkossakin laajoja metsäalueita, jotka ovat edelleen käytettävissä mm. metsästykseen, marjastukseen, retkeilyyn ja virkistäytymiseen.

Aurinkovoimaloiden maisemavaikutuksia on havainnollistettu myös havainnekuvien avulla. Havainnekuvat (Kuva 165, Kuva 166 ja Kuva 167) on laadittu Liminkakylän luoteispuolella sijaitsevalta tuotantoalueelta. Ne kuvaavat tuotantoalueen halki sijoittuvalta Vihannintieltä avautuvia näkymiä.

Havainnekuvissa aurinkopaneelit näkyvät tiemaisemassa tien molemmin puolin. Vihannintien tiemaisemassa muutokset maisemassa ovat suuria mutta paikallisia ja keskittyvät tuotantoalueelle. Kuvista näkyy, että aurinkopaneelien rakenteet jäävät selkeästi tuotantoaluetta ympäröivillä metsäalueilla kasvavaa puustoa matalammiksi, joten metsä peittää tuotantoalueen ulkopuolisilta alueilta tuotantoalueen suuntaan avautuvia näkymiä.



Kuva 165. Kuvauspaikka 1, näkymä Vihannintieltä itään. Tuotantoalue erottuu metsän ympäröimänä aukeana alueena, jolla maisemaa hallitsevat aurinkopaneelikentät.



Kuva 166. Kuvauspaikka 2, näkymä Vihannintietä pitkin pohjoiseen/luoteeseen. Aurinkopaneelit reunustavat tietä molemmin puolin. Taustalla näkyvät Oltavan tuulivoimalat.



Kuva 167. Kuvauspaikka 3, näkymä Vihannintieltä luoteeseen.

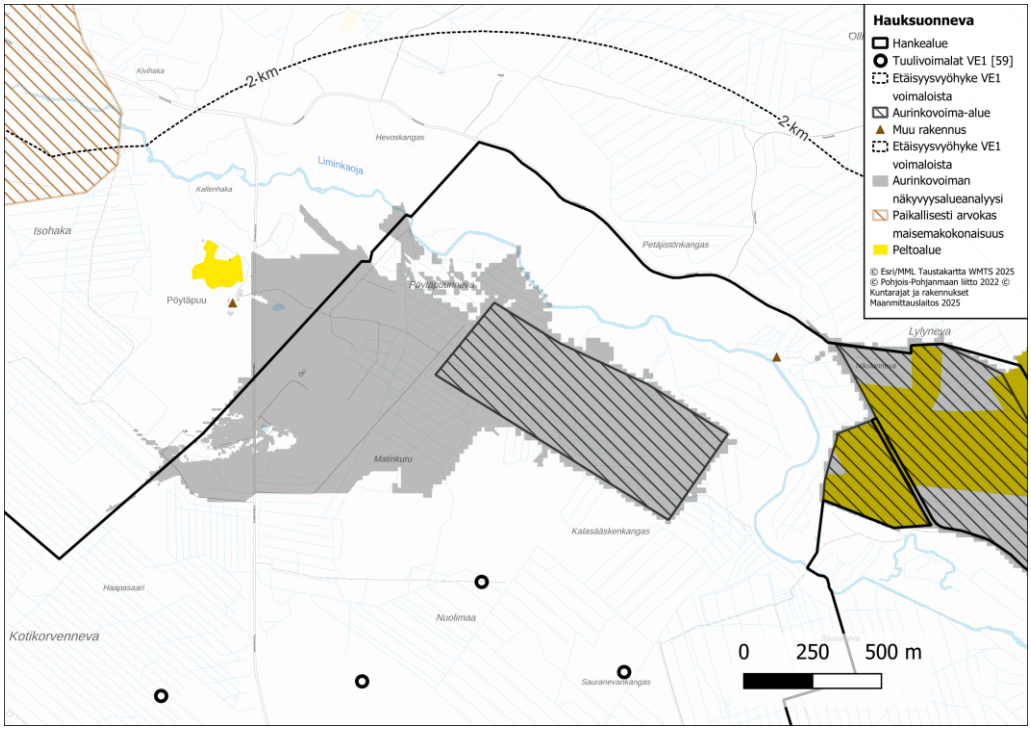
Aurinkovoima-alueiden välittömään lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset

Näkymäalueanalyysin (Kuva 168 ja Kuva 170) mukaan aurinkopaneelikentät näkyvät maisemassa pääasiassa tuotantoalueilla. Niiden ympärillä on talousmetsää, metsäisillä alueilla näkymät tuotantoalueiden suuntaan peittyvät puuston katveeseen jo pienen matkan etäisyydellä tuotantoalueiden rajalta.

Pöytäpuunnevan ja Kalasääskenkankaan väliin rajautuvalla tuotantoalueella sijaitsevat rakenteet tulevat näkymäalueanalyysin mukaan näkymään maisemassa Valkeuden sähköaseman alueella ja sitä ympäröivillä avoimilla alueilla sekä tuotantoaluetta ympäröivillä hakkuuaukeilla. Sähköaseman ympärillä maisemakuvaa hallitsevat olemassa oleva sähköasema ja sinne johtavat voimajohdot, maisema on luonteeltaan jo entuudestaan teollisen toiminnan leimaamaa (Kuva 169). Sähköaseman ja voimajohtojen korkeisiin rakenteisiin verrattuna aurinkovoimaloiden merkitys maisemaelementteinä jää niitä vähäisemmäksi.

Liminkakylän luoteispuolella sijaitsevalla tuotantoalueella sijaitsevat rakenteet tulevat näkymään niille tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä sijaitseville alueille, joilla maisema on avointa. Tällaisia alueita ovat tuotantoalueen rajan tuntumassa sijaitsevat hakkuuaukeat. Muutokset maisemassa jäävät paikallisiksi. Hakkuuaukeille istutettu puusto tulee aikanaan peittämään aurinkovoima-alueen suuntaan avautuvia näkymiä.

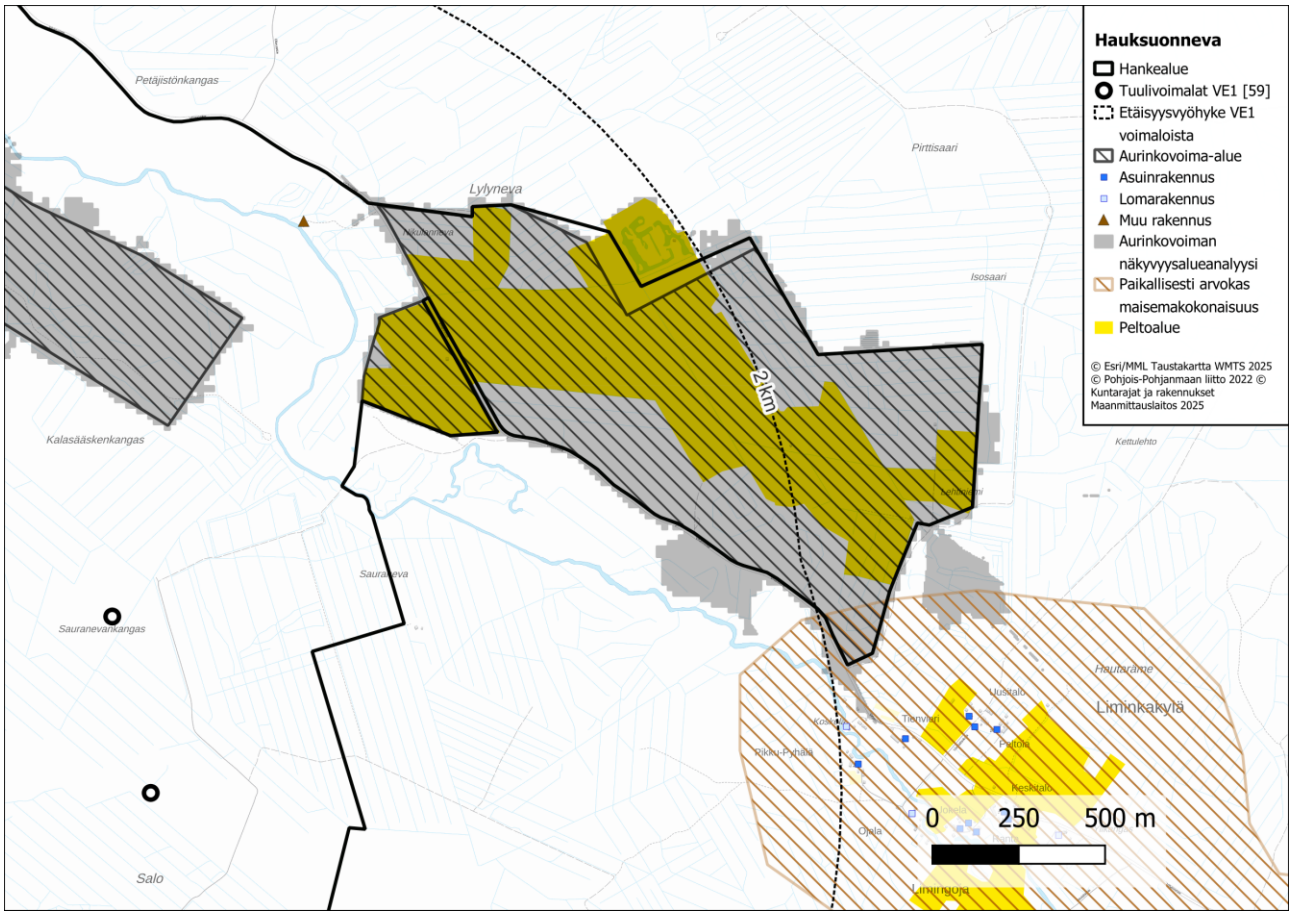
Mahdolliset metsänhakkuut voivat avata näkymiä aurinkovoiman tuotantoalueiden suuntaan. Niiden vaikutukset jäänevät kuitenkin melko paikallisiksi. Päätehakattu metsäalue metsitetään uudelleen, ja metsä kasvaa pikkuhiljaa täyteen mittaansa. Hakkuiden laajuutta ja ajankohtia ei voida etukäteen arvioida, mikä on huomioitava epävarmuustekijänä. Toisaalta tuotantoalueita ympäröivät metsäalueet ovat varsin laajoja ja on melko epätodennäköistä, että hakkuiden seurauksena muodostuisi pitkiä ja laajoja näkymiä tuotantoalueiden suuntaan.



Kuva 168. Ote näkymäalueanalyysistä, Pöytäpuunnevan ja Kalasääskenkankaan väliin rajautuva tuotantoalue. Alueet, joille aurinkovoimalat näkyvät, on esitetty kartalla harmaalla värillä.: Hauksuonnevan hankealueen sisällä näkyy pienempänä viivoituksella rajattuna alueena aurinkovoiman tuotantoalue. Aurinkovoimala-alueella sijaitsevat rakenteet näkyvät laajasti sähköaseman ympärillä sijaitseville avoimille alueille.



Kuva 169. Valkeuden sähköaseman alue. Maisemakuvaa hallitsevat sähköaseman rakenteet ja voimajohdot.



Kuva 170. Ote näkymäalueanalyysistä, Liminkakylän luoteispuolella sijaitseva tuotantoalue. Alueet, joille aurinkovoimalat näkyvät, on esitetty kartalla harmaalla värillä.

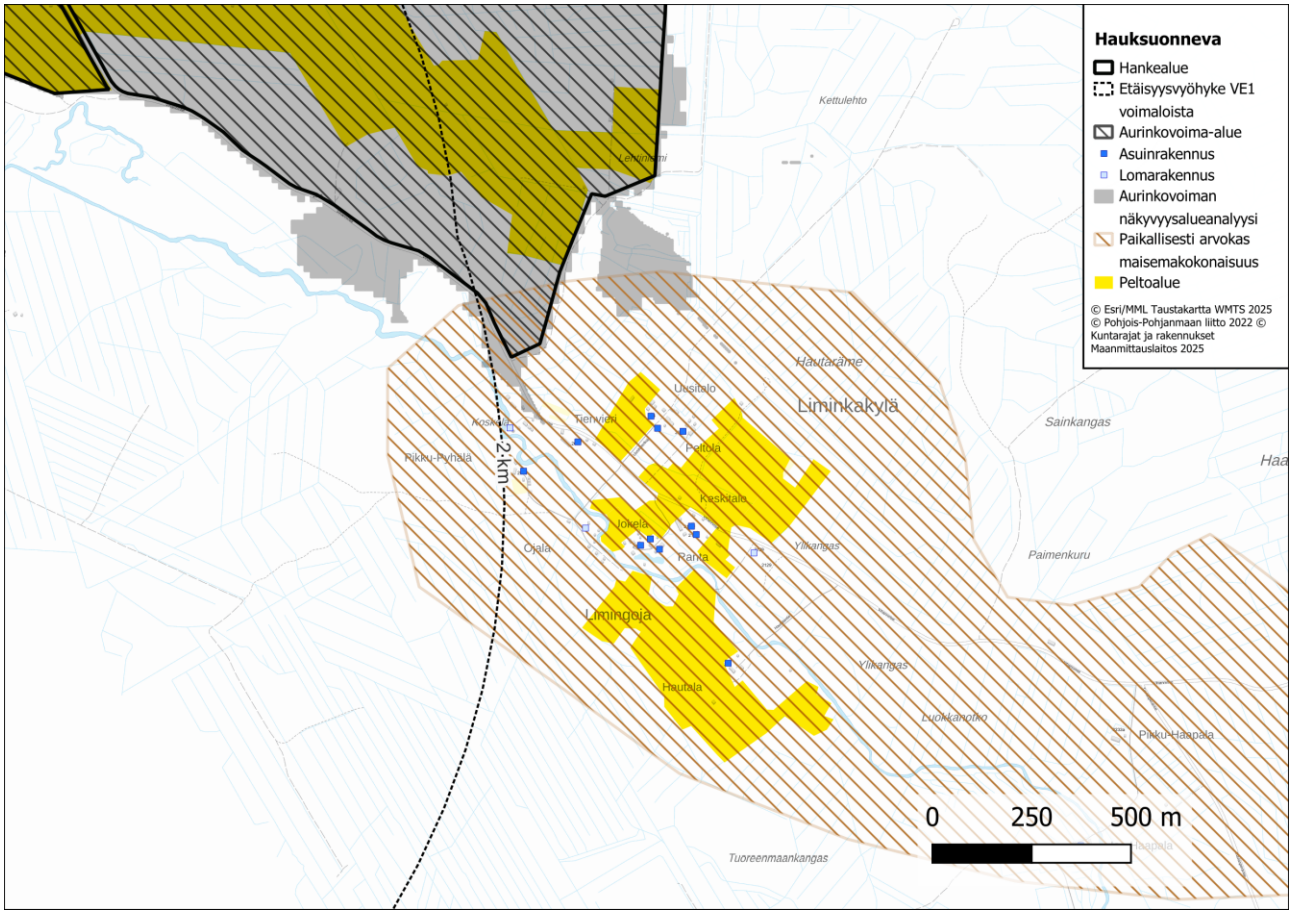
Liminkakylän maisemakokonaisuus (Pyhäjoki)

Aurinkovoima-alueen kaakkoispuolella Liminkaojan varressa sijaitseva Liminkakylä huomioidaan maisemaselvityksessä tärkeänä maisemakokonaisuutena. Kylästä avautuu merkittäviä näkymälinjoja kohti pohjoista ja etelää.

Näkymäalueanalyysin (Kuva 171) mukaan Hauksuonnevan hankealueella sijaitsevalla aurinkovoiman tuotantoalueilla sijaitsevat rakenteet eivät juurikaan näy Liminkakylään. Lähimmät vakinaiset asuinpaikat sijaitsevat 250–350 metrin etäisyydellä, lähimmät loma-asuinpaikat 180–470 metrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Tuotantoalueen ja asutuksen välissä on metsää, joka peittää näkymiä.

Näkymäalueanalyysin mukaan aurinkovoima-alueen rakenteet näkyvät Liminkakylään pienelle alueelle Vihannintien varrelle. Muutokset maisemassa ilmenevät aurinkovoima-alueen suuntaan avautuvissa näkymissä. Muutokset jäävät hyvin paikallisiksi.

Liminkakylän luoteisosissa toteutettavat metsänhakkuut voivat avata näkymiä aurinkovoima-alueen suuntaan, mikä on huomioitava epävarmuustekijänä.



Kuva 171. Ote näkymäalueanalyysistä, Liminkakylän luoteisosa. Osa aurinkopaneeleista näkyy paikallisesti Liminkakylän luoteisosaan. Alueet, joille aurinkovoimalat näkyvät, on esitetty kartalla harmaalla värillä. Liminkakylän maisemakokonaisuuden rajaus on esitetty ruskealla viivoituksella.

Sähkönsiirto

SVEA

Vaihtoehdossa SVEA uusi voimajohto sijoittuu hankealueen keskiosassa sijaitsevalta Hauksuonnevan sähköasemalta koilliseen hankealueen koillisreunalla sijaitsevalle Valkeuden sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 3,7 kilometriä.

Uusi voimajohto sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen eteläpuolelle, niiden kanssa samaan voimajohtokäytävään. Uuden voimajohdon rakentamisen yhteydessä olevassa olevaa johtokäytävää levennetään. Johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joiden alueella puuston kasvua rajoitetaan korkeussuunnassa. Koska olemassa oleva voimajohto on jo osaltaan muuttanut maisemaa, uuden voimajohdon rakentamisen aiheuttamat muutokset maisemassa erottuvat vähäisempinä kuin tilanteessa, jossa uusi voimajohto rakennetaan alueelle, jolla ei entuudestaan ole tämänkaltaisia rakenteita.

Uusi voimajohto sijaitsee koko matkalla Hauksuonnevan tuulivoima-alueen rajojen sisäpuolella. Voimajohtoa ympäröiville alueille tullaan toteuttamaan sekä tuulivoimaa että aurinkovoimaa. Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat noin 600 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Voimajohdon läheisyydessä ei ole arvokkaita maisema-alueita tai rakennettua kulttuuriympäristöä. Maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen.

Voimajohtokäytävää ympäröivät metsätalousalueet, joilla maisema on sulkeutunutta metsämaisemaa. Uusi voimajohto erottuu maisemakuvassa yhdessä vanhemman voimajohdon kanssa. Maisemavaikutukset rajautuvat suppealle alueelle, metsän ympäröimät voimajohdot näkyvät maisemassa paikallisesti johtoaukealle ja sen lähituntumaan. Vaikutukset muodostuvat vähäisiksi.

Voimajohdon reitille tai sen vaikutusalueelle ei sijoitu maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita tai -kohteita. Arvokkaaseen maisemaan tai rakennettuun kulttuuriympäristöön ei kohdistu vaikutuksia.

SVEB

Vaihtoehdossa SVEB uusi voimajohto sijoittuu hankealueen keskiosassa sijaitsevalta Hauksuonnevan sähköasemalta koilliseen hankealueen koillispuolelle noin 5,5 kilometrin etäisyydelle suunnitellulle Hanhelan sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 10,4 kilometriä.

Uusi voimajohto sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen pohjoispuolelle, niiden kanssa samaan voimajohtokäytävään. Uuden voimajohdon rakentamisen yhteydessä olevassa olevaa johtokäytävää levennetään. Johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joiden alueella puuston kasvua rajoitetaan korkeussuunnassa. Koska olemassa olevat voimajohdot ovat jo osaltaan muuttaneet maisemaa, uuden voimajohdon rakentamisen aiheuttamat muutokset maisemassa erottuvat vähäisempinä kuin tilanteessa, jossa uusi voimajohto rakennetaan alueelle, jolla ei entuudestaan ole tämänkaltaisia rakenteita.

Uusi voimajohto sijaitsee osittain Hauksuonnevan hankealueella, missä sitä ympäröiville alueille tullaan toteuttamaan sekä tuulivoimaa että aurinkovoimaa. Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Hauksuonnevan hankealueen koillispuolella voimajohtoa ympäröi jo rakennettu Oltavan tuulivoima-alue. Voimajohdon läheisyydessä ei ole arvokkaita maisema-alueita tai rakennettua kulttuuriympäristöä. Maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen.

Voimajohtokäytävää ympäröivät pääasiassa metsätalousalueet, joilla maisema on sulkeutunutta metsämaisemaa. Avoimina alueina erottuvat paikallisesti pienialaiset hakkuuaukeat ja nuorten taimikkojen alueet. Uusi voimajohto erottuu maisemakuvassa yhdessä vanhempien voimajohtojen kanssa. Maisemavaikutukset rajautuvat suppealle alueelle, metsän ympäröimät voimajohdot näkyvät maisemassa paikallisesti johtoaukealle ja sen lähituntumaan. Vaikutukset muodostuvat vähäisiksi.

Voimajohdon reitille tai sen vaikutusalueelle ei sijoitu maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita tai -kohteita. Arvokkaaseen maisemaan tai rakennettuun kulttuuriympäristöön ei kohdistu vaikutuksia.

11.2.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima

Toiminnan lopettamisen jälkeen tuulivoimaloiden mastot ja turbiinit katoavat maisemasta. Tuulivoima-alueen jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, voidaanko esimerkiksi kaapeleita ja betoniperustuksia jättää alueelle voimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen. Kaukomaisema palautuu heti purkamisen jälkeen tilanteeseen, joka vallitsi ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Voimaloiden lähialueilla maisema palautuu toiminnan lopettamisen jälkeen hitaasti ennalleen, kun metsä kasvaa takaisin tuulivoimaloita varten raivatuille alueille. Alueen tieverkko jää muokattuun tilaan, mikä vaikuttaa lähinnä metsäautoteihin lähimaisemassa.

Aurinkovoima

Toiminnan loppumisen jälkeen aurinkovoimaloiden maanpäälliset rakenteet puretaan, paneelien perustukset ja kaapeloinnit poistetaan. Aurinkovoimalat häviävät maisemasta. Voimaloiden poistuttua maisema alkaa metsittyä, jollei aluetta maisemoida tai hyödynnetä muihin käyttötarkoituksiin. Turvetuotantoon aiemmin käytetystä alueesta voi muodostua myös kosteikko.

Sähkönsiirto

Voimajohto häviää maisemasta, kun se puretaan. Avoimet voimajohtoaukeat metsittyvät vähitellen ja niiden kohdalla maisema muuttuu suljetuksi metsämaisemaksi.

11.2.7 Yhteisvaikutukset

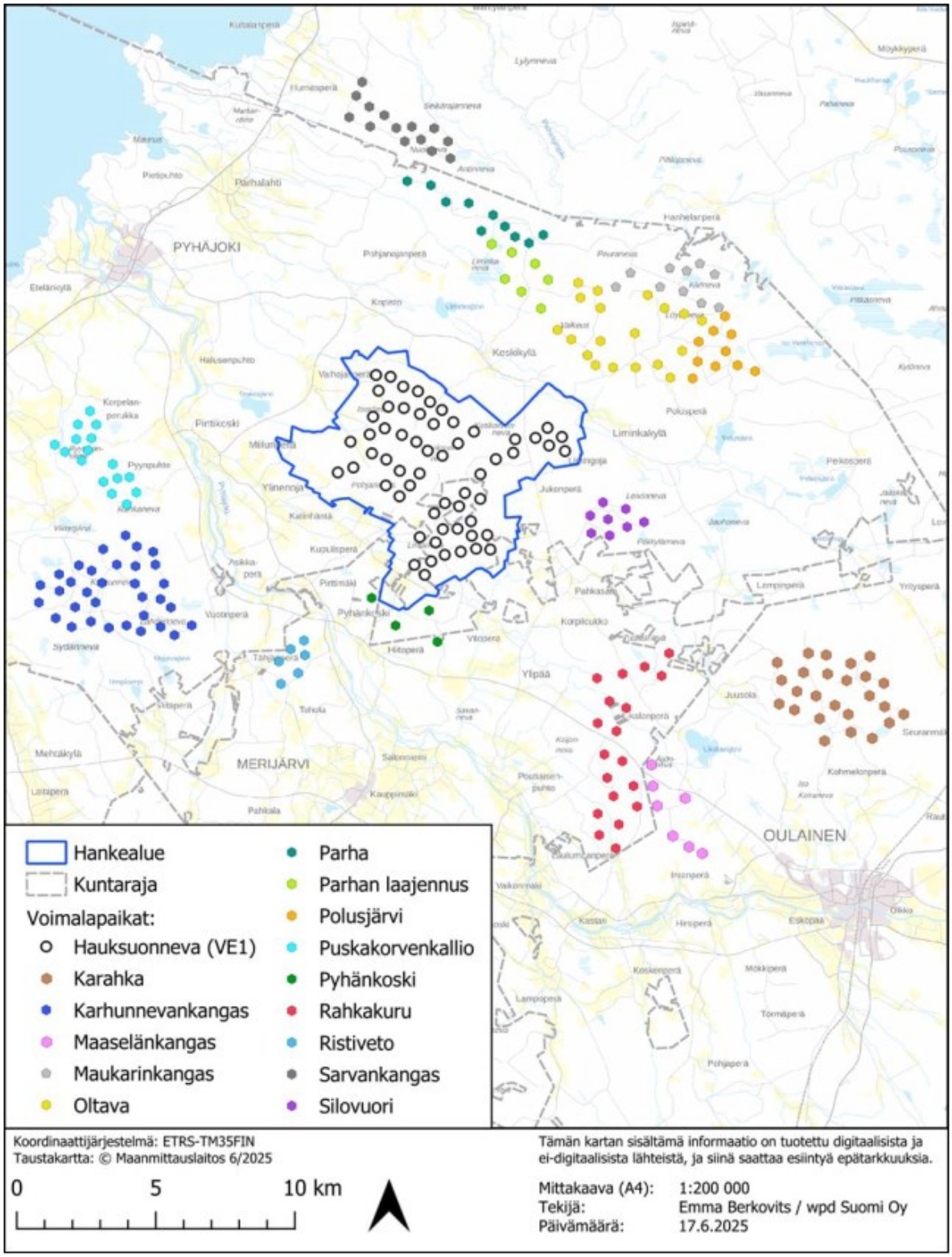
Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten osalta yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Hauksuonnevan hankealueen ympärillä noin 10 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan voimaloista sijaitsevat, jo rakennetut sekä suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet (Kuva 172).

Hauksuonnevan hankealueen vaikutusalueella on useita jo toteutettuja tuulivoima-alueita. Vaihtoehdossa VE0, jossa Hauksuonnevan hanke ei toteudu, maisemassa näkyy muiden tuulivoima-alueiden voimaloita.

Hauksuonnevan hankkeen osalta yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu VE1 (toteutetaan 59 tuulivoimalan + 151 ha aurinkovoima-alueen hanke), joka on laajin tarkasteltavista vaihtoehdoista. Yhteisvaikutuksissa huomioitavilla tuulivoima-alueilla on kaikkiaan, joko jo toiminnassa tai suunnitteilla, 247 tuulivoimalaa. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitu Leivinnevan aurinkovoimahanke.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidut tuulivoimahankkeet:

- Hauksuonneva (59 voimalaa, suunnitteilla)
- Rahkakuru (19 voimalaa, suunnitteilla)
- Parhan laajennus (7 voimalaa, suunnitteilla)
- Maukarinkangas (10 voimalaa, suunnitteilla)
- Sarvankangas (14 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 200 m)
- Parha (10 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 247 m)
- Oltava (19 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 219,5 m)
- Polusjärvi (10 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 235 m)
- Silovuori (8 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 210 m)
- Pyhänkoski (4 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 200 m)
- Puskakorvenkallio (16 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 240 m)
- Karhunnevankangas (33 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 240 m)
- Ristiveto (6 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 169 m)
- Karahka (25 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 250 m)
- Maaselänkangas (7 voimalaa, toiminnassa, kokonaiskorkeus 230 m).



Kuva 172. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidut hankkeet (wpd Suomi Oy).

Yhteisvaikutusten arvioinnissa ovat olleet tukena näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat. Näkymäalueanalyysi on laadittu 40 kilometrin etäisyydelle Hauksuonnevan toteutusvaihtoehdon VE1 voimalapaikoista. Havainnekuvat on laadittu seitsemästä kuvauspisteestä (Kuva 173). Kuvia on laadittu lähinnä sellaisilta paikoilta, joille kohdistuu maisemavaikutuksia useammasta kuin yhdestä tuulivoimahankkeesta. Kuviin on mallinnettu suunnitteilla olevat Hauksuonnevan (VE1), Rahkakurun (VE1) ja Parhan laajennuksen tuulivoimalat.

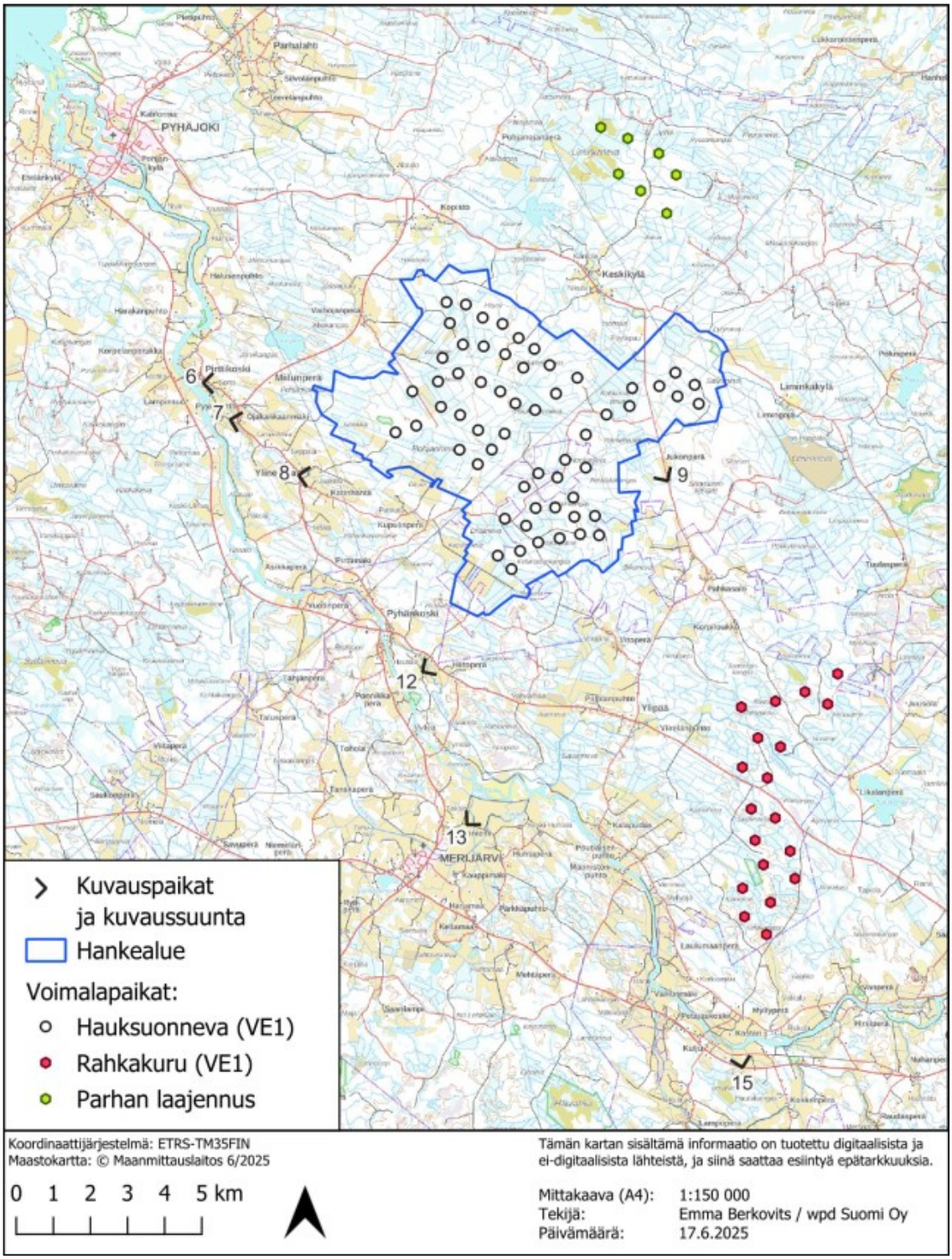
Valtaosa yhteisvaikutuksissa huomioitavista tuulivoimahankkeista on jo toteutunut. Näiden hankkeiden voimalat ovat olemassa ja ne näkyvät havainnekuvien pohjana käytetyissä valokuvissa osana maisemaa. On huomattava, että vanhemmilla tuulivoima-alueilla voimaloiden korkeus on nykyään suunniteltavia voimaloita selvästi pienempi, joten voimaloiden merkitys maisemaelementteinä jää vähäisemmäksi.

Kuvauspisteet:

6. Pirttikosken kylätalo (Pyhäjoki)
7. Pyyntie (Pyhäjoki)
8. Ylinenoja (Pyhäjoki)
9. Jukonperä (Pyhäjoki)
12. Hiitoperä (Merijärvi)
13. Merijärven peltomaisema (Merijärvi)
15. Merijärventie (Oulainen)

Kuvauspaikasta 13 on laadittu kaksi erillistä kuvasovitetta, sillä Hauksuonnevan ja Rahkakurun tuulivoimahankkeet näkyvät alueelle eri suunnista. Kuvat on otettu samalta sijainnilta. Toisen kuvan maisema avautuu Hauksuonnevan tuulivoima-alueen suuntaan pohjoiseen ja toisen Rahkakurun tuulivoimahankkeen suuntaan itään.

Yhteisvaikutusten arviointia varten on laadittu kuvasovitteet, joissa tuulivoimalat on esitetty todellisen tilanteen mukaisina, sekä symbolikuvat, joissa voimaloiden torni ja roottorin pyörähdyskehä on kuvattu symboleilla. Hauksuonnevan voimaloiden symbolit on merkitty punaisella, Rahkakurun violetilla ja Parhan laajennuksen oranssilla värillä.



Kuva 173. Yhteisvaikutuksissa huomioidut hankkeet ja yhteisvaikutuksia kuvaavien havainnekuvien kuvauspaikat. Havainnekuviin on mallinnettu Rahkakurun ja Parhan laajennuksen tuulivoimalat. Muut samalla suunnalla sijaitsevat tuulivoima-alueet ovat jo toteutuneita, joten voimalat näkyvät kuvissa todellisen tilanteen mukaisina. (wpd Suomi Oy.)

Tuulivoima

Tuulivoimalat näkyvät maisemassa erityisesti avoimien alueiden, kuten viljelysalueiden, järvien, puuttomien suoalueiden ja hakkuuaukeiden, ylitse tuulivoima-alueita kohti avautuvissa näkymissä. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla lähialueiden puusto peittää kauempana sijaitsevia tuulivoimaloita näkyvistä. Tuulivoima-alueet sijaitsevat harvaanasutuilla selännealueilla, hieman sivummalla asutuksesta. Asutus keskittyy pääosin jokivarsille, järvien ympärille ja jokilaaksoihin paikoin avautuvien viljelysaukeiden tuntumaan.

Hauksuonnevan tuulivoima-alueen lähivaikutusalueella yhteisvaikutuksia aiheutuu näkymäalueanalyysin perusteella erityisesti tuulivoima-alueiden välissä sijaitseville asutuille alueille Pyhäjoen ja Liminkaojan varsille.

Pyhäjokivarressa Pirttikosken, Miilunperän, Ylinenojan, Pyhänkosken ja Ylipään seuduilla tuulivoimalat muodostuvat osaksi maisemaa eri suuntiin avautuvilla näkymäsektoreilla. Pyhäjokivarteen Pirttikosken tienoille näkyvät idän suunnassa Hauksuonnevan tuulivoimalat, lännen suunnassa Puskakorvenkallion tuulivoimalat ja lounaan suunnassa Karhunnevankankaan tuulivoimalat. Lähimpinä näkyvät Puskakorvenkallion voimalat, hieman alle kahden kilometrin etäisyydellä. Hauksuonnevan voimalat näkyvät lähimmillään noin 4,3–4,8 kilometrin etäisyydellä (VE1) / 5,4–5,9 kilometrin etäisyydellä (VE2 ja VE3). Koillisessa sijaitsevat Parhan, Sarvankankaan ja Oltavan tuulivoimalat ovat selvästi kauempana, lähimmillään yli 10 kilometrin etäisyydellä. Lyhyet etäisyydet huomioiden yhteisvaikutuksia voi muodostua niille alueille, joille tuulivoimaloita näkyy usealla ilmansuunnalla. Toisaalta Pyhäjokivarressa maisema on metsäalueiden katkomaa ja viljelysaukeat ovat melko pienialaisia, joten laajoja näkymiä ei muodostu. Vaikutukset jäävät todennäköisesti melko paikallisiksi. Myös havainnekuvat kertovat hyvin siitä, mikä merkitys on lähialueiden puustolla: useimmilla paikoilla jokivarressa selännealueilla sijaitsevat tuulivoimalat jäävät joko kokonaan tai osittain piiloon rakennusten tai puuston taakse.



Kuva 174. Havainnekuva 6 Pirttikosken kylätalo, näkymä itään, VE1. Tällä paikalla valtaosa Hauksuonnevan voimaloista (punaiset symbolit) jää piiloon lähialueiden puuston taakse. Kuvassa näkyvät Hauksuonnevan voimaloita kauempana Parhan laajennusalueen voimalat (oranssit symbolit) ja Rahkakurun voimalat (vaaleanpunaiset symbolit). Jo toteutuneiden alueiden tuulivoimaloita ei tälle paikalle näy, ne jäävät puuston katveeseen. On huomioitava, että kuvassa ei pystytä näyttämään vastakkaisella suunnalla sijaitsevia tuulivoimaloita, jotka ovat selvästi Hauksuonnevan, Parhan ja Rahkakurun voimaloita lähempänä.



Kuva 175. Havainnekuva 7 Pyyntie, näkymä itään, VE1. Hauksuonnevan voimalat näkyvät kuvassa punaisilla symboleilla, niitä selvästi kauempana sijaitsevat Rahkakurun voimalat vaaleanpunaisilla symboleilla. Muiden jo toteutuneiden hankkeiden voimaloita ei tälle paikalle näy. Vastakkaisella suunnalla (selän takana) lähimpinä sijaitsevat Puskakorvenkallion tuulivoimalat.



Kuva 176. Havainnekuva 8 Ylinenoja, näkymä itään, VE1. Hauksuonnevan voimalat näkyvät kuvassa punaisilla symboleilla, niitä selvästi kauempana sijaitsevat Rahkakurun voimalat vaaleanpunaisilla symboleilla. Muiden jo toteutuneiden hankkeiden voimaloita ei tälle paikalle näy. Vastakkaisella suunnalla (selän takana) lähimpinä sijaitsevat Karhunnevankankaan tuulivoimalat, lähimmillään noin 4,3 kilometrin etäisyydellä.

Pyhäjokivarteen maakunnallisesti arvokkaalle Pyhänkosken maisema-alueelle näkyvät koillisen suunnassa Hauksuonnevan tuulivoimalat, koillisen-idän suunnassa Pyhänkosken tuulivoimalat, etelän-lounaan suunnassa Ristivedon tuulivoimalat, lännen-lounaan suunnissa Karhunnevankankaan tuulivoimalat ja luoteen suunnassa Puskakorvenkallion tuulivoimalat. Maisema-alue on lähes kaikilta ilmansuunnilta tuulivoimaloiden ympäröimä. Lähimpinä arvoaluetta sijaitsevat Ristivedon voimalat (lähimmillään noin 600 m arvoalueesta), Pyhänkosken voimalat (lähimmillään noin 1,1 kilometriä arvoalueesta), Karhunnevankankaan voimalat (lähimmillään noin 1,2 kilometriä arvoalueesta) ja Puskakorvenkallion voimalat (lähimmillään noin kaksi kilometriä arvoalueesta). Hauksuonnevan tuulivoimalat sijaitsevat hieman kauempana, lähimmillään noin 3,2 kilometrin etäisyydellä (VE1 ja VE2) / 3,7 kilometrin etäisyydellä (VE3) arvoalueesta. Maisema-alueelle suurimmat vaikutukset aiheutuvat jokilaakson lounaispuolella sijaitsevista tuulivoimaloista. Hauksuonnevan tuulivoimalat kuitenkin lisäävät yhteisvaikutuksia. Ne muodostavat jokilaakson koillispuolelle laajan kokonaisuuden, joten tuulivoimaloita näkyy maisemakuvassa jokilaakson molemmin puolin. Toisaalta vanhemmat, jo rakennetut ja toiminnassa olevat tuulivoimalat ovat nykyisin suunniteltavia voimaloita selkeästi matalampia, joten niiden merkitys maisemaelementteinä jää uusia voimaloita vähäisemmäksi.



Kuva 177. Havainnekuva 12 Hiitoperä, näkymä koilliseen, VE1. Kuvassa näkyvät punaisilla symboleilla Hauksuonnevan voimalat, vaaleanpunaisilla symboleilla Rahkakurun voimalat. Kuvauspisteestä lähimmillään noin 1,6–2 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Pyhänkosken voimalat näkyvät todellisen tilanteen mukaisina. Pyhänkosken tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 200 m.

Liminkaojan varressa sijaitsevat kylät, Keskikylä, Liminkakylä ja Kopisto, sijaitsevat useiden tuulivoima-alueiden välissä. Jokilaakson koillispuolella sijaitsevat Parha, Oltava, Polusjärvi ja Maukarinkangas muodostavat laajan, yhtenäisenä kokonaisuutena hahmottuvan tuulivoima-alueen. Voimalat sijaitsevat lähimmillään hieman alle kolmen kilometrin etäisyydellä Keskikylästä ja Liminkakylästä, noin 4,5 kilometrin etäisyydellä Kopistosta. Hauksuonnevan tuulivoimalat sijaitsevat lähempänä, noin kahden kilometrin etäisyydellä Keskikylästä, Liminkakylästä ja Kopistosta. Liminkakylään näkyvät myös Silovuoren tuulivoimalat. Hauksuonnevan toteuttaminen lisää tuulivoiman maisemavaikutuksia ja aiheuttaa yhteisvaikutuksia Liminkaojan varressa sijaitseviin pieniin

kyliin. Kylät jäävät useilla ilmansuunnilla tuulivoimaloiden saartamiksi. Hauksuonnevan alueelle suunniteltavat voimalat ovat vanhempia, jo toteutettuja voimaloita korkeampia.

Merijärven taajamaa ympäröiville viljelysaukeille näkyvät lähimpinä Ristivedon, Pyhänkosken ja Rahkakurun tuulivoimalat. Hauksuonnevan tuulivoimalat sijaitsevat Merijärven taajaman suunnalta nähtyinä Pyhänkosken voimaloiden takana. Pyhänkosken tuulivoimalat sijaitsevat selvästi Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä, mutta ne ovat huomattavasti Hauksuonnevan voimaloita matalampia. Tälle paikalle Hauksuonnevan voimalat näkyvät viljelysaukean yli avautuvissa kaukonäkymissä osana muiden tuulivoima-alueiden muodostamaa ketjua. Todennäköisesti ne lisäävät tuulivoiman merkitystä maisemaelementtinä, vaikka ne sijaitsevatkin melko etäällä.



Kuva 178. Havainnekuva 13 Merijärven peltomaisema, näkymä pohjoiseen, VE1. Hauksuonnevan voimalat näkyvät kuvassa punaisilla symboleilla. Kuvassa näkyy niiden lisäksi selvästi lähempänä sijaitseva mutta matalampi Pyhänkosken tuulivoimala. Hieman sivummalla idässä sijaitsevat Rahkakurun voimalat eivät näy tässä samassa näkymässä.



Kuva 179. Havainnekuva 13 Merijärven peltomaisema, näkymä itään, VE1. Kuvassa näkyvät vaaleanpunaisilla symboleilla Rahkakurun tuulivoimalat.

Parhalahden kulttuurimaisema-alueelle näkyvät Hauksuonnevan tuulivoimaloita lähempänä koillisen suunnalla sijaitsevat Sarvankankaan ja Parhan tuulivoimalat. Hauksuonnevan toteuttamisella ei ole yhteisvaikutusten kannalta olennaisia vaikutuksia.

Aurinkovoima

Hauksuonnevan hankealueen koilliskärjessä Liminkakylän tuntumaan sijoittuvalla aurinkovoiman tuotantoalueella maisematyyppi tulee muuttumaan metsätalousmaisemasta ja viljelysmaisemasta energiantuotantoalueeksi. Pääosin aurinkopaneelialueet tulevat sijoittumaan viljelysaukealle, jolla maisema on jo entuudestaan avointa. Aurinkopaneelit tulevat sijoittumaan hivenen viljelysaukeaa laajemmalle alueelle, joten metsää tullaan poistamaan tuotantoalueen reunoilta. On olemassa vähäinen mahdollisuus, että metsän poistaminen hankealueelta saattaa avata näkymiä Liminkakylästä luoteeseen, noin kolmen kilometrin etäisyydellä sijaitsevien Oltavan tuulivoimaloiden suuntaan. Muutokset jäävät kuitenkin hyvin paikallisiksi. Liminkakylän ja Hauksuonnevan aurinkovoima-alueen väliin jää edelleen metsäaluetta, joka peittää näkymiä Oltavan suuntaan.

Liminkakylästä pohjoisen ja koillisen suuntaan avautuviin näkymiin Hauksuonnevan aurinkovoima-alueen toteuttaminen ei vaikuta.

Muualla Hauksuonnevan aurinkovoima-alueiden ympärillä ei ole asutusta sellaisilla paikoilla, joilta avautuisi keskeisiä näkymiä Hauksuonnevan tuulivoimaloiden suuntaan. Metsän raivaaminen aurinkovoima-alueilta ei siten aiheuta maisemavaikutuksia asutuille alueille.

Leivinnevan aurinkovoima-aluetta suunnitellaan Leivinnevan turvetuotantoalueelle. Hankkeesta 70 % sijoittuu käytöstä poistuvalle, ympäristöluvitetulle turvetuotantoalueelle ja loput 30 % on ojitettua metsä- ja suoaluetta. Olemassa olevalla turvetuotantoalueella maisema on jo entuudestaan avointa. Aurinkovoima-alueen toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan maisemavaikutuksia. Leivinnevan tuntumassa ei ole asutusta sellaisilla paikoilla, että näkymiä avautuisi Hauksuonnevan tuulivoimaloiden suuntaan.

Sähkönsiirto

Metsäalueella toteutettavat hakkuut voivat aiheuttaa maisemaan yhteisvaikutuksia avaamalla näkymiä, jolloin voimajohto tulee maisemassa enemmän esille. Vaihtoehtojen SVEA ja SVEB lähistöllä metsäalueilla ei sijaitse vaikutuksille herkkiä kohteita, joten hakkuiden aiheuttamat vaikutukset jäävät merkitykseltään vähäisiksi.

Vaihtoehtoisten voimajohtolinjausten yhteyteen on suunnitteilla kaksi muuta uutta voimajohtoa. Voimajohdot tulevat sijoittumaan samaan voimajohtoalueeseen kuin Hauksuonnevan voimajohto (joko vaihtoehto SVEA tai SVEB). Useiden voimajohtojen toteuttaminen laajentaa voimajohtoalueen leveyttä. Metsäisillä alueilla muutokset maisemassa erottuvat pääasiassa voimajohtoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Maisemassa näkyvät yhteisvaikutukset jäävät paikallisiksi ja kokonaisuutena vähäisiksi.

Rahkakurun tuulivoima-alueelta Valkeuden sähköasemalle johtavan voimajohdon toteuttaminen aiheuttaa yhteisvaikutuksia sähköaseman lähialueelle. Alueella on jo entuudestaan paljon sähkönsiirtoon liittyviä rakenteita. Maisemassa näkyvät yhteisvaikutukset jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.

11.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima

Merkittävyydeltään kohtalaisia vaikutuksia maisemakuvaan aiheutuu tuulivoima-alueen lähialueilla sijaitseville kyläalueille, joilta avautuu näkymiä hankealueen suuntaan. Vaikutuksia aiheutuu vaihtoehdossa VE1 Vaihojanperälle, Ylinenojalle, Keskikylälle, Liminkakylälle ja Kopistoon, vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 Vaihojanperälle, Keskikylälle ja Kopistoon. Muutokset maisemassa ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1, jossa voimaloita on hankealueen pohjois-, koillis- ja länsireunoilla lähempänä asutusta kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Kaikissa vaihtoehdoissa lähialueille näkyvät selkeimmin lähimpinä sijaitsevat voimalat. Maisemavaikutuksia on mahdollista vähentää jättämällä pois lähinnä asutusta sijaitsevia voimaloita tai toteuttamalla reuna-alueilla lähinnä asutusta sijaitsevat voimalat matalampina kuin hankealueen keskellä sijaitsevat voimalat.

Merkittävyydeltään kohtalaisia vaikutuksia aiheutuu paikoin myös maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan. Arvoalue sijaitsee hankealueen lounaispuolella. Tällä suunnalla vaihtoehtojen keskinäiset eroavaisuudet ovat melko pieniä. Hankealueen lounaisreunalla lähimpänä Pyhäjokilaaksoa sijaitsevien voimaloiden poistaminen voisi vähentää maisemavaikutuksia jossain määrin.

Aurinkovoima

Liminkakylän suuntaan aiheutuvia maisemavaikutuksia voidaan vähentää jättämällä kylän tuntumassa sijaitsevan aurinkovoima-alueen kaakkoislaidalle puustoiset suojavyöhykkeet.

Sähkönsiirto

Uudet voimajohdot sijoittuvat molemmissa vaihtoehdoissa olemassa olevan voimajohdon vierelle. Maisemavaikutuksia on mahdollista pienentää huomioimalla uuden voimajohdon suunnittelussa vanhan ja uuden voimajohdon yhteensopivuus voimajohdon korkeuden, pylväiden sijoittelun ja pylväiden mallin osalta. Toisaalta

metsäisten alueiden ympäröimät voimajohdot näkyvät maisemassa vain paikallisesti, joten voimajohtopylväiden väliset eroavaisuudet jäävät maisemavaikutuksissa merkitykseltään vähäisiksi.

11.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijänä on, että alueen asukkaiden ja kulkijoiden kokemus tuulivoimaloiden maisemavaikutuksista mahdollistuu täysin vasta rakennusvaiheen loppupuolella, ja kokemus voi poiketa aiemmista arvioista. Maisemakuvaan ja sen muutoksiin liittyvät kokemukset ovat loppujen lopuksi subjektiivisia, joten täysin yleispätevää arviota tuulivoima-alueen aiheuttamista maisemavaikutuksista ei ole mahdollista antaa. (Ympäristöministeriö 2016a.)

Tuulivoiman kokeminen maisemahaittana on hyvin subjektiivista. Kokemukseen vaikuttaa paljolti se, miten maisemassa näkyviin tuulivoimaloihin suhtaudutaan. Asenteet ja suhtautuminen uusiutuvia energiamuotoja kohtaan on muuttunut myönteisemmäksi viime vuosina, kun keskustelu ilmastonmuutoksen torjumisesta ja energiantuotannon päästöttömyydestä sekä kustannuksista on lisääntynyt. Tuulivoimalla tai auringolla tuotetun energian ekologisuus on muihin energiantuotantotapoihin verrattuna huomattava.

Muutokset potentiaalisen näkymäalueen maankäytössä tuovat epävarmuustekijöitä maisemavaikutusten arviointiin. Esimerkiksi metsäalueilla tehtävät laajat avohakkuut tai maankäytön muutokset, jotka edellyttävät metsän kaatamista, saattavat avata tuuli- tai aurinkovoima-aluetta kohti suuntautuvia näkymiä. Toisaalta kasvillisuuden lisääntyminen joko luonnollisella kasvulla tai istuttamalla voi peittää näkymiä.

Analyysin tukena käytettyyn näkymäalueanalyysiin liittyviä epävarmuuksia tarkastellaan selostuksen Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat -liitteessä (Liite 6; wpd Suomi Oy).

Maisemavaikutusten arvioinnin tukena käytetään kuvasovitteita. Kuvasovitteet eivät kuitenkaan täysin vastaa ihmissilmin havaittavaa näkymää ja ihmissilmän tarkkuutta. Kuvasovitteissa tuulivoimalat näkyvät maisemassa tietyllä hetkellä, kuviin vaikuttavat mm. vuodenaika, säätila ja auringonvalon määrä ja suunta. Esimerkiksi kirkkaalla säällä voimalat näkyvät selkeämmin kuin hämärällä säällä. Epävarmuustekijänä on huomioitava myös se, että kuvasovitteissa tuulivoimalat esitetään staattisina. Todellisuudessa tulivoimaloihin liittyy liike: lapojen pyörimisliike saa silmän havainnoimaan ne herkemmin kuin kiinteän, liikkumattoman kohteen, myös näkökentän rajalla. Eri-ikäisten tuulivoimaloiden roottoreiden pyörimisnopeudet eroavat toisistaan: uusimmissa tuulivoimaloissa pyörimisnopeus on hitaampi kuin vanhemmissa voimaloissa, joten siipien liike hahmottuu uusissa voimaloissa rauhallisempana liikkeenä kuin vanhoissa. Pyörimisliikkeen merkitys maisemassa näkyvissä muutoksissa on pyritty huomioimaan vaikutusten arvioinnissa.

11.2.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hauksuonnevan tuulivoima-alueen toteuttaminen ei aiheuta hankealueen ulkopuolella sijaitseville alueille merkittävyydeltään suuria maisemavaikutuksia yhdessäkään toteutusvaihtoehdossa.

Merkittävyydeltään kohtalaisia vaikutuksia maisemakuvaan aiheutuu lähialueille Vaihojanperälle, Ylinenojalle, Keskikylälle, Liminkakylälle ja Kopistoon (VE1), Vaihojanperälle, Keskikylälle ja Kopistoon (VE2 ja VE3). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.

Merkittävyydeltään kohtalaisia paikallisia vaikutuksia aiheutuu myös maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Siellä maiseman herkkyys muutoksille on arvostatuksen perusteella kohtalainen. Muutokset maisemassa erottuvat kohtalaisina niillä alueilla, joilta avautuu laajoja avoimia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.

Vaikutukset muodostuvat suurimmiksi vaihtoehdossa VE1, jossa tuulivoimaloita on selvästi eniten, vähäisimmiksi vaihtoehdossa VE3, jossa voimaloita on vähiten. Erot näkyvät varsinkin tuulivoima-alueen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevilla kulttuurimaisema-alueilla ja asutuksen tuntumassa, missä lähimmät voimalat näkyvät vaihtoehdossa VE1 selvästi lähempänä ja hallitsevampina kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet erottuvat selkeimmin koillisen, lännen ja luoteen suunnilta hankealuetta kohti avautuvissa näkymissä.

Lähivaikutusalueella vaihtoehtojen välillä on vähäisiä eroavaisuuksia, vaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1 ja pienimmät vaihtoehdossa VE3. Vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet hahmottuvat kuitenkin kokonaisuutena melko pieninä. Ulommalla vaikutusalueella vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet jäävät selvästi vähäisemmiksi. Tuulivoima-alue erottuu kokonaisuutena kaukomaisemassa eikä muutaman voimalan eroavaisuudella ole suurta merkitystä.

Hauksuonnevan tuulivoima-alueen toteuttamisen aiheuttamat maisemavaikutukset jäävät muutoin, yllä mainittuja vaikutuksia lukuun ottamatta, pääosin vähäisiksi. Tämä johtuu vaikutusalueen maiseman ominaispiirteistä. Maisemavaikutusten muodostumisen kannalta olennaisia piirteitä ovat rannikkoalueen maastonmuotojen alavuus ja maiseman peitteisyys. Hankealueella maastonmuodot ovat loivapiirteisiä. Tuulivoimalat sijaitsevat jokilaaksojen väliin rajautuvalla selännealueella, mutta selänteellä maasto ei kuitenkaan kohoa paljoakaan jokilaaksojen alueita korkeammalle. Voimalat eivät siten lähtökohtaisesti sijaitse juurikaan jokilaaksojen maiseman korkeustasoa ylempänä. Voimaloiden näkyvyyttä maisemassa vähentää myös maiseman peitteisyys. Maisemakuva on vaihtelevaa ja sisältää vuoroin sulkeutuvia metsäalueita ja vuoroin avautuvia viljelysalueita. Asutus keskittyy pääasiassa jokien varsille, missä avoimet peltoaukeat ovat melko pienialaisia ja metsän rajaamia. Pitkiä avoimia kaukonäkymiä muodostuu vain paikallisesti. Kaukonäkymissäkin voimalat jäävät maiseman tasaisuuden takia monin paikoin metsäalueiden katveeseen.

Sähkönsiirron maisemavaikutukset jäävät molemmissa vaihtoehdoissa SVEA ja SVEB vähäisiksi ja kohdistuvat pääasiassa johtoaukealle. Kokonaisuutena vaikutukset ovat vähäisemmät vaihtoehdossa SVEA, jossa uusi voimajohto on lyhyempi ja sijaitsee koko matkalla Hauksuonnevan tuulivoima-alueen rajojen sisäpuolella.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 49) on vertailtu eri hankevaihtoehtojen sekä tuulivoiman, aurinkovoiman ja sähkönsiirron maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä.

Taulukko 49. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	VE1	VE2	VE3
(0) Maisemaan ei tule hankkeen aiheuttamia muutoksia.	(−−− / −−) Hankealueella vaikutukset maisemaan ovat kohtalaisia tai suuria mutta paikallisia. Vaikutukset ilmenevät avoimilla alueilla (hakkuuaukeilla, teillä, voimajohtoaukeilla ja peltoaukeilla) sekä voimaloiden välittömässä läheisyydessä.	(−−− / −−) Hankealueella vaikutukset maisemaan ovat kohtalaisia tai suuria mutta paikallisia. Vaikutukset ilmenevät avoimilla alueilla (hakkuuaukeilla, teillä, voimajohtoaukeilla ja peltoaukeilla) sekä voimaloiden välittömässä läheisyydessä.	(−−− / −−) Hankealueella vaikutukset maisemaan ovat kohtalaisia tai suuria mutta paikallisia. Vaikutukset ilmenevät avoimilla alueilla (hakkuuaukeilla, teillä, voimajohtoaukeilla ja peltoaukeilla) sekä voimaloiden välittömässä läheisyydessä.
	(−) Valtaosa hankealueesta on maisemakuvaltaan sulkeutunutta metsämaisemaa, vaikutukset jäävät vähäisiksi.	(−) Valtaosa hankealueesta on maisemakuvaltaan sulkeutunutta metsämaisemaa, vaikutukset jäävät vähäisiksi.	(−) Valtaosa hankealueesta on maisemakuvaltaan sulkeutunutta metsämaisemaa, vaikutukset jäävät vähäisiksi.
	(−−) Kohtalaisia vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla (Vaihojanperä, Keskikylä, Kopisto). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	(−−) Kohtalaisia vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla (Vaihojanperä, Keskikylä, Kopisto). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	(−−) Kohtalaisia vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla (Vaihojanperä, Keskikylä, Kopisto). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.

	(−−) Kohtalaisia vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla (Ylinenoja, Liminkakylä). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla (Ylinenoja, Liminkakylä). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla (Ylinenoja, Liminkakylä). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.
	(−) Vähäisiä vaikutuksia maisemakuvaan lähivaikutusalueelle (Pahkasalo, Pirttikoski, Polusperä, Vitoperä). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia maisemakuvaan lähivaikutusalueelle (Pahkasalo, Pirttikoski, Polusperä, Vitoperä). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia maisemakuvaan lähivaikutusalueelle (Pahkasalo, Pirttikoski, Polusperä, Vitoperä). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.
	(−−) Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.	(−−) Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.	(−−) Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.
	(−) Vähäisiä vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle Parhalahden kulttuurimaisema-alueelle. Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle Parhalahden kulttuurimaisema-alueelle. Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä.	Vähäisiä vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle Parhalahden kulttuurimaisema-alueelle. Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä. (−)
	(−) Vähäisiä vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen Kalaputaan kylään. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.	(−) Vähäisiä vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen Kalaputaan kylään. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.	(−) Vähäisiä vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen Kalaputaan kylään. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.
	(−) Vähäisiä vaikutuksia ulommalle vaikutusalueelle Merijärven taajamaan, Pyhäjoen suun kulttuurimaisemaan ja paikoin Petäjäskosken kulttuurimaisema-alueelle. Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia ulommalle vaikutusalueelle Merijärven taajamaan, Pyhäjoen suun kulttuurimaisemaan ja paikoin Petäjäskosken kulttuurimaisema-alueelle. Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia ulommalle vaikutusalueelle Merijärven taajamaan, Pyhäjoen suun kulttuurimaisemaan ja paikoin Petäjäskosken kulttuurimaisema-alueelle. Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä.

VE0	Aurinkovoima 151 ha	
(0) Maisemaan ei tule hankkeen aiheuttamia muutoksia.	(−−−) Hankealueella maisemavaikutukset ovat suuret. Aurinkovoiman tuotantoalueilla maisema muuttuu metsätalousmaisemasta ja viljelysmaisemasta energiantuotantoalueeksi.	
	(−) Vähäisiä paikallisia vaikutuksia aurinkovoiman tuotantoalueiden välittömään lähiympäristöön.	
	(0) Hankealueen ulommalle vaikutusalueelle ei muodostu maisemavaikutuksia.	
SVE0	**SVEA**	**SVEB**
(0) Maisemaan ei tule hankkeen aiheuttamia muutoksia.	(−) Maisemavaikutukset ovat vähäiset ja kohdistuvat johtoaukealle ja sen lähituntumaan. Vaikutukset ovat hivenen vähäisemmät vaihtoehdossa SVEA.	(−) Maisemavaikutukset ovat vähäiset ja kohdistuvat johtoaukealle ja sen lähituntumaan.

11.3 Arkeologinen kulttuuriperintö

11.3.1 Vaikutusmekanismit

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain nojalla suojeltuja ja ne tulee huomioida alueen suunnittelussa. Lain mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Museovirasto voi vahvistaa kiinteän muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajat. Jos muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinaisjäännöksen näkyvissä olevista ulkoreunoista (Muinaismuistolaki 295/1963). Muinaisjäännösten lisäksi arkeologiseen perintöön kuuluvat muut kulttuuriperintökohteet.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset muinaisjäännöksiin ja muihin kulttuuriperintökohteisiin ajoittuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen. Vaikutuksia voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännös tai muu kulttuuriperintökohde jää rakennustöiden välittömälle vaikutusalueelle. Lisäksi tuulivoima-alueen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologisille kohteille, jos niitä ei tunnisteta tai osata ottaa huomioon maastossa.

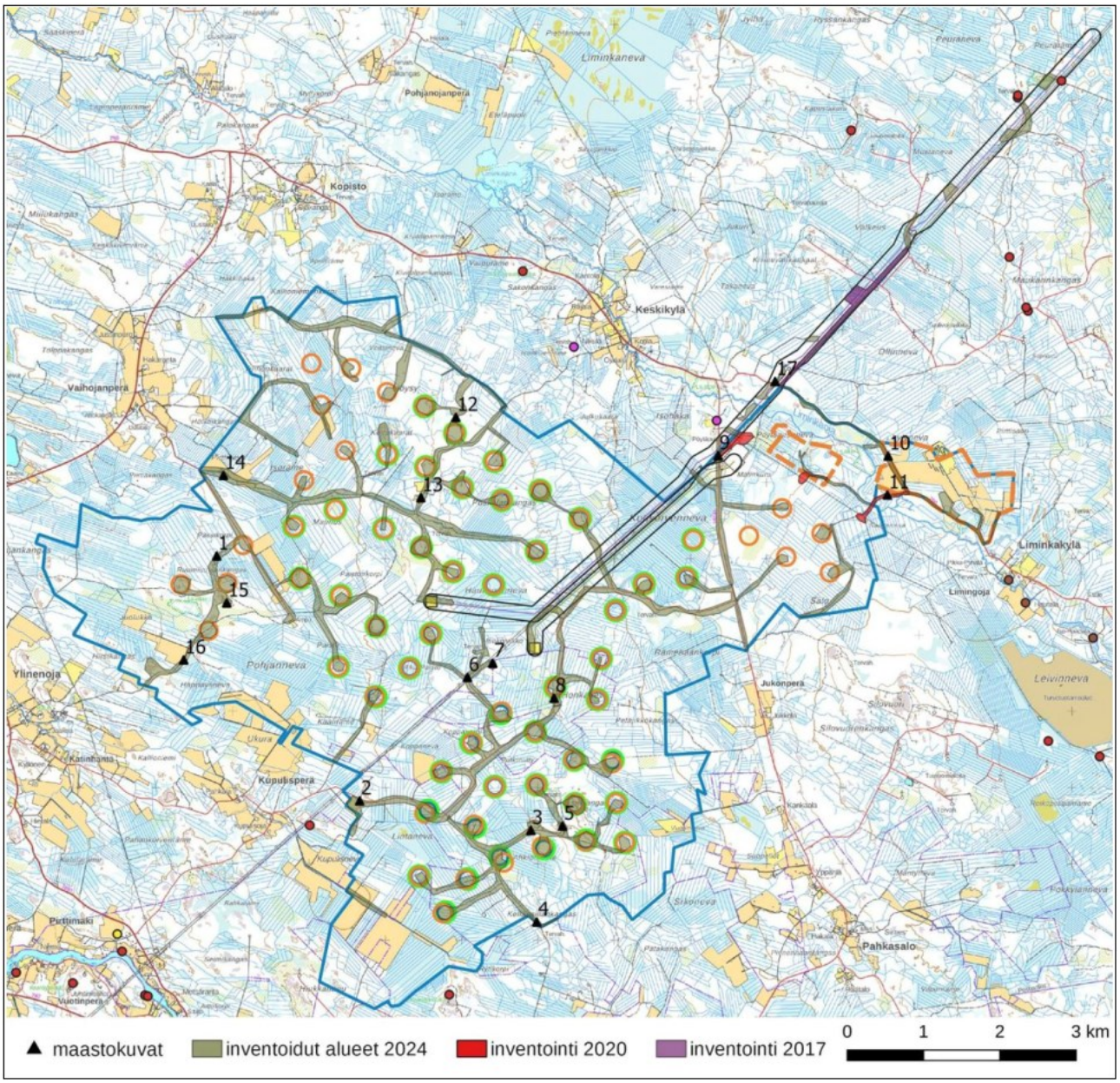
Lähtökohtaisesti tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien ja sähkönsiirtoreittien sijainnit suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

11.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille on laadittu arkeologinen inventointi, Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arkeologinen inventointi (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2025). Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi pohjautuu kyseiseen selvitykseen.

Inventointi perustuu alueella ja lähistöllä tehtyjen aiempien arkeologisten selvitysten tuloksiin, Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämään digitaaliseen tietokantaan, Maanmittauslaitoksen maaperäkarttoihin, ortokuviin, korkeusmalliin, korkeusprofiiliin ja laserkeilausaineistoon 0,5 p/m² (tarkempi laserkeilausaineisto 5 p/m² ei ollut vielä saatavilla). Kirjallisuuden, arkistoaineiston ja historiallisten karttojen avulla on selvitetty alueen maankäytön historiaa. Inventoinnissa on käyty läpi muuttuvan maankäytön alueet (kuten voimala-alueet,

tiealueet ja sähkönsiirron alueet), niiden lähistöllä sijaitsevat potentiaaliset maastot sekä historiallisten karttojen ja paikannimistön perusteella mahdollisiksi arkeologisiksi katsotut kohteet (Kuva 180). Voimalapaikat on pyritty tarkastamaan maastosta riippuen noin 50–300 metrin säteellä. Sähkönsiirtoreitit on inventoitu maastosta riippuen noin 50–100 metrin kaistalla keskilinjan molemmin puolin. Inventoinnissa on huomioitu 1900-luvun alkupuolta vanhemmat arkeologiset kohteet.

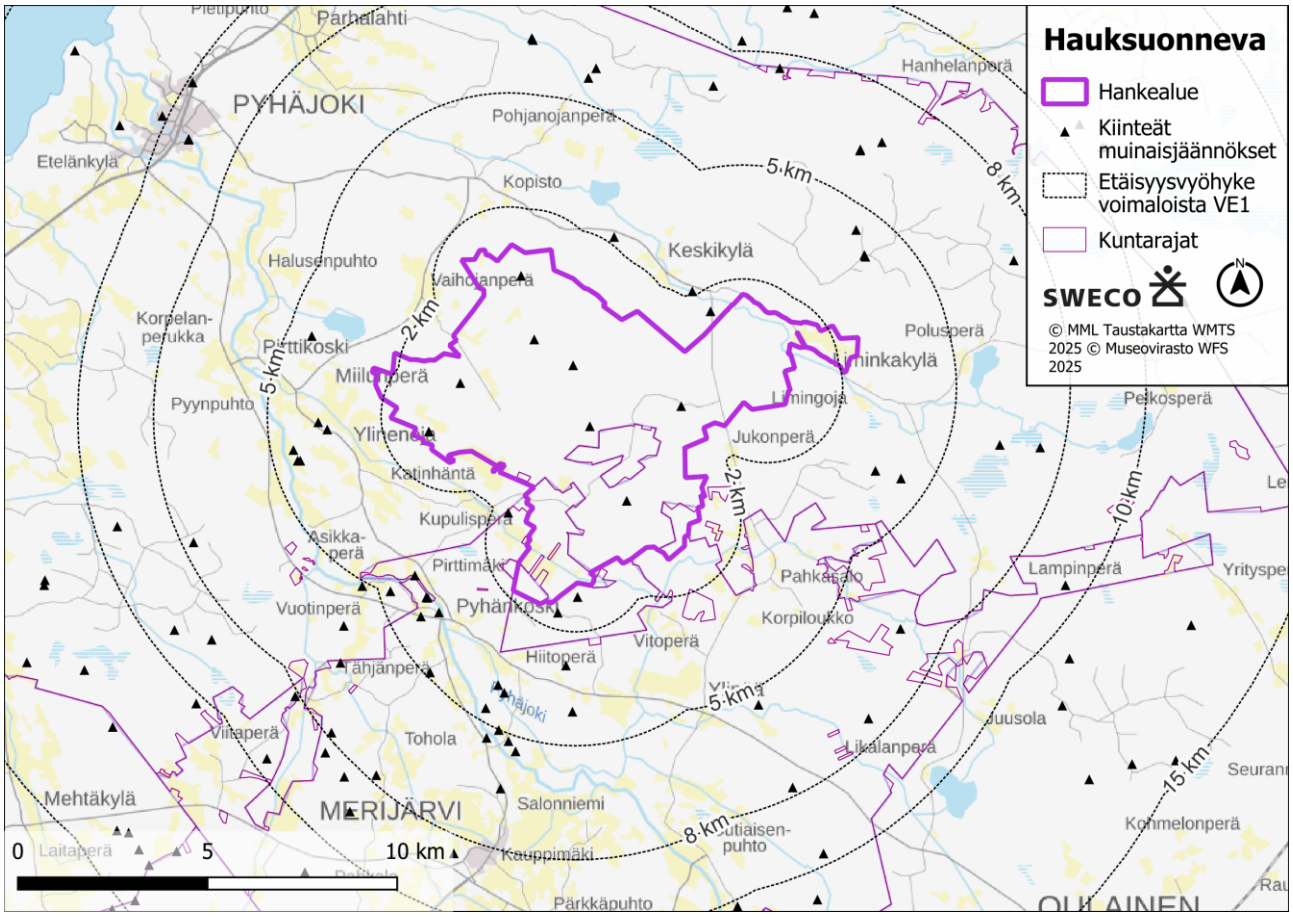


Kuva 180. Inventoinnissa tarkastellut alueet (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2025).

11.3.3 Nykytila

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta ei tunnettu arkeologisia kohteita. Muinaisjäännösrekisteriin merkityistä kohteista lähimmät sijaitsevat noin 300–500 metrin etäisyydellä hankealueesta (Kuva 181).

Vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien läheisyydestä tunnettiin ennen arkeologisen selvityksen laatimista tervahautakohteet Peuraräme 2 (1000032090) ja Peuraräme 3–4 (1000032091) sekä hiilimiilu Peuraräme 1 (1000032089).

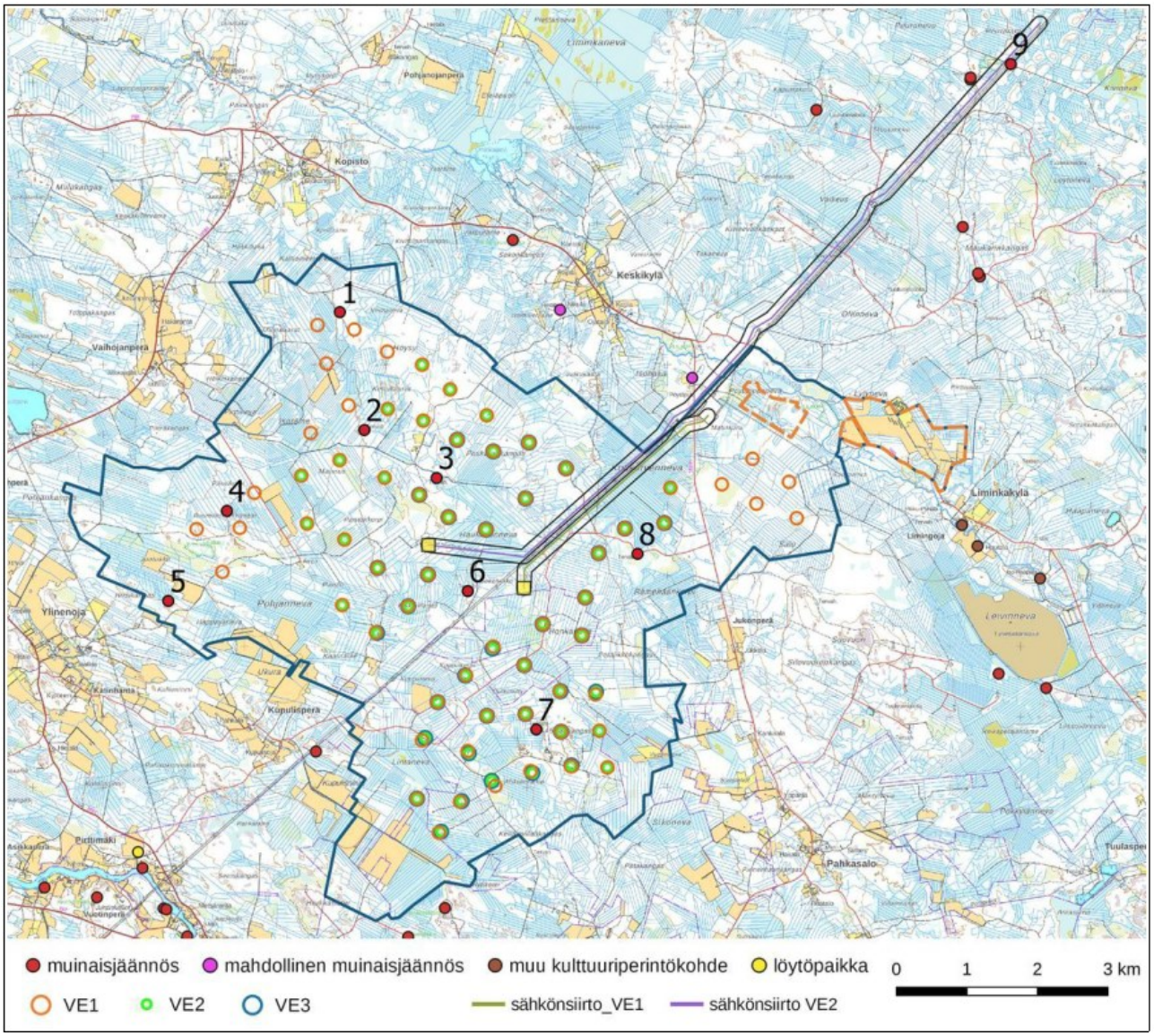


Kuva 181 Kiinteät muinaisjäännökset hankkeen vaikutusalueella (Museovirasto). Kartalla näkyvät myös hankealueelta arkeologisessa inventoinnissa löydetyt kohteet.

Arkeologisessa inventoinnissa hankealueelta paikannettiin yhdeksän uutta arkeologista kohdetta (Taulukko 50 ja Kuva 182). Niistä kohde 5. Linnunpää on kiviröykkiö, joka voidaan rakenteen ja sijaintikorkeuden perusteella ajoittaa kivi- ja pronssikauden taitteeseen. Kohteessa 4. Ruumiin Risti on perimätiedon mukaan ollut isonvihanaikaiset piilopirtti ja hautapaikka. Fyysisiä jäänteitä näistä ei inventoinnissa löytynyt. Muut uudet kohteet ovat tervanvalmistuspaikkoja, joista yhteen liittyy myös tervavaraston pohjaksi tulkittu jäänne ja yhdessä on tervapirtin kiukaan jäännös.

Taulukko 50. Inventoinnissa paikannetut arkeologiset kohteet.

kohde	tyyppi / tyypin rakenne	ajoitus	lkm	status
1. Tuiho	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	historiallinen	1	muinais-jäännös
2. Nasi 1	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	historiallinen	1	muinais-jäännös
3. Nasi	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat Rakennusten perustukset / tervavarastot	historiallinen	3	muinais-jäännös
4. Ruumiin risti	Kultti- ja tarinapaikat / tarinapaikat	historiallinen	1	muinais-jäännös
5. Linnunpää	Kivirakenteet / röykkiöt	pronssikautinen	1	muinais-jäännös
6. Tervasoja	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	historiallinen	1	muinais-jäännös
7. Ahkionkangas	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	historiallinen	1	muinais-jäännös
8. Rämehaankorpi	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat Kivirakenteet / kiukaat	historiallinen	2	muinais-jäännös
9. Peuraräme 3–4	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat Kivirakenteet / kiukaat	historiallinen	2	muinais-jäännös



Kuva 182. Inventoinnissa paikannetut arkeologiset kohteet. Kartalla esitetyt numerot viittaavat taulukkoon (Taulukko 50).

11.3.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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

Tuulivoima

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arkeologisen inventoinnin mukaan etäisyys voimalapaikoista arkeologisiin kohteisiin on vähintään noin 300 m, minkä perusteella suoria vaikutuksia ei synny. Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Aurinkovoima

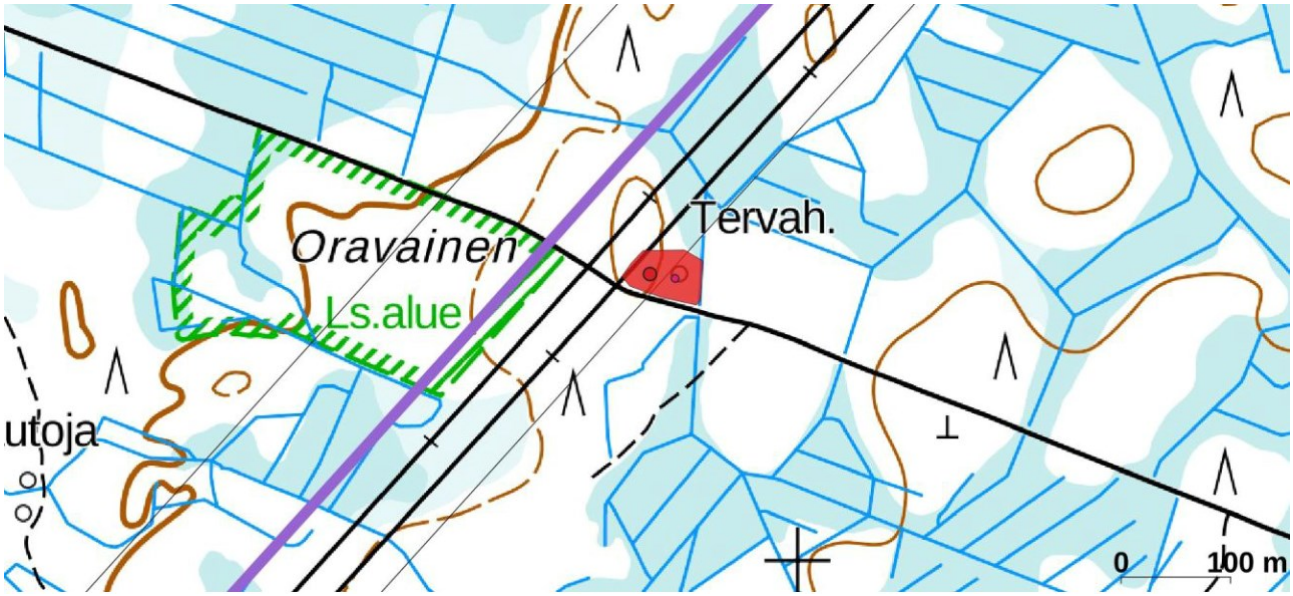
Aurinkovoima-alueella ei sijaitse entuudestaan tunnettuja arkeologisia kohteita. Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Sähkönsiirto

Peuraräme 3–4 sijaitsee sähkönsiirtoreitistä SVEB noin 70 metrin etäisyydellä nykyisten voimajohtojen itäpuolella (Kuva 183).

Peuraräme 3–4 on tervahauta. Se sijaitsee metsässä. Tervahaudan päällä ja ympärillä kasvaa eri-ikäistä kuusta ja haapaa, mutta kohde erottuu selkeästi ympäristöstään. Tervahaudan halkaisija on noin kahdeksan metriä. Tervahaudassa on leveät vallit, koillisreunalla on ränni. Voimajohtojen kaakkoisreunamilla on tervapirtin kiukaan jäänne, kooltaan noin 2 x 2 m. Kiuas on matala ja heinikon peittämä.

Kohde tulee huomioida uuden voimajohdon suunnittelussa. Kohde tulee merkitä maastoon, jotta sitä ei vaurioiteta, kun alueella liikutaan koneella rakentamisen yhteydessä.



Kuva 183. Peuraräme 3–4 (Kuva Keski-Pohjanmaan Arkeologipalvelu 2025).

11.3.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

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

Sähkönsiirtoreitin SVEB vaikutusalueella sijaitseva kohde, Peuraräme 3–4, tulee huomioida toiminnan aikana tehtävissä huoltotoimenpiteissä ja muissa alueella mahdollisesti tehtävissä toimenpiteissä.

11.3.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

Sähkönsiirtoreitin SVEB vaikutusalueella sijaitseva kohde, Peuraräme 3–4, tulee huomioida toiminnan lopettamisen yhteydessä tehtävissä toimenpiteissä, esimerkiksi johdon purkamisen yhteydessä.

11.3.7 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan arkeologisen kulttuuriperinnön kannalta yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

11.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologisiin kohteisiin ei laadittujen selvitysten perusteella kohdistu vaikutuksia hankkeesta. Lähtökohtaisesti tuuli- ja aurinkovoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron voimajohdon pylväiden paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

Muinaisjäännökset tulee huomioida myös tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden huolto- ja kunnostustöissä. Huolellisella suunnittelulla voidaan vaikuttaa siihen, ettei väliaikaisista toiminnoista aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöksiin.

Arkeologinen inventointi on tehty YVA-menettelyn aikaisella voimalasijoittelulla. Hankkeen jatkosuunnittelussa maastotarkastuksia tehdään myös arkeologisten kohteiden osalta, mikäli voimala siirtyy aikaisemmin inventoimattomalle alueelle.

11.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille on laadittu arkeologinen inventointi. On teoriassa aina mahdollista, että inventoinnin yhteydessä ei ole välttämättä havaittu kaikkia alueella sijaitsevia muinaisjäännöskohteita.

Muinaismuistolain 14 § mukaan, jos maata kaivettaessa tai muuta työtä suoritettaessa tavataan kiinteä muinaisjäännös, jota aikaisemmin ei ole tunnettu, on työ muinaisjäännöksen kohdalta heti keskeytettävä ja työn johdon viipymättä saatettava asia muinaistieteellisen toimikunnan (Museoviraston) tietoon tarpeellisia toimenpiteitä varten.

11.3.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hauksuonnevan hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön (Taulukko 51).

Taulukko 51. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	**VE1**	**VE2**	**VE3**
(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.	(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.	(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.	(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.
VE0	**Aurinkovoima 151 ha**		
(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.	(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.		
SVE0	**SVEA**	**SVEB**	
(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.	(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.	(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.	

11.4 Liikenne

11.4.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset liikenteeseen ilmenevät pääasiassa rakentamisen aikana. Vaikutuksia voi olla muun muassa liikennemääriin, liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen sekä teidän ja siltojen kestävyyteen ja kunnossapitoon. Vaikutusten laajuus riippuu siitä, kuinka paljon hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä sekä siitä, kuinka hyvin kyseiset tiet ja sillat kestävät liikenteen kasvua. Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne lisää tilapäisesti raskaan liikenteen määrää ja kasvattaa alueen liikennemääriä. Raskaan liikenteen kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten, tuulivoimalakomponenttien (mm. torni, lavat, konehuone), aurinkovoimalakomponenttien (mm. paneelit ja telineosat), voimajohtojen, sähköasemien ja -varaston rakentamisen kuljetuksiin. Rakentamisen aikainen liikenne koostuu raskaan liikenteen lisäksi henkilöautoliikenteestä. Rakentaminen ajoittuu arkipäiviin, mutta erikoiskuljetuksia saatetaan kuljettaa myös pääasiallisen rakentamisajan ulkopuolella, esimerkiksi öisin. Tuulivoimaloiden pääkomponentit eli torni, konehuone ja lavat sekä suurmuuntajat kuljetetaan tuulivoima- alueelle erikoiskuljetuksina. Jossain määrin myös erilaisten työkoneiden ja nostureiden kuljetukset ovat erikoiskuljetuksia. Aurinkovoimaloiden osien kuljetukset eivät vaadi erikoiskuljetuksia.

Käytössä olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa vaikutuksia teiden liikenneturvallisuuteen. Liikenneviraston laatimassa Tuulivoimalaohjeessa (Liikennevirasto 2012), on määritelty tuulivoimalan vähimmäisetäisyys maantiestä. Liikenneturvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimala tulee sijoittaa riittävän etäälle maantiestä. Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 m. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Riittävään etäisyyteen vaikuttavat tieluokka, liikennemäärä, nopeusrajoitus, rakennettavan voimalan tekniset ratkaisut (mm. lapojen jääntunnistus) ja muut liikenneturvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Tuulivoimalan lavoista mahdollisesti irtoava tai sinkoava jää tai muu irtoava osa ei saa aiheuttaa varaa liikenteelle. Maantien kaarrekohdassa on tuulivoimala sijoitettava näkemäkentän ulkopuolelle. Tuulivoimala ei saa haitata tienkäyttäjän näkemää. Näkökentässä liikkuvat elementit (pyörivä tuulivoimala) ja voimaloiden aiheuttama välkevaikutus ovat riskitekijöitä liikenteelle. Tuulivoimala ei saa myöskään aiheuttaa törmäysvaaraa.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää Liikenne- ja viestintäviraston Traficomilta lentoestelupaa.

Hankkeen vaikutusalueeseen kuuluvat hankealueen läheinen tieverkosto sekä soveltuvin osin Pohjois-Pohjanmaan erikoiskuljetusreitit hankealueelle etäämmällä hankealueesta.

11.4.2 Lähtötiedot ja vaikutusten arviointimenetelmät

Liikennevaikutusten arvioinnin pohjaksi kartoitettiin alueen liikenteen nykytila. Työssä käytettiin Väyläviraston avoimia tietolähteitä, julkisia karttapalveluita sekä Hauksuonnevan liikenteellinen saavutettavuusselvitys -raporttia (Liite 10).

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten, asennuskenttien ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamat kuljetusmäärät on arvioitu tuulivoimaloiden määrän, tyypin ja sijoittamisen perusteella tukeutuen ELY-keskuksen Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta (Raportteja 10 | 2023) julkaisuun sekä hankkeesta vastaavan omaan arvioon. Aurinkovoiman osalta laskelmat on laadittu hankkeesta vastaavan toimittaman liikennemääräarvion sekä asiantuntija-arvion perusteella. Tuulivoimalahankkeen rakentamisen aikaisia kuljetusmääriä on vertailtu nykyisiin maanteiden liikennemääriin sekä absoluuttisina lukuina että suhteellisina osuuksina. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta rakentamisen aikana. Liikennevaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon.

Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta on tarkasteltu olemassa olevan tiestön riittävyyttä. Tarkasteltavia asioita ovat erityisesti liikenteen rakentamisaikainen kasvu, tiestön rakentamis- ja parantamistarpeet, liikenneturvallisuus ja liikenteestä aiheutuvat päästöt.

Vaikutuksia lentoliikenteeseen on tarkasteltu Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n laatiman korkeusesterajoitusten paikkatietoaineiston (Fintraffic 2023) sekä Maanmittauslaitoksen maanpinnan korkeustietojen avulla.

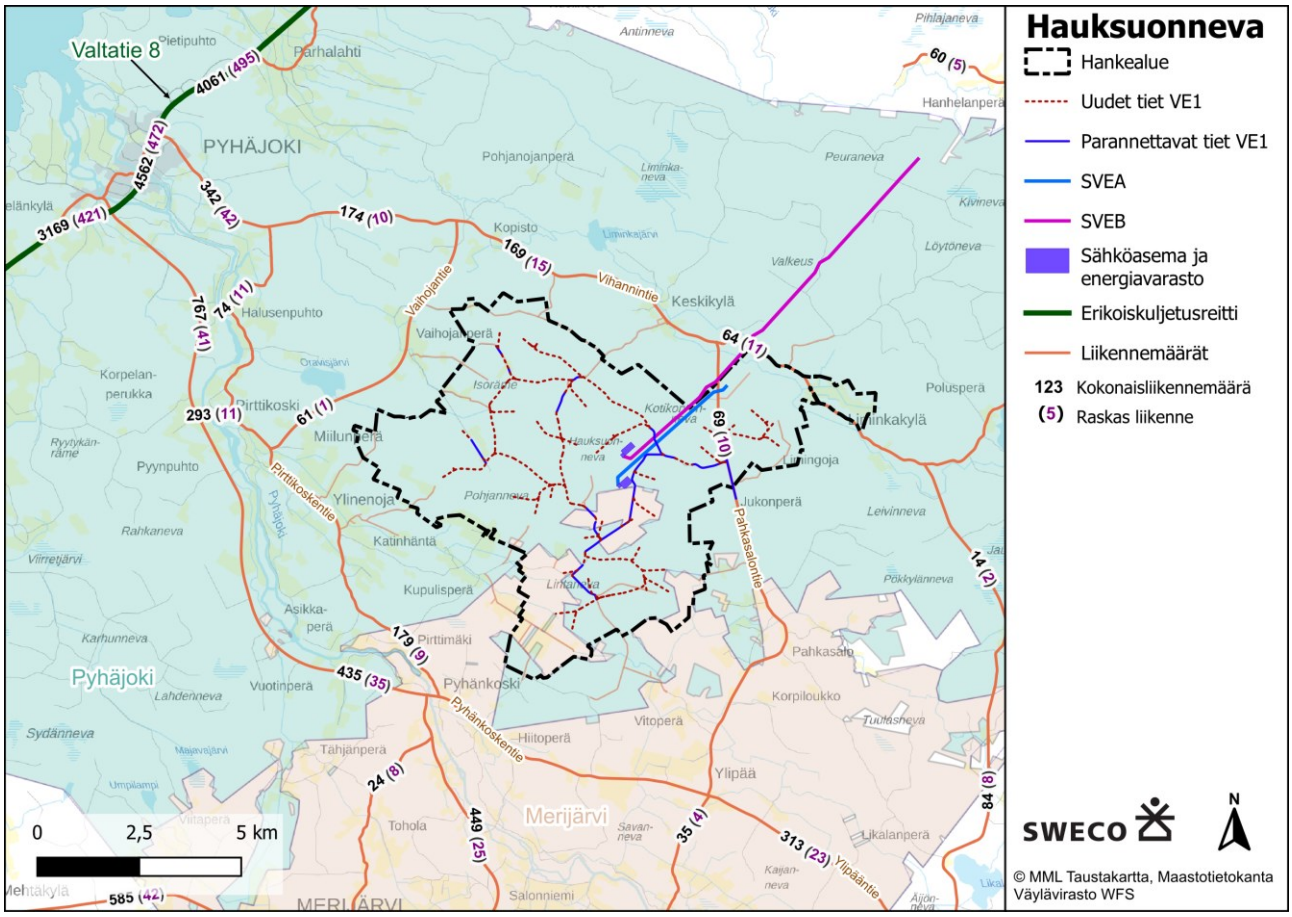
11.4.3 Nykytila

Hankealueen pohjoisreunassa sijaitsee Pyhäjoen ja Vihannin välillä maantie Vihannintie. Alueen itäreunassa sijaitsee maantie, Pahkasalontie. Pahkasalontie johtaa etelään ja yhdistyy noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella sijaitsevaan Oulainen-Pyhänkoski-maantiehen (Pyhänkosken-/Ylipääntie), joka sijoittuu Pyhäjoen ja Oulaisten välille. Maantiet ovat yksiajorataisia, kaksikaistaisia väyliä. Vihannintie on päällystetty Pyhäjoelta lähes Pahkasalontien liittymään asti. Muutoin alueen väylät ovat päällystämättömiä. Hankealueella sijaitsee yksityisteitä sekä metsäautoteitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa. Maanteiden tiet ja liikennemäärätiedot on esitetty alla olevassa taulukossa ja kuvassa (Taulukko 52 ja Kuva 184). Pahkasalontielle sijoittuva Liminkaojan paino- ja leveysrajoitettu silta sijaitsee hankealueen koillispuolella, noin 700 metriä hankealueen rajalta pohjoiseen. Maanteiden nopeusrajoitus on 80 km/h ja niitä ei ole valaistu. Kyseisten maanteiden varrella sijaitsee joitakin kymmeniä asuinrakennuksia, joista osa sijoittuu maantien välittömään läheisyyteen.

Taulukko 52. Hankealueen lähellä olevien teiden liikennemäärät (Väylävirasto, 2025b). (Yt = yhdystie, St = seututie)

Tien numero ja nimi	KVL (laskentavuosi)	KVL raskas (laskentavuosi)	Raskas liikenne %
Yt 18241, Pahkasalontie	69 (2024)	10 (2024)	14,5 %
St 790, Vihannintie Pahkasalontiestä itään	64 (2017)	11 (2017)	17,2 %
St 790, Vihannintie Pahkasalontiestä länteen	169 (2019)	15 (2019)	8,9 %
Yt 7890, Pyhänkosken-/Ylipääntie	313 (2022)	23 (2022)	7,4 %
Yt 18181, Vaihojantie	61 (2018)	1 (2018)	1,6 %
Yt 7891, Pirttikoskentie	179 (2018)	9 (2018)	5 %

Merkittävin maantie lähialueella on valtatie 8 noin 15 km päässä, Pyhäjoen keskustaajamassa. Hankealuetta lähin suurten erikoiskuljetusten reitti sijoittuu valtatielle 8.



Kuva 184. Hankealueen läheisten teiden liikennemäärät sekä vt8:lle sijoittuva erikoiskuljetusreitti.

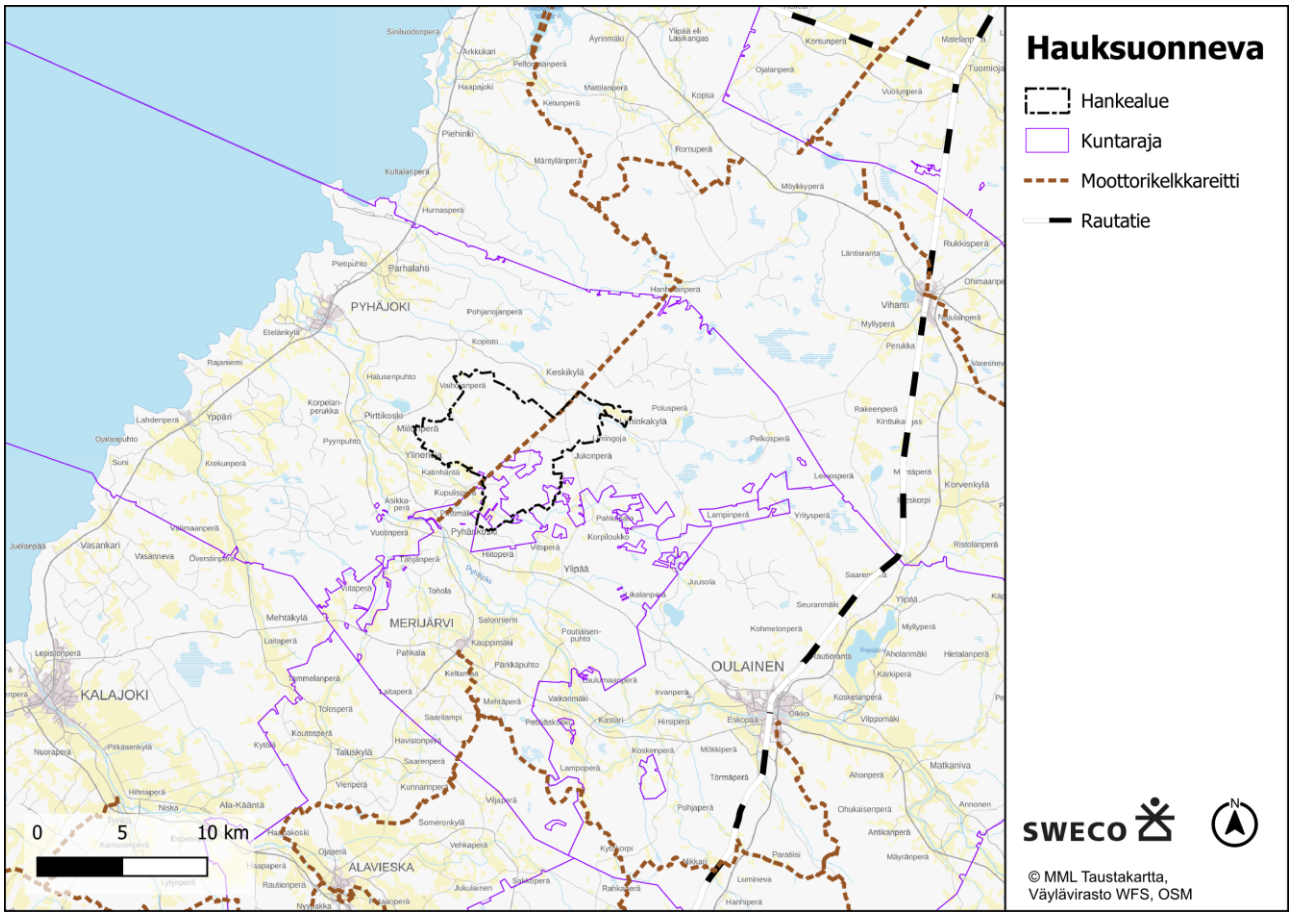
Viiden vuoden aikana 2019–2023 kahden kilometrin säteellä hankealueelta ei ole tapahtunut tieliikenneonnettomuuksia. Vihannintiellä on vuosien 2019–2023 aikana tapahtunut seitsemän poliisin tietoon tullutta tilastoitua onnettomuutta. Näistä kaksi on ollut loukkaantumiseen johtaneita yksittäisonnettomuuksia, neljä hirvionnettomuutta ja yksi kohtaamisonnettomuus, josta ei seurannut henkilövahinkoja. Pahkasalontiellä vastaavalla ajanjaksolla ei ole tapahtunut tilastoitavia onnettomuuksia. (Väylävirasto 2025)

Hankealuetta lähimpänä olevat joukkoliikenteen pysäkit (Lindelänkujan ja Keskikylän pysäkkiparit) sijaitsevat hankealueen luoteispuolella Vihannintien varrella Keskikylän kohdalla:

Hankealueella, tai sen läheisyydessä ei ole erillisiä jalankulun ja pyöräliikenteen väyliä. Vihannintien päällystetyt pientareet ovat kapeat, eivätkä mahdollista turvallista pyöräilyä. Näin ollen pyöräily alueella tapahtuu ajoradalla.

Lähin junarata sijoittuu hankealueen itäpuolelle noin 17 kilometrin etäisyydelle hankealueesta (Kuva 185). Kyseessä on Pohjanmaan rata, joka on Suomen rataverkon pääradan osuus Seinäjoelta Ouluun.

Lähin moottorikelkkareitti sijoittuu hankealueen läpi lounais-koillissuuntaisesti, seuraten Fingridin olemassa olevia voimajohtoja ja hanketta varten suunniteltuja voimajohtoja (Kuva 185).



Kuva 185. Hankealueen itäpuolella sijaitseva rautatie sekä alueen läpi sijoittuva moottorikelkkareitti.

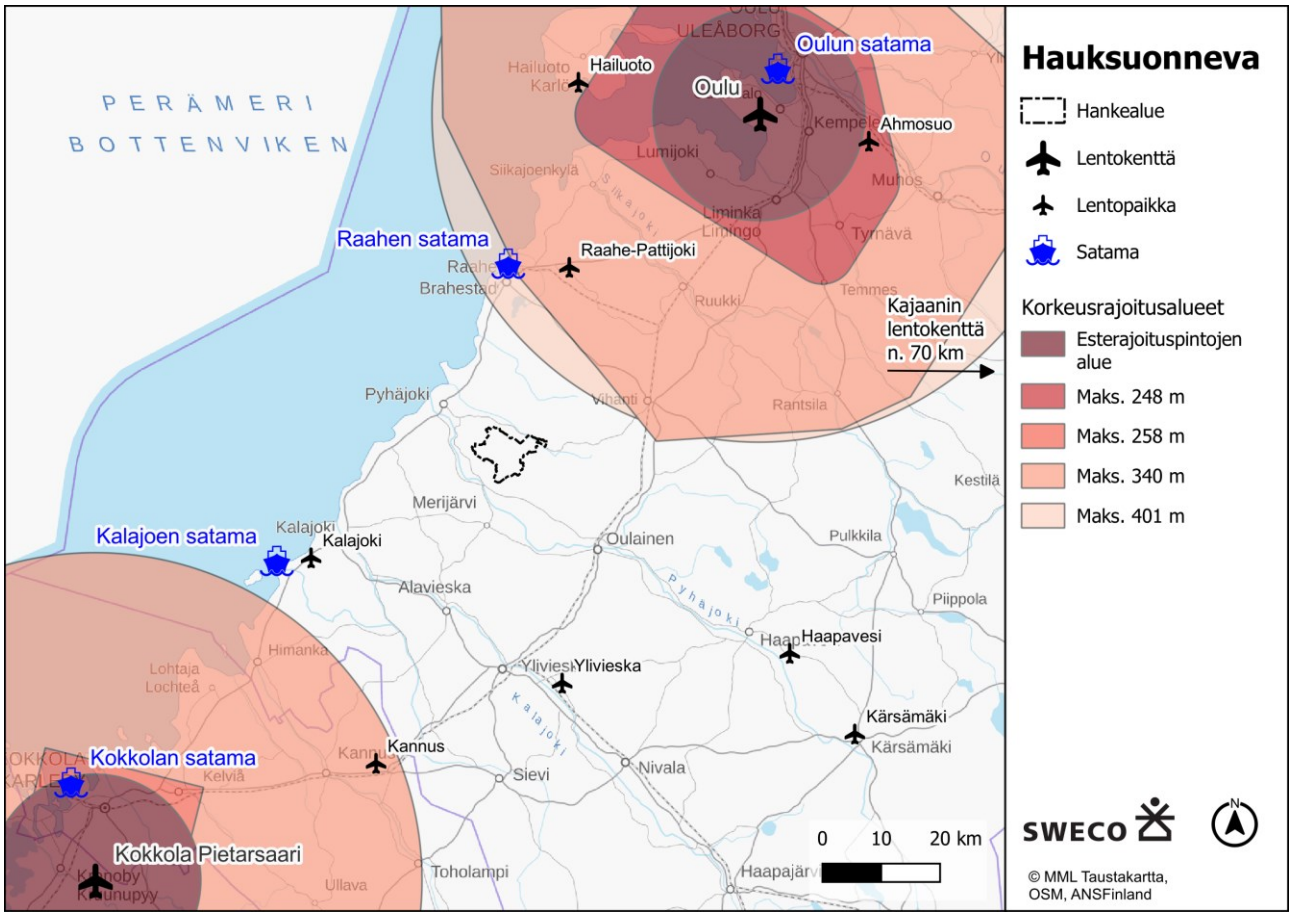
Hankealuetta lähimmät lentokentät ovat Oulu, Kajaani ja Kokkola (Kuva 186). Oulun lentoasema sijaitsee noin 65 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajalta koilliseen. Kajaanin lentoasema sijaitsee noin 150 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajalta itään. Kokkolan lentoasema sijaitsee noin 95 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajalta lounaaseen.

Lähimmät lentopaikat ovat pohjoisessa noin 30 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Raahe-Pattijoki, kaakossa 55 kilometrin etäisyydellä Haapavesi, etelässä Ylivieska noin 35 kilometrin etäisyydellä ja idässä Kalajoki noin 35 kilometrin etäisyydellä.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat (Kuva 186):

- Raahen satama noin 45 km
- Kalajoen satama (Rahja) noin 65 km
- Oulun satama noin 100 km
- Kokkolan satama noin 120 km.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEA suunniteltu voimajohto ylittäisi Pahkasalontien sekä pienempiä metsäautoteitä. Vaihtoehdossa SVEB suunniteltu voimajohto ylittää Pahkasalontien sekä Vihannintien sekä pienempiä metsäautoteitä (Kuva 184).



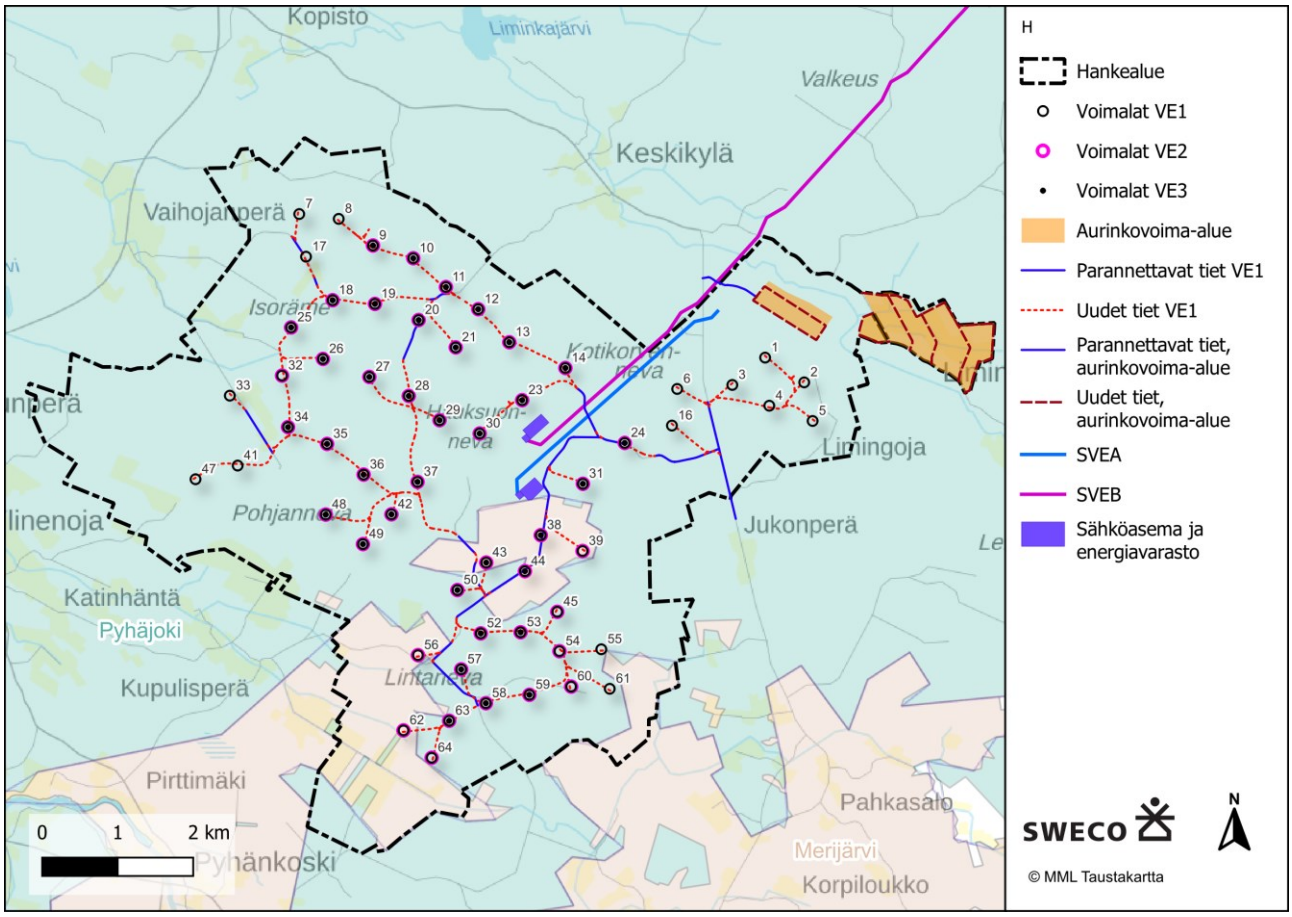
Kuva 186. Hankealueen lähellä olevat satamat, lentoasemat sekä lentopaikat.

11.4.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

Suurin osa tuulivoima-alueen kuljetuksista ajoittuu rakentamisvaiheeseen. Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoima-alueen rakentamisen aikana erityisesti kiviaines-, betoni-, tuulivoimala- ja sähkönsiirtokomponenttien sekä koneiden kuljetuksista ja myös työmaan henkilöliikenteestä. Kiviaineksia tuotetaan joko paikallisesti hankealueella erillisellä, hanketta varten avattavalla ottoalueella tai ne hankitaan vaihtoehtoisesti lähiseudulla sijaitsevalta, jo toiminnassa olevalta ottoalueelta. Tämä vaikuttaa kiviaineskuljetusten määrään ja suuntautumiseen. Rakentamisen aikaisella liikennemäärän kasvulla on vaikutuksia lähinnä liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen sekä teiden rakenteelliseen kestävyyteen.

Uusien ja perusparannettavien teiden määriä on arvioitu luonnonvaroja käsittelevässä luvussa 11.6. Hankealueelle suunniteltu sisäinen tieverkko on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 187).



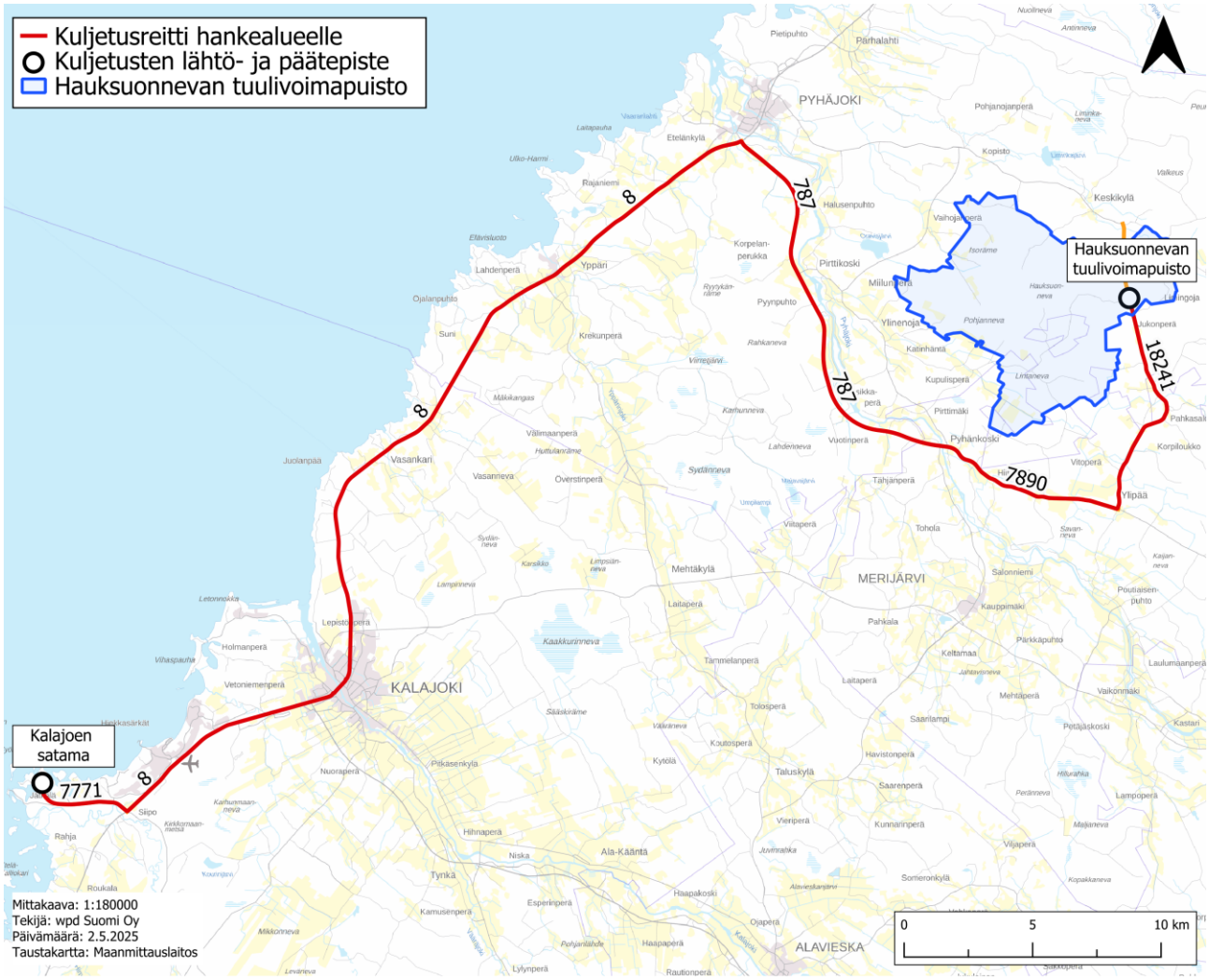
Kuva 187. Luonnos hankealueen sisäistä parannettavista ja uusista teistä (VE1).

Kuljetusreitit

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kuljetukset on suunniteltu toteutettavaksi pääasiassa Oulaistentien, Pyhänkoskentien ja Pahkasalontien kautta. Pohjoisen suunnassa Pahkasalontiellä sijaitsee Liminkaojan silta, jonka kantavuus ei täytä erikoiskuljetusten vaatimuksia. Kalajoen satamasta hankealueelle parhaimmaksi arvioitu reitti on seuraava: Kalajoen satama – Satamatie – Valtatie 8 – Oulaistentie – Pyhänkoskentie – Pahkasalontie – Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen alue (Taulukko 53 ja Kuva 188). Tämän reitin tarkempi kuvaus sekä muut mahdolliset kuljetusreitit on esitelty raportin liitteessä Hauksuonnevan liikenteellinen saavutettavuusselvitys -raportissa (Liite 10).

Taulukko 53. Kuljetusreitin tiet Kalajoen satamasta Hauksuonnevan tuulivoima-alueelle. (Yt = yhdystie, St = seututie, Vt = valtatie)

Tien numero	Tien nimi
Yt 7771	Satamatie
Vt 8	Kokkolantie
St 787	Oulaistentie
Yt 7890	Pyhäkoskentie
Yt 18241	Pahkasalontie



Kuva 188. Kuljetusreitti Kalajoen satamasta Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen alueelle. (Kuva Hauksuonnevan liikenteellinen saavutettavuusselvitys).

Kuljetusreitit Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen alueelle sijoittuvat useiden taajamien alueille tai niiden läheisyyteen. Kalajoen satamasta reitti sijoittuu Kalajoen taajaman läpi ja sivuaa Pyhäjoen taajamaa Kokkolantieltä Oulaistentielle käännyttäessä. Tarkastellun kuljetusreitin varrella ei sijaitse kouluja. Reitin läheisyydessä (alle 200 metrin etäisyydellä linnuntietä mitattuna) sijaitsee Yppärin koulu Pyhäjoella. Koulu sijaitsee pääkuljetusreitiltä erkanevan sivutien varrella, eikä ole suoraan kuljetusreitin varressa. Reitti on suunniteltu siten, että se ei kulje koulurakennusten ohi tai niiden edustalta.

Kuljetusmäärät

Kuljetusmäärät tarkentuvat hankkeen myöhemmissä vaiheissa, kun perusteelliset selvitykset tuulivoimaloiden rakentamisesta tehdään. Tilaajan arvion ja kokemuksen mukaan liikennemäärät tulevat todellisuudessa olemaan laskennallisia määriä pienempiä. Arvion mukaan tuulivoima-alueen rakentamiseen tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 10 300–25 200 raskaan liikenteen kuljetusta alueelle ja takaisin. Vaihtoehdossa VE2 kuljetusmäärä olisi noin 7 700–18 800 ja VE3 kuljetusmäärä olisi noin 6 300–15 400. Tämä arvio sisältää teiden kunnostuksen, tuulivoimaloiden osien kuljetuksen sekä perustusten vaatiman betonin sekä kivi- ja maa-ainesten kuljetukset. Kuljetusmäärät on esitetty alla taulukossa (Taulukko 54). Kuljetusmäärissä on oletettu, että kaikki kivi- ja maa-ainekset tuodaan hankealueelle sen ulkopuolelta. Henkilöajoneuvoliikenteen määrän voidaan arvioida olevan melko vähäistä hankkeen rakentamisen aikana.

Taulukko 54. Arvio hankkeen rakentamiseen tarvittavista kuljetusten määristä.

	VE1	VE2	VE3
Erikoiskuljetukset	600–1100	400–800	350–600
Kivi- ja maa-aineskuljetukset	2 800–7 000	2 100–5 200	1 700–4 300
Muut kuljetukset	6 900–17 100	5 200–12 800	4 250–10 500
Yhteensä	10 300–25 200	7 700–18 800	6 300–15 400

Jos kivi- ja maa-aineksia tuotetaan paikallisesti hankealueella, niiden kuljetukset ovat hankealueen sisäisiä eivätkä ne aiheuta vaikutuksia hankealueen läheiselle maantieverkolle. Mikäli hankkeen tarvitsemat kivi- ja maa-ainekset saadaan hankealueen sisältä, hankkeesta aiheutuva liikennemäärä voi pienentyä arviolta noin 30 %. Hankealueen läheisiä maa- ja kiviainesvarantoja on käsitelty luvussa 11.6 Luonnonvarojen hyödyntäminen.

Kuljetusten vuorokautisen määrän arviointi perustuu oletukseen, että hankkeen rakentamisen kesto on kaksi vuotta ja kuljetukset jakautuvat tasaisesti 250 vuorokauden ajalle vuodessa. Todellisuudessa kuljetukset kuitenkin jaksottuvat rakentamisvaiheiden mukaan, eivätkä jakaudu tasaisesti koko rakentamisajalle. Kuljetusten määrä voi olla ajoittain keskimääräistä kuljetusmäärää suurempi. Arvioitu kuljetusten keskimääräinen vuorokautinen määrä rakentamisen aikana vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 on esitetty alla taulukossa (Taulukko 55). Jos rakentamien kestää kauemmin kuin kaksi vuotta, jakaantuvat kuljetuksen pidemmälle aikavälille ja keskimääräinen vuokautinen kuljetusmäärä on tällöin vähäisempi.

Taulukko 55. Tuulivoima-alueen kuljetusten keskimääräinen vuorokautinen määrä rakentamisaikana.

	VE1	VE2	VE3
Erikoiskuljetukset	1–2	0,8–1,5	0,6–1,2
Muut kuljetukset	19,5–48,4	14,5–36,1	11,9–29,5
Yhteensä kuljetusta/vrk	20,5–50,4	15,3–37,6	12,5–30,7
Yhteensä matkaa/vrk	41,1–100,8	30,6–75,2	25,1–61,5

Kaikki erikoiskuljetukset sekä muista kuljetuksista 70 % on arvioitu tulevan hankealueelle Pahkasalontietä etelän suunnasta ja loppujen pohjoisesta Vihannintien suunnasta. Pahkasalontien liikennemäärän arvioidaan kasvavan tuulivoimakuljetusten osalta VE1:ssä 29–71 raskaan liikenteen matkalla vuorokaudessa, VE2:ssa 21–53 raskaan liikenteen matkalla vuorokaudessa ja VE3:ssa 18–43 raskaan liikenteen matkalla vuorokaudessa. Vihannintien liikennemäärän arvioidaan kasvavan VE1:ssä 12–30, VE2:ssa 9–23 ja VE3:ssa 8–18 raskaan liikenteen matkalla vuorokaudessa (Taulukko 56 ja Taulukko 57). Liikennemäärien muutokset ovat pienemmät, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja saadaan tuulivoima-alueelta.

Taulukko 56. Pahkasalontien ja Vihannintien arvioitu liikennemäärä hankkeen rakentamisen aikana. (KVL = keskimääräinen vuorokausiliikenne)

	VE1			VE2			VE3		
	KVL	KVL, raskas	Raskas %	KVL	KVL, raskas	Raskas %	KVL	KVL, raskas	Raskas %
Yhdystie 18241, Pahkasalontie	98–140	39–81	39,6–57,7 %	90–122	31–63	34,8–51,5 %	87–112	28–53	31,8–47,3 %
Seututie 790, Vihannintie	181–199	27–45	15,1–22,7 %	178–192	24–38	13,6–19,6 %	177–187	23–33	12,8–17,8 %

Taulukko 57. Pahkasalontien ja Vihannintien liikennemäärän muutos hankkeen rakentamisen aikana.

	Suhteellinen muutos VE1		Suhteellinen muutos VE2		Suhteellinen muutos VE3	
	KVL %	Raskas %	KVL	Raskas	KVL	Raskas
Yhdystie 18241, Pahkasalontie	42–102 %	287–705 %	31–76 %	214–526 %	25–62 %	175–430 %
Seututie 790, Vihannintie	7–18 %	82–202 %	5–13 %	61–150 %	4–11 %	50–123 %

Aurinkovoima

Aurinkovoimahankkeen suurimmat liikennevaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät raskaan liikenteen kuljetuksista, kun alueelle tuodaan maanrakennukseen tarvittavia maa-aineksia, aurinkopaneelialueiden rakentamiseen tarvittavia materiaaleja sekä aurinkopaneeleita. Liikennevaikutuksia syntyy myös työkoneiden kuljettamisesta sekä työmatkaliikenteestä. Aurinkovoimaloiden osien kuljetukset hankealueelle eivät vaadi erikoiskuljetusajoneuvoja.

Kuljetusmäärät

hankkeesta vastaavan arvion mukaan yhteen 12 metrin korotettuun merikonttiin mahtuu 370–450 kW tehon edestä paneeleita. Tämä tarkoittaa, että alueelle tuotaisiin 260–325 merikontillista aurinkopaneeleita. Matkasuoritetta syntyy 600 matkaa rakentamisaikana. Aurinkopaneelialueiden muita kuljetuksia on arvioitu olevan noin 300, josta syntyy 600 matkaa rakentamisaikana.

Aurinkovoiman huoltotieverkon kunnostamiseen ja rakentamiseen arvioidaan tarvittavan noin 3 400 kuormaautollista maa- ja kiviaineista, jolloin matkoja syntyy noin 6 800. Mikäli maa- ja kiviainesta saadaan hankealueen sisältä, määrä vähenee. Kuljetusmäärät on esitetty taulukossa (Taulukko 58). Tarvittavien maa-ainesten määrää on arvioitu luonnonvaroja käsittelevässä luvussa 11.6.

Taulukko 58. Aurinkovoima-alueen rakentamisen kuljetusmäärät.

Kuljetustyyppi	Yhdensuuntaiset matkat
Merikonttikuljetuksia (matkaa)	600
Muita kuljetuksia (matkaa)	600
Kivi- ja maa-aineskuljetukset (matkaa)	6 800
Yhteensä	8 000

Aurinkovoima-alueen rakentamiseen vaadittavien kuljetusten lisäksi matkoja syntyy alueella työskentelevien henkilöiden työmatkoista, mutta näiden kuljetusten määrän ei arvioida olevan merkittävä.

Hankkeesta vastaava on arvioinut aurinkovoima-alueen rakentamisen kestoksi 1–2 vuotta ja kuljetusten saapuvan 70 % etelän suunnasta Pahkasalontietä pitkin ja 30 % pohjoisen suunnasta Vihannintietä pitkin. Mikäli rakentaminen kestää yhden vuoden, lisääntyy liikenne keskimäärin noin 32 raskaan liikenteen matkalla päivässä. Etelän suunnasta Pahkasalontiellä liikennemäärä lisääntyy 22 raskaan liikenteen matkalla päivässä ja Vihannintien liikennemäärä lisääntyy 10 raskaan liikenteen matkalla päivässä. Mikäli rakentamisaika on kaksi vuotta, päivittäinen raskaan liikenteen määrän lisäys on noin 16 matkaa. Etelän suunnasta Pahkasalontiellä liikennemäärä lisääntyy 11 raskaan liikenteen matkalla päivässä ja Vihannintien liikennemäärä lisääntyy viidellä raskaan liikenteen matkalla päivässä.

Mikäli tuulivoima- sekä aurinkovoima-alueen rakentamista tehdään samanaikaisesti kahden vuoden ajan, ja kuljetukset jakautuvat tasaisesti rakentamisajalle, tulee liikennemäärä lisääntymään Pahkasalontiellä 29–82 raskaan liikenteen matkalla vuorokaudessa, vaihtoehdosta riippuen. Pahkasalontie on nykytilanteessa vähäliikenteinen ja siinä raskaan liikenteen osuus on noin 14,5 %. Hankkeen rakentamisen aikana liikennemäärä on edelleen melko vähäinen, mutta raskaan liikenteen osuus voi kasvaa jopa 61 %:iin. Vihannintien liikennemäärä kasvaa puolestaan eri vaihtoehdoissa arviolta noin 13–35 raskaan liikenteen matkalla rakentamisvuorokaudessa. Lisäys keskimääräisen arkivuorokauden liikenteeseen on vähäinen ja raskaan liikenteen osuus kasvaisi rakentamisaikana 24,5 prosenttiin. Ajoittain vaikutuksia voi syntyä vähäisessä määrin muun liikenteen sujuvuuteen, koettuun turvallisuuteen tai jalankulun ja pyöräliikenteen olosuhteisiin.

Jos rakentamien kestää kauemmin kuin kaksi vuotta, jakaantuvat kuljetukset pidemmälle aikavälille, jolloin keskimääräinen vuorokautinen kuljetusmäärä on vähäisempi.

Vaikutukset tiestöön

Rakentamisen aikaisella liikennemäärän kasvulla voi olla vaikutuksia teiden rakenteelliseen kestävyyteen. Rakenteelliseen kestävyyteen aiheutuvia mahdollisia vahinkoja voi aiheutua etenkin, jos liikutaan kelirikon aikaan ja silloin ne korjataan viipymättä. Näin toimiessa pysyvää tai merkittävää haittaa ei aiheudu. Lisäksi liikenne aiheuttaa paikallisia melu-, pöly-, päästö- ja tärinähaittoja.

Hankkeen saavutettavuusselvityksessä on arvioitu, että kuljetusreitin varrella saatetaan joutua tekemään tilapäisiä liikennejärjestelyitä, kuten kiertoliittymien yliajettavien alueiden rakentamista, liittymien leventämistä ja esteiden (valaisinpylväät, kasvillisuus) poistamista. Selvityksen mukaan kuljetusreitillä ei toteuteta pysyviä toimenpiteitä hankealueen ulkopuolella. Hankealueen sisälle rakennetaan uusia tieyhteyksiä ja parannetaan olemassa olevia teitä siten, että ne täyttävät erikoiskuljetusten edellyttämät vaatimukset sekä hankkeen tarpeet.

Lisäksi myöhemmässä suunnitteluvaiheessa Pahkasalontien kantavuus tullaan tarkastamaan kuljetuksia varten. Samalla tarkistetaan koko kuljetusreitin teiden ja siltojen kantavuus, ja tehdään tarvittavat parannustoimenpiteet, jotta reitti soveltuu raskaiden kuljetusten käyttöön.

Teiden kunnostamisen vaikutus sekä hankealueen sisäisen tieverkon rakentaminen metsänhoidon ja muun alueelle kohdistuvan liikenteen kannalta on positiivinen.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat pääasiassa hankkeen rakentamisvaiheessa. Voimajohtopylväiden perustusten rakentaminen, rakenteiden kuljetus ja muu rakentamiseen liittyvä liikkuminen lisäävät raskasta liikennettä voimajohtoreitin läheisyydessä ja sen kanssa risteävillä teillä. Voimajohdon rakentaminen etenee jatkuvasti eteenpäin voimajohtoreitillä, joten vaikutukset yhdessä sijainnissa ovat lyhytkestoisia.

Sähköaseman rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta liikenteeseen. Suurimmat vaikutukset liittyvät suurmuuntajan kuljetukseen, joka on erittäin raskas erikoiskuljetus ja käytettävä reitti on varmistettava etukäteen Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Mikäli reitillä tarvitaan parantamistoimenpiteitä, ne tehdään hankkeesta vastaavan toimesta.

Sähkönsiirron voimajohdon pylväspaikat sijoitetaan siten, etteivät ne heikennä liikenneturvallisuutta aiheuttamalla esimerkiksi haittaa tienkäyttäjien näkemäalueelle.

Sähkönsiirtoreittien suunnittelussa tulee huomioida esimerkiksi sähkösiirtoreitin ja voimajohdon osalta Väyläviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018). Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen tulee noudattaa lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018).

Sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu hankealueen sisälle ylittäen Pahkasalontien. Tämän lisäksi reitti ylittää pieniä metsäautoteitä. Rakentamisvaiheessa Pahkasalontien ylitys voi aiheuttaa tiellä lyhytaikaista vaikutusta liikenteen sujuvuuteen. Tie saatetaan joutua katkaisemaan liikenteeltä tai sulkemaan osa tiestä ylityskohdan rakentamisen ajaksi. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu rinnakkain moottorikelkkareitin kanssa, joten rakentamisella voi olla pieniä vaikutuksia moottorikelkkailuun tai käyttäjiin, jotka käyttävät moottorikelkkauraa muina aikoina esim. pyöräilyyn. Rakentamisen aikana lisääntyvä raskas liikenne aiheuttaa myös pölyä, tärinää ja melua.

Sähkönsiirtoreitti SVEB ylittää Pahkasalontien sekä Vihannintien. Tämän lisäksi reitti ylittää pieniä metsäautoteitä. Vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa SVEA.

Energiavarastoalueiden vaihtoehdot sijaitsevat hankealueen sisällä, joten niiden rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset kohdistuvat samoille teille muun rakentamisen kanssa. Riippuen energiavaraston toteutustavasta, akkujärjestelmien osat tuodaan alueelle todennäköisesti normaaliliikenteen kuljetuksina konteissa. Kuljetusten määrä tulee olemaan pieni verrattuna muiden alueelle rakentuvien kokonaisuuksien kuljetusmääristä.

11.4.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueen toiminnan aikainen liikenne syntyy tuulivoimaloiden sekä aurinkopaneelialueiden huoltotöistä. Tuulivoima-alueelle tehdään keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Aurinkovoima-alueilla huoltokäyntejä toteutetaan keskimäärin kerran kahdessa viikossa. Huoltokäynnit suoritetaan yleensä pakettiautolla. Alueelle saatetaan kulkea käytön aikana myös raskailla ajoneuvoilla, esimerkiksi tuulivoimalan komponentin vaihtamisen vuoksi. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Vaihtoehdossa VE1 suunnitellut voimalasijainnit sijoittuvat lähimmäksi maantietä. Etäisyys lähimmästä voimalasta pohjois-eteläsuuntaiseen Pahkasalontiehen on noin 350 m. Liikenneviraston tuulivoimalaohjeessa määritelty vähimmäisetäisyys täyttyy ja tämän perusteella tuulivoimala ei aiheuta törmäysvaaraa eikä haittaa tienkäyttäjän näkemää.

Talviaikaiset voimaloista ympäristöön mahdollisesti lentävät jääheitteet voivat aiheuttaa moottorikelkkauran käytölle turvallisuusriskin.

Hankealue ei sijaitse lentoasemien korkeusrajoitusalueella, joten sen ei arvioida vaikuttavan lentoliikenteeseen.

Tuulivoimaloilla tai aurinkovoimaloilla ei arvioida olevan toiminnan aikaisia vaikutuksia raideliikenteeseen.

Sähkönsiirron tai sähkönsiirtoreitin ei arvioida vaikuttavan liikenteeseen toiminnan aikana.

11.4.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sekä tuulivoima-, että aurinkovoima-alueen toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia, mutta lievempiä kuin hankkeen rakentamisen aikana, koska kuljetuksia on vähemmän. Toiminnan päättyessä esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei tehdä, eikä tiestölle tarvitse suorittaa parannustoimenpiteitä. Toiminnan lopettamisen yhteydessä liikennettä syntyy rakenteiden purkamisesta ja niiden poiskuljettamisesta. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat vain purkamisen ajanjaksoon, joten pysyviä liikennevaikutuksia ei synny.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset liikenteeseen arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Oletettavasti voimajohtoa ei pureta tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeen toiminnan lopettamisen seurauksena, joten toiminnan lopettamisesta ei aiheudu vaikutuksia voimajohtoreitin alueelle.

11.4.7 Yhteisvaikutukset

Kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee useita jo rakennettuja tuulivoimahankkeita. Rahkakurun tuulivoimahanke on vireillä ja sijaitsee Hauksuonnevan hankealueen kaakkoispuolella. Hankkeeseen laaditun YVA-selostuksen mukaan alueelle kuljetaan Pyhäkosken-/Ylipääntien kautta. Hauksuonnevan alustavan kuljetusreittisuunnitelman mukaan liikenteen yhteisvaikutuksia Rahkakurun kanssa ei pitäisi syntyä hankkeen lähialueelle.

Vihannintien eteläpuolelle valmistellaan asemakaavaa, joka mahdollistaa teollisuustoimintojen sijoittumisen alueelle. Alueelle voi sijoittua datakeskus tai muuta energiantuotannosta ja -siirrosta hyötyvää toimintaa. (Pyhäjoki 2025) Mikäli hankkeen rakentaminen ajoittuu samaan aikaan Hauksuonnevan rakentamisen aikana, tulee Vihannintielle kohdistumaan vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen.

Vihannintien läheisyyteen tulevat muut hankkeet, kuten Leivinnevan aurinkovoimahanke, voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia Vihannintien sekä isompien maanteiden liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen, mikäli rakentamista tehdään samanaikaisesti.

Suurimmat yhteisvaikutukset syntyvät todennäköisesti tuulivoimakomponentteja vastaanottavien satamien läheisyyteen sekä sieltä lähteville erikoiskuljetusreiteille, joita pitkin komponentit kuljetetaan hankealueille eri puolelle Suomea. Erikoiskuljetusten määrä riippuu samanaikaisesti rakennettavien tuulivoimahankkeiden määrästä. Liikenteen sujuvuus voi heikentyä ajoittain.

11.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kuljetusmäärät vähenevät huomattavasti, mikäli maarakentamiseen tarvittavia maamassoja saadaan hankealueelta.

Kuljetuslogistiikan optimoinnilla voidaan minimoida kuljetusten lukumäärä, toisin sanoen kuljetukset ovat mahdollisimman täysiä (myös kuljetusten yhdistäminen) ja kuljetusvälineet sopivan kokoisia kulloiseenkin tarpeeseen. Kuljetukset voidaan aikatauluttaa siten, että liikennevirta on mahdollisimman tasainen ja ajoneuvot pääsevät sujuvasti tuulivoima-alueelle ja sieltä pois. Raskaiden kuljetusten suunnittelussa huomioidaan myös muu liikenne (esim. aamu- ja iltapäiväliikenne). Erikoiskuljetusten yhdistämisellä maksimissaan kolmen erikoiskuljetusauton letkaksi voidaan lieventää niistä aiheutuvia vaikutuksia. Yksittäisen kuljetusletkan aiheuttama häiriö olisi suurempi verrattuna siihen, että jokainen erikoiskuljetus tuotaisiin alueelle erikseen. Kokonaisvaikutukset olisivat kuitenkin pienemmät yksittäisen kuljetusletkan kohdalla, koska erikoiskuljetusletkojen ja liikennekatkojen määrä olisi pienempi.

Liikenneturvallisuuteen tulee jokaisessa kuljetuksessa kiinnittää erityistä huomiota, jotta varmistetaan kaikkien tienkäyttäjien turvallisuus. Kaikki kuljetukset suoritetaan tieliikennelainsäädännön mukaisesti. Kuljettajien tulee noudattaa nopeusrajoituksia ja sovittaa nopeudet huomioiden aina säätila, keliolosuhteet ja muut tienkäyttäjät. Kuljetuksia olisi hyvä ajoittaa esimerkiksi koulujen ja päiväkotien alkamis- ja päättymisaikojen ulkopuolelle.

11.4.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten määriin sekä käytettyihin reitteihin. Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat alustaviin arvioihin hankkeen koosta sekä rakentamiseen tarvittavista materiaaleista. Kuljetusten reittejä ei voida myöskään arvioida tarkasti, sillä ei tiedetä, mistä eri kuljetukset tulevat. Epävarmuutta liittyy myös rakentamisen kestoon: mikäli rakentamisen kesto pitenee arvioidusta kahdesta vuodesta, kuljetusten aiheuttamat vaikutukset olisivat arvoitua pienempiä, mutta niiden kesto puolestaan olisi pidempi.

Arvio ei ole tarkka, sillä voimalan osien, maa-ainesten, betonin ja muiden materiaalien kuljetusmäärät voivat vaihdella riippuen perustamistavasta ja turbiinitoimittajasta. Todennäköisesti liikennemäärät eivät todellisuudessa ole tässä arvioitua suurempia.

11.4.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueen lähialueen herkkyys liikennevaikutuksille arvioidaan vähäiseksi, sillä kuljetusreittien varressa ei ole esimerkiksi kouluja ja päiväkoteja. Kuljetusreitin läheisyydessä (alle 200 metrin etäisyydellä linnuntietä mitattuna) sijaitsee Yppärin koulu Pyhäjoella. Koulu sijaitsee pääkuljetusreitiltä erkanevan sivutien varrella, eikä ole suoraan kuljetusreitin varressa. Reitti on suunniteltu siten, että se ei kulje koulurakennusten ohi tai niiden edustalta.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE0 liikennevaikutuksissa ei tule muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 liikennevaikutukset ovat hyvin samankaltaiset, sillä niiden erot ovat voimaloiden määrässä.

Liikenteen kielteiset vaikutukset ovat rakentamisen aikaisia eli siten väliaikaisia. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia syntyy rakentamisen ja purkamisen aikana, kun raskas liikenne lisää onnettomuusriskiä ja liikenneturvallisuus sekä jalankulun olosuhteet voivat heikentyä. Rakentamisen aikana aiheutuu myös kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, kun raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia. Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia syntyy, kun metsäautoteiden parantaminen helpottaa alueen huoltoliikennettä ja myöhempää metsätalouden harjoittamista. Alueen herkkyys, muutoksen voimakkuus ja suunta huomioiden vaikutukset liikenteeseen todetaan kokonaisuudessaan olevan vähäisen kielteiset.

Aurinkovoima-alueen rakentamisen aikainen vaikutus liikenteeseen arvioidaan vähäisen kielteiseksi, sillä rakentamisen aikainen lisääntyvä liikenne heikentää vähäisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdossa SVE0 hanketta ei toteuteta, eikä sähkönsiirrosta aiheudu liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Sähkönsiirtoreitin SVEA ja SVEB vaikutukset liikenteeseen arvioidaan vähäisen kielteiseksi, sillä vaikutukset ovat tilapäisiä ja lyhytaikaisia ajoittuen pääasiassa rakentamisvaiheeseen.

Taulukko 59. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	VE1	VE2	VE3
(0) Liikenne ei lisäänny, joten ei vaikutusta nykytilaan.	(+) Vähäisiä vaikutuksia, kun metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).	(+) Vähäisiä vaikutuksia, kun metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).	(+) Vähäisiä vaikutuksia, kun metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).
	(0) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän, eikä vaikutus ole merkittävä.	(0) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän, eikä vaikutus ole merkittävä.	(0) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän, eikä vaikutus ole merkittävä.
	(0) Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin tai liikenneturvallisuuteen tuulivoima-alueen toiminnan aikana.	(0) Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin tai liikenneturvallisuuteen tuulivoima-alueen toiminnan aikana.	(0) Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin tai liikenneturvallisuuteen tuulivoima-alueen toiminnan aikana.

	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia rakentamisen ja purkamisen aikana, kun raskas liikenne lisää onnettomuusriskiä ja liikenneturvallisuus sekä jalankulun olosuhteet voivat heikentyä.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia rakentamisen ja purkamisen aikana, kun raskas liikenne lisää onnettomuusriskiä ja liikenneturvallisuus sekä jalankulun olosuhteet voivat heikentyä.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia rakentamisen ja purkamisen aikana, kun raskas liikenne lisää onnettomuusriskiä ja liikenneturvallisuus sekä jalankulun olosuhteet voivat heikentyä.
	(− −) Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia. Tämän takia alueen liikenteen sujuvuus heikentyy kohtalaisesti.	(− −) Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia. Tämän takia alueen liikenteen sujuvuus heikentyy kohtalaisesti.	(− −) Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia. Tämän takia alueen liikenteen sujuvuus heikentyy kohtalaisesti.
VE0	**Aurinkovoima 151 ha**		
(0) Liikenne ei lisäänny, joten ei vaikutusta nykytilaan.	(0) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän, eikä vaikutus ole merkittävä.		
	(−) Rakentamisen aikainen lisääntyvä liikenne heikentää vähäisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta.		
SVE0	**SVEA**	**SVEB**	
(0) Liikenne ei lisäänny, joten ei vaikutusta nykytilaan.	(0) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän, eikä vaikutus ole merkittävä.	(0) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän, eikä vaikutus ole merkittävä.	
	(−) Liikennevaikutukset ovat vähäisen kielteiset ja kohdistuvat rakentamisen aikaan.	(−) Liikennevaikutukset ovat vähäisen kielteiset ja kohdistuvat rakentamisen aikaan.	

11.5 Viestintäyhteydet ja tutkat

11.5.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia viestintäyhteyksien ja tutkien toimintaan. Tutkat ja viestintäyhteydet ovat yhteiskunnan toiminnan ja turvallisuuden kannalta keskeisiä järjestelmiä. Säätutkat mittaavat sateita, pilviä ja muita sääilmiöitä, ja niiden avulla tuotetaan sääennusteita ja varoituksia. Merivalvontatutkia käytetään alusliikenteen ja merenkulun turvallisuuden seurantaan, kun taas ilmavalvontatutkat ovat Puolustusvoimien käytössä ilmatilan tarkkailussa ja lentoliikenteen havaitsemisessa. Viestintäyhteyksistä mobiiliverkot (4G ja 5G) mahdollistavat matkapuhelinten ja langattomien yhteyksien toiminnan, ja televisiosignaalit välitetään antenniverkon kautta kotitalouksiin.

Pyörivät roottorit voivat aiheuttaa tutkasignaaleihin häiriöitä, heijastuksia ja varjostumia, jotka vaikeuttavat havaintojen tulkintaa, erityisesti mikroaaltotutkajärjestelmissä, joita on säätutkissa, ilmavalvontatutkissa ja merivalvontatutkissa. Tuulivoimalat voivat myös vaimentaa tai heijastaa radiosignaaleja, jolloin matkapuhelinverkkojen sekä digi- ja antennitelevisiovastaanoton laatu heikkenee hankealueen lähistöllä (Liikenne- ja viestintävirasto 2014). Lisäksi tutkien käyttämät korkeat taajuudet vaimenevat tuulivoima-alueen läpi kulkiessaan, mikä voi lyhentää tutkan kantamaa.

Aurinkovoimaloiden sähköisiä häiriöitä tutka- ja viestintäyhteyksiin ei ole havaittu, mutta laajat paneelikentät voivat joissain tilanteissa aiheuttaa radiotaajuushäiriöitä kaapeloinnin ja inverttereiden sähkömagneettisen säteilyn vuoksi. Lisäksi paneeleista heijastuva auringonvalo saattaa vähäisessä määrin vaikuttaa tutkien toimintaan ja ilmailuturvallisuuteen, mutta vaikutus on yleensä teoreettinen ja heikko, sillä valo heijastuu pääosin kohtisuoraan ylöspäin (National Academy of Sciences 2011). Heijastusvaikutuksia on käsitelty tarkemmin valo-olosuhteita käsittelevässä luvussa 10.2.

Teknisillä ratkaisuilla, kuten signaalin vahvistuksella, vaihtoehtoisilla yhteyksillä ja ohjelmallisilla suodatuksilla, voidaan lieventää sekä tuuli- että aurinkovoimahankkeiden mahdollisia häiriövaikutuksia. Lähellä sijaitsevat lentoasemat voivat lisäksi asettaa rajoituksia korkeiden rakenteiden, kuten tuulivoimaloiden, rakentamiselle.

Sähkönsiirrolla tai sähkön varastointialueella ei ole tiedossa olevia vaikutuksia viestintäyhteyksiin, ilmailuturvallisuuteen eikä säätutkiin.

11.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

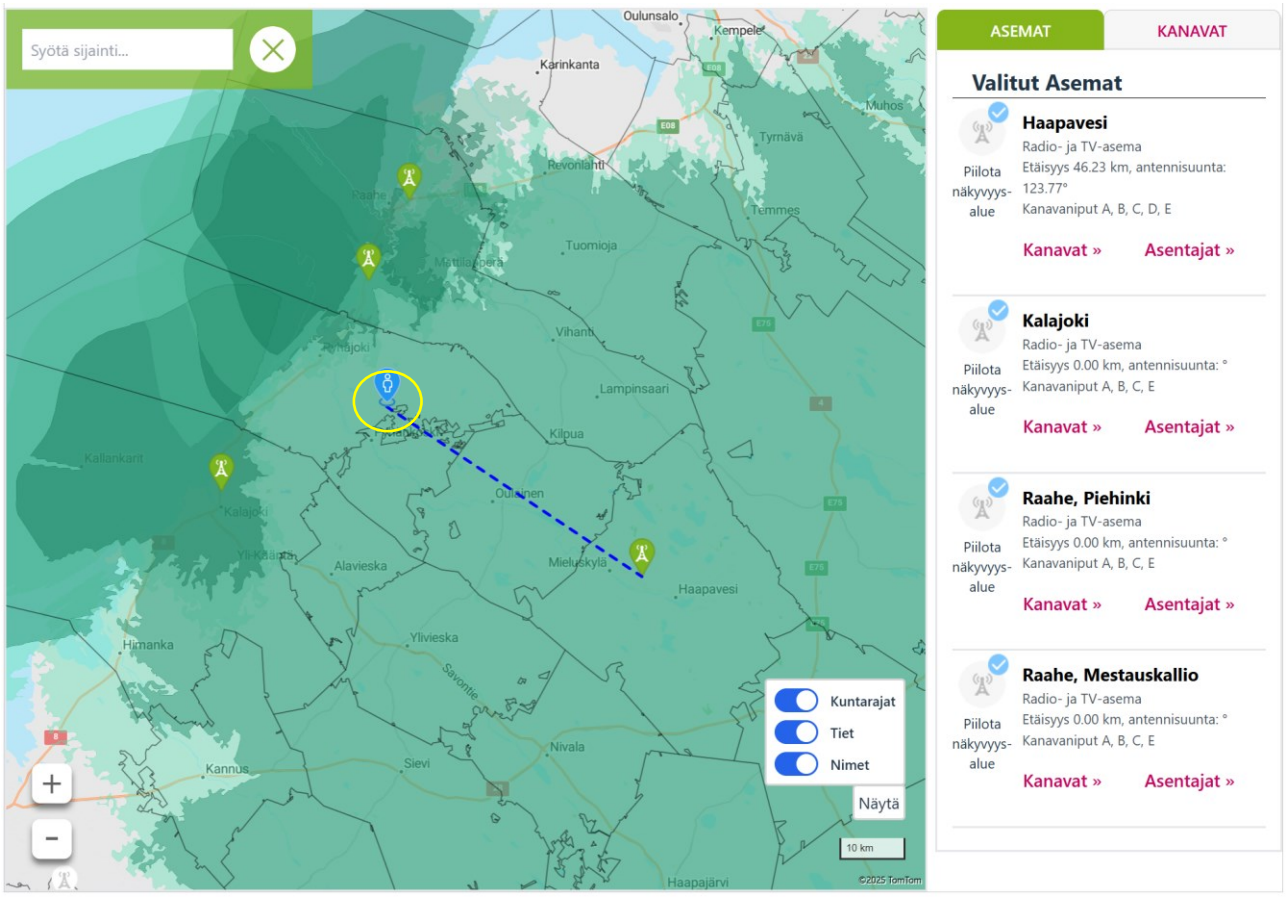
Hankkeen vaikutuksia alueen matkapuhelin-, radio- ja tv-verkkoihin, tutkayhteyksiin sekä lentoliikenteeseen on arvioitu saaduista lausunnoista, kirjallisuudesta sekä avoimista paikkatietoaineistoista ja muista avoimista aineistoista saatujen tietojen avulla.

Ilmatieteen laitos on antanut lausunnon YVA-ohjelmavaiheessa hankkeen vaikutuksista säätutkaverkkoon. Ilmatieteen laitos soveltaa hankkeita arvioidessaan Euroopan ilmatieteellisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in ohjeistusta, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi koskaan rakentaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista ja että alle 20 kilometrin etäisyydelle tulevat hankkeet tulee arvioida ennen toteutusta. Lausunnossa todetaan, että Ilmatieteen laitoksella ei ole lausuttavaa arviointiohjelmasta sillä hanke sijoittuu yli 20 kilometrin etäisyydelle lähimmästä säätutkasta, mutta alueen runsas tuulivoimarakentaminen aiheuttaa merkittävää häiriökaikua tutkamittauksiin ja voi mahdollisesti vaikuttaa alueen sääpalveluun. Ilmatieteenlaitos halusi lausunnossaan ilmaista mahdollisen vaateensa kompensaatiomittauksista.

Tuulivoima-alueen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimilta saadun lausunnon perusteella. Hanke voi saada puoltavan lausunnon vain, jos sen tutkavaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä haittavaikutuksia Puolustusvoimien toiminnalle. Lisäksi hankkeella ei saa olla vaikutuksia Puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin, sotilasilmailuun tai radioyhteyksiin.

11.5.3 Nykytila

Hauksuonnevan hankkeen lähialueen radio- ja TV-asemana toimii Haapaveden asema, joka sijaitsee kaakossa noin 40 kilometrin etäisyydellä hankealueelta. Rannikolla yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Raahen ja Kalajoen radio- ja TV-asemat eivät toimita taajuuksia Hauksuonnevan lähialueelle. (Digita 2025) Radio- ja TV-asemien sijainnit on esitetty alla kuvassa (Kuva 189).



Kuva 189. AntenniTV:n kartta ja saatavuus Hauksuonnevan hankealueella (Digita 2025). Hankealueen likimääräinen sijainti merkitty keltaisella ympyrällä.

Radio- ja TV-asemien lisäksi Hauksuonnevan hankealueen lähettyvillä on useita eri operaattoreiden palveluja välittäviä mobiiliverkkotukiasemia. Tukiasemien kapasiteettia voidaan tarvittaessa nostaa neuvottelemalla asiasta operaattoreiden kanssa. Operaattoreiden tukiasemien antennit on suunnattu pääasiassa maanteiden ja asutuskeskittymien suuntaisesti ja niiden kanavakapasiteetti on mitoitettu oletetun liikennetarpeen mukaisesti.

Ilmatieteen laitoksen säätutkista lähin on Utajärven Korkiakangas, joka sijaitsee noin 91 kilometrin päässä hankealueesta koilliseen (Ilmatieteen laitos 2025b).

Oulun lentoasema (EFOU) sijaitsee noin 66 kilometriä hankealueesta koilliseen, Kajaanin lentoasema (EFKI) noin 150 kilometriä hankealueesta itään ja Kokkola-Pietarsaaren lentoasema (EFKK) noin 95 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Edellä lueteltujen lentoasemien lisäksi lähempänä hankealuetta sijaitsee pienempiä lentopaikkoja. Lähin Raahe-Pattijoen (EFRH) lentopaikka sijaitsee Hauksuonnevan hankealueesta noin 30 kilometrin etäisyydellä pohjoisessa. Lisäksi noin 35 kilometrin etäisyydellä lounaassa sijaitsee Kalajoen lentopaikka (EFKO) ja kaakossa Ylivieskan lentokenttä (EFYL). Kaikki kolme pienempää lentokenttää ovat harrastekäytössä eikä niissä harjoiteta reittiliikennettä. (Lentopaikat 2025.)

11.5.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoiman sekä sähkönsiirron ja BESS-alueiden rakentamisvaihe ei aiheuta vaikutuksia viestintäverkkoihin. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheella voi olla vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen lentoesteiden muodossa.

11.5.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima

Tuulivoimaloiden toiminta saattaa vaikuttaa viestintäverkkoihin vaimentamalla radiosignaalia, joka kulkee hankealueen läpi. Suuritehoinen radiosignaali saattaa myös heijastua tuulivoimalan rakenteista ja pyörivistä lavoista, ja siten signaalin vastaanotto voi häiriintyä. (Motiva 2025.) Viestintäviraston koostaman aineiston mukaan radiotekniset vaikutukset voidaan tiivistää seuraavan taulukon (Taulukko 60) mukaisesti.

Taulukko 60. Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset (Liikenne ja -viestintävirasto 2014).

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

Radio ja TV-yhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä tutkayhteyksiin ja radio- ja TV-verkkoihin sekä pahimmillaan estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Yleinen turvallisuus saattaa heikentyä, mikäli tuulivoimala aiheuttaa häiriön antenni-tv-vastaanottoihin ja vaaratiedotteiden saatavuus kärsii. Tuulivoimaloiden tv-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt ja niiden vaikutukset sekä vaikutusalueet voidaan kuitenkin riittävällä suunnittelulla nykyisin ennustaa.

Kaavoituksen edetessä, viimeistään rakentamislupien myöntämisvaiheessa hankkeesta vastaava selvittää tarkemmin mahdollisia tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja tv-verkon lähetyksille aiheuttamia häiriöitä. Hankkeen hankkeesta vastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Mobiiliyhteydet

Tietoliikenne- ja digitaalisten palveluiden tarjoaja Telia Finland Oyj huomauttaa YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa, että Hauksuonnevan hankealueen läpi sijoittuu Telian radiolinkki. Telia pyytää huomioimaan linkkijänteen sijainnin ja sijoittamaan voimalat niin, että tuulivoimalan lavan ja radiolinkin välinen etäisyys on aina vähintään noin 100 metriä. Telia edellyttää, että radiolinkin korvaamiseen liittyvät kustannukset hyvitetään Telialle tuulivoimahankkeen toimesta, mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin. Muussa tapauksessa linkkijänteen kohdalle suunnitellut tuulivoimalat on jätettävä rakentamatta. Voimaloiden sijoittelussa on otettu

huomioon linkkijänteen sijainti siten, että etäisyyttä tulee vähintään 100 metriä linkkijänteestä lähimmän voimalan lapaan.

Elisa Oyj toteaa YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa, ettei se vastusta hanketta, mutta pyytää huomioimaan hankesuunnittelussa mahdolliset teleliikenteelle aiheutuvat haitat. Lausunnossa sanotaan myös, ettei hankealueen vaikutusalueelle voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Cinia Oy on lausunut YVA-ohjelmasta, ettei heillä ole tällä hetkellä radiotaajuuksia käyttäviä tai kaapeleihin perustuvia viestiverkkoja Hauksuonnevan hankealueella. Cinia Oy on myös todennut lausunnossaan, ettei hankkeen vaikutusalueelle voi jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmää ja pyytänyt huomioimaan Cinian teleliikenteelle aiheutuvat haitat. Cinia huomauttaa myös, että sähkönsiirtojohdoista pitää tehdä tuulivoimahankkeen toimesta erikseen vaarajänniteselvitys lähellä olevien Cinian kaapeleiden osalta (risteämät ja rinnakkain sijoittuvat johdot). Suomen Erillisverkot Oy on todennut lausunnossaan, että hankkeella ei ole vaikutusta Suomen Erillisverkot Oy:n Verkko-operaattoripalvelut-liiketoimintaan.

Säätutkat

Euroopan ilmatieteellisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in OPERA-ohjeistuksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi rakentaa alle 5–10 kilometrin etäisyydelle säätutkista (tutkasta riippuen) ja, että alle 20–30 kilometrin etäisyydelle tulevat hankkeet tulisi arvioida ennen toteutusta. Ilmatieteen laitos toteaa YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa, että sillä ei ole lausuttavaa Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arviointiohjelmasta, koska alue on yli 20 kilometrin päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Ilmatieteen laitos toteaa myös huomiona, että alueella on runsaasti tuulivoimaa ja ne aiheuttavat merkittävää häiriökaikua tutkamittauksiin ja voivat mahdollisesti vaikuttaa alueen sääpalveluun. Ilmatieteen laitos on huolissaan säätutkamittausten laadusta tulevaisuudessa ja keskustelee tällä hetkellä kompensaatiomittausten vaatimisesta tämäntyyppisille alueille. Tästä ei ole vielä konkreettista ehdotusta, mutta mikäli tähän päädytään, Ilmatieteen laitos halusi jo ilmaista mahdollisen vaateensa kompensaatiomittauksista.

Lentoturvallisuus

Tuulivoimaloille tullaan hakemaan ilmailulain mukainen lentoestelupa, jossa otetaan kantaa, onko tuulivoimaloilla vaikutusta ilmailuturvallisuuteen. Lähimmät lentopaikat sijaitsevat vähintään 30 kilometrin etäisyydellä Hauksuonnevan hankealueesta.

Puolustusvoimien tutkat

Puolustusvoimien pääesikunta on antanut puoltavan lausunnon Hauksuonnevan tuuli- ja aurinko voimahankkeesta sekä 11.5.2023 että 12.3.2024. Ensimmäisen 11.5.2023 annetun lausunnon mukaan Puolustusvoimat ei vastusta voimaloiden 5–61 rakentamista. Voimalat 1–4 kuuluvat Perämeren kompensaatioalueelle, jolla on toimittava lain tuulivoiman kompensaatioalueista 490/2013 mukaisesti. Toisen 12.3.2024 annetun lausunnon mukaan Puolustusvoimat ei vastusta 62 voimalan rakentamista ja ei lausu kahdesta voimalasta, jotka sijoittuvat kompensaatioalueelle. Lausunto on voimassa viisi vuotta. Puolustusvoimien tutkille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia, kun toimitaan Perämeren kompensaatio alueelle sijoittuvien voimaloiden osalta toimitaan lain tuulivoiman kompensaatioalueista 490/2013 mukaisesti.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Aurinkovoima

Aurinkopaneelien heijastus saattaa aiheuttaa vaikutuksia tutkien toimintaan tai ilmailuturvallisuuteen. Aurinkopaneelit suunnitellaan mahdollisimman vähän auringonvaloa heijastaviksi ja tutkat sijoittuvat pitkän etäisyyden päähän, joten vaikutusten arvioidaan jäävän vähäiseksi. (National Academy of Sciences 2011.)

Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirrosta sekä sähköaseman ja energiavaraston alueesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia viestintäyhteyksiin tai tutkien toimintaan eikä ilmailuturvallisuuteen.

11.5.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päättymisestä ja käytöstä poistosta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia viestintäyhteyksiin, tutkien toimintaan tai ilmailuturvallisuuteen. Mahdolliset toiminnan aikaiset häiriöt poistuvat, kun toiminta päättyy.

11.5.7 Yhteisvaikutukset

Hauksuonnevan tuulivoima-alue voi muodostaa häiriöitä viestintäverkkoihin yhteisvaikutuksena muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Antenni-TV-vastaanoton ongelmat saattavat vaatia enemmän ja laajempia korjaustoimenpiteitä, mikäli lähekkäisten tuulivoima-alueiden häiriöt voimistavat toisiaan. Muihin hankkeisiin liittyen alueelle suunnitellaan mahdollisesti täytelähetintä.

Ilmatieteenlaitoksen lausunnon mukaan tuulivoimaloista voi aiheutua yhteisvaikutuksia säätutkien toimintaan. Läheisen Leivinnevan aurinkovoimahankkeen toteutuessa Hauksuonnevan aurinkovoimahankkeen lisäksi, voi heijastusvaikutuksia aiheutua laajemmalta alueelta.

Mikäli lähellä olevat suunnitellut tuulivoima-alueet toteutuvat ja mikäli niiden häiriöt alkavat voimistamaan toisiaan, saattavat antenni-TV-vastaanoton häiriöt vaatia laajempia vahvistamis- tai korjaustoimenpiteitä.

11.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Liikenne- ja viestintäviraston (2014) laatiman yhteenvedon mukaan TV- ja matkaviestinverkon ongelmat ilmenevät, kun heikon kentän alueelle tulee tuulivoimala. Usein häiriöt pystytään kuitenkin korjaamaan varmistamalla antennin olevan Liikenne- ja viestintäviraston määräysten mukainen ja siirtämällä sekä suuntaamalla antennia. TV-vastaanoton katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliittivastaanottoon. Matkaviestinverkoissa haitta yleensä ilmenee kapasiteetin tai laadun heikentymisestä, jolloin useimmiten saatavilla on vaihtoehtoinen tukiasema. Radiolinkkien siirtäminen uusien rakennelmien (tuulivoimala) tieltä on yleinen käytäntö. Lisää selvitystä tuulivoiman vaikutuksista, niiden poistamisesta ja lainsäädännön muutostarpeista tarvitaan. Tuulivoimatoimija vastaa korjaavista toimenpiteistä, mikäli TV-näkyvyys heikkenee tuulivoimaloiden takia. Joka tapauksessa wpd selvittää asiaa jo rakentamislupavaiheessa ja täytelähettimen käyttö on yksi mahdollisuus.

Hauksuonnevan alueen mobiiliverkon kattavuutta ja tiedonsiirtokapasiteettia voidaan tarvittaessa laajentaa, jos tuulivoimalat aiheuttavat häiriötä mobiiliverkkoon. Lähimmältä tukiasemalta suunnattavasta verkon laajennuksesta voidaan sopia operaattorin kanssa.

Säämittausten laatuun aiheutuvia haitallisia vaikutuksia pystytään vähentämään esimerkiksi ylimääräisillä kompensaatiomittauksilla.

Tuulivoimaloiden haittavaikutuksia tutkille ei ole mahdollista poistaa radioteknisin keinoin. Katvealue voidaan poistaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka. (Liikenne- ja viestintävirasto 2014.)

Aurinkopaneelien heijastavaa vaikutusta voi vähentää paneelimateriaaliratkaisuilla, sijoittelulla ja paneelien kallistuskulmilla.

Tuulivoima-alueen rakentamisen alettua on mahdollista kartoittaa tarkempaa tietoa viestintäverkkojen vastaanotto-olosuhteista sekä valita oikeat toimenpiteet vaikutusten poistamiseksi tai lieventämiseksi. Ennen tuulivoima-alueen rakentamista alueella on syytä tehdä kartoitus nykyisistä vastaanotto-olosuhteista mittauksin, joissa riittävän monesta pisteestä tuulivoimalan takana mitataan signaalin taso (L, dBuV) ja laatu (MER, dB) kymmenen metrin mittauskorkeudesta. Mikäli häiriötä esiintyy tuulivoima-alueen rakentamisen jälkeen, voidaan tehdä signaalivoimakkuudesta vertailumittaukset.

11.5.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Viestintäyhteyksien arviointi on alustavaa ja karkean tarkkuustason arviointia. Yksityiskohtaisia lähtötietoja ei YVA-selostusvaiheessa ole saatavilla. Myöhemmässä vaiheessa mahdollisesti tehtävien mittausten perusteella voidaan arvioida tarkemmin tuuli- ja aurinkovoimalan aiheuttamaa häiriötä viestintäverkkoihin.

Puolustusvoimilta haetaan uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä, mikäli suunnitelmat muuttuvat hankkeen edetessä. Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee reilusti yli 20 kilometrin etäisyydellä ja taholta on saatu lausunto hankkeesta, joten epävarmuustekijät on minimoitu.

11.5.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Viestintäverkkoihin ja lentoturvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Hankkeen lähellä ei sijaitse häiriintyviä tutkia ja viestintäyhteyksiä käyttäviä kotitalouksia. Loma-asutusta ei ole kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Hankealueen läpi sijoittuvaan Telian radiolinkkiin on jätetty Telian lausunto huomioiden yli 100 metrin etäisyys. Vaikutuksen suuruus arvioidaan myös vähäiseksi. Häiriövaikutuksia radio- ja TV-yhteyksiin voi ilmetä hankealueen luoteispuolella sijaitseviin vakituisiin ja vapaa-ajan, kun tuulivoimalat jäävät Haapajärven radio- ja TV-asema ja asutuksen väliin. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja lievennystoimilla häiriötä voidaan korjata.

Vaihtoehdoissa VE0 ei ole muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 tuulivoimaloiden vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan vähäisen kielteisiksi eikä vaihtoehtojen välillä arvioida olevan eroja (Taulukko 61). Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEA ja SVEB ei arvioida muodostuvan vaikutuksia viestintäverkkoihin ja lentoturvallisuuteen. Tuulivoimahankkeissa hankkeesta vastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan TV- ja radioviestiliikenteen häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista. Aurinkovoiman vaikutukset viestintäverkkoihin arvioidaan myös vähäisen kielteisiksi.

Taulukko 61. Viestintäverkkoihin ja tutkien toimintaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	VE1	VE2	VE3
(0) Ei vaikutuksia.	(− / 0) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestintäyhteyksien signaaleja. Lieventämistoimenpiteet huomioimalla viestintäverkkojen signaaleihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.	(− / 0) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestintäyhteyksien signaaleja. Lieventämistoimenpiteet huomioimalla viestintäverkkojen signaaleihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.	(− / 0) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestintäyhteyksien signaaleja. Lieventämistoimenpiteet huomioimalla viestintäverkkojen signaaleihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.
	(0) Ei vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan. Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.	(0) Ei vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan. Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.	(0) Ei vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan. Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.
	(0) Ei vaikutuksia säätutkiin, mahdollisia yhteisvaikutuksia lukuun ottamatta.	(0) Ei vaikutuksia säätutkiin, mahdollisia yhteisvaikutuksia lukuun ottamatta.	(0) Ei vaikutuksia säätutkiin, mahdollisia yhteisvaikutuksia lukuun ottamatta.

	(0) Ei vaikutuksia ilmailuturvallisuudelle. Tuulivoimaloille tullaan hakemaan ilmailulain mukainen lentoestelupa, jossa otetaan tarkemmin kantaa, onko tuulivoimaloilla vaikutusta ilmailuturvallisuuteen.	(0) Ei vaikutuksia ilmailuturvallisuudelle. Tuulivoimaloille tullaan hakemaan ilmailulain mukainen lentoestelupa, jossa otetaan tarkemmin kantaa, onko tuulivoimaloilla vaikutusta ilmailuturvallisuuteen.	(0) Ei vaikutuksia ilmailuturvallisuudelle. Tuulivoimaloille tullaan hakemaan ilmailulain mukainen lentoestelupa, jossa otetaan tarkemmin kantaa, onko tuulivoimaloilla vaikutusta ilmailuturvallisuuteen.
VE0	**Aurinkovoima 151 ha**		
(0) Ei vaikutuksia.	(−) Aurinkopaneelien heijastus saattaa aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tutkien toimintaan tai ilmailuturvallisuuteen.		
SVE0	**SVEA**	**SVEB**	
(0) Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen sähkönsiirrosta ja sähköaseman ja energiavaraston alueesta ei aiheudu vaikutuksia viestintäyhteyksiin tai tutkien toimintaan.	(0) Hankkeen sähkönsiirrosta ja sähköaseman ja energiavaraston alueesta ei aiheudu vaikutuksia viestintäyhteyksiin tai tutkien toimintaan.	

11.6 Luonnonvarojen hyödyntäminen

11.6.1 Vaikutusmekanismit

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringonsäteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia ovat muun muassa maa- ja kiviaines sekä turve. Tuuli- ja aurinkovoimatuotanto vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen tuuli- ja aurinkovoimaloiden elinkaaren aikana useissa vaiheissa. Tuuli- ja aurinkovoimatuotanto kuluttaa luonnonvaroja rakentamisen aikana ja rajoittaa luonnonvarojen hyödyntämistä hankealueella tuotannon aikana. Toiminnan lopettamisen jälkeen jää materiaaleja, jotka kierrätetään tai jätetään paikalleen.

11.6.2 Vaikutusten arviointimenetelmät

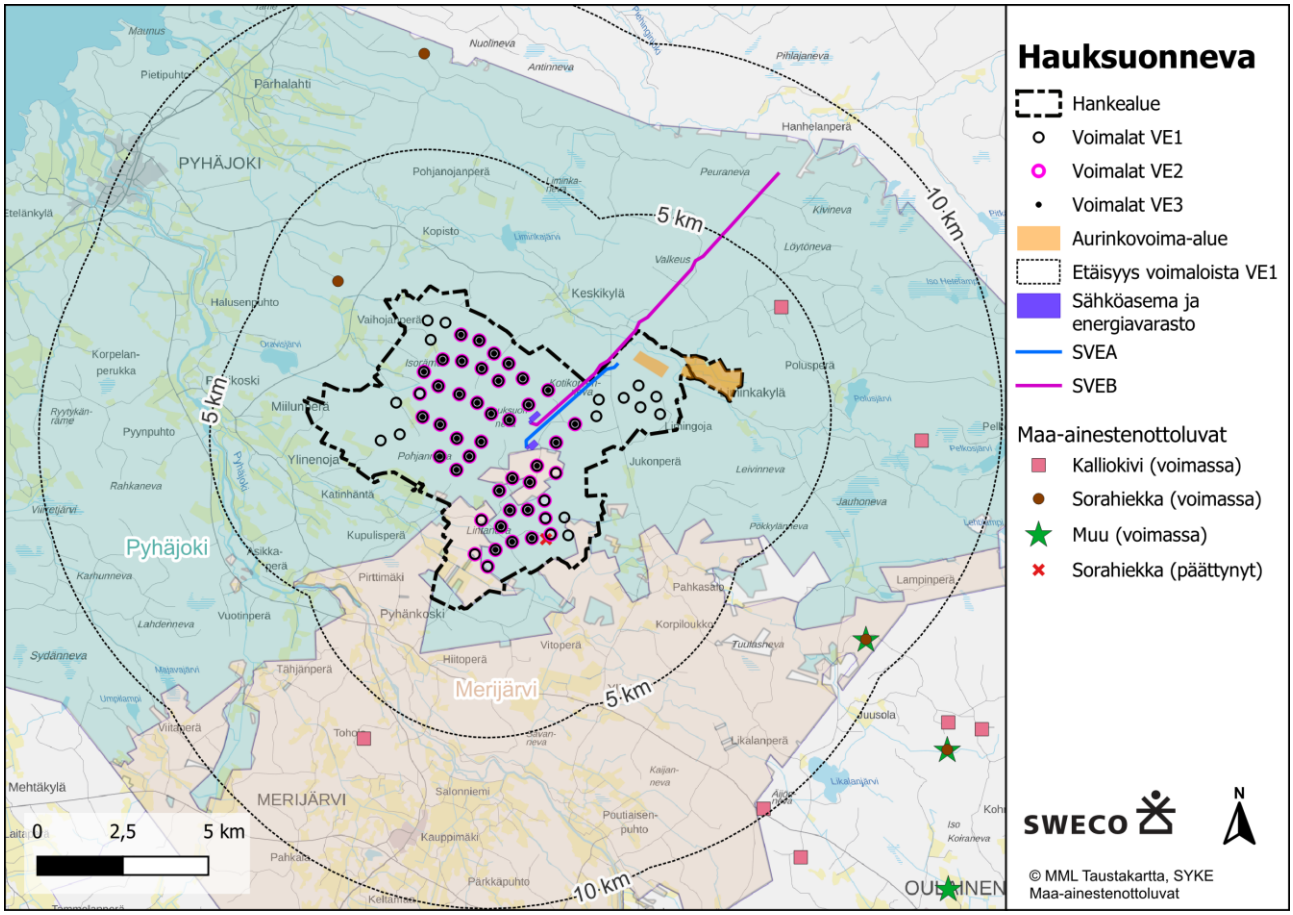
Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu alueen olemassa olevan ja hankkeen vaikutusarvioinnin aikana tuotetun aineiston perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutuksia metsätalouteen on arvioitu tuulivoiman nostokenttien, sähköaseman ja tiestön vaatiman pinta-alan perusteella. Maa- ja kiviainesten käyttöä on arvioitu nykyisen käytön ja potentiaalin mukaisesti SYKE:n Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelusta ja GTK:n kiviainesvarantojen kartoituksen perusteella. Tarvittavia materiaalimääriä esimerkiksi tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien sekä muiden rakenteiden kuten sähkönsiirron osalta on arvioitu kirjallisuuden perusteella. Arvioinnissa on keskitytty merkittävimpiin massamääriin, joita syntyy rakentamisessa tarvittavista maa-aineksista sekä tuulivoimaloiden, niiden perustusten, aurinkopaneelien ja sähkönsiirron materiaaleista. Materiaaleja tarvitaan myös esimerkiksi väliaikaisiin rakennusajan rakenteisiin sekä sähköasemaan ja pienempiin sähkönsiirtorakenteisiin.

11.6.3 Nykytila

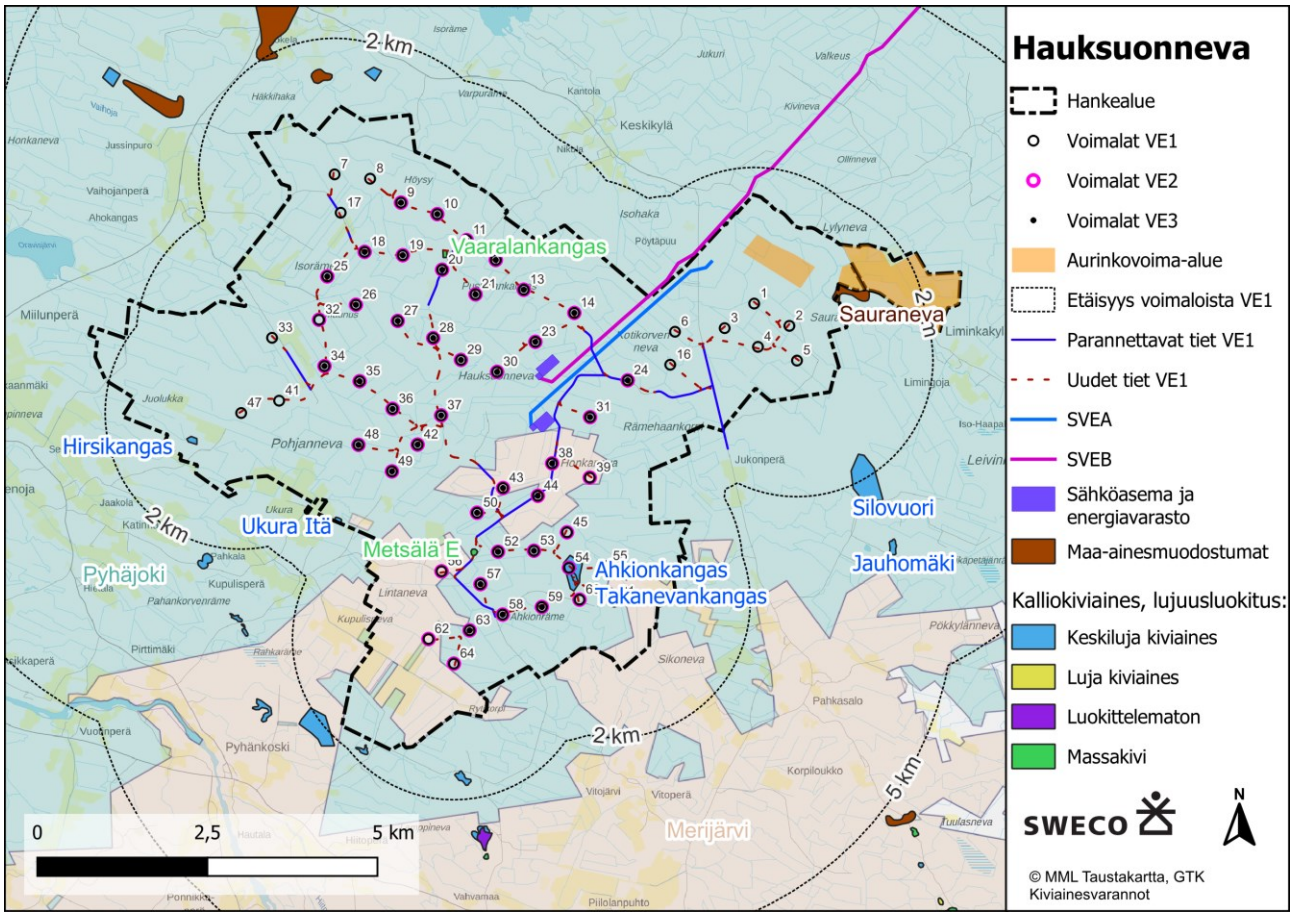
Nykytilassa hankealue ja sähkönsiirtoreitit ovat maa- ja metsätalousaluetta. Suoalueita on ojitettu metsätalouskäyttöön. Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia (Kuva 190) (SYKE 2025f). Hankealueella on ollut vuonna 2003 päättynyt lupa soran ja hiekan ottoon. Hankealueen ulkopuolella alle 10 km etäisyydellä sijaitsee yhdeksän kiinteistöä, joilla maa-ainestenottolupa. Soralle ja hiekalle maa-aineslupia on myönnetty 337 000 k-m^3, joiden luvat päättyvät vuosina 2026–2032. Kalliokiviaineksen ottoon maa-aineslupia on myönnetty yli 900 000 k-m^3, ja luvat ovat voimassa 2025–2032 asti. SYKE:n julkiseen aineistoon ei ole päivitetty maa-ainesmääriä, mitä kyseisillä maa-ainesluvilla on jo otettu (SYKE 2025f).

Hankealueelle sijoittuu pieniä kiviainesalueita (Kuva 191) (GTK 2025b), kuten Takanevankangas ja Ahkionkangas, jolle sijoittuu voimala nro 54 sijoitussuunnitelmissa VE1 ja VE2 sekä Vaaralankangas, jonka viereen sijoittuu uusi tieyhteys kaikissa hankevaihtoehdoissa. Aurinkovoima-alueen viereen sijoittuu Sauranevan maa-ainesmuodostuma. Muut maa- ja kiviainesalueet eivät sijoitu tuulivoimaloiden, teiden tai aurinkovoima-alueiden välittömään läheisyyteen.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole malminetsintävarauksia tai -lupia. Lähin kaivos (Raahen Laivakankaan kultakaivos) sijaitsee noin 10 km hankealueesta pohjoiseen. Hankealueella ei ole turvetuotantoa. Hankealueella on lisäksi hyödynnettäviä luonnonvaroja, kuten marjoja ja sieniä sekä riistaa. Hankealueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämiselle arvioidaan IMPERIA-mallin mukaisesti vähäiseksi, sillä alueella on yleisiä ja runsaasti saatavilla olevia luonnonvaroja.



Kuva 190. Hankealueen ja lähialueen voimassa olevat maa-ainestenottoluvat sekä hankealueella sijaitseva päättynyt maa-ainestenottolupa. GTK:n avoin aineisto.



Kuva 191. Hankealueen ja sen lähiympäristön tunnistetut maa- ja kiviainesvarannot.

11.6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueen metsät ovat nykyisin pääosin metsätalouskäytössä. Puustoa kaadetaan tiestön, tuulivoimaloiden, niiden nostoalueiden sekä aurinkovoimapaneelien sijoitusalueilta. Hauksuonnevan hankealueella puustoisen metsäpinta-alan määrä vähenee noin 101,5 hehtaaria hankevaihtoehdossa VE1, noin 77,3 hehtaaria hankevaihtoehdossa VE2 ja 64,8 hehtaaria hankevaihtoehdossa VE3. Aurinkovoima-alueelta poistuu puustoa noin 72,3 hehtaaria. Pinta-alan vähenemisessä on huomioitu, että käytettävistä teistä osa on nykyisiä teitä, joita vain levennetään. Metsäalan pienenemisen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan olevan vähäisesti kielteinen.

Hauksuonnevan hankkeessa rakennettaviin uusiin ja parannettaviin tiestöihin, tuulivoimaloiden nostoalueisiin sekä aurinkovoima-alueelle tarvitaan maa- ja kiviaineksia (Taulukko 62). Massamäärät perustuvat keskimääräisiin arvioihin eivätkä huomioi maaperän olosuhteita. Uusien teiden leveydeksi arviossa on arvioitu noin 6 metriä. Uuden tiestön rakentamiseen on arvioitu tarvittavan noin 6 000 m^3/km maa- ja kiviaineksia. Parannettavan tiestön rakentamiseen on arvioitu tarvittavan noin 2 000 m^3/km maa- ja kiviaineksia. Yhden nostoalueen rakentamiseen tarvittavan maa- ja kiviaineksen määrä on arvioitu olevan noin 2 500 m^3. Aurinkovoima-alueiden uusien teiden leveydeksi arviossa on arvioitu noin 4 metriä, minkä rakentamiseen on arvioitu tarvittavan noin 4 000 m^3/km maa- ja kiviaineksia ja parannettavalle tiestölle 2000 m^3/km maa- ja kiviaineksia. Aurinkovoima-alueen tiestön ei tarvitse olla niin kantava kuin tuulivoiman rakentamiseen tarvittavan tiestön. Aurinkovoimarakentamista varten tarvittava maa-aineksen määrä on arvioitu olevan yhteensä noin 18 000 m^3. Tästä suurin osa on rakenteellisia kiviainesperäisiä maanrakennusmateriaaleja (murske, hiekka ja sora).

Taulukko 62. Arvio uusien ja parannettavien tieyhteyksien sekä tuulivoimaloiden nostoalueiden rakentamiseen ja aurinkovoima-alueisiin tarvittavista maa- ja kiviainesmääristä.

	VE1	VE2	VE3
Tuulivoima, uusien tieyhteyksien pituus (km)	39,5	29,4	24,0
Tuulivoima, parannettavien tieyhteyksien pituus (km)	10,8	9,1	8,0
Aurinkovoima, uusien tieyhteyksien pituus (km)	8,8	8,8	8,8
Aurinkovoima, parannettavien tieyhteyksien pituus (km)	0,8	0,8	0,8
Massamääräarviot			
Nostoalueet (m^3)	147 500	110 000	90 000
Aurinkovoima-alueet (m^3)	18 000	18 000	18 000
Uudet tieyhteydet (m^3)	273 000	212 000	180 000
Parannettavat tieyhteydet (m^3)	23 500	20 000	18 000
Sähköasema (m^3)	3 000	3 000	3 000
Akkuvarasto (m^3)	600	600	600
Yhteensä (m^3)	465 000	364 000	309 000

Rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset hankitaan pääasiassa hankealueelta sekä lähialueen luvallisilta maa-ainestenottopaikoilta. Arvioidut maa-ainesmäärät ovat suuria, ja niitä todennäköisesti hankitaan useasta kohteesta. Hankealueen lähellä on useita maa-ainesluvallisia ottopaikkoja kiviaineksille sekä soralle ja hiekalle (Kuva 190). Ottopaikoilla, joissa on lupa voimassa 2027, kun rakentaminen alkaa, on lupa ottaa 430 000 k-m^3 kalliokiviainesta ja 257 000 k-m^3 soraa ja hiekkaa (SYKE 2025f), mutta tiedossa ei ole jäljellä olevia ottomääriä. Maa-aineksia on siis mahdollista saada hankealueen lähialueelta, mutta todennäköisesti nykyisten maa-ainesluvallisten kohteiden lisäksi tarvitaan uusia. Hanke aiheuttaa kohtalaisen kielteisen muutoksen luonnonvarojen hyödyntämiseen tarvittavien maa-aineksien suuren määrän takia.

Jos hankealueelta otetaan maa-aineksia, tarvitaan maa-aineslupa. Hankealueella on alue, jossa on päättynyt maa-aineslupa. Lisäksi osittain hankealueella sijaitsee Sauranevan maa-ainesmuodostuma, joka on Pohjois-Pohjanmaan POSKI-hankkeen selvityksessä luokiteltu luokkaan 2 eli osittain maa-ainesten ottoon soveltuvaksi. Samassa hankkeessa luokkaan 3 eli maa-ainestenottoon soveltuvaksi luokiteltu Kittilänkankaan kiviainesmuodostuma sijaitsee alle 1 km hankealueen rajasta pohjoiseen. POSKI-hankkeen luokituksilla on yhteensovitettu pohjavesien suojelua sekä kiviaineshuoltoa Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017). Hankkeessa huomioitiin alueet, joilla maa-ainesvarannot olivat vähintään 100 000 k-m^3. Sauraneva sekä Kittilänkangas sijaitsevat Pyhäjoella. Merijärvellä ei sijaitse luokiteltuja kohteita.

Rakentamisessa käytettäviä maa-aineksia voi olla mahdollista osittain korvata kierrätysmateriaaleilla, mikä pienentäisi vaikutusten muutoksen merkittävyyttä, sillä useat teollisuuden jätemateriaalit tai sivuvirrat soveltuvat maarakentamiseen (Aittokumpu 2018). Erityisesti tierakentamisessa käytettäviä materiaaleja on mahdollista korvata esimerkiksi betonimurskeella, lentotuhkalla tai jätteenpolton kuonalla (Väylävirasto 2022, Väylävirasto 2025). Uusiomateriaalien pilotointiprojekteissa on säästetty jopa 70 % uusiutumattomia luonnonvaroja (Aittokumpu 2018). Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (843/2017) (ns. MARA-asetus) mahdollistaa erilaisten materiaalien käytön esimerkiksi väylä- ja kenttärakenteissa ilmoitusmenettelyllä. Uusiomateriaalien mahdolliset pitkät kuljetusmatkat lisäävät hankkeen päästöjä ja polttoaineen kulutusta. Mahdollisuus saada soveltuvia kierrätysmateriaaleja hankealueen läheltä ja niiden soveltuvuus kohteeseen on selvitettävä erikseen.

Rakentaminen vaatii myös muualta tuotavia materiaaleja, joita käytetään tuuli- ja aurinkovoimaloiden valmistamiseen. Tuulivoimalan ja sen perustusten tarvitsema materiaalimääräarvio on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 63). Valmistusmateriaalimäärät perustuvat Vestaksen V162-6.2 MW:n voimalaan, jonka

roottorin halkaisija on 162 metriä (Vestas 2023). Hauksuonnevan hankkeen suunniteltujen voimaloiden roottorin halkaisija on enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Hankkeessa tarvittavat materiaalimäärät voivat olla suurempia kuin alla esitetyssä arviossa, mikäli rakennettavat voimalat ovat tässä YVA-selostuksessa esitetyn kokonaiskorkeuden mukaisia. Merkittävimmät kuluvat materiaalit ovat perustuksiin tarvittava betoni sekä tuulivoimalaan tarvittava teräs ja rauta, joiden käytölle ei ole nykyisellään vaihtoehtoja. Hanke aiheuttaa kohtalaisen kielteisen muutoksen luonnonvarojen hyödyntämiseen tarvittavien materiaalien suuren määrän takia.

Taulukko 63. Esimerkki tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavasta materiaalimäärästä (turbiini ja perustukset). * (modifioidut orgaaniset luonnonmateriaalit, keramiikka/lasi, SF_6-kaasu ja magneetit)

Materiaali	VE1 tonnia	VE2 tonnia	VE3 tonnia	Osuus kokonaismassasta (%)
Teräs ja rauta	48 440	36 050	29 500	24,2
Alumiini ja sen seokset	510	380	320	0,3
Kupari sekä kupari- ja sinkkiseokset	290	220	180	0,1
Polymeerimateriaalit	2 230	1 660	1 360	1,1
Betoni	145 000	108 000	89 000	72,5
Muut materiaalit ja materiaaliseokset *	2 840	2 120	1 730	1,4
Elektroniikka/sähkölaitteet	410	310	250	0,2
Polttoaineet ja apuaineet	30	25	20	0,01
Muu	300	220	180	0,1
Yhteensä	200 050	149 000	122 550	

Aurinkopaneeleissa käytetyt materiaalit riippuvat käytetystä paneelityypistä. Tällä hetkellä aurinkopaneelimarkkinoita hallitsevat piipohjaiset aurinkopaneelit. Tyypillisesti inverttereissä, asennusrakenteissa ja kaapeleissa käytetyt materiaalit ovat kuitenkin paneelitekniikasta riippumatta samoja. (IRENA 2016) Alla olevassa taulukossa on esitetty esimerkki massaprosenttiosuuksien jakautumisesta piipohjaisen aurinkovoimalan rakentamiseen tarvittaville materiaaleille (Taulukko 64). Materiaalien suhteeseen vaikuttaa moni asia, esimerkiksi valittava perustamistapa sekä aurinkovoimaloiden rakenteiden kehitys.

Lisäksi aurinkovoima-alueelle toteutettavat invertterit ja muuntamot tarvitsevat valmistus- ja rakennusmateriaaleja. Tarvittavat materiaalit ja niiden määrät riippuvat valittavista laitteistoista ja niiden lukumäärästä. Arvioita tarvittavien materiaalin määrästä ei voida esittää tässä vaiheessa hankkeen suunnittelua.

Taulukko 64. Piipohjaisen aurinkovoimalan rakentamiseen tarvittavien materiaalien massaprosenttiosuudet perustuen 1 MW:n aurinkovoimalan tietoihin (Koottu lähteestä IRENA 2016)

Materiaali	Massaprosenttiosuus (m-%)
Lasi	33,0
Teräs	26,4
Betoni	22,2
Alumiini	9,0
Pii	3,3
Kupari	3,3
Muovi	2,8
Yhteensä	100

Lisäksi rakentamisen aikana kuluu polttoainetta kuljetuksiin ja työkoneisiin.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitin SVEA pituus on 3,7 kilometriä, jolloin puustoa raivattaisiin enimmillään noin 11,2 hehtaarin alueelta. Sähkönsiirtoreitin SVEB pituus on 10,4 kilometriä, jolloin puustoa raivattaisiin enimmillään noin 37,2 hehtaaria. Luvut sisältävät sähköaseman alueen, jolta poistuvan puuston pinta-ala on noin yksi hehtaaria. Energiavaraston alueelta poistetaan puustoa noin hehtaari. Energiavaraston suunnittelualueen pinta-ala on viisi hehtaaria, sillä varaston tarkka sijainti ei ole vielä tiedossa, mutta todellisuudessa rakennettava varasto on huoltoteineen noin hehtaarin laajuinen. Muualta energiavaraston suunnittelualueelta ei poisteta puustoa. Metsäalan pienenemisen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan olevan vähäisesti kielteinen.

Voimajohdon rakentamisessa ei muodostu ylijäämämaita sähkönsiirtotornien perustusten kaivuun yhteydessä. Kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väliaikaisesti.

Sähkönsiirtoreitin rakentamiseen tarvitaan myös muualta tuotavia materiaaleja. Merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat perustuksiin käytettävä betoni ja betoniteräs, joita tarvitaan 370 tonnia ja 20 tonnia sähkönsiirtoreitillä SVEA sekä 1 030 tonnia ja 45 tonnia sähkönsiirtoreitillä SVEB. Lisäksi tarvitaan voimajohdon komponentteihin metalleja (teräs ja alumiini) (EFLA 2018). Suuntaa antavat materiaalimääräarviot on laskettu vaihtoehdoille SVEA ja SVEB (Taulukko 65). Oletuksena laskelmissa on käytetty tasaisen maaston arvoja, missä kahden kilometrin matkalla on kuusi teräksistä jännitetornia betoniperustuksilla. Hanke aiheuttaa kohtalaisen kielteisen muutoksen luonnonvarojen hyödyntämiseen tarvittavien materiaalien suuren määrän takia.

Sähköaseman ja energiavaraston rakentaminen kuluttaa myös materiaaleja. Tarvittavia materiaaleja ovat pääasiassa betoni, teräs ja muut metallit. Valitusta akkuteknologiasta riippuen lisäksi tarvitaan erilaisia materiaaleja, todennäköisesti myös kriittisiä raaka-aineita. Arvioita tarvittavien materiaalin määrästä ei voida esittää tässä vaiheessa hankkeen suunnittelua.

Sähkönsiirtoreitin, sähköaseman ja energiavaraston rakentamisen aikana kuluu polttoainetta kuljetuksiin ja työkoneisiin.

Taulukko 65. Esimerkkiarvio voimajohtoon tarvittavista materiaalimääristä (koottu ja laskettu EFLA 2018 esitettyjen arvojen perusteella). Jännitetornien materiaalimääräarvio sisältää kiinnikkeet ja tukivaijerit.

SVEA	**Teräs (t)**	**Alumiini (t)**	**Kupari (t)**	**Lasi (t)**	**Valurauta (t)**
Jännitetornit	110				
Johtimet	20	50			
Eristeet	3	1		4	4
Suojalanka	6	2			
Maadoitusjohdot			1		
SVEB					
Jännitetornit	310				
Johtimet	50	135			
Eristeet	8	3		15	10
Suojalanka	20	6			
Maadoitusjohdot			1		

11.6.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueelle jääviä metsiä voi käyttää luonnonvarojen hyödyntämiseen kuten ennenkin. Alueella liikkumista ei ole estetty. Sähköaseman, energiavaraston ja aurinkopaneelien alueet aidataan. Muuten aluetta voi käyttää marjastukseen ja sienestykseen jatkossakin, mutta luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienentyvät hieman kuten talousmetsäaluekin. Hanketta varten rakennettavaa tiestöä voidaan hyödyntää alueella liikkumiseen, ja siten helpottaa alueen luonnonvarojen käyttöä.

Hanke-alueella sijaitsevien kiviainesvarantojen hyödyntäminen rajoittuu hankkeen myötä. Hankealueella ei kuitenkaan ole nykyisellään voimassa olevia maa-aineslupia.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat olemassa olevien sähkönsiirtolinjojen yhteyteen, joten luonnonvarojen hyödyntäminen alueella on jo rajattua. Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää muuhun kuin metsän kasvatukseen. Esimerkiksi tarhamehiläisten pesien sijoittamien, joulukuusien kasvattaminen tai kosteikon perustaminen ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja voimajohtoalueelle (Fingrid 2025).

11.6.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima

Tuulivoimalan käyttöikä on uusimpien voimaloiden tilanteessa jopa yli 35 vuotta. Toiminnan loppuessa tulee toimia sillä hetkellä voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti. Elinkaaren lopussa tuulivoimala puretaan ja suurin osa osista kierrätetään. Tuulivoimalan purkamisesta vastaa voimalan omistaja (Ympäristöministeriö, 2016c). Toiminnan loppuessa tuulivoimaloiden rakentamiseen käytetyistä materiaaleista tulee jätettä, jonka käsittelystä ja kierrättämisestä hankkeesta vastaava on vastuussa. Tuulivoimaloiden materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle ja jätemateriaalien loppusijoitukselle. Yli 80–95 % tuulivoimalasta voidaan kierrättää (Suomen uusiutuvat 2025d).

Voimaloiden metallikomponenttien (lyijy, teräs, kupari, alumiini) osalta kierrätysaste on yleensä hyvin korkea, jopa melkein 100 % (Motiva 2024).

Vaikeimmin kierrätettävä osa ovat lavat, jotka ovat sekoitus polymeerejä kuten kertamuoveja, epoksia ja polyesteriä, balsapuuta, metallia sekä hiili- ja lasikuituja. Lasikuitumuovijätettä syntyy muillakin aloilla, ja sen kierrätyksen haasteisiin etsitään ja on kehitetty vaihtoehtoja myös Suomessa. (Paalatie 2020, Paalatie & Vilkki 2019, Tiihonen 2022, Rita 2024) Kierrätysteknologiat kehittyvät ja hankkeen elinkaaren lopussa lapajäte voidaan mahdollisesti kierrättää kokonaan. Lapajätettä voidaan käyttää esimerkiksi sementin valmistusprosessissa tai lapoja voidaan hyödyntää sellaisenaan erilaisissa rakenteissa. Tuulivoimalan lapojen lämpöarvo on melko huono suhteessa poltossa syntyvän tuhkan määrään, minkä takia ne ovat jätteenpolton näkökulmasta haastavia hyödyntää. (Paalatie 2020)

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

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

Aurinkovoima

Aurinkopaneelin käyttöikä on parhaimmillaan jopa 30–40 vuotta, joskin niiden tuottavuus hiipuu ajan kuluessa. Tekninen käyttöikä on siten 25–30 vuotta, jolloin teho ei ole vielä laskenut viidesosaa. Invertterit todennäköisesti vaihdetaan kerran elinkaaren aikana. Pii- ja ohutkalvopohjaisia aurinkopaneeleita voidaan kierrättää käyttämällä erillisiä teollisia prosesseja. Piipohjaisten aurinkopaneelien kierrätysprosessi alkaa alumiini- ja lasiosien erottamisella, jotka voidaan lähes kokonaan kierrättää tai käyttää uudelleen. Lämpökäsittelyn jälkeen piitä voidaan käyttää uusien paneelien valmistuksessa. Ohutkalvopohjaiset paneelit puolestaan murskataan ja niistä erotetaan metalli. Paneelityypistä riippuen keskimäärin 95 prosenttia puolijohdemateriaalista käytetään uudelleen. Prosessista jää jäljelle uusiokäyttöön soveltuvaa lasimurskaa. Telineet voidaan kierrättää metallina. Perustusmateriaalit voidaan myös kierrättää, mutta menetelmä riippuu käytetystä perustamismenetelmästä. (IRENA 2016, Recycling magazine 2016)

Sähkönsiirto

Alueelle tehty sähkönsiirto voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa tai kerätä pois. Sähkönsiirron loputtua voimalinjojen ja sähköpylväiden materiaalit pyritään kierrättämään ja uusiokäyttämään mahdollisimman tehokkaasti. Hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan hyvin kierrättää sellaisenaan tai materiaalina. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle. (Fortum, 2019)

11.6.7 Yhteisvaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sekä muiden rakennushankkeiden rakentamisessa käytetään samoja raaka-aineita, kuten erityisesti maa-aineksia, jolloin rakentamisessa käytettävien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat voivat kasvaa, jos alueella toteutetaan yhtäaikaisesti useita hankkeita. Uusien maa-ainestenottopaikkojen valinnassa voidaan huomioida Pohjois-Pohjanmaan POSKI-hankkeen selvitys (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017). Lisääntyvä maa-ainestenotto kuluttaa luonnonvaroja alueella ja pienentää metsätalouteen käytettävissä olevaa alaa.

11.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Tarvittavat maa- ja kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi sekä korvataan mahdollisuuksien mukaan uusiutumattomia maa-aineksia kierrätysraaka-aineilla. Ehdotetut lieventämiskeinot ovat suosituksia haitallisten vaikutuksien vähentämiselle.

11.6.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi on tehty hankkeen tässä vaiheessa tiedossa olevien lähtötietojen perusteella siinä laajuudessa, kuin mahdollista. Materiaalimäärää ei ole kaikkien rakenteiden osalta voitu arvioida, koska tarvittavaa tietoa eri rakenteille ei ole saatavilla. Hankkeessa ei ole tällä hetkellä selvillä rakentamisen aikaisten tilapäisten teiden tai siltojen määrä. Arviointi on tehty perustuen olemassa oleviin tuulivoimaloihin, jotka ovat pienempiä kuin suunnitellut voimalat, joten todelliset massamäärät ovat todennäköisesti arvioitua suurempia. Aurinkopaneelien materiaaleihin vaikuttaa valittu paneeliteknologia ja perustustapa, mikä ei ole tiedossa tässä vaiheessa hankkeen suunnittelua. Maa-ainesmäärät tarkentuvat, kun suunnittelu ja tieto maaperän olosuhteista tarkentuu.

11.6.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Eri vaihtoehtojen vaikutukset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 66). Luonnonvarojen ja niiden hyödyntämisen herkkyys arvioidaan olevan vähäinen. Vaihtoehdolla VE0 on vähäinen kielteinen vaikutus, sillä uusiutuvan energian tuotanto ei lisääntyisi vaan vastaava sähkömäärä tuotettaisiin mahdollisesti muilla tuotantomuodoilla. Tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisella (VE1, VE2 ja VE3) on vähäinen kielteinen vaikutus metsätalouteen, maa- ja kiviainestenottoon sekä marjojen ja sienien kasvupinta-alan määrään alueella, sillä vaikutukset kohdistuvat yleisesti saatavilla oleviin luonnonvaroihin sekä luonnonvarojen käyttö vaikeutuu vähän. Kohtalainen kielteinen vaikutus on lisäksi tuulivoimaloiden valmistukseen ja rakentamiseen tarvittavalla materiaalilla ja energialla, kuten maa-aineksilla, joita tarvitaan suuri määrä. Kuitenkin tuulivoima voi korvata uusiutumattomia energianlähteitä, millä on suuri myönteinen vaikutus, koska säästetään mahdollisia vaihtoehtoisia luonnonvarojen käyttöjä polttoaineena. Lisäksi hanke parantaa tiestöä, mikä helpottaa alueen metsätaloutta, millä on vähäinen positiivinen vaikutus alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Molempiin sähkönsiirron vaihtoehtojen rakentamiseen tarvitaan materiaalia ja energiaa. Pidemmässä vaihtoehdossa SVEB kaadettavan puuston ja tarvittavan materiaalin määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa SVEA. Molemmat vaihtoehdot ovat kuitenkin suhteellisen lyhyitä ja sijoittuvat olemassa olevien sähkönsiirtoreittien yhteyteen, joten vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan vähäisiksi.

Taulukko 66. Luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	VE1	VE2	VE3
(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun uusiutuvan energian tuotanto ei lisäänny.	(+++) Suuria myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman lisätessä uusiutuvan energian tuotantoa.	(+++) Suuria myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman lisätessä uusiutuvan energian tuotantoa.	(+++) Suuria myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman lisätessä uusiutuvan energian tuotantoa.
	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia, kun parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia, kun parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia, kun parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.

	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää alue pienenee.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää alue pienenee.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää alue pienenee.
	(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaaleja ja energiaa.	(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaaleja ja energiaa.	(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaaleja ja energiaa.
VE0	**Aurinkovoima 151 ha**		
(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun uusiutuvan energian tuotanto ei lisäänny.	(+++) Suuria myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman lisätessä uusiutuvan energian tuotantoa.		
	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Aurinkovoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaaleja ja energiaa.		
	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää alue pienenee.		
SVE0	**SVEA**	**SVEB**	
(0) Ei vaikutusta	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Voimajohdon, sähköaseman ja energia varaston rakentaminen kuluttaa materiaaleja ja energiaa.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Voimajohdon, sähköaseman ja energia varaston rakentaminen kuluttaa materiaaleja ja energiaa.	
	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää alue pienenee.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää alue pienenee.	

11.7 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

11.7.1 Vaikutusmekanismit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentaminen ja toiminta aiheuttaa monia vaikutuksia lähialueen ympäristöön. Näistä osa vaikuttaa ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen tai hyvinvointiin. Hankkeen aiheuttamat vaikutukset voivat myös tuoda muutoksia ihmisten elämäntapoihin tai koettuun elämänlaatuun. Vaikutukset voivat kohdistua yksittäiseen ihmiseen, johonkin väestönryhmään tai yhteisöön tai laajemmin koko alueen asutukseen ja yhteiskuntaan. Ihmisten hyvinvointiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa arvioidaan paitsi yksittäisiä vaikutuksia, myös niiden jakautumista yhteisön sisällä.

Terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvia vaikutuksia syntyy paitsi hankkeen toiminnan aikana, myös rakentamisaikana sekä toiminnan päätyttyä. Osa vaikutuksista on välillisiä, kuten lisääntyneen liikenteen aiheuttama lähialueen liikenneturvallisuuden heikentyminen. Tuuli- ja aurinkovoimaloista aiheutuu myös suoria ihmisiin

kohdistuvia vaikutuksia, esimerkiksi tuulivoimaloista syntyy niiden toiminnan aikana lähiympäristöön muun muassa melua ja välkettä, jotka voivat laskea asukkaiden hyvinvointia.

Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät toiminnan aikana. Hankkeesta aiheutuvat maisemavaikutukset, sekä mahdolliset meluvaikutukset voivat vaikuttaa ihmisten paikkasuhteeseen ja heikentää ihmisten asumisviihtyisyyttä alueella. Myös virkistystoimintaan voi kohdistua muutoksia. Aurinkovoimalat voivat aiheuttaa rajoituksia omaehtoiselle virkistystoiminnalle, ja sekä tuuli- että aurinkovoimalat tiestöineen ja sähkönsiirron rakenteineen voivat muuttaa ihmisten luontokokemusta ja siten vaikuttaa virkistyskokemukseen. Toisaalta parannettava tiestö voi osaltaan helpottaa alueiden saavutettavuutta ja sitä kautta esimerkiksi metsäalueille suuntautuvaa virkistystoimintaa.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen fyysisen ympäristön muutos alkutuotannon alueesta (maa- ja metsätalous) energiantuotannon alueeksi vaikuttaa alueen elinkeinorakenteeseen. Valtaosalla hankealuetta alkutuotannon harjoittaminen voi jatkua nykyisellään: tuulivoimaloiden vaikutus alueen käyttöön on varsin paikallinen, mutta aurinkovoiman osalla vaikutus on laajempi yhtenäisellä aurinkovoima-alueella. Tiestön rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta paitsi virkistyksen myös elinkeinojen näkökulmasta. Hankkeella on lisäksi selviä vaikutuksia myös aluetalouteen ja kunnan palveluiden ja elinvoimaisuuden kehittämiseen. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamislupamaksut ja toiminnan aikaiset verotulot tuottavat kunnalle varallisuutta ja hankkeen myötä alueen työvoiman kysyntä lisääntyy erityisesti rakentamisen aikana, mutta myös toiminnan aikana.

11.7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

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

Tuotettu kokemustieto

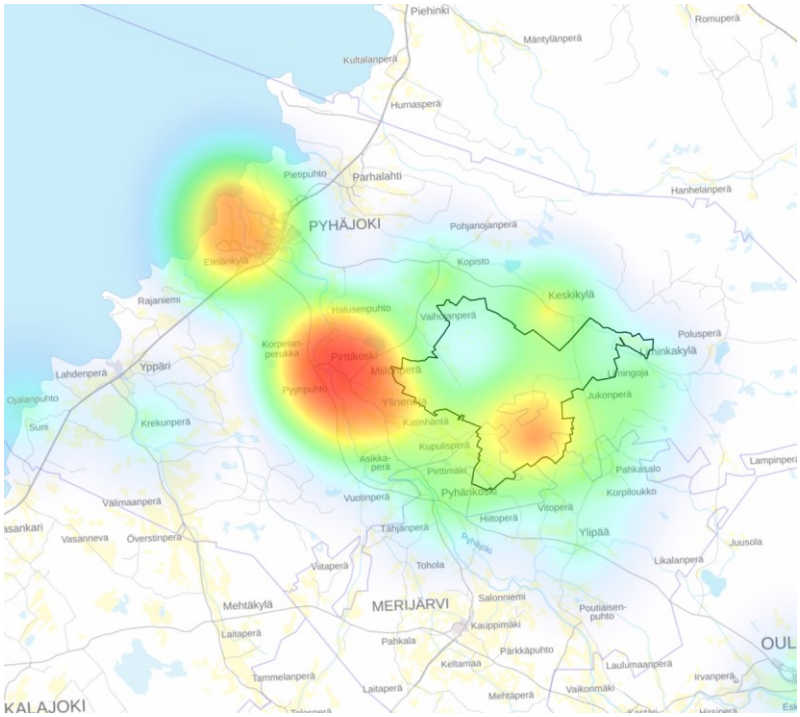
Lähtötietoaineistoa tuottava asukaskysely toteutettiin sähköisenä ja osin karttapohjaisena kyselynä Maptionnaire-palvelun kautta. Kyselystä lähetettiin tiedote hankealueen maanomistajille ja lähialueen (5 km voimaloista) asuttujen kiinteistöjen (vakituiset ja loma-asunnot) omistajille. Lähialueen kiinteistönomistajien tiedot saatiin kunnalta ja hankealueen maanomistajien tiedot hankkeesta vastaavalta. Tiedote postitettiin hankkeesta vastaavan toimesta ja tiedotteessa oli ohjeet kyselyn vastaamiseen verkossa. Tiedotteessa oli lisäksi ohjeet paperisen kyselyn tilaamiseen, tai puhelinhaastattelun sopimiseen, mikäli vastaaja ei halunnut tai pystynyt

vastaamaan kyselyyn verkossa. Kyselyssä ei käytetty vastauskoodia tai muita vastaajia yksilöiviä tunnisteita. Asukaskyselystä tiedotettiin lisäksi paikallislehdissä ja kuntien nettisivuilla sekä Hauksuonnevan hankkeen verkkosivuilla.

Verkkokyselyyn saatiin kattavasti vastauksia ja kyselyn tarkempi purku on YVA-selostuksen liitteenä (Liite 3). Yhteensä 142 henkilöä avasi kyselyn ja 50 henkilöä täytti kyselyn loppuun asti. Kyselyssä ei ollut pakollisia kysymyksiä, vaan kaikkiin kysymyksiin sai halutessaan jättää vastaamatta, minkä vuoksi vastausmäärät vaihtelivat kyselyn eri vaiheissa. Sähköisen kyselyn lisäksi saatiin kaksi yhteydenottoa, joissa pyydettiin vaihtoehtoista tapaa vastata kyselyyn. Toisen kanssa pidettiin lyhyt puhelinhaastattelu, jonka lisäksi he toimittivat sähköpostitse kirjallisen mielipiteen ja toiselle lähetettiin paperinen kysely valmiiksi maksettuine palautuskuorineen. Paperista kyselyä ei saatu takaisin täytettynä.

Kyselyssä oli neljä osiota. Ensimmäisessä tiedusteltiin vastaajien perustietoja, hankkeen tiedotuksen onnistumista ja yleistä suhtautumista energiamurrokseen, sekä tuuli- ja aurinkovoiman rakentamiseen. Kyselyä voidaan pitää onnistuneena lähtötietojen keräämisen kannalta. Vastaajissa oli hieman korostetusti miehiä, yli 65-vuotiaita ja hankealueen maanomistajia. Tämä ei kuitenkaan estä kyselyn hyödyntämistä lähtötietona, vaan lähtötietoa tulee hyödyntää suhteessa vastaajien profiiliin. Valtaosa vastaajista koki, että hankkeesta on viestitty hyvin ja tuuli- ja aurinkovoimalat sopivat hyvin heidän kuntaansa. Lisätietoa kaivattiin erityisesti ympäristövaikutuksista, vaikutuksista metsästykseen, vaikutusten kompensoinnista ja hankkeen purkuvaiheen vastuunkannon varmistamisesta.

Toisessa osiossa kartoitettiin vastaajien asuinalueita ja maanomistusta, alueen maisemien merkityksellisyyttä, sekä pyydettiin merkitsemään heille tärkeitä vapaa-ajan paikkoja kartalle ja arvioimaan näihin kohdistuvia vaikutuksia. Vastaajia oli runsaasti Pirttikosken kylästä ja sen läheltä Pyhäjoen varrelta, sekä Pyhäjoen keskustaajamasta (Kuva 192). Noin puolet vastaajista omistivat maata hankealueelta. Ihmisillä ei ollut yleisesti ottaen kovin voimakasta suhdetta Hauksuonnevan suunnan maisemiin. Osa vastaajista uskoi, että hanke tulee vaikuttamaan kielteisesti heidän haluunsa asua tai mökkeillä alueella. Vastaajien mukaan hankealuetta käytetään lähinnä metsästykseen ja alueella on vain vähän muuta virkistystoimintaa. Moni koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti alueen virkistys- ja vapaa-ajan ympäristöihin.



Kuva 192. Vastaajien merkitsemistä asuntojensa sijainneista tuotettu lämpökartta (vastaajien merkinnöistä poiketen hankealueella ei ole asumista). Hankealue rajattu tummalla (Taustakartta © MML 2025).

Kolmannessa osiossa vastaajia pyydettiin kertomaan, minkälaisia myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia he ennakoivat hankkeella olevan. Vastaajat arvioivat, että hankkeen merkittävimmät myönteiset vaikutukset tulevat kohdistumaan kuntatalouteen, elinkeinoelämään ja alueen elinvoimaisuuteen, sekä tiestöön. Kielteisiä vaikutuksia odotettiin kohdistuvan luontoon, maisemiin, asumisviihtyisyyteen, paikan luonteeseen, virkistys- ja harrastustoimintaan, sekä asuntojen arvoon. Luontovaikutuksia ja maisemavaikutuksia arvioidaan tarkemmin osiossa 10 ja luvussa 11.2, muita vaikutuksia arvioidaan tässä luvussa. Vastaajat toivoivat lisäksi arvioitavan muun muassa hankkeesta syntyviä meluvaikutuksia (arvioitu luvussa 10.1 ja osin tässä luvussa), vaikutuksia metsästykseen (arvioidaan tässä luvussa), sekä yhteisvaikutuksia (arvioidaan jokaisessa luvussa).

Viimeisessä osiossa vastaajia pyydettiin kertomaan mitä voimala-asettelun ja sähkönsiirron vaihtoehtoa he kannattavat ja minkälaisia yhteisvaikutuksia vastaajat odottavat hankkeella olevan yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa. Kyselyvastaajat suhtautuivat hankkeeseen yleisesti ottaen varsin myönteisesti. Suurin osa vastaajista kannatti hanketta ja piti voimalamäärältään suurinta vaihtoehtoa VE1 parhaana. Kannatus kuitenkin jakaantui voimakkaasti maanomistajien ja ei-maanomistajien kesken siten, että maanomistajat kannattivat hanketta enemmän ja erityisesti lähialueilla asuvat, maata omistamattomat vastaajat vastustivat hanketta eniten. Tämä voi kertoa siitä, että hankkeen hyötyjen ja haittojen ei katsota jakautuvan tasaisesti alueen asukkaiden kesken, mikä tulee huomioida tulosten tulkinnassa ja vaikutusten arvioinnissa. Lyhyempi sähkönsiirtovaihtoehto SVEA arvioitiin selvästi pidempää vaihtoehtoa SVEB paremmaksi. Yhteisvaikutuksia hankkeiden välillä odotettiin syntyvän erityisesti maisema-, luonto- ja turvallisuusvaikutusten osalta.

Kyselyn tuloksia täydennettiin haastattelemalla alueen metsästysseurojen jäseniä, sillä alueella olevan virkistyskäytön tiedettiin painottuvan metsästykseen. Lisäksi kyselyssä oli toivottu tarkempaa metsästysvaikutusten arviointia. Metsästysseuroilla oli lisäksi yleisesti ottaen hyvä käsitys hankealueen mahdollisesta muusta virkistyskäytöstä. Myös hankkeen vuorovaikutustilaisuuksissa ja kirjallisissa kannanotoissa esitettyjä mielipiteitä sekä seurantaryhmän kommentteja hyödynnetään lähtöaineistona arvioitaessa hankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointituloksia.

Arviointimenetelmät

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

Hankkeen vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkastellaan erityisesti virkistyskäyttöön, paikkasuhteeseen ja koettuun maisemaan kohdistuvien vaikutusten kautta. Paikkasuhteen ja koetun maiseman osalta tunnistetaan, että erityisesti tuulivoimalat ovat maisemassa selvästi näkyvä elementti ja voivat sellaisena vaikuttaa merkittävästi henkilöiden kokemukseen asuinympäristöstään ja joissain tapauksissa laskea asumisviihtyisyyttä. Aurinkovoimaloiden maisemalliset vaikutukset ovat selvästi vähäisempiä ja kohdistuvat vain aurinkovoima-alueen välittömään lähiympäristöön. Muita arvioitavia viihtyisyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat tuulivoimaloista aiheutuvat melu- ja välkehaitat, sekä rakentamisen myötä lisääntyvä liikenne.

Virkistyskäytön osalta hankkeessa arvioidaan paitsi virkistyskäyttömahdollisuuksia, myös niiden toteutumista jatkossakin. Hankealueelta tunnistetaan virallisia virkistyskohteita, joiden lisäksi asukaskyselyllä kartoitettiin alueella tapahtuvaa omaehtoista luontovirkistystoimintaa (sienestys, marjastus, ulkoilu ym.) ja erilaisten virkistyskohteiden merkityksellisyyttä asukkaille. Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta huomioidaan myös, että esimerkiksi luontovirkistystoiminnassa rakentamisen myötä virkistyskäytön mielekkyys voi laskea, vaikka varsinaista toimintaa ei rajoitettaisi. Arvioinnissa huomioidaan siksi myös hankkeesta aiheutuvat melu-, varjostus-, välkehaitat, sekä voimala- ja tierakentamisen vaikutukset alueen virkistyskäyttöön.

Virkistyskäytön osalta huomioidaan erityisesti hankkeen vaikutukset metsästykseen. Rakentamisen ja toiminnan aikana lisääntynyt melu ja liikenne vaikuttaa riistalajistoon ja alueella metsästämiseen. Tuulivoimalat eivät tuota metsästykselle merkittäviä rajoitteita, mutta aurinkovoima-alueen aitaaminen rajoittaa alueella liikkumista ja vaikuttaa siten metsästykseen enemmän. Metsästämiseen kohdistuvien vaikutusten osalta on haastateltu useita alueen metsästysseuroja (Merijärven Metsästäjät, Metsästysseura Tarmo, Pirttikosken Metsästysseura, Pyhäjoen Metsästysseura, Yppärin Erämiehet).

Hankkeen terveyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan pääosin välillisesti muiden vaikutusten arviointien kautta. Tärkeimmät terveyteen liittyvät vaikutukset ovat hankkeesta aiheutuvat meluvaikutukset (luku 10.1), välkevaikutukset (luku 10.1), sekä liikennevaikutukset (luku 11.4). Arvioinnissa hyödynnetään viimeisimpiä tutkimustuloksia muun muassa meluvaikutusten haitoista. Sähkönsiirron terveysvaikutuksien arviointia tehdään säteilyturvakeskuksen (STUK) ohjeistuksen perusteella.

Hankkeen vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen (erityisesti metsätalouteen) sekä vakituiseen ja vapaa-ajan asumiseen ja asumisviihtyisyyteen arvioidaan ja kuvataan sanallisesti sekä hankealueen että laajemmin ympäristön elinolojen näkökulmasta. Lisäksi arvioidaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksia alueiden maa- ja metsätalouskäyttöön. Arvioinnissa hyödynnetään kyselyn ja mahdollisesti haastattelujen tuloksia, ohjelmavaiheen palautetta ja seurantaryhmän kommentteja sekä kartta- ja muita paikkatietotarkasteluja.

Taloudellisten vaikutusten arviointi ei kuulu YVA-lain mukaisiin arvioitaviin vaikutuksiin. YVA-selostuksessa kuitenkin huomioidaan ja raportoidaan hankkeen taloudelliset vaikutukset siltä osin, kuin niillä on myös sosiaalisia ulottuvuuksia tai ne ovat nousseet asukaskyselyssä esiin asukkaita erityisesti huolestuttaneena aiheena. Tällaisia ovat esimerkiksi asukkaita huolestuttaneet vaikutukset asuntojen arvoon, tai hankkeen vaikutukset kuntatalouteen, jotka edelleen vaikuttavat kunnan tarjoamiin asumisviihtyisyyteen vaikuttaviin palveluihin. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset työllisyysvaikutukset esitetään yleisellä tasolla perustuen hankkeesta vastaavan ilmoittamiin tietoihin sekä muun muassa Suomen uusiutuvat ry:n julkaisemiin raportteihin.

11.7.3 Nykytila

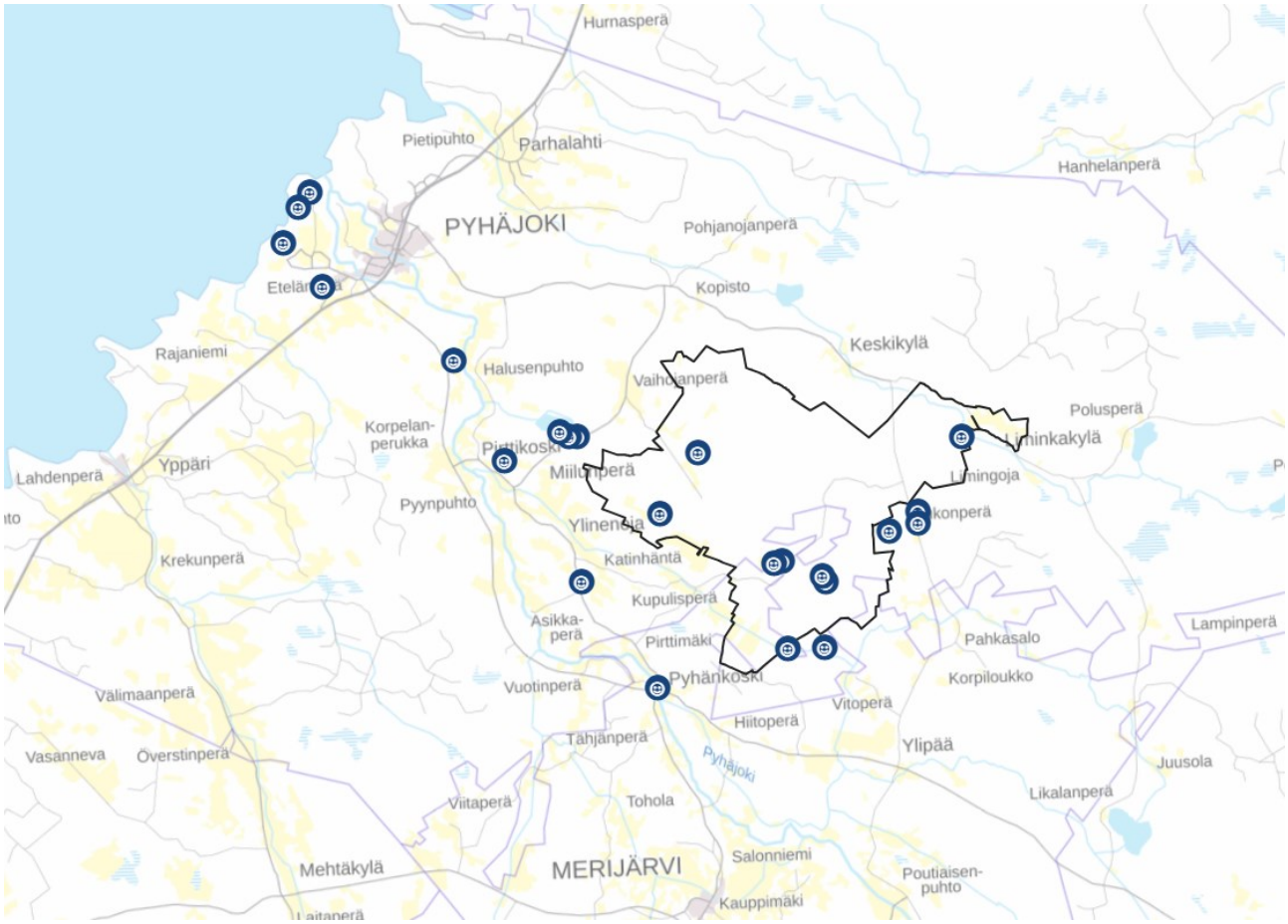
Hankealueen ja lähialueen asutuksen, elinkeinotoiminnan, virkistyskäytön ja luonnonvarojen nykytila sekä maankäytön suunnitelmat on esitetty maankäyttöä käsittelevässä luvussa 11.1. Hankealue on tällä hetkellä tavanomaista pääosin ojitettua maatalousmetsää. Alueen lähiympäristössä on joitain pieniä kyliä, lähinnä pohjois- ja länsipuolella, sekä laajempi nauhamainen kylärakenne ja maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö lounaispuolella sijaitsevan Pyhäjoen varressa. Pyhäjoen ja Merijärven kuntien keskustaajamat sijaitsevat kauempana hankealueesta, noin 7,5–9,5 kilometrin päässä.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä on tällä hetkellä jonkin verran melua sekä välkettä ja maisemavaikutuksia tuottavaa toimintaa. Alueen halki jo nykyisellään sijoittuva voimajohto sekä Valkeuden sähköasema ovat luonnonympäristöstä poikkeavia elementtejä. Hankealueen itäosassa on ampumarata, ja pohjois- ja itäreunalla sijiatsevat maantiet (790 Vihannintie ja 18241 Pahkasalontie). Hankealueen läheisyydessä on useampi tuotannossa oleva tuulivoimahanke, jotka aiheuttavat melua sekä näkyvät mahdollisesti maisemassa erityisesti hankealueen ja sen lähiympäristön avoimilta alueilta. Hankkeen maisemavaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 11.2 ja tässä yhteydessä keskitytään erityisesti maisemavaikutusten kokemiseen ja vaikutukseen paikkasuhteeseen ja asumisviihtyisyyteen. Arvioinnin pohjana olevassa kyselyssä asukkaita pyydettiin arvioimaan heidän suhdettaan maisemaan. Vastaajien maisemasuhde jakaantui varsin tasan maisemaan kiintyneiden, neutraaleiden ja ei-kiintyneiden kesken. Hankealueen maisemiin kiintyneiden vastaajien määrä oli hieman suurempi lähialueella, erityisesti Pirttikoskella asuvien keskuudessa ja puolestaan alhaisempi kauempana asuvien vastaajien keskuudessa. Hauksuonnevan suunnan maisemia ei vastausten perusteella voida pitää laajamittaisesti alueen yhteisölle erityisen tärkeinä, vaan suhde on henkilökohtaisempi.

Hankealueella sijaitsee joitain virkistyskohteita. Alueen pohjoisosassa sijaitsee Nasin reitti, joka palvelee retkeilyä ja maastopyöräilyä. Reitti on käytössä vain kesäkaudella (touko-syyskuu). Lisäksi hankealueella sijaitsee Pirttikosken ampumarata. Hankealueen läpi voimalinjojen alla sijaitsee käytössä oleva moottorikelkkaura, joka on maakuntakaavassa osoitettu ohjeellisena moottorikelkkailun runkoreittinä. Hankealueen lähiympäristössä on lisäksi useita muita ulkoilureittejä, joita esitellään tarkemmin maankäyttöä käsittelevässä luvussa 11.1. Valtaosa lähiympäristön virkistyskohteista painottuu hankealueen etelä- ja lounaispuolelle, Pyhäjoen varteen.

Virkistyskohteiden osalta on myös huomioitava niiden merkityksellisyys ihmisille. Vastaajia pyydettiin kyselyssä kertomaan mitkä ovat heille tärkeimpiä vapaa-ajan ja virkistystoiminnan paikkoja alueella (Kuva 193). Valtaosa merkityistä kohteista oli luontovirkistyskäytössä ja merkinnöissä oli esimerkiksi metsästysalueita,

lintujen tarkkailuun sopivia kohteita, sekä laavuja, grillikotia ja erämökkejä. Osa merkinnöistä oli henkilökohtaisempia ja kohdistui erityisiä tunnearvoja sisältäviin paikkoihin, kuten lapsuudenkoteihin tai sukutiloille. Merkinnät keskittyivät hankealueen etelä- ja kaakkoisosiin, sekä Pirttikosken ja Oravisjärven ympäristöön. Hankealueelle sijoittuvissa merkinnöissä alueen kerrotaan olevan pääosin metsästyskäytössä, eikä kyselyn perusteella alueella harjoiteta juurikaan esimerkiksi marjastusta tai sienestystä. Metsästysseurojen kanssa suoritetut haastattelut vahvistavat käsitystä, että alueelle ei juuri kohdistu muuta virkistystoimintaa. Alueella on kuitenkin metsässä oleskelua tukevia rakennelmia, kuten erämökki makkaranpaistoa varten. Hankealueen lähiympäristöstä tärkeänä paikkana korostui länsipuolella sijaitseva Oravisjärven laavu.



Kuva 193. Kyselyn vastaajien merkitsemät tärkeät vapaa-ajan paikat kartalla. Hankealue rajattu tummalla. Taustakartta © MML 2025

Hankealue on metsäistä ja alueen tiestö koostuu pohjoisreunalla olevan Vihannintien ja itäreunalla olevan Pahkasalontien lisäksi sorapintaisista metsäautoteistä. Hankealueen läpi sijoittuu myös moottorikelkkaura. Alueen liikenne on tavanomaista metsätalouteen, muuhun alkutuotantoon ja alueen virkistyskäyttöön sekä metsästykseen liittyvää liikennettä. Liikenne aiheuttaa alueelle nykyisellään vähäisessä määrin päästöjä ja liikenneturvallisuusriskejä. Liikennevaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 11.4.

Hankealue on nykytilassaan hiljaista metsäaluetta, johon ei kuulu merkittävissä määrin rakennetun ympäristön melua. Tähän poikkeuksen tuo alueelle sijoittuva ampumarata. Lähialueen kylärakenteet sijoittuvat pitkälti teiden varsille ja kyseisille alueille kuuluu jonkin verran liikenteen ääniä. Alueen lähellä ovat Pyhänkosken tuulivoimalat, muualla kunnassa sijaitsevat tuulivoimalat ovat sen verran etäällä, että säännöllisiä meluvaikutuksia ei synny. Osa alueen asukkaista on kuitenkin tuonut esiin, että tietyissä tuuliolosuhteissa olemassa olevista voimaloista kuuluu matalataajuista melua. Koettu meluhaitta voi osin poiketa mittauksista. Alueen vallitsevaa melutilannetta on käsitelty tarkemmin meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 10.1.

Hankealueella ei ole vakituisessa tai vapaa-ajan käytössä olevia (rakentamisluvallisia) rakennuksia, mutta alueella on muutamia muita rakennuksia (Ahkionkankaan rakennukset, metsästysmaja, erämökkejä). Hankealueen lähiympäristön asutus on esitetty tarkemmin luvussa 11.1 mutta yleisesti voidaan todeta, että hankealueen

lähiympäristössä on vain vähäisessä määrin asutusta. Alueella ei myöskään ole tiedossa muita erityisiä rakenteita. Alueen herkkyyttä erilaisille terveysvaikutuksille voidaan pitää vähäisenä.

11.7.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisvaihe näkyy rakentamisen myötä lisääntyvänä liikenteenä ja meluna, tiestön rakentamisena, sekä mahdollisina ajoittaisina käyttörajoituksina alueelle. Rakentamisen edetessä myös maisemakuva muuttuu tuulivoimaloiden lähi- ja kaukomaisemassa ja aurinkovoimaloiden lähimaisemassa. Rakentaminen vaikuttaa myös alueen elinkeinoelämään ja tuottaa työllistäviä vaikutuksia. Rakentamisen aikaiset ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa tarkemmin terveyteen, asumiseen, virkistyskäyttöön ja elinkeinoelämään kohdistuviin vaikutuksiin.

Terveysvaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset terveyteen muodostuvat pääosin melu-, päästö- ja liikennevaikutuksista, joita arvioidaan tarkemmin luvuissa 10.1, 10.3 ja 11.4. Rakentamisen aikainen liikenne koostuu perinteisestä raskaasta liikenteestä, jonka lisäksi tuulivoimaloiden suurikokoisimmat osat edellyttävät erikoiskuljetuksia. Lisääntyvä liikenne heikentää hetkellisesti liikenteen sujuvuutta, lisää liikennemääriä ja laskee liikenneturvallisuutta. Rakentamisesta voi aiheutua pölyä, melua ja mahdollisesti muita päästöjä riippuen muun muassa käytettävistä työkoneista ja esimerkiksi rakentamisajan säästä. Ilman epäpuhtauspitoisuudet ovat korkeimmillaan teiden ja rakentamisalueiden läheisyydessä ja pitoisuudet pienevät nopeasti etäisyyden kasvaessa, eikä asuinkiinteistöihin asti arvioida kohdistuvan päästöhaittoja. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun ja sitä kautta terveyteen ovat paikallisia ja väliaikaisia.

Meluvaikutukset syntyvät pääosin lisääntyvästä liikenteestä, mutta myös tavanomaisesta työmaamelusta. Tuulivoimaloiden osalta työmaalla syntyvän meluhaitan merkittävyyttä vähentää merkittävästi voimaloiden ja lähimmän asutuksen välinen yli kahden kilometrin etäisyys ja meluvaikutukset kohdistuvatkin pääosin satunnaisluonteiseen virkistyskäyttöön. Aurinkovoima-alueet perustetaan lähemmäs asuinalueita, minkä vuoksi rakentamisesta voi aiheutua melua lähialueen asukkaille. Rakentamisen kesto on kuitenkin verrattain lyhyt ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, minkä vuoksi meluvaikutusten ei arvioida kasvavan merkittäviksi. Liikenteestä syntyvät meluvaikutukset jakaantuvat laajalle alueelle ja niiden kohdentumiseen voidaan vaikuttaa työmaaliikenteen suunnittelun avulla. Liikenteen meluvaikutuksia voidaan osaltaan hallita myös yhtä aikaa rakennettavien kohteiden määrän kautta. Mitä useampia kohteita rakennetaan yhtä aikaa, sitä merkittävämmät mutta lyhytkestoisemmat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat. Raskaan liikenteen reittien suunnittelulla voidaan vaikuttaa lisääntyneestä liikenteestä aiheutuvaan meluun. Myös sähkönsiirron rakentamisesta koituu väliaikaista meluhaittaa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset terveyteen ovat luonteeltaan väliaikaisia ja suuruudeltaan vähäisiä. Alueen ympäristössä on vain vähän asutusta, joskin osa vaikutuksista kohdistuu myös käytetyille tieyhteyksille. Ympäristön herkkyys on kuitenkin enimmillään kohtalainen. Vaikutuksen merkittävyys jää vähäisen kielteiseksi.

Asuminen ja viihtyisyys

Rakentamisesta syntyy myös vaikutuksia asumiseen ja viihtyisyyteen (asumisviihtyisyys). Osa asumisviihtyisyyden vaikutuksista muodostuu edellä kuvatuista terveysvaikutuksista: lisääntyvä liikenne ja melu voivat myös osaltaan laskea alueen viihtyisyyttä. Terveysvaikutukset eivät kuitenkaan kohdistu asuntojen läheisyyteen, lukuun ottamatta aurinkovoima-alueen rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvaa melua, joka voi heikentää tiettyjen alueiden viihtyisyyttä.

Viihtyisyyteen vaikuttavat merkittävissä määrin myös rakentamisen aikana syntyvät maisemalliset vaikutukset, jotka syntyvät pääosin tieverkon, voimaloiden ja sähkönsiirron lähialueiden muutostöistä, kuten metsänraivauksesta. Tuulivoimaloiden ympäristöstä täytyy raivata puustoa nostokenttää varten, ja aurinkovoimaloiden laidoilta poistetaan tarvittavilta osin aluetta varjostavaa puustoa. Myös huoltoteiden ja sähkönsiirron alta joudutaan raivaamaan metsää. Valtaosa maisemavaikutuksista on pysyviä koko tuuli- ja aurinkovoima-alueen toiminnan ajan, mutta rakentamisaikaisilta alueilta (esimerkiksi nostokentät) poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä. Rakentamisen aikaisten maisemavaikutusten vaikutus viihtyisyyteen jää kuitenkin monilta osin

vähäiseksi, sillä hankealue sijaitsee kaukana asutuksesta. Aurinkovoimaloiden, sähkönsiirron, sekä joidenkin tieyhteyksien kohdalla raivaustyöt sijoittuvat kuitenkin lähemmäs asutusta ja voivat näkyä sinne. Lisäksi pystytettävien voimaloiden vaikutus alkaa näkyä maisemassa, ja pystytyksessä käytettävät nosturit tuovat osaltaan väliaikaisen maisemavaikutuksen.

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

Hankkeesta aiheutuu rakentamisen aikana sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön. Rakentaminen lisää alueelle kohdistuvaa liikennettä ja tuottaa melua, minkä lisäksi alueella liikkumista rajoitetaan tietyissä vaiheissa väliaikaisesti ja paikallisesti kulloinkin rakennettavalla alueella. Aurinkovoimalan rakentamisessa alueelle kohdistuu liikkumisrajoituksia ja alue mahdollisesti aidataan jo rakentamisen aikana, rajoittaen alueelle kohdistuvaa omaehtoista virkistystä. Tuulivoima-alueen virkistyskäyttöön ei lähtökohtaisesti kohdistu rajoituksia rakentamisen aikana väliaikaisen liikkumisrajoituksen lisäksi, joskin rakentamisen aikana alueen virkistyskäyttöolosuhteet ja luontokokemus voivat muuttua. Tämä voi vaikuttaa sellaiseen virkistyskäyttöön, jossa alueen hiljainen luontoympäristö on olennaisessa osassa. Vaikutus on suurimmillaan raivaustöiden ja uusien tieyhteyksien rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, ja niiden ajoituksella voidaan vaikuttaa niiden merkittävyyteen. Erityisesti metsästys, mutta myös luonnonantimien keräily lisäävät alueen käyttöä syksyisin. Kyselyiden ja haastatteluiden mukaan alueella kuitenkin harjoitetaan varsin vähän omaehtoista luontovirkistystoimintaa, kuten ulkoilua, marjastusta tai sienestystä.

Alueen yleisin virkistyskäyttö on metsästys. Tuulivoimaloiden rakentaminen itsessään ei estä metsästystä alueella. Voimalan rakentamisen aikana voimalan lähiympäristössä liikkumista voidaan kuitenkin rajoittaa. Aurinkovoima-alueiden rakentuessa kyseisiä alueilla kulkua tyypillisesti rajoitetaan ja alue mahdollisesti aidataan. Hankkeen rakentamisvaiheen aikana alueella liikkuu myös runsaasti kuljetuskalustoa ja henkilöstöä, joille metsästys voi aiheuttaa turvallisuusriskejä. Metsästys ja rakentaminen painottuvat kuitenkin tyypillisesti eri aikoihin, rakentaminen arkipäiville ja metsästäminen iltoihin ja viikonlopuille, mikä osaltaan vähentää riskejä. Voimaloiden rakentamisen ja metsästämisen yhteensovittaminen onnistuu hyvällä tiedottamisella ja varovaisuudella, jota nyt jo toteutetaan yleisesti sekä tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa että metsästyksessä. Lisäksi on huomattava, että vaikka rakentaminen ei itsessään estä alueella metsästämistä, voivat rakentamisen aikainen lisääntynyt liikenne ja melu kuitenkin vaikuttaa eläinten liikkumiseen ja sitä kautta ohjata metsästystä muille alueille.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön ovat luonteeltaan väliaikaisia, eivätkä lähtökohtaisesti estä nykyistä toimintaa. Vaikutukset ovat suuruudeltaan vähäisiä, lukuun ottamatta aurinkovoima-aluetta, jonka pysyvä aitaaminen aiheuttaa paikallisen suuren muutoksen. Alueen vähäisen virkistyskäytön ja aidatun aurinkovoima-alueen verrattain pienen koon vuoksi ympäristön herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Vaikutuksen merkittävyys jää kokonaisuudessa vähäisen kielteiseksi, tai aurinkovoima-alueen osalta kohtalaisen kielteiseksi.

Elinkeinovaikutukset

Hankkeella on jo rakentamisaikana selviä vaikutuksia elinkeinoelämään ja alueella harjoitettaviin elinkeinoihin. Merkittävimmät elinkeinovaikutukset syntyvät rakentamisen aikaisista työllistävistä vaikutuksista. Valtaosa aurinko- ja tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksista syntyy voimaloiden, sähköverkon ja teiden rakentamisen aikana. Hanke on koko alueelle merkittävä investointihanke, joka toteutuessaan vaikuttaa myönteisesti vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaan liiton (2018) julkaiseman selvityksen mukaan kymmenen voimalan tuulivoimahanke tuottaa pelkästään rakentamisen aikana noin 200 henkilötyövuoden edestä työtä Suomeen, minkä perusteella hankkeesta on ennakoitavissa jopa 700–1200 henkilötyövuoden edestä työllistäviä vaikutuksia.

Etenkin rakentamisvaiheessa käytetään runsaasti muiden toimialojen tuottamia välituotteita ja palveluja. Näitä ovat muun muassa koneet ja laitteet, rakennusmateriaalit sekä kuljetus-, huolto- ja muut palvelut. Rakentamisen aikaiset työt voivat kohdistua paikalliseen elinkeinoelämään, mikäli tuuli- ja aurinkovoimakehittäjä tekee sopimuksia alueen yritysten kanssa voimalan rakennustöistä, kuten perustusten tekemisestä, teiden rakentamisesta sekä laitteiden ja materiaalien kuljetuksesta. Rakentamisvaiheen työ voi kuitenkin kohdistua alueella

lyhytaikaisesti oleskelevalle työvoimalle, jolloin suorat vaikutukset alueen työllisyyteen ja elinkeinoelämään jäävät vähäisiksi. Lähialueen yrityksillä oletetaan kuitenkin olevan edellytyksiä vastata tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisvaiheen maanrakennus-, raivaus- ja perustustöihin, sillä lähialueelle on rakentunut useita tuulivoima-alueita. Myös työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemien palveluiden (majoitus-, ravintola-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi ja kuljetukset) tarjoamisessa lähialueen yritykset ovat avainasemassa. (Lapin liitto 2022.)

Rakentamisen aikana voi toisaalta aiheutua myös kielteisiä vaikutuksia joillekin toimialoille. Kielteisiä vaikutuksia voi syntyä erityisesti sellaisille toimialoille, joiden liiketoiminta nojaa vahvasti luontomaisemiin, luontovirkistykseen tai alueen rauhallisuuteen. Esimerkiksi maaseutumatkailuun tai luontoretkeilyyn panostaneiden yritysten toiminta on altis voimaloiden rakentamisen vaikutuksille. Hankealueen läheisyydestä on tunnistettu yksi koiravaljakkoretkeilyä järjestävä yritys, jonka toimintaan voi syntyä vaikutuksia jo rakentamisen aikana. Alueelta ei ole tiedossa muita mahdollisesti häiriintyviä toimijoita, eikä alueen arvioida olevan maaseutu- tai luontomatkailun kannalta erityisen herkkää tai keskeistä aluetta.

Rakentamisen aikana ei synny merkittäviä rajoituksia metsätalouden harjoittamiseen. Rakentaminen voi aiheuttaa hetkellisiä rajoituksia joillekin metsäkiinteistöille kulkemiseen, mutta vaikutukset ovat vähäisiä ja hetkellisiä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään ja talouteen ovat pääosin myönteiset. Aurinko- ja tuulivoimaloiden rakentamisluvista syntyy kertaluonteisia hyötyjä kunnan talouteen. Aurinkovoima-alue ja valtaosa tuulivoimaloista sijoittuu Pyhäjoen kuntaan. Rakentamislupien hinnat riippuvat tuulivoimaloiden tehosta ja aurinkovoima-alueen pinta-alasta. Kunta saa vuoden 2024 rakennuslupamaksujen perusteella hankkeesta yhteensä noin 965 000–1 365 000 € kertakorvauksen riippuen valitusta toteutusvaihtoehdosta. Mikäli voimaloiden kokoa tai aurinkovoima-alueen pinta-alaa pienennetään, voi saatava korvaus olla tätä pienempi. Vain muutama voimaloista sijoittuu Merijärven kunnan puolelle, joten Merijärven kunnalle syntyy huomattavasti vähemmän taloudellisia hyötyjä. Merijärvi saa valitun toteutusvaihtoehdon mukaan noin 15 000–30 000 € suuruisen kertakorvauksen.

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

11.7.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisten vaikutusten arviointi on jaettu kolmeen osioon: tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron aiheuttamiin vaikutuksiin. Merkittävä osa vaikutuksista on kuitenkin hankkeesta yleisesti syntyviä vaikutuksia, joita syntyy sekä tuulivoimaloista että aurinkovoimaloista. Tällaiset jaetut vaikutukset on käsitelty tuulivoimaloiden vaikutusten yhteydessä.

Tuulivoima

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisista vaikutuksista ihmisille merkittävimpiä ovat:

- melun ja välkkeen tuottamat terveysvaikutukset,
- maisemavaikutuksista ja terveysvaikutuksista johtuvat vaikutukset asumiseen ja viihtyisyyteen,
- melun, maisemavaikutusten ja käyttörajoitusten vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen, sekä
- vaikutukset elinkeinoelämään.

Terveys

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana voimaloista syntyy ääntä, joka voidaan kokea meluna. Melulla tarkoitetaan ääntä, jonka ihminen kokee epämiellyttävänä tai häiritsevänä tai joka on muulla tavoin ihmisen terveydelle vahingollista taikka muulle hyvinvoinnille tai viihtyvyydelle haitallista. Mikäli tuulivoimalan ääni siis koetaan häiritseväksi, se on äänen mitatusta desibeliarvosta huolimatta melua. Häiritsevyyteen vaikuttavat äänen voimakkuus (äänenpainetaso), sekä lisäksi esimerkiksi näköyhteys melulähteeseen, asenteet melulähdettä

kohtaan ja huoli melun terveyshaitoista. Lyhytaikaisesta altistumisesta tuulivoimaloiden melulle ei aiheudu terveyshaittaa, mutta riittävän voimakkaana ja pitkään jatkuessaan altistuminen voi vaikuttaa terveyshaitan syntymiseen. Yksilötasolla melua koskevat kokemukset ovat subjektiivisia, ja ne riippuvat äänen ominaisuuksien lisäksi esimerkiksi altistusajasta ja -paikasta. Tuulivoiman äänenvoimakkuuden ohjearvot on säädetty asetuksella (Ympäristöministeriö 2016c).

Ympäristömelun yleisimpiä haittoja ovat häiritsevyyden lisäksi unen häiriintyminen. Tuulivoimamelun yhteydestä unihäiriöihin on vähemmän näyttöä kuin häiritsevyydestä, mutta on selvää, että mikä tahansa riittävän voimakas ääni voi häiritä unta. Maailman terveysjärjestön WHO:n mukaan oleskelun häiriintymisen ja unihäiriöiden lisäksi muiden terveyshaittojen yhteydestä tuulivoimameluun ei ole näyttöä. THL:n mukaan tieteellisissä tutkimushankkeissa ei myöskään ole saatu näyttöä etäisyyden tai mallinnetun äänenpainetason yhteydestä oireisiin tai sairauksiin. Sen sijaan terveyshaittojen todennäköisyys kasvoi, jos tuulivoimaloiden ääni, valot tai välke koettiin häiritseväksi. (THL 2024)

Suomalaisessa epidemiologisessa tutkimuksessa (Radun ym. 2022) vertailtiin tuulivoimalamelulle ja liikennemelulle altistuvia asukkaita. Tutkimuksen mukaan nykyisten melumääräysten mukaan rakennettujen tuulivoima-alueiden lähistöllä voimaloiden aiheuttama melu liittyi lisääntyneeseen todennäköisyyteen häiriintyä melusta, mutta muita terveysvaikutuksiin liittyviä yhteyksiä ei löydetty. Melusta häiriintymisen esiintyvyys oli myös hyvin alhainen. Sen sijaan kohonnut tieliikenteen melutaso liittyi lisääntyneeseen todennäköisyyteen erilaisille itse ilmoitetuille terveysvaikutuksille ja oireille sekä tieliikenteen melun ärsyttävyydelle ja erilaisille stressiin liittyville oireille.

Tuulivoimalat tuottavat laajakaistaista ääntä, joka sisältää myös pieniä taajuuksia ja infraääntä. Infraääni on yleensä kuulokynnyksen alapuolella, ja sitä esiintyy yleisesti kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuultavan äänen kanssa. Osa tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä kärsii monenlaisista elämänlaatua heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloiden infraääneen (esim. päänsärky ja muut säryt, pahoinvointi, huimaus, uupumus, paineen tunne korvassa, tinnitus, korkea verenpaine ja rytmihäiriöt). Vuonna 2020 valmistuneen VTT:n, THL:n, TTL:n ja Helsingin yliopiston tekemän yhteistutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden infraääni ei kuitenkaan selitä terveysvaikutuksia. Tutkimuksen mukaan oireilua voi osaltaan selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä (Valtioneuvoston kanslia 2020). Tuulivoimaloiden melun häiritsevyyttä lisää se, että toimintaa tapahtuu myös yöllä, jolloin taustamelutaso on muuten matala ja melu erottuu hyvin; yöllä esiintyy myös sääolosuhteita, jotka edesauttavat melun kulkeutumista (Lanki 2012).

Tuulivoimaloiden muodostamat keskiäänitasot eivät mallinnustulosten perusteella yksinään aiheuta 40 dB(A):n ohjearvon ylityksiä asuin- ja lomarakennusten kohdalla missään Hauksuonnevan hankevaihtoehdoista. Myöskään pienitaajuisen sisämelun mallinnustulosten perusteella asumisterveysasetuksen mukaiset rajat eivät ylity minkään toteutusvaihtoehtojen osalta. Pienitaajuinen melu sisätiloissa voi poiketa lasketuista arvoista riippuen asunnon ääneneristyksestä. Mikäli ihminen on meluherkkä, voivat ohjearvoja pienemmätkin melutasot häiritä. Kyselyn vastauksissa kohosi muutamassa vastauksessa esiin huoli melun ja erityisesti infraäänten pitkäaikaisista vaikutuksista. Suunnittelussa noudatetaan ohjearvoja ja mahdollisuuksien mukaan pyritään huomioimaan lähialueen ihmisten näkemykset ja kokemukset.

Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä melutasot ylittävät 45 dB(A) kaikissa vaihtoehdoissa, joten melu voi heikentää osittain alueen virkistyskäyttöarvoa. Voimalat osaltaan muuttavat alueen äänimaisemaa myös etäämmällä tuulivoimaloista, sillä tuotannon käynnistyttyä tuulivoimalat voivat olla kuultavissa, vaikka valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset ohjearvot eivät ylitykään. Meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 10.1. Melun kokeminen on aina yksilöllistä, joten osaa virkistyskäyttäjistä tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voi haitata, osaa ei lainkaan. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan arvioida, että Hauksuonnevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla melulla voi olla vähäisiä kielteisiä terveysvaikutuksia, erityisesti mikäli vaikutusalueella on meluherkkiä henkilöitä.

Tuulivoimaloiden lavat tuottavat pyöriessään välkettä varjostamalleen alueelle. Välke voi vaikuttaa hyvinvointiin, mutta se ei muodosta varsinaista terveysriskiä: suuret tuulivoimalat pyörivät niin hitaasti, ettei esimerkiksi epileptisen kohtauksen riskiä synny (Lanki 2012). Suomessa välkkeelle ei ole määritetty raja-arvoja, mutta yleisesti noudatetaan Saksan tai Ruotsin arvoja. Kaikissa hankevaihtoehdoissa syntyy välkettä hankealueelle

ja sen ympäristöön, mutta mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan tuulivoimaloista ei aiheudu kuitenkaan välkevaikutuksia yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalle eikä asuin- ja lomarakennusten kohdalla ylity Saksan raja-arvot tai Ruotsin suositusarvot.

Hankkeella voi olla vähäisiä myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun. Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvalla energiantuotannolla vähentää savukaasujen mukana ilmaan vapautuvia typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjä. Vaikutukset eivät kuitenkaan kohdistu tuuli- ja aurinkovoiman hankealueen lähelle vaan fossiilisia polttoaineita polttavan laitoksen lähialueelle, jonka lisäksi hankkeessa ei suoraan päätetä yhdenkään fossiilisia polttoaineita käyttävän laitoksen sulkemisesta. Nykyaikaisten polttolaitosten ilmapäästöt ja siten myös terveysvaikutukset ovat lisäksi vähäisiä. Tuulivoiman välillisesti aiheuttamaa myönteistä vaikutusta ilmanlaatuun ja ihmisten terveyteen voidaan siis pitää enintään vähäisenä.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden huoltotoimenpiteet ja mahdolliset korjaustoimenpiteet muodostavat työntekijöille vähäisen työturvallisuusriskin erityisesti korkealla työskenneltäessä. Töiden huolellisella ja asiantuntevalla suunnittelulla sekä suunnitteluohjeistuksen seurannalla voidaan pienentää töiden aikaisia turvallisuusriskejä.

Yleisesti ottaen tuulivoimaloiden vaikutukset terveyteen arvioidaan suuruudeltaan vähäisiksi. Alueen ympäristössä on verrattain vähän asutusta ja myös ympäristön herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Vaikutuksen merkittävyys jää kokonaisuudessa vähäisen kielteiseksi.

Asuminen ja viihtyisyys

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa alueen asukkaiden asumisviihtyvyyteen ja sitä kautta halukkuuteen asua tai mökkeillä alueella. Vaikutus syntyy pääosin hankkeen maisemallisten vaikutusten kautta, kun merkitykselliseksi ja tärkeäksi koettu asumisviihtyisyyttä lisäävä ympäristö muuttuu. Hankkeen vaikutuksia asumisviihtyvyyteen on vaikea arvioida ennalta täsmällisesti ja yleispätevästi. Asumisviihtyisyyden kokemus on luonteeltaan hyvin subjektiivista ja se, koetaanko tuulivoimaloiden maisemalliset, asumisviihtyisyyteen vaikuttavat tekijät myönteisinä, neutraaleina vai haitallisina, voi vaihdella merkittävästi yksilöiden välillä. Maisemavaikutusten kokemiseen ja asumisviihtyisyyteen hankkeen vaikutusalueella vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan energiamuotona. (Ympäristöministeriö 2016a)

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

Tuulivoimalat ovat uusi maisemallinen elementti, jota ei pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat voimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Vaikutukset ovat suurimmat tuulivoima-alueen sisällä ja sen lähiympäristön vesistöisillä ja peltoisilla alueilla sekä muilla lähialueilla, joilta avautuu näkymiä voimaloiden suuntaan. Koettua muutosta voi vähentää se, että hankealueen ympäristössä on tällä hetkellä useita toiminnassa olevia tuulivoima-alueita, jotka vaikuttavat jo nyt alueelta avautuviin kaukomaisemiin. Hankealueen lähiympäristön asukkailla on todennäköisesti jo nykyisellään realistinen käsitys tuulivoimalan maisemallisista vaikutuksista. Uusimmissa tutkimuksissa (Luonnonvarakeskus 2024) todetaan, että tuulivoimalat hyväksytään paremmin kodin kuin loma-asunnon läheisyyteen, ja jo toteutetut voimalat koetaan hyväksyttävämpinä kuin vasta suunnitteilla olevat. Asenteet siis voivat muuttua, kun tuulivoimaloihin totutaan.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan tuulivoimalat tai osa niistä näkyvät hankealueen ja lähiympäristön avoimille alueille, kuten turvetuotantoalueille, avoimille suoalueille ja järville. Tuulivoimalat tulevat näkymään hankealueella myös uusilla teillä ja tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä raivatuilla kokoamisalueilla. Lisäksi tuulivoimalat voivat näkyä satunnaisesti esim. puuston lomasta. Hauksuonnevan tuulivoima-alueen toteuttamisen ei kuitenkaan maisemavaikutusten arvioinnin mukaan katsota aiheuttavan hankealueen ulkopuolella sijaitseville alueille merkittävyydeltään suuria maisemavaikutuksia. Merkittävyydeltään kohtalaisia vaikutuksia aiheutuu lähialueille (kaikissa vaihtoehdoissa Vaihojanperälle, Keskikylälle ja Kopistoon, vaihtoehdossa VE1 lisäksi Ylinenojalle ja Liminkakylälle). Merkittävyydeltään kohtalaisia paikallisia vaikutuksia aiheutuu myös

maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle (Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa). Lähivaikutusalueella vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet hahmottuvat kokonaisuutena melko pieninä, ja ulommalla vaikutusalueella vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet jäävät vieläkin vähäisemmiksi. Tuulivoima-alue erottuu kokonaisuutena kaukomaisemassa eikä muutaman voimalan eroavaisuudella ole suurta merkitystä.

Enintään viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista on valitun hankevaihtoehdon mukaan 396 (VE1), 331 (VE2) tai 301 (VE3) vakituista tai loma-asuntoa, eli hanke vaikuttaa potentiaalisesti kohtalaiseen määrään asukkaita. Mikäli lähialueiden houkuttelevuus heikkenee, voi tällä olla myös vaikutusta väestökehitykseen. Vähenevän väestönkehityksen alueilla vaikutus voi olla merkittävämpi, kuin mitä tilanne olisi muuttovoittoisilla alueilla. Vaikutuksia kohdistuu vaihtoehdossa VE1 enemmän erityisesti Pirttikosken ja Pyhänkosken, sekä Liminkakylän suunnalle. Kyselyssä eniten kriittistä suhtautumista hanketta kohtaan ilmeni Pirttikosken suunnalta ja on syytä epäillä, että erityisesti kyseisen alueen asutus voi olla erityisen herkkää alueen luonteen muutoksille.

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

Alueen asukkaiden ennakko-odotuksia hankkeen vaikutuksista asumiseen ja viihtyisyyteen kartoitettiin asukaskyselyssä. Vastaajat arvioivat hankkeen kielteisimmiksi vaikutuksiksi sen luonto- ja maisemavaikutukset, sekä vaikutukset asumisviihtyisyyteen. Seuraavaksi tyypillisimpiä vastauksia olivat vaikutukset paikan luonteeseen ja virkistys- sekä harrastustoimintaan. Vastauksissa näkyy, että osa asukkaista on huolissaan nimenomaan hankkeen ympäristö- ja maisemavaikutusten kautta syntyvistä vaikutuksista asumisviihtyisyyteen ja paikan luonteeseen. On todennäköistä, että osa kokee paikan luonteen rakentuvan nimenomaan nykyisten maisema- ja luontoarvojen varaan. Kyselyn vastauksissa näkyy selvästi, että osa paikallisista on huolissaan hankkeen vaikutuksista asumisviihtyvyyteen ja kokee hankkeen voivan vaikuttaa heidän haluunsa asua alueella

Moni kuitenkin ennakoi hankkeen vaikutukset neutraaleiksi tai jopa positiivisiksi. Neljännes vastaajista arvioi lisäksi, ettei hankkeella ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Suhtautumiseen vaikutti selvästi vastaajan asuinsijainti, sekä se, oliko vastaajilla maanomistusta hankealueella. Tyypillisesti lähialueella asukkaat suhtautuivat hankkeen vaikutuksiin kauempana asuvia kriittisemmin, ja hankealueelta maata omistavat suhtautuivat puolestaan keskimääräistä myönteisemmin. Kyselytulosten perusteella vaikuttaa, että tuulivoimaloilla voi olla lähialueen asumisviihtyisyyttä laskevia vaikutuksia, mutta maanomistajat kokevat hankkeen henkilökohtaisten ja yhteiskunnallisten hyötyjen olevan riittäviä. Hankkeen hyötyjen ja haittojen ei ilmeisesti koeta jakaantuvan tasaisesti alueen asukkaiden kesken.

Yhteenvetona voidaan todeta, että hankkeen tuuli- ja aurinkovoimaloilla voi olla vaikutuksia asumiseen ja asumisviihtyisyyteen, jotka kohdistuvat erityisesti tietyille alueille. Erityisesti tuulivoimalat voivat heikentää joidenkin lähialueen asukkaiden asumisviihtyisyyttä, mutta vaikutus ei ole yksiselitteinen tai kosketa koko yhteisöä. Hankkeen hyötyjen ja haittojen epätasaiseksi koettu jakaantuminen yhteisössä heikentää jonkin verran asumisviihtyisyyteen kohdistuvien vaikutusten hyväksyttävyyttä. Lähialueen asukasmäärä on kuitenkin vähäinen, eikä haitta kohdistuu koko väestöön väestöä. Vaikka asumisviihtyisyyden muutos joillekin asukkaille olisikin kohtalainen tai jopa suuri, on vähäisestä kokijamäärästä johtuen ympäristön herkkyys vähäinen. Hankkeen vaikutus asumisviihtyisyyteen alueella jää kokonaisuutena merkittävyydeltään vähäisen kielteiseksi.

<u>Vaikutukset kiinteistöjen arvoon</u>

Asumisviihtyisyyden lisäksi hankkeella voi olla vaikutuksista lähialueiden vakituisten ja vapaa-ajan kiinteistöjen arvoon. YVA-laki ei edellytä kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon kohdistuvien vaikutusten arviointia. Asukkaat ovat kuitenkin useimpien tuulivoimahankkeiden yhteydessä huolissaan voimaloiden vaikutuksista asuntojen arvoon (Saastamoinen 2015), ja tämä nousi esiin myös Hauksuonnevan hankkeen kyselyssä. Mahdollinen vaikutus syntyy ensisijaisesti tuulivoimaloiden vaikutuksista kaukomaisemaan ja joidenkin kokemukseen alueen heikentyneestä asumisviihtyvyydestä.

Tuulivoiman vaikutuksia kiinteistöjen hintaan on tutkittu kansainvälisesti melko paljon. Kattavin tutkimus on Alankomaista, jossa vertailtiin eri korkuisten tuulivoimaloiden vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin eri etäisyyksillä voimaloista. Tutkimuksessa havaittiin, että tuulivoimaloilla on selviä kielteisiä vaikutuksia lähietäisyydellä sijaitseviin kiinteistöihin ja vaikutus on huomattavampi, mitä korkeammista voimaloista on kyse. Tutkimuksessa kuitenkin todettiin, että korkeillakaan voimaloilla (yli 150 m) ei ollut tilastollisesti merkittäviä vaikutuksia enää 2,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin kiinteistöihin. (Gaur & Lang 2020.)

Muualla tehtyjen tulosten vertaaminen Suomeen on kuitenkin haastavaa. Suomi poikkeaa asuntojen alueellisessa hintakehityksessä selvästi muusta Euroopasta. Suomessa monien harvaan asuttujen alueiden kiinteistöjen arvot ovat jo pitkään laskeneet tai pysyneet ennallaan, mikä on Euroopan tasolla poikkeuksellista. Myös Suomessa tehdyissä tutkimuksissa on kuitenkin havaittu, että tuulivoimaloilla tai niiden näkyvyydellä ei ole ollut tilastollisesti merkittävää vaikutusta kiinteistöjen hintoihin. Vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintakehitykseen on seurattu kattavassa tutkimuksessa, jossa verrattiin vuosina 1990–2020 toteutuneiden asuinkiinteistökauppojen myyntihintoja kohteissa, joilta on näköyhteys alle neljän kilometrin päässä sijaitsevaan voimalaan ja kauempana sijaitseviin kiinteistöihin. Toteutuneita kiinteistökauppoja oli yhteensä 181 600 ja näissä ei havaittu tilastollisesti merkittävää yhteyttä hintojen ja tuulivoimaloiden näkyvyyden välillä. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös erikseen teholtaan pienten (alle 3MW) ja suurten voimaloiden (yli 3MW) näkyvyyden vaikutuksia lähietäisyyden asuntoihin, eikä suurtenkaan voimaloiden havaittu vaikuttavan asuinkiinteistökauppojen toteutuneisiin hintoihin. (Linnala 2024.) Myös muissa suppeammissa tutkimuksissa on havaittu, että tuulivoimaloiden rakentamisen ja käyttöönotolla ei ole merkittävää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin (Holm ym. 2021). Hauksuonnevan voimalat ovat kuitenkin suurempia kuin tutkimuksissa tarkastellut verrokkivoimalat (Linnalan tutkimuksessa suurimmat 6 MW, Hauksuonnevan voimalat enintään 10 MW), joten vaikutuksia ei voida kokonaan poissulkea.

Kiinteistöjen myyntihintojen osalta on syytä huomioida, että ihmisten kokemus kiinteistön arvosta ja sen todellinen markkina-arvo voivat poiketa toisistaan. Westlund ja Wilhelmsson (2021) ovat havainneet, että Ruotsissa tuulivoimalat ovat vaikuttaneet selvästi ihmisten kokemuksiin kiinteistöjen hinnoista. Hypoteettinen maksuhalukkuus kuitenkin perustuu pitkälti mielikuviin kyseisestä hyödykkeestä ja sen arvosta. Arvoa mitatessa on huomattava, että erilaisten kuluttajien määrittämä arvo kiinteistöä kohtaan ei ole vakio. Odotukset hinnoista ovat yksilöllisiä, sillä maksuhalukkuuteen vaikuttavat myös henkilökohtaiset, historialliset ja kulttuuriset syyt, kuten mielikuvat, aikaisemmat kokemukset, sekä asenteet ja tunteet. Hauksuonnevan hankkeen osalta voikin olla, että jollekin kiinteistölle kuviteltu, todellista korkeampi arvo asettuu lähemmäs kiinteistön todellista markkina-arvoa, vaikka varsinaista muutosta markkina-arvossa ei tapahdu. (Breidert 2006.)

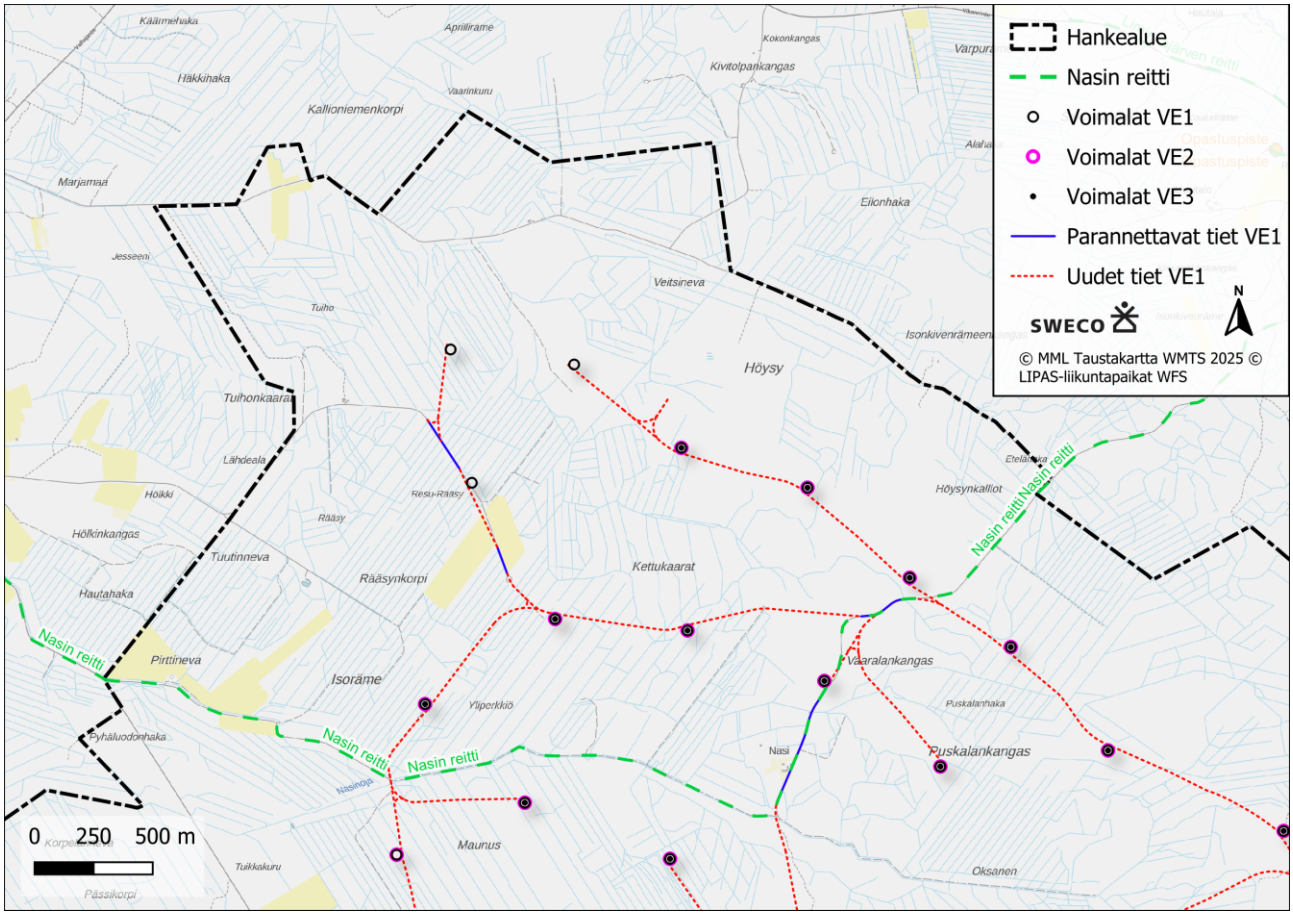
Yleisellä tasolla voidaan todeta, että tuulivoimaloista voi aiheutua vaikutuksia erityisesti hankealuetta lähimpien asuinkiinteistöjen koettuihin markkina-arvoihin (odotettu kauppahinta). Lähimpään asutukseen on kuitenkin etäisyyttä yli kaksi kilometriä, joten vaikutukset kauppahintoihin ja asuntojen myytävyyteen jäävät tutkimustiedon perusteella vähäiseksi. Koettuun hintaan ja alueen arvon laskuun liittyvät kysymykset kuitenkin näkyvät lähinnä asumisviihtyisyyden laskuna, jota käsiteltiin aikaisemmin.

Virkistys ja metsästys

Tuuli- ja aurinkovoimaloista aiheutuu sekä myönteisiä että kielteisiä muutoksia alueen virkistyskäyttöön. Voimaloille rakennettavat huoltotiet parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueen virkistyskäyttöä, mutta toisaalta voimalat muuttavat alueen maisema- ja virkistyskokemusta. Voimaloiden kohdalla ja niiden välittömässä lähiympäristössä alueen käyttötarkoitus muuttuu maa- ja metsätalousalueesta sekä luontoympäristöstä teolliseksi energiantuotantoalueeksi. Myös lisääntynyt tiestö voi muistuttaa alueen muutoksesta.

Hankealueelle sijoittuu vain muutamia virkistyskäytön kohteita. Alueen halki sijoittuvan Nasin ulkoilureitin (Kuva 194) käyttö on jatkossakin mahdollista, joskin reitin luontokokemus voi muuttua voimaloista

muodostuvan melun ja luonnonympäristön muuttuessa. Myös ampumaradan ja alueen halki sijoittuvan moottorikelkkareitin käyttö voi jatkua tuulivoimaloista huolimatta. Ampumaradan käytöstä ja erityisesti moottorikelkkailusta aiheutuu kuitenkin itsessään melua, jonka vuoksi näiden käyttökokemuksen ei ennakoida muuttuvan merkittävästi. Moottorikelkkareitin osalta tulee varmistaa, että olemassa oleva reitti on käytettävissä voimaloiden rakentamisen jälkeenkin ja tarvittaessa se tulee linjata uudelleen, mikäli voimaloiden läheisyys, sähkönsiirron rakenteet tai muut muutokset estävät reitin käytön. Virallisen virkistyskäytön lisäksi alueella tapahtuu jonkin verran omaehtoista luontovirkistystoimintaa, kuten ulkoilua, marjastusta, sienestystä tai metsästystä. Kyselyn ja metsästäjien haastatteluiden perusteella alueella on kuitenkin varsin vähän ulkoilua tai luonnonantimien keräilyä, ja aluetta käytetään lähinnä metsästykseen.

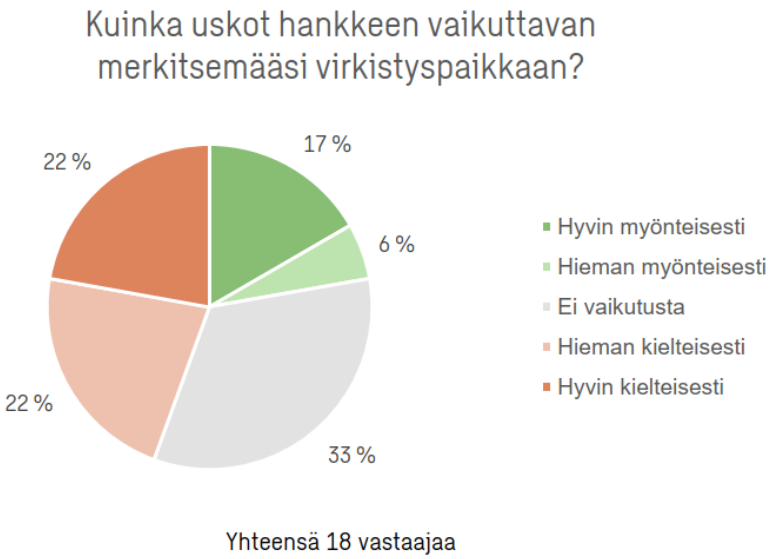


Kuva 194. Nasin reitin sijoittuminen suhteessa tuulivoimaloihin ja muuhun hankkeesta johtuvaan rakentamiseen.

Tuulivoimaloiden vaikutus alueen virkistyskäyttöön vaihtelee merkittävästi virkistyskäytön tyypin mukaan. Hankealueella liikkuminen ja luonnonantimien keräily on edelleen mahdollista varsinaisia voimalapaikkoja lukuun ottamatta, mutta ympäröivä luontokokemus voi muuttua voimaloiden vaikutuksesta siten, että virkistyskäytön mielekkyys laskee. Erityisesti tuulivoimaloiden lähiympäristössä voimalan ääni voi olla häiritsevä. Tuulivoimalan juurella vallitseva äänenvoimakkuus on noin 60 desibeliä, mikä vastaa esimerkiksi normaalia puheääntä. Tämä voidaan kokea häiritseväksi muuten hiljaisessa luontoympäristössä. Myös kauempana tuulivoimaloista voi näistä kantautuva ääni häiritä esimerkiksi luonnossa rauhoittumista, vaikka äänenvoimakkuus ei virkistystoiminnalle aiheutakaan suoria rajoituksia.

Tarkasteltavien voimalavaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta, sillä alueen virkistyskäyttö on vähäistä ja luonteeltaan satunnaista. Suuremmista vaihtoehdoista kuitenkin aiheutuu laajemmalle alueelle melua ja rauhoittavaan luontovirkistykseen soveltuvien alueiden määrä vähenee enemmän. Vaihtoehto VE1 ulottuu hieman muita vaihtoehtoja lähemmäs alueen länsipuolella sijaitsevaa Oravisjärven laavua. Yleisesti voidaan todeta, että vaikka tuulivoimalat eivät merkittävästi rajoita alueelle kohdistuvaa varsinaista virkistystoimintaa, voi hankkeella silti olla toiminnan aikana melko suuria kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön erityisesti sellaisen toiminnan osalta, jonka virkistävyys nojaa rauhoittavaan luontokokemukseen.

Maisema- ja virkistyskokemuksen muutokset voidaan kokea yksilöllisesti joko kielteisinä, myönteisinä tai neutraaleina. Paikallisten arvioita tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutuksista virkistystoimintaan kartoitettiin kyselyssä. Kyselytulosten perusteella virkistyskäyttöön odotetaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Lähialueen tärkeisiin vapaa-ajan ja virkistyskäytön paikkoihin noin puolet vastaajista ennakoi syntyvän kielteisiä vaikutuksia (Kuva 195). Toisaalta vain 20 % vastaajista arvioi hankkeen vaikutusten virkistys- ja harrastustoimintaan olevan kolmen merkittävimmän vaikutuksen joukossa. Kyselyn vastausten perusteella voidaan arvioida, että hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön ovat maltillisen kielteisiä, mutta eivät kovin merkityksellisiä. Oleskelu alueella on luonteeltaan tilapäistä, valtaosa aluetta käyttävistä käy alueella kuukausittain tai sitä harvemmin. Käyttö voi olla myös hyvin ajoittaista ja painottua esimerkiksi syksyyn tai metsästyskaudelle. Myös haastatteluissa saatiin vastaava käsitys alueen käytöstä. Aktiviteetin käyttötaajuus ei toisaalta ole suoraan yhteydessä sen merkityksellisyyteen, vaan kuukausittainen metsästysretki voi olla vähintään yhtä merkityksellinen ja virkistävä yksilölle kuin päivittäinen koiran ulkoilutuslenkki.



Kuva 195. Asukaskyselyn vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksista heidän vastauksissa merkitsemiinsä virkistyspaikkoihin.

Hauksuonnevan alue on aktiivisessa metsästyskäytössä ja alueella metsästää viisi metsästysseuraa. Näistä merkittävimpinä ovat Pirttikosken metsästysseura, joka sijoittuu hankealueen länsiosiin ja Yppärin erämiehet itäosissa. Myös Pyhäjoen metsästysseuran, Merijärven metsästäjien ja Metsästysseura Tarmon seurojen alueet ulottuvat tuulivoima-alueelle, mutta hyvin vähäiseltä osin. Haastateltujen seurojen mukaan alueella metsästetään aktiivisesti. Seurat eivät olleet erityisen huolissaan tuulivoimaloiden vaikutuksista metsästykseen. Monella seuralla oli jo kokemusta tuulivoima-alueella metsästämisestä ja seurat osasivat hyvin arvioida vaikutuksia. Hirvestyksen ja pienriistan pyynnin uskottiin säilyvän ennallaan, tai jopa helpottuvan, kun alueen tiestöä parannetaan. Merkittävämpiä vaikutuksia arvioitiin syntyvän linnustamiseen. Metsästäjien kokemusten mukaan osa linnuista voi välttää aluetta tai törmätä voimaloihin, minkä lisäksi latvalinnustaminen alueella vaikeutuu voimaloiden myötä. Tutkimustieto tukee metsästäjien havaintoja: metsäkanalintujen ja peurojen tiedetään välttelevän voimaloiden läheisyyttä, kun taas hirvet voivat jopa suosia voimaloiden ympäristöä (Tolvanen ym. 2023).

Osa metsästäjistä oli kuitenkin huolissaan metsästyksen tulevaisuudesta, sillä lähialueilla oli jo useita tuulivoima-alueita, jotka kaikki voivat vaikuttaa jollain tavoin alueen lajistoon. Ekologisten käytävien, laajojen soidinalueiden ja erämaisten metsästysalueiden säilyttämistä pidettiin tärkeänä, sillä liian tiiviin seudullisen tuulivoimarakentamisen osalta oltiin huolissaan mahdollisista pitkän tähtäimen ennakoimattomista ja peruuttamattomista vaikutuksista lajistoon. Maakuntakaavatasolla suunnitellut ekologiset yhteydet on huomioitu hankkeessa ja tuulivoimaloiden seudullista kokonaisuutta ohjataan luvituksessa ja arvioidaan muun muassa yhteisvaikutusten yhteydessä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennettavat uudet tiet helpottavat alueelle pääsyä, ja tieyhteyksiä ylläpidetään muun muassa huoltotöiden vuoksi ympärivuotisesti. Uudistetut tiet ovat liikennöitävyydeltään ja turvallisuudeltaan nykyisiä parempia. Alueen liikenne lisääntyy hieman, mikä voi aiheuttaa vähäisiä turvallisuus- tai

meluvaikutuksia. Vaikutus on kuitenkin ajoittainen, sillä voimaloilla ei liikuta jatkuvasti niiden valmistuttua. Myös tuulivoimaloiden läheisyydessä liikkumisen turvallisuus jäätämisen osalta tulee varmistaa. Tämä koskee myös moottorikelkkailijoita. Nasin reitti on käytössä vain kesäkaudella (touko-syyskuu), joten reitin käyttöön ei tule suoria vaikutuksia jäätämisestä. Liikenneturvallisuuden vaikutukset alueen virkistyskäyttöön jäävät täten vähäisiksi.

Tuulivoimaloista kohdistuu vain vähäisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön. Olemassa olevat virkistyskäytön reitit jäävät käyttöön, eikä alueelle kohdistu merkittävästi omaehtoista virkistystoimintaa metsästystä lukuun ottamatta. Virkistyskokemuksen luonne voi muuttua, mutta alueen vähäisen virkistyskäytön vuoksi vaikutus ei ole erityisen merkittävä. Kohteen herkkyys on vähäisen käytön takia vähäinen ja muutoksen suuruus kohtalainen. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutus virkistyskäyttöön on vähäisen kielteinen.

Elinkeinovaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimaloilla arvioidaan olevan elinkeinotoimintaan ja sitä kautta alueen yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden osalta merkittävimpiä vaikutuksia ovat vaikutukset metsätalouteen ja mahdollisesti matkailuun sekä toisaalta yksityistalouksiin kohdistuvat maankäyttökorvaukset sekä muutokset luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankkeen ennakoituja vaikutuksia alueen elinkeinoihin kartoitettiin myös kyselyssä. Kyselyyn vastanneilta pyydettiin arviota työllisyys- ja taloudellisista vaikutuksista. Vastaajat arvioivat hankkeella olevan laajoja myönteisiä vaikutuksia erityisesti kuntatalouteen, mutta myös alueen elinkeinoelämään ja elinvoimaisuuteen. Osa vastaajista ennakoi hankkeella olevan kielteisiä vaikutuksia asuntojen arvoon.

Tuuli- ja aurinkovoimaloista aiheutuu muutoksia metsätalouteen varsinaisten voimaloiden lisäksi myös tiestön osalta, sillä voimaloiden rakentamista ja ylläpitoa varten voimaloille tarvitaan ympärivuotiseen käyttöön soveltuva tieverkosto. Metsätalouden näkökulmasta tämä merkitsee sitä, että mikäli olemassa olevan tien leventäminen kohdistuu tiealueen ulkopuolelle, pienentää se metsämaan pinta-alaa. Myös voimaloihin liittyvät voimajohtoalueet pienentävät metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Metsänraivaus vähentää metsätalouden käytössä olevaa aluetta. Puuttomaksi raivattavien alueiden määrät ovat 127 ha vaihtoehdossa VE1, 95 ha vaihtoehdossa VE2 ja 77,3 ha vaihtoehdossa VE3. Puuttomaksi raivattavaksi alueeksi on tässä laskettu voimalapaikat (kullekin 1,5 ha ala) ja uudet tiet.

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

Maanomistajille maksettavien korvausten osalta ei ole olemassa yleispätevää mallia, joka soveltuisi jokaiseen tilanteeseen, ja sopimuksissa määritetty korvausten suuruus on hankkeesta vastaavan ja maanomistajan välinen asia. Sopimus on kokonaisuus, josta korvaukset ovat yksi osa. Usein sopimuksissa rajoitetaan maanomistajan oikeutta käyttää aluetta muuhun kuin tavanomaiseen maa- ja metsätalouteen. Sopimukset ovat pitkäaikaisia, yleensä 40–45 vuotta, joten vaikutukset ulottuvat pitkälle tulevaisuuteen.

Maanomistajilla on useita eri mahdollisuuksia tulojen ansaitsemiselle tuulivoima-alueesta. Maanomistajan näkökulmasta tuulivoiman tuoma tuotto voi olla jopa parempi kuin saman alueen tuotto ainoastaan metsätalouskäytössä. (Lapin liitto 2022.) Tuulivoima voi lisäksi helpottaa metsänhoitoa, sillä voimaloita varten rakennetut ja ympäri vuoden liikennöitävät parannetut tiet helpottavat puukuljetuksia. Teiden hyvällä kunnossapidolla on positiivinen vaikutus maanomistajien metsänhoitoon. (Lapin liitto 2022.)

Tuulivoimaloita, uutta tiestöä tai alueen sisäisiä sähkönsiirtoreittejä ei sijoitu peltoalueille, joten vaikutuksia maatalouden harjoittamismahdollisuuksiin ei odoteta.

Hauksuonnevan tuulivoimaloista voi olla lisäksi jonkin verran vaikutuksia lähialueen matkailulle. Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinolle johtuvat pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnontilaisesta rakennetuksi, sekä voimaloiden vaikutuksista alueen imagoon. Tuulivoiman aikaan saamat matkailuvaikutukset

riippuvat suurelta osin harjoitettavan matkailun luonteesta. Keskeistä maisemavaikutusten syntymisessä on se, kuinka hallitsevassa asemassa tuulivoimalat tulevat matkailumaisemassa olemaan ja toisaalta siitä, kuinka voimakkaasti matkailutoiminta nojaa koskemattomien luontoympäristöjen ja -maisemien kokemiseen. Mikäli matkailija on valinnut kohteen erämaisen luonnon takia, voivat tuuli- tai aurinkovoimalat vaikuttaa kielteisesti luontoelämykseen ja tunteeseen erämaasta. Erityisesti erämaisilla ja luonnonmukaisilla alueilla tuulivoimaloiden näkyminen kaukomaisemassa voi heikentää maastossa liikkujan luontokokemusta. (Lapin liitto 2022, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022.) Alueen ympäristössä sijaitsevat muut voimala-alueet näkyvät monissa kohdin kaukomaisemassa ja vaikuttavat siten alueen luonteeseen, eikä matkailuun siten ennakoida kohdistuvan merkittäviä muutoksia. Lähialueelle ei sijoitu juuri matkailutoimintaa, joskin alueen koillispuolella sijaitsevaan koiravaljakkoajeluita järjestävään yrityksen toimintaan hankkeella voi olla vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia matkailuun on tutkittu laajalti myös kansainvälisesti. Useimmissa tutkimuksissa on havaittu, että tuulivoimalat eivät vaikuta matkailijoiden tekemiin matkakohdevalintoihin (Sæþórsdóttir ym. 2021). Tuulivoimalla voi olla myös myönteisiä matkailuvaikutuksia esimerkiksi alueen imagon kohenemisen, vihreän siirtymän ja kestävän matkailun myötä. Matkailutoimijat, joiden toiminnalle talviset säät ovat edellytys, näkevät usein tuulivoiman positiivisessa valossa (Repka & Alhosalo 2022).

Tuuli- ja aurinkovoimahanke työllistää eri alojen ammattilaisia koko elinkaarensa ajan: suunnittelusta rakentamiseen, käyttövaiheeseen sekä lopulta purkamiseen ja ennallistamiseen asti. Työllisyysvaikutukset voidaan jakaa välittömiin työllisyysvaikutuksiin ja välillisiin työllisyysvaikutuksiin, jotka aiheutuvat tuotannon ja kerrannaisvaikutuksien myötä. Hankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät voimaloiden, sähköverkon ja teiden rakentamisen aikana. Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke on koko alueelle merkittävä investointihanke, joka toteutuessaan vaikuttaa myönteisesti vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Toimintavaiheessa hanke tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti muun muassa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. (Lapin liitto 2022.) Hankekehittäjät voivat tukea paikallista taloutta tekemällä sopimuksia alueen yritysten kanssa voimaloiden rakennustöistä. Paikallista taloutta voidaan tukea myös ostamalla lähialueen tuotteita ja työllistämällä asukkaita voimaloiden ylläpito- ja huoltotöihin (IEA Wind 2013). Suurin osa hankkeen suorista työllisyysvaikutuksista syntyy käyttövaiheen aikana. Paikallinen työvoima on usein välttämätöntä, sillä huolto- ja korjaustyön tarve voi olla ennakoimatonta ja siihen pitää pystyä reagoimaan nopeasti. (Motiva 2021.)

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

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden elinkeinoelämään kohdistuvat myönteiset vaikutukset ovat jo realisoituneet muilla Pohjois-Pohjanmaalla käynnistyneillä hankkeilla, jotka ovat luoneet alueelle uusia työpaikkoja jo varhaisessa vaiheessa (Sweco Finland Oy 2023). Tuulivoima-alueen toteutuksen lisäksi välillisiä vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen voi syntyä, kun alueella lisääntynyt sähköntuotanto mahdollistaa uuden teollisen toiminnan sijoittamisen alueelle. Elinkeinovaikutusten täysimääräisen hyödyntämisen vuoksi onkin tärkeää, että paikallisia toimijoita tiedotetaan hankkeesta jo varhaisessa vaiheessa, jotta alueen yrittäjät voivat mahdollisuuksien mukaan tarjota palveluitaan. Pienet paikallisyritykset eivät välttämättä pysty yksin vastaamaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden tarpeisiin, mutta voivat avoimen vuorovaikutuksen myötä mahdollisesti sopia keskenään esim. isojen urakkakokonaisuuksien pilkkomisesta sopivammiksi osallistumismahdollisuuksien kasvattamiseksi.

Tuulivoimalat tuottavat lisäksi merkittävästi tuloja kunnalle ja tuottavat näin ollen myönteisiä vaikutuksia kuntataloudelle. Kunta voi hyödyntää tulonlähteitä esimerkiksi alueen palveluiden ylläpitämiseen ja kehittämiseen, ja osaltaan tukea asukkaiden elinoloja ja viihtyvyyttä alueella. Kyselyn perusteella asukkaat arvioivat hankkeella olevan merkittäviä hyötyjä kuntatalouteen ja alueen elinvoimaisuuteen.

Tuulivoimalat ovat kiinteistöverolaissa tarkoitettuja voimalaitoksia. Kunta hyötyy siis voimaloiden energiantuotannosta kiinteistöverotulona, joiden avulla kunta voi tuottaa asukkaita hyödyttäviä palveluita, parantaa alueen elinvoimaisuutta tai lisätä viihtyvyyttä. Kuten muistakin rakennuksista, tuuli- ja aurinkovoimaloista maksetaan kiinteistöveroa, kun rakennustyöt on aloitettu. Pienissä kunnissa voimaloista saatava kiinteistöverotulo voi olla merkittävä, erityisesti jos voimaloita on paljon. Tuuli- ja aurinkovoiman tuoman kiinteistöveron painoarvo kuntataloudelle on yleensä sitä suurempi, mitä pienemmästä kunnasta on kyse. Kunta voi hyötyä myös energiayhtiön maksamasta yhteisöverosta.

Kunnan saaman kiinteistöveron suuruuteen vaikuttaa hankkeen koko, voimaloiden ikä, investointikustannus, sekä kunnan kiinteistöveroprosentti (Vento 2021). Pyhäjoella ja Merijärvellä on asetettu voimalaitoksen kiinteistöveroprosentiksi 3,1 %. Tämä tarkoittaa, että Pohjois-Pohjanmaan liiton (2022) arvion mukaan Hauksuonnevan alueelle suunnitellut 59, 44 tai 36 tuulivoimalaa voivat tuottaa koko 30–40 vuoden elinkaarensa aikana kunnalle valitun vaihtoehdon mukaan jopa 14,4–23,6 miljoonaa euroa.

Vuoden 2023 alusta voimaan astunut sote-uudistus vaikuttaa merkittävästi kuntien toimintaan ja talouteen ja uudistuksen myötä kuntien kiinteistöverotuksen painoarvo kasvaa selvästi. Kiinteistöverosta ei tehdä siirtoja tuleviin hyvinvointialueisiin (jotka tuottavat jatkossa sote-palvelut ja pelastustoimen palvelut). Valtioneuvoston (2021) mukaan ennen soteuudistusta kiinteistöveron osuus kuntien tulorakenteesta on keskimäärin ollut 6 %, ja sote-uudistuksen jälkeen osuus on 13 %. Tämä korostaa tuulivoimaloista saatavien tulojen merkitystä kunnan mahdollisuuksiin ylläpitää asukkaiden elinoloja ja viihtyisyyttä.

Aurinkovoima

Terveys

Aurinkovoimalla ei ole tunnistettu merkittäviä terveysvaikutuksia. Aurinkovoima-alueiden aitaaminen tuo kulkuesteen alueelle, mutta ei varsinaista terveysriskiä. Aurinkovoimaloista voi esimerkiksi rikkoutumisen yhteydessä aiheutua sähköiskun tai tulipalon vaara (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2024). Paneelialueiden aitaaminen vähentää riskiä, koska paneelialueille ei pääse kulkemaan.

Aurinkovoimaloista ei aiheudu melua yksittäisiä elementtejä (invertterit) lukuun ottamatta. Lisäksi voimaloille voi kohdistua jonkin verran huoltoajoa, joka voi tuottaa melua, sekä nostaa ilmaan pölyä ja tuottaa pakokaasuja. Määrät ovat kuitenkin vähäisiä.

Aurinkovoimaloista ei myöskään aiheudu asutukseen kohdistuvia välkevaikutuksia. Aurinkopaneelit pyritään suunnittelemaan niin, että ne keräävät valoa itseensä ja heijastavat sitä pois mahdollisimman vähän. Heijastusvaikutuksia ei kokonaan pystytä poissulkemaan. Lähimmän asutuksen ja paneelialueen väliin sijoittuu puustoa, minkä vuoksi asutukselle ei odoteta kohdistuvan heijastusvaikutuksia. Sen sijaan Vihannintielle vaikutuksia voi tulla aurinkoisina päivinä, mutta tien alhaiseksi tulkittavan liikennemäärän vuoksi vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Asuminen ja viihtyisyys

Aurinkovoima-alueen vaikutus alueen asumisviihtyisyyteen muodostuu pitkälti samoin kuin tuulivoimaloiden tapauksessa. Vaikutusta käsittelevää kirjallisuutta ja yleistä vaikutusmenetelmää on kuvattu tarkemmin tuulivoimaloiden vaikutuksien alla. Koettujen maisemamuutosten osalta merkittävin ero tuulivoimaloihin on aurinkovoimaloiden vaikutusten korostuminen hyvin paikallisesti. Aurinkovoimalat jäävät puuston alapuolelle, lähes maantasoon, eivätkä näy maisemassa kovin kauas. Aurinkovoima-alueen aitaaminen luo lisäksi suoran estevaikutuksen myös näkymiseen maisemassa. Aurinkovoima-alue on kohtalaisen pieni osa hankekokonaisuutta, mutta voimaloiden välittömässä lähiympäristössä voimaloiden maisemalliset vaikutukset voivat kuitenkin olla huomattavia. Vaikutus korostuu erityisesti tilanteessa, jossa peittävää metsä kaadetaan ja korvataan teollisen mittakaavan aidatulla aurinkovoima-alueella.

Hauksuonnevan aurinkovoimaloiden lähiympäristössä on jonkin verran asutusta, joihin maisemavaikutuksia voi kohdistua. Lähimmän asutuksen ja aurinkovoima-alueen väliin jää kuitenkin metsää, joka riittää peittämään suoran näkymän aurinkovoima-alueelle. Aurinkovoima-alueen tarkemmassa suunnittelussa voidaan lisäksi huomioida kyseisen alueen maisemointi, mikäli vaikutuksia on vaarana syntyä.

Toinen aurinkovoima-alueista sijoittuu Vihannintien varteen Liminkakylän luoteispuolelle, jolloin aurinkovoima-alue näkyy myös tiellä liikkuville. Voimalan alue on tällä hetkellä osin maatalous- ja osin metsätalouskäytössä. Alueen maisema muuttuu siis tällä kohtaa merkittävästi. Muutosta voidaan verrata avohakkuuseen.

Ihmiset eivät kyselyssä tai haastatteluissa olleet erityisen huolissaan aurinkovoimaloiden näkymisestä tai niiden välillisistä vaikutuksista asumisviihtyisyyteen. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden yhteydessä toteutetuissa asukaskyselyissä korostuu tyypillisesti asukkaiden näkemys aurinkovoimaloista huomattavan neutraaleina elementteinä, jotka eivät merkittävästi vaikuta asumisviihtyisyyteen.

Aurinkovoima-alue voi periaatteessa laskea lähialueen asukkaiden asuntojen arvoa ja vaikuttaa sitä kautta mahdollisuuksiin hyödyntää ja vaihtaa aineellista omaisuutta. Teollisen kokoluokan aurinkovoimaloiden hintavaikutuksista ei ole Suomessa tehty kattavia tutkimuksia. Kattavin tutkimusaineisto on Alankomaista. Kyseisessä tutkimuksessa havaittiin, että aurinkovoimalat laskevat lähiympäristössä olevien asuinkiinteistöjen arvoa muutamia prosentteja, mutta vaikutukset rajautuvat voimaloiden lähiympäristöön. Esimerkiksi 1,0 kilometrin päässä aurinkovoima-alueista vaikutus oli hyvin vähäinen ja 1,5 kilometrin päässä aurinkovoimaloilla ei ollut enää tilastollisesti merkittävää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintaan. (Gaur & Lang, 2020.)

Alankomaissa toteutetun tutkimuksen tulokset eivät kuitenkaan ole välttämättä suoraan verrannollisia Suomeen. Alankomaiden tasainen maastoprofiili ja puolestaan Suomen metsäinen maasto vaikuttavat olennaisella tavalla voimaloiden näkymään maisemassa. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on kuitenkin vain 15 vakituista tai vapaa-ajan asuntoa, joten haitan kärsijöitä on verrattain vähän. Osa vaikutuksista nojaa myös arvoa määrittävän henkilön suhtautumiseen aurinkovoimaan ja sen asemaan maisemassa. Kyselytulosten perusteella asukkaat eivät olleet erityisen huolissaan aurinkovoimaloiden vaikutuksista asuntojen arvoon, mikä antaa ymmärtää, että aurinkovoima-alueen vaikutus asuntojen arvoon voi Hauksuonnevalla olla muualla toistettuja tutkimustuloksia alhaisempi. Asuntojen arvoon odotetut vaikutukset heijastelevat selvästi hankkeen eri osa-alueiden odotettuja vaikutuksia asumisviihtyvyyteen, joka on yksi asuntojen odotetun arvon tärkeistä indikaattoreista.

Virkistys ja metsästys

Aurinkovoima-alueet voivat vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttöön. Voimala-alueella kulkeminen todennäköisesti estetään aitaamalla, jolloin voimala-alueet aiheuttavat paikallisesti merkittäviä kulkuesteitä ja rajoituksia alueen käytölle sekä ihmisille, että eläimille. Voimala-alueet ovat myös tyypillisesti verrattain laajoja yhtenäisiä alueita, jolloin vaikutukset voivat olla paikallisesti merkittäviä. Hauksuonnevan hankealueella on kaksi aurinkovoima-aluetta, joiden yhteispinta-ala on 151 hehtaaria.

Hauksuonnevan aurinkovoima-alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä ei ole nykyisellään virkistyskohteita. Alueella harjoitetaan kyselyn ja haastateltujen metsästäjien perusteella vain vähäisessä määrin omaehtoista luontovirkistystoimintaa, kuten ulkoilua, marjastusta tai sienestystä. Aurinkovoimaloiden alue on tällä hetkellä osin peltoa, mikä vähentää alueen nykyistäkin hyödynnettävyyttä virkistystoimintaan. Aurinkovoima-alue on lisäksi kohtalaisen pieni osa hankekokonaisuutta. Yleisesti ottaen voidaan todeta, että vaikka aurinkovoima-alueen vaikutukset virkistyskäyttöön voivat olla merkittävät, on alueella kuitenkin hyvin vähän virkistystoimintaa nykyisellään, joten haitta jää todellisuudessa varsin vähäiseksi.

Aurinkovoimaloista ei aiheudu melua, välkettä, maisemallisia vaikutuksia tai muita sellaisia vaikutuksia, jotka muuttaisivat luontokokemusta sellaisella tavalla, että alueen välitöntä lähiympäristöä kaueampana oleviin virkistyskohteisiin kohdistuisi vaikutuksia. Aurinkovoimaloilla voi olla vaikutuksia metsästykseen ja riistan liikkumiseen alueella. Alueen aitaaminen estää metsästyksen alueella ja vaikuttaa riistaeläinten liikkeisiin ympäristössä. Aurinkovoimala voi lisäksi rajoittaa jonkin verran ampumasuuntia lähialueella. Alue kuuluu metsästysseura Tarmon metsästysalueeseen. Metsästysseura arvioi aurinkovoima-alueen haittaavan metsästystä selvästi, sillä kyseiset alueet käytännössä rajautuvat kokonaan pois metsästysalueista. Aurinkovoima-alueella on lisäksi metsästysalueita pirstova vaikutus, mikä haittaa yleisesti ottaen pyyntiä alueella. Metsästysseura on erityisen huolissaan metsästyksen tulevaisuudesta, mikäli alueelle toteutetaan enemmänkin hankkeita, jotka aitaavat alueita metsästyskäytön ulkopuolelle.

Kokonaisuudessaan voidaan todeta, että aurinkovoima-alueen toteuttaminen aiheuttaa suuruudeltaan kohtalaisia vaikutuksia, joskin vaikutukset rajautuvat niin pienelle alueelle, jossa muun kuin metsästystoiminnan määrä on vähäistä, että vaikutukset arvioidaan kokonaismerkittävyydeltään vähäisiksi.

Elinkeinovaikutukset

Aurinkovoima-alueen toteuttaminen muuttaa alueen elinkeinoelämää. Voimaloiden kohdalta maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maata muuttuu energiantuotannon käyttöön. Aurinkovoima-alueiden yhteenlaskettu laajuus on noin 150 hehtaaria, josta raivattavaa puustoa on noin 72,3 hehtaaria ja peltoalueita yhteensä noin 56,4 hehtaaria (puustoiseksi alueeksi laskettu 2–20 metrin ja yli 20 metrin korkuisen kasvillisuuden alue). Aurinkovoimalat toisaalta myös luovat uusia elinkeinomahdollisuuksia ja ovat itsessään elinkeinon harjoittamista. Voimalat eivät myöskään pysyvästi muuta maankäytön edellytyksiä, vaan voimaloiden toiminnan päätyttyä alue voidaan palauttaa maa- tai metsätalouskäyttöön, mikäli elinkeinotoiminnan harjoittajat näin haluavat.

Aurinkovoima-alueella ei ole mahdollista harjoittaa maanviljelyä tai metsätaloutta. Alueella on kuitenkin energiantuotannon rinnalla mahdollista harjoittaa esimerkiksi laidunnusta tai esimerkiksi mehiläistarhausta. Maanomistajat saavat tyypillisesti aurinkovoima-alueista maankäyttökorvauksia. Maanomistajille maksettavat korvaukset sovitaan hankkeesta vastaavan ja maanomistajan kesken, eivätkä ne ole julkista tietoa. Sopimukset ovat pitkäaikaisia, tyypillisesti noin 40 vuotta, joten vaikutukset ovat pitkäkestoisia.

Aurinkovoima-alueen vaikutukset ympäröivän alueen elinkeinoelämään ovat kokonaisuudessaan varsin vähäisiä. Aurinkovoima-alue tarvitsee jonkin verran säännöllistä huoltoa, kunnossapitoa ja esimerkiksi kasvavan kasvillisuuden leikkaamista. Alueen ylläpitotyöt voivat tuottaa työpaikkoja alueelle ja tuottaa myönteisiä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja alueen elinvoimaisuuteen. Voimala-alue voi vaikuttaa jossain määrin matkailuun, sillä alue muuttuu paikallisesti luontoympäristöstä rakennetuksi energiateollisuuden ympäristöksi. Lähialueella ei kuitenkaan ole tiedossa matkailualan yrittäjiä, joihin vaikutus kohdistuisi.

Myös aurinkovoimala kuuluu kiinteistöverotuksen piiriin, jos se on tarkoitettu palvelemaan kiinteistöä pysyvästi. Itse paneelit ja paneeleita mahdollisesti liikuttavat moottorit ja muut rakenteet tulkitaan kuitenkin laitteiksi, eivätkä ne siten ole kiinteistöveron piirissä. Lopullinen kiinteistövero määrittyy rakentamisalueen maapohjan, investoinnin arvon, iän ja kunnan kiinteistöveroprosentin pohjalta, eikä tarkkaa summaa ole tiedossa ennen lopullista investointia. Esimerkiksi 40 miljoonan euron, 70 MW tehoinen aurinkovoimala tuottaa Simossa noin 250 000 euroa kiinteistöveroa vuodessa (Saarela 2024). Hauksuonnevan alueelle suunnitellut aurinkovoimalat ovat teholtaan noin 70 % suuremmat, joten vuotuiset kiinteistöverotulot ovat todennäköisesti suuruusluokaltaan hieman suuremmat ja laskevat hitaasti vuosittain investointien ikääntymisen myötä. Ikävähennykset huomioon ottaen aurinkovoima-alueesta kertyisi tällöin 40 vuoden käyttöiän aikana kunnalle yhteensä noin 12 miljoonan euron edestä kiinteistöveroa. Kiinteistövero on karkea arvio, joka kuitenkin tarjoaa käsityksen verotulojen suuruusluokasta.

Sähkönsiirto

Terveys

Hankkeen sähkönsiirron osalta suunnitelmat sijoittuvat nykyisten voimajohtojen yhteyteen, mikä osaltaan vähentää sähkönsiirrosta aiheutuvia vaikutuksia. Voimalinjojen sijoittuminen yhteen voimajohtokäytävään on esitetty kuvissa (Kuva 21 ja Kuva 22).

Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksia on tutkittu pitkään, mutta terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Sosiaali- ja terveysministeriö (2018) on asettanut sähkömagneettisten kenttien aiheuttamalle ionisoimattomalle säteilylle raja-arvot, jotka eivät ylity edes suoraan voimajohtojen alapuolella. Kun etäisyys nyt suunniteltavan kaltaisen 400 kV:n voimajohdon keskilinjasta on 50–70 metriä, magneettikentän voimakkuus on alle puoli prosenttia väestölle asetetusta toimenpidetasosta (Fingrid 2019). Voimajohtojen alla tapahtuvan marjojen poimimisen, maanviljelyn tai metsätöiden tekemisen rajoittamista ei siten ole nähty tarpeellisena (Fingrid 2020).

Sosiaali- ja terveysministeriö (2018) on asettanut väestön altistuksen rajoittamisen toimenpidetason magneettikentälle 200 mikroteslaa. Maakaapeli synnyttää ympärilleen sähkö- ja magneettikentän toiminnan aikana.

Sähkökenttä ei kuitenkaan ulotu maakaapelin ulkopuolelle. Maakaapelin magneettikenttä on suurimmillaan kaapelin kohdalla. Magneettikenttä vaimenee ilmaan sijoittuvan voimajohdon magneettikenttään verrattuna nopeasti sivuille. Esimerkiksi noin metrin syvyyteen asennetusta 400 kV:n maakaapelista aiheutuva magneettivuon tiheys metrin korkeudella maanpinnasta on kaapelin kohdalla keskimäärin noin 20 mikroteslaa ja viiden metrin etäisyydellä kaapelista keskimäärin alle viisi mikroteslaa (EMFs.info 2024). Hankealueen sisäisistä maakaapeleista ei aiheudu väestöön asetuksen (1045/2018) toimenpidetasoa ylittävää magneettivuodon tiheyttä.

Voimajohdon läheisyydessä häiriötä ja huolta terveysvaikutuksista voi aiheuttaa myös sirisevä ääni, joka johtuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilman ionisoitumisesta johtuva koronaääni on ihmisille harmitonta. Se on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin muodostuu huurretta. (Fingrid 2020.) Voimajohdot eivät aiheuta varjovälkettä.

Voimajohdon rakentamisesta syntyy vähäisiä liikennevaikutuksia, jotka aiheuttaisivat ympäristöön päästöjä, melua tai ilmansaasteita. Voimajohdoille kulkeva ajoneuvoliikenne on vähäistä ja se muodostuu lähinnä voimajohdolle tehtävistä tavanomaisista tarkistuksista ja ylläpitotoimista. Pylväspaikat sijoitetaan siten, etteivät ne aiheuta merkittävää haittaa tienkäyttäjien näkymäalueessa. Suunnittelu tehdään Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto 2018). Voimajohtojen harukset, joita käytetään vain rakennusvaiheessa, voivat aiheuttaa vähäisen törmäysriskin maastoajoneuvoilla ajettaessa.

Vaikutuksia osaltaan vähentää se, että hankealueelta sähköasemalle vievät voimajohdot sijoittuvat olemassa olevan voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään. Voimajohto on täten jo ennalta tuttu elementti. Sähkönsiirron vaihtoehdoista lyhyempi vaihtoehto SVEA tuottaa hieman vähäisempiä vaikutuksia, sillä reitti on lyhyempi ja esimerkiksi huoltoajoa syntyy täten vähemmän ja pienemmälle alueelle.

Asuminen ja viihtyisyys

Keskeisimmät voimajohdon aiheuttamat vaikutukset asumiselle ja viihtymiselle syntyvät tyypillisesti maiseman muutoksen kautta koetusta asuinympäristön muutoksesta, joka voi joissain tapauksissa laskea asuinviihtyisyyttä. Hankkeessa suunnitellut voimajohdot toteutetaan ilmaan sijoittuvana voimajohtona, joka tuottaa voimakkaampia vaikutuksia, kuin esimerkiksi maakaapeli, sillä ilmaan sijoittuvan voimajohdon kohdalta joudutaan kaatamaan enemmän metsää.

Hankkeessa suunniteltavat voimajohdot sijoitetaan olemassa olevien voimajohtojen kanssa samaan johtokäytävään. Tämä osaltaan vähentää viihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia, sillä ihmiset ovat jo tottuneet voimajohdon aiheuttamaan maisemahäiriöön. Voimajohtoaukeaa joudutaan kuitenkin leventämään, mikä korostaa maisemahäiriötä nykyisestä.

Voimajohtoaukean ympäristössä oleva asutus on hyvin vähäistä (Taulukko 44). Voimajohtoaukean lähietäisyydellä (500 m) ei ole kummassakaan vaihtoehdoissa yhtään asuinrakennusta ja alle kahden kilometrin etäisyydellä on vaihtoehdossa SVEA vain seitsemän ja vaihtoehdossa SVEB 17 asuinrakennusta. Asuntojen vähäisyys johtaa siihen, että haitan kokijoita on hyvin vähän. Sähkönsiirron reitti sijoittuu lisäksi pääosin talousmetsien halki ja ylittää metsäautoteiden lisäksi vaihtoehdossa SVEA vain yhden ja vaihtoehdossa SVEB kaksi yhdystietä, joilla on vain vähäistä liikennettä. Maisemahaitta ei tältäkään osin kohdistu useille tienkäyttäjille.

Sähkönsiirron vähäisten turvallisuusvaikutusten ei niin ikään uskota vaikuttavan alueen asukkaiden asumisviihtyisyyteen, sillä voimajohtojen lähiympäristössä ei ole asutusta tai muutoin haitan kokijoita.

Vaikutukset asumiseen ja viihtyisyyteen jäävät vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Virkistys ja metsästys

Sähkönsiirtovaihtoehtojen lähiympäristössä ei ole virkistyspaikkoja tai -reittejä, joihin hankkeesta syntyisi vaikutuksia. Nykyisen voimajohdon alle sijoittuva moottorikelkkaura säilyy nykyisellään tai linjataan tarvittaessa uudelleen, joten uran käytettävyyteen ei kohdistu pysyviä muutoksia.

Hanke voi vaikuttaa omaehtoiseen luontovirkistystoimintaan, kuten marjastukseen, sienestykseen, ulkoiluun tai metsästykseen. Voimajohtojen alla liikkumista tai esimerkiksi luonnonantimien keräämistä ei ole rajoitettu, mutta osa asukkaista voi välttää voimajohtoalueella liikkumista. Voimajohto myös muuttaa luontokokemusta

ja vaikuttaa siten ulkoilukokemukseen. Haastatteluiden ja kyselyn perusteella sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella ei kuitenkaan harjoiteta merkittävissä määrin muuta kuin metsästystä.

Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat usean metsästysseuran alueelle. Osalta matkaa voimajohto sijoittuu Pirttikosken metsästysseuran ja Yppärin erämiesten metsästysalueiden rajalle, jolloin vaikutukset metsästykseen ovat vähäiset. Voimajohdon reitti kuitenkin halkoo Pyhäjoen metsästysseuran ja Metsästysseura Tarmon alueita. Pyhäjoen metsästysseura ilmoitti haastatteluissa, että voimajohto ja hanke yleisesti sijoittuvat heidän metsästysalueensa kauimmaiseen kulmaan ja vaikutukset metsästykseen jäävät täten vähäisiksi. Metsästysseura Tarmon aluetta voimajohdon reitti, erityisesti vaihtoehto SVEB kuitenkin halkoo keskeiseltä alueelta.

Metsästysseura Tarmo ilmoitti haastatteluissa, että jo nykyinen voimajohto aiheuttaa haasteita metsästykselle, vaikuttaen riistan liikkeisiin ja ikään kuin jakaa metsästysalueen kahteen osaan. Voimajohtoalueen leventäminen voimistaisi alueiden jakaantuneisuutta. Metsästysseuran kannalta sähkönsiirron vaihtoehto SVEA on selvästi parempi, sillä reitti ei ulotu seuran keskeisimmille alueille.

Sähkönsiirrolla arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia alueen nykyiseen virkistyskäyttöön, paitsi SVEB, jonka vaikutukset alueella metsästämiseen voivat muodostua enintään kohtalaisiksi.

Elinkeinovaikutukset

Sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen, sillä voimajohtoalueet pienentävät metsätalouden käytössä olevaa aluetta. Voimajohtoalue voi lisäksi kiinteistön halki kulkiessaan pirstoa kiinteistöjä useaan osaan, vaikeuttaen jäljelle jäävän metsätalousalueen käyttöä. Erityisesti pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä. Voimajohto toisaalta sijoittuu olemassa olevaan voimajohtokäytävään ja voimajohdon reitin sijoittelussa on mahdollisuuksien mukaan huomioitu kiinteistöjaotus niin, että voimajohdon reitti sijoittuu kiinteistöjen laidoille, jotta haittavaikutus olisi mahdollisimman vähäinen.

Sähkönsiirron vuoksi menetettävästä metsätalousalueesta maksetaan maanomistajille korvauksia. Kyselystä sekä muista vastaavista hankkeista on kuitenkin huomattu, ettei maanomistajille maksettavia korvauksia sähkönsiirron alueiden osalta koeta riittäviksi. Voimajohtoalueen maankäytön neuvottelut ovat kahdenvälisiä neuvotteluita, joten sovittuihin korvauskäytäntöihin ei oteta kantaa. Niissä tapauksissa, missä neuvotteluiden sijaan päädytään lunastusmenettelyyn, korvaus muodostuu kohteen-, vahingon- ja haitankorvauksista. Lunastuslakia ollaan kuitenkin parhaillaan uudistamassa, ja lakiluonnos voi valmistuessaan korottaa myös sähkönsiirron maa-alasta maksettavaa hintaa. Lakiluonnos ei välttämättä valmistu ennen hanketta.

Sähkönsiirrosta ei aiheudu muita elinkeinovaikutuksia. Elinkeinovaikutukset jäävät vähäisen kielteisiksi. Erityisesti lyhyempi sähkönsiirtovaihtoehto SVEA aiheuttaa vain vähäistä haittaa metsätaloudelle. Lisäksi kyseinen vaihtoehto on kokonaisuudessaan hankealueen sisällä, joten maanomistajat ovat jo hankealueen vuokramenettelyn piirissä. Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB aiheuttaa hieman suuremman vaikutuksen, mutta haitta kohdistuu edelleen yksittäisiin kiinteistönomistajiin ja pääosin heidän kiinteistöjensä laidoille, olemassa olevan voimajohdon vieressä. Vaikutus arvioidaan edelleen vähäiseksi.

11.7.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä sähkönsiirron toiminnan lopettamisesta aiheutuu lisääntynyttä liikennettä ja tavanomaista työmaamelua, kuten rakenteiden purkamisesta, maansiirtotöistä ja mahdollisista räjäytyksistä aiheutuvaa melua. Niillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää terveysvaikutusta. Myös purkamistoimenpiteissä on tavanomaisia vähäisiä rakennustyön riskejä, jotka tulee huomioida työturvallisuuden osalta.

Purkumateriaalien poiskuljetukset aiheuttavat liikenteen pakokaasupäästöjä, jonka lisäksi raskaat ajoneuvot nostavat pölyä erityisesti sorapintaisilla huoltoteillä ja kuljetusreiteillä. Kuten rakentamisen yhteydessäkin on arvioitu, myös purkuvaiheessa ilmanlaatuvaikutusten arvioidaan jäävän paikallisiksi eivätkä ne ole terveyden kannalta merkittäviä.

Toiminnan lopettamisen myötä alueen virkistyskäyttö voi muuttua ainakin niillä alueilla, joilla tuuli- ja aurinkovoimalat ovat tuoneet muutoksia. Virkistyskäyttö voi palautua lähtötilannetta vastaavaan tilaan tai muuttua sen

aikaisia virkistyskäytön tarpeita vastaavaan uuteen tilaan. Mikäli alue palautetaan metsätalouskäyttöön, palautuu ympäristö toiminnan lopettamisen jälkeen vähitellen pääosin lähtötilannetta vastaavaan tilaan.

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

Paikalliset asukkaat ja maanomistajat ovat usein huolissaan tuulivoimahankkeiden lopettamisvaiheesta ja siitä, miten voimaloiden purku ja asianmukainen kierrätys sekä perustusten jälkihoito hoidetaan. Erityisesti paikallisia huolettaa mahdollinen tilanne, jossa alueelle jää voimaloita tai perustuksia toiminnan päätyttyä. Lisäksi esitetään huoli komponenttien ja raaka-aineiden lähtökohdista ja päästöistä sekä jätteiden käsittelystä. Näitä on käsitelty tarkemmin luonnonvaroja käsittelevässä luvussa 11.6. Suurin osa voimaloiden rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina.

Tavoitteena on, että lopetusvaiheessa muun muassa tuulivoimaloiden turbiinit puretaan ja kierrätetään mahdollisuuksien mukaan (teräs, kaapelit, muut metallit). Materiaalien uusiokäyttöön odotetaan saatavan parannuksia tuulivoimaloiden yleistyessä ja näiden kierrätykseen liittyvän tekniikan kehittyessä. Voimaloiden, voimajohdon, sähköaseman ja energiavaraston rakenteet puretaan ja kuljetetaan osina taikka murskeena kierrätettäväksi. Hankealueen maakaapelointi jätetään maahan ja betoninen perustus maisemoidaan paikalleen, ellei erityistä syytä niiden purkamiseen tule esiin. Maanomistajien ja hankkeesta vastaavan väliset vuokrasopimukset voivat osaltaan määrittää hankkeesta vastaavalle tarkempia velvollisuuksia ennallistamisen suhteen. Lisäksi lainsäädännöstä voi tulla muita vaatimuksia. Aurinkovoima-alueen maaperän muokkaukset ovat huomattavasti vähäisempiä. Aurinkovoimaloiden kiinnitystelineet ovat kevytrakenteisia, eikä välttämättä erillisiä perustuksia ole käytetty. Tämä osaltaan helpottaa alueen palauttamista lähtötilannetta vastaavaan tilaan.

11.7.7 Yhteisvaikutukset

Hankkeen lähialueella runsaasti toteutuneita ja vireillä olevia tuulivoimahankkeita. Hankealueen lähiympäristössä olevat hankkeet on esitetty luvussa 9.6.

Mahdolliset terveyteen ja elinoloihin kohdistuvat yhteisvaikutukset muodostuvat pääosin maisemavaikutusten ja metsävirkistysalueiden vähenemisen kautta. Myös yleisesti alueen tuulivoimatuotantoon kielteisesti suhtautuvien henkinen hyvinvointi voi heiketä. Merkittävä osa alueen tuulivoima-alueista on kuitenkin jo toteutuneita ja toiminnassa. Toteutuneiden voimaloiden osalta asukkailla on mahdollisuus arvioida realistisesti tuulivoimaloista aiheutuvia vaikutuksia ja koettua haittaa, mikä parantaa asukkaiden mahdollisuuksia vaikutusten arviointiin ja voi osaltaan vähentää huolia.

Usean tuulivoimahankkeen toteutuminen samalle alueelle vahvistaa voimaloiden vaikutusta koettuun maisemaan. Mikäli tuulivoimaloita näkyy useammassa suunnassa ja eri etäisyyksillä, maiseman katsoja ja kokija ei pysty halutessaan välttämään voimaloiden näkemistä yhtä helposti. Hankkeiden yhteisiä maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 11.2. Sosiaalisten vaikutusten kannalta merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset kohdistuvat Pyhäjoen varteen Pirttikosken ja Pyhänkosken välillä, sekä Keskikylän ja Liminkakylän suunnalle. Näillä alueilla voimaloita näkyy toteutuvan hankkeen myötä monelta suunnalta. Erityisesti Pirttikosken suunnalla tämä näkyi myös kyselyssä muita alueita kielteisempänä suhtautumisena hankkeeseen erityisesti niiden parissa, jotka eivät omistaneet hankealueelta maata. Vastauksissa oli kuitenkin merkittävää vaihtelua ja valtaosa vastaajista myös Pirttikosken alueelta kannatti hanketta. Maisemalliset yhteisvaikutukset olemassa olevien hankkeiden kanssa voivat kuitenkin heikentää erityisesti niiden asukkaiden asumisviihtyvyyttä, jotka kokevat voimalat häiritseväksi maisemaelementiksi tai vastustavat tuulivoimarakentamista alueella.

Melun tai välkkeen osalta yhteisvaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvuissa 10.1 ja 10.2. Yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan VE1 sijoitussuunnitelman tilanteessa kahden asuinrakennuksen kohdalla melutaso on 40 dB(A), näistä toisen asuinrakennuksen kohdalla tarkka melutaso on 39,97 dB(A) ja toisen 40,02 dB(A). Toisin sanoen mallinnustulosten perusteella yhden asuinrakennuksen kohdalla melutaso ylittää hyvin vähäisesti yöajan ulkomelutason ohjearvon (40 dB(A):n) vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalla 40 dB(A) ylitystä ei tule. Mallinnustulosten perusteella missään vaihtoehdossa pienitaajuisen sisämelun osalta ei ylity asumisterveysasetuksen raja-arvot yhdenkään havaintopisteen kohdalla. Kuitenkin sellaiset

asukkaat, jotka yleisesti ottaen vastustavat tuulivoimaloiden rakentamista alueelle, voivat kokea esimerkiksi meluhaittoja, vaikka alueen melutasot pysyivät asumisterveysasetusten (STM 545/2015) mukaisissa rajoissa.

Hankkeessa on mallinnettu lisäksi välkkeen yhteisvaikutuksia. Hauksuonnevan tuulivoimaloista ei voida katsoa aiheutuvan välkkeen yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusmallinnuksessa on todettu vähäisiä välkevaikutuksia kolmeen havaintopisteeseen, mutta nämä aiheutuvat muista kuin Hauksuonnevan tuulivoimaloista.

Alueella olevista useista tuulivoimahankkeista ei ennakoida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia virkistykseen tai metsästykseen. Voimalat eivät estä alueella ulkoilua, marjastusta tai metsästystä. Tuulivoimahankkeiden välissä on jonkin verran virkistysalueita, eivätkä hankkeet estä näiden käyttöä jatkossakaan. Voimalat voivat kuitenkin maisemallisena elementtinä vaikuttaa hankealueiden väliin jäävien virkistysympäristöjen luontokokemukseen. Lähiympäristöstä löytyy kuitenkin edelleen metsäisiä luontoympäristöjä, joilta peitteisyyden vuoksi näkyvyys voimaloille on vähäinen. Useammasta hankkeesta voi syntyä laajempia vaikutuksia riistan liikkumiseen, mutta metsästysseurojen kokemusten perusteella jo toteutuneet hankkeet eivät merkittävissä määrin vaikeuta metsästämistä.

Keskikylään suunnitteilla oleva energiaintensiivisen yritystoiminnan alue voi toisaalta osaltaan voimistaa Hauksuonnevan aurinkovoima-alueiden virkistykseen ja metsästykseen tuottamia vaikutuksia. Keskikylän yritystoiminnan alue todennäköisesti aidataan, joka rajoittaa luonnossa ulkoilua ja vaikuttaa riistan liikkumiseen. Sekä aurinkovoima-alueet että Keskikylän yritysalue sijoittuvat Keskikylän ja Liminkakylän väliselle tielle luoteis-kaakkoissuuntaisesti, mikä osaltaan voimistaa vaikutusta. Aidattujen alueiden väliin jää alustavien suunnitelmien mukaan noin 500 metrin levyisiä metsäkaistaleita, eli metsämaastossa kulkeminen on kuitenkin jatkossakin mahdollista. Aidattujen alueiden rintama voi kuitenkin tuottaa erityisesti mielikuvallisesti merkittävän esteen luonnossa liikkumiselle. Lisäksi estevaikutus voi vaikuttaa riistan liikkeisiin.

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei odoteta aiheutuvan yhteisvaikutuksia virkistyskohteisiin. Hankkeista voi kuitenkin aiheutua kohtalaisia koettuja haittoja alueen luontokohteiden virkistävyyteen ja alueella ulkoiluun, jonka lisäksi hankkeet voivat vaikuttaa riistan liikkeisiin ja sitä kautta metsästykseen. Metsästysolosuhteiden ja luontoulkoilun kehitystä on syytä seurata, jotta alueen hyvät ulkoilumaastot ja suotuisat metsästysolosuhteet eri seurojen alueella säilyvät jatkossakin.

Useamman voimalan elinkeinovaikutuksista voi tulla positiivisia kasautumishyötyjä. Useamman voimala-alueen tapauksessa alueelle kohdistuvien investointien, mukaan lukien tuuli- ja aurinkovoimarakentamisen positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja kuntatalouteen ovat merkittäviä. Laajempi voimaloiden keskittyminen alueelle myös mahdollistaa voimaloiden rakentamisen ja ylläpidon osalta alueellisen erikoistumisen ja synnyttää jatkuvan työvoiman tarpeen erityisesti energia- ja infra-alan osalta. Energia- ja infra-alan erikoisosaajien kysynnän lisääntyminen alueella voi myös lisätä hankkeiden mahdollisuuksia hyödyntää paikallista työvoimaa. Myös alueellisella koulutuspolitiikalla on mahdollista kasvattaa alueen osaajia. Paikallista yhteistyötä ja työvoiman hyödyntämistä ei voida kuitenkaan velvoittaa hankkeesta vastaavalta.

Paikallisella uusiutuvan energian tuotannolla on kuitenkin merkitystä myös muiden yritysten sijoittumisen kannalta ja hankkeet voi lisätä energiaintensiivisen teollisuudenalojen halukkuutta sijoittua kuntaan. Hauksuonnevan pohjoispuolelle Keskikylään laaditaan datakeskuksen mahdollistavaa kaavaa, mikä on osaltaan hyvä esimerkki uusiutuvan energiantuotannon synnyttämistä myönteisistä kerrannaisvaikutuksista. Energiantuotannon lisääminen alueella vahvistaa jatkossakin kunnan mahdollisuuksia houkutella energiaa käyttäviä ja työllisyyttä lisääviä yrityksiä alueelle.

11.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeesta syntyviä haitallisia vaikutuksia terveyteen, asumiseen ja viihtyisyyteen on mahdotonta poistaa kokonaan. Erityisesti viihtyisyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat tyypillisesti hyvin subjektiivisia ja siten moniulotteisia ja vaikeasti hallittavia. Haitallisia vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää monin tavoin: uusiutuvan energiantuotannon myönteisistä vaikutuksista kertominen lisää tietoa ja muokkaa asukkaiden suhtautumisen hankkeeseen. Lieventämiskeinona voidaan pohtia myös kompensointia, jotta alueelle jää mahdollisimman

paljon energian tuottamisen hyötyjä muutosten rinnalle. Turvallisuuteen ja alueen käyttöön kohdistuvia objektiivisia vaikutuksia voidaan lähinnä ehkäistä laadukkaalla suunnittelulla.

Haitallisten sosiaalisten vaikutusten vähentämisen yksi tärkeimmistä keinoista on aktiivinen ja avoin tiedottaminen sekä vuoropuhelu eri sidosryhmien kanssa koko hanketoteutuksen ajan. Tiedottamista tulee tehdä mieluummin etupainotteisesti kuin jälkikäteen. Suurin osa vastaajista (79 %) koki saaneensa tarpeeksi tietoa hankkeesta. Noin viidesosa kuitenkin koki, että tietoa ei ole saatu riittävästi ja juuri heidän kohdallaan ilmeni kriittisin suhtautuminen hanketta kohtaan. Kyselyn vastaajat toivoivat enemmän tietoa ja viestintää myös hankkeen haitoista, purkuvaiheen toteutuksesta ja hankkeen aikataulusta. Erityisesti mahdollisista vaikutuksista riistan käyttäytymiseen, vesiensuojeluun, mikromuoviin ja sähköyliherkkiin toivottiin lisää tietoa ja selvityksiä. Osa vastaajista toivoi yleisesti ottaen parempaa viestintää hankkeelta tai toivoi parempia vaikutusmahdollisuuksia hankkeen vastustamiseksi.

Lähialueen ihmisten epätietoisuus hanketoteutuksesta, sen eri vaiheista, aikatauluista ja toimenpiteistä voi aiheuttaa kielteisiä seurauksia ja epäluottamusta. Tiedottamista ja avointa viestintää on hyvä pitää yllä myös myöhemmissä vaiheissa; rakentamisen aikaisista vaikutuksista, aikataulusta, mahdollisista muutoksista sekä myös toiminnan aikaisista vaikutuksista ja toiminnan lopettamisen vaikutuksista on hyvä informoida lähialueen asukkaita. Tiedotus on tärkeää myös, mikäli tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteutuksessa tai toiminnassa tulee muutoksia tai häiriötilanteita.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kokemisen osalta viestinnällä on tärkeä merkitys. Informoimalla lähiasukkaita ennen voimaloiden rakennustöitä ja rakennustöiden aikana riittävästi ja asiallisesti, voidaan vähentää hankkeen toteutukseen liittyvää mahdollista epävarmuutta hankkeen toteutusaikataulusta ja tulevista toimenpiteistä. Rakentamisesta syntyviä haitallisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat asumiseen ja viihtyvyyteen, voidaan minimoida muun muassa ajoittamalla rakennustyöt päiväsaikaan sekä tiettyyn vuodenaikaan (pääosin muualle kuin syksyyn muun muassa metsästyksen ja virkistyksen vuoksi), mikä vähentää liikenteellisiä häiriöitä ja rakentamismelun kokemista. Rakentamisen aikaisia liikennehaittoja voidaan vähentää suunnittelemalla maansiirtokuljetusten ja muun raskaan liikenteen reitit (muiden kuin erikoiskuljetusten osalta, joiden reitti on jo määritetty) niin, ettei ajoista aiheudu ylimääräistä haittaa asukkaille. Liikenne- ja turvallisuusvaikutuksia voidaan vähentää muun muassa ajoittamalla erikoiskuljetukset hiljaisiin liikennöintiaikoihin.

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

Maisemavaikutuksia ja siten myös asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään esimerkiksi voimaloiden kokoa pienentämällä, tarkastelemalla voimaloiden sijoittelua tai suunnittelemalla ympäristön hoitoa suhteessa voimaloihin. Myös suunniteltua voimaloiden maksimikorkeutta voidaan tarkastella ja tarvittaessa rajoittaa kaavoituksessa, mikäli haitat koetaan liian suuriksi. Haittoja vähentävistä toimenpiteistä huolimatta tuulivoimaloiden näkymistä ja niiden maisemallisia vaikutuksia on kuitenkin mahdotonta täysin välttää. Näkymien muuttuminen voi vaikuttaa paikallisten maisemasuhteeseen, ja joissain tapauksissa heikentää yksilöiden ja yhteisöiden sekä alueen maisemaidentiteetin välistä yhteyttä. Pimeän aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä valaistussuunnittelulla. Lisäksi voidaan vaikuttaa näkymäalueen maankäyttöön ja kiinnittää huomiota metsänhoitotoimenpiteiden suunnitteluun. Myös koettuun meluhaittaan voidaan vaikuttaa tuulivoimalatyypin valinnalla. Aurinkovoimalan näkyvyyttä ja vaikutuksia maisemaan voidaan minimoida tarkemmassa suunnittelussa esimerkiksi ympäröivää puustoa säästämällä, sekä paneeleja suuntaamalla.

Myös valitulla toteutusvaihtoehdolla ja voimaloiden määrällä voidaan vaikuttaa alueen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuviin haitallisiin vaikutuksiin. Tyypillisesti vähäisempi voimalamäärä tuottaa vähäisemmät vaikutukset. Valtaosa kyselyvastaajista kannatti kuitenkin eniten voimaloita sisältävää vaihtoehtoa VE1. Voimalamäärän vähentäminen voi kuitenkin parantaa hankkeen hyväksyttävyyttä ja vähentää haitallisia vaikutuksia erityisesti hankkeen toteuttamista vastustavien keskuudessa. Kyselyssä pyydettiin lisäksi kertomaan, mikäli

erityisesti jotkut voimalat koettiin haittaa aiheuttaviksi. Merkintöjä saatiin muutamia. Vaikutuksiltaan haitallisimmiksi voimaloiksi merkittiin vaihtoehdon VE1 kaksi eteläisintä voimalaa (voimalat 62 ja 64), sekä neljä pohjoisinta voimalaa (7, 8, 9 ja 10). Haitalliseksi koetuista voimaloista neljä esiintyy myös vaihtoehdossa VE2 ja kaksi vaihtoehdossa VE3.

Virkistyskäytön mahdollisuus alueella tulee turvata, ja virkistysreittien linjauksia voidaan tarvittaessa tarkastella uudelleen voimaloiden sijoittelun varmistuttua. Aurinkovoimaloiden vaikutuksia virkistyskäyttöön ja alueella liikkumiseen voidaan vähentää aitaamista kehittämällä. Koko aurinkovoima-alueen aitaamisen sijaan aitaaminen voidaan ainakin selvittää tehtäväksi lohkoittain, joka pienentää estevaikutusta. Tällöin aurinkovoima-alueen halki voidaan muodostaa kulkureittejä ja luoda esimerkiksi väyliä luontoalueelta toiselle. Estevaikutusta voidaan lieventää myös, jos aurinkopaneelien aluetta ei aidata kokonaan tai se aidataan vain osittain.

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

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

Hyväksyttävyyteen vaikuttaa myös hankkeen haittojen ja hyötyjen jakautuminen alueella ja osapuolten välillä. Sosiaalisia vaikutuksia voidaan osaltaan lieventää kompensoinnilla, jolloin alueelle jäisi myös hyötyjä hankkeen aiheuttamista muutoksista. Esimerkiksi voimajohdon reittien osalta on syytä tarkastella mahdollisuutta tarjota lunastuslain edellyttämää minimiä korkeampaa arvoa maasta, sillä nykyinen arvo koettiin liian alhaiseksi. Myös yksityisteiden käytön osalta hankkeesta vastaava laatii sopimuksen maanomistajien ja/tai tiekuntien kanssa, jossa sovitaan korvauksista. Kompensaatiota voidaan kuitenkin tehdä vapaaehtoisesti myös esimerkiksi paikallisten yhteisöiden toimintaa tukemalla.

Toisaalta Isossa-Britanniassa tehdyssä tuulivoimatutkimuksessa on havaittu, että distributiivinen (sosiaalinen) oikeudenmukaisuus ja hankkeen materiaalisen edun jakaminen paikallisille ei välttämättä lisää luottamusta asukkaiden ja hankkeen välille, vaan voi pahimmillaan näyttäytyä lahjontana. Varhaisen vaiheen aktiivinen viestintä ja osallistaminen vahvistavat huomattavasti varmemmin hankkeen ja paikallisten välistä luottamusta ja myötämielistä suhtautumista hankkeeseen. (DTI 2005.)

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

11.7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Osa erityisesti elinoloihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista nojaa hankkeessa toteutettuun asukaskyselyyn ja siitä muodostettuun kokemustietoon. Asukaskyselyn onnistuminen ja kattavuus on tästä syystä tärkeässä roolissa arvioinnin onnistumisen ja luotettavuuden kannalta. Erityisesti kyselyn kattavuus voi vaikuttaa kerätyn tiedon luotettavuuteen, sillä yksittäisten vastaajien tai tiettyjen vastaajaryhmien painoarvo voi nousta selvästi. Kyselyn vastanneiden määrää voidaan pitää riittävänä, ottaen huomioon, että hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua seutua. Vastaajien joukossa oli korostuneesti yli 65-vuotiaita, sekä miehiä. Tämä voi osaltaan vaikuttaa saatuihin tuloksiin, mutta vaikutusta ei arvioitu merkittävästi heikentäväksi. Vastaajissa oli myös

varsin runsaasti hankealueen maanomistajia, mahdollisesti koska heidän vastaushalukkuutensa on muita asukkaita korkeampi hyötyjen takia. Maanomistajien määrän vuoksi kyselyn tuloksia tarkasteltiin paitsi kokonaisuutena, mutta tarvittavilta osin erikseen hankealueen maanomistajien ja ei-maanomistajien tuloksina.

Kysely vastauksiin vaikuttaa osaltaan myös vastaajien tieto- ja kokemuspohja. Mikäli vastaajien tieto ja omakohtainen kokemus tuuli- ja aurinkovoimaloista on vähäistä, voivat vastaukset pohjata ennemmin uhkiin ja huoliin kuin todellisiin vaikutuksiin. Pyhäjoen kunnassa on kuitenkin jo toiminnassa useita tuulivoima-alueita, joten erityisesti tuulivoimaloiden osalta vastaajilla lienee olemassa hyvä ja todenmukainen käsitys vaikutuksista.

Kyselyn lisäksi tuloksia täydennettiin haastatteluilla. Alueen syrjäisen sijainnin pääosin metsästyskäyttöön painottuvan virkistyskäytön vuoksi haastattelut kohdennettiin alueen metsästysseuroihin. Läheisiin kyliin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin siinä määrin vähäisiksi, että asukkaiden haastatteluilla ei todennäköisesti olisi saatu tuotettua merkittävää lisätietoa arviointia varten. Lähikylien, erityisesti Pirttikosken asukkaiden osuus kyselyssä katsottiin riittäväksi, mikä lisäsi tulosten luotettavuutta. Osallisilla on hankkeen edetessä mielipiteiden jättämisen mahdollisuus YVA- ja kaavoitusmenettelyiden kuulemisten yhteydessä sekä halutessaan suoraan hankkeesta vastaavalle.

Arvioinnin epävarmuutta lisää hankkeen toiminnan pitkä aikajänne yhdistettynä elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvien vaikutusten subjektiivisuuteen ja kokemuksellisuuteen. Hankealue voi olla toiminnassa esimerkiksi 30 vuoden ajan, jona aikana alueen väestö, virkistyskäytön tavat ja ympäristön arvostus voivat muuttua oleellisissa määrin. Tyypillisesti pitkään toiminnassa oleviin ympäristöön vaikuttaviin elementteihin totutaan ja tuulivoimaloista voi muodostua normaali ja jopa tutuksi koettu elementti maisemassa. Tyypillisesti kielteiseksi koetut maisemalliset vaikutukset vähenevät hiljalleen ja tuulivoimaloista tulee maantien, junaradan tai tehtaan kaltainen elementti, joka koetaan osaksi alueen tarinaa. Muutos tapahtuu hitaasti, kun muuttuneeseen maisemaan ehtii sitoutua uusia muistoja ja kokemuksia. Tämä vaatii kuitenkin aikaa ja muutos tapahtuu osittain ylisukupolvisen väestön muutoksen kautta. (Wheeler 2017.)

Toiminnan pitkä aikajänne vaikeuttaa myös terveysvaikutusten arviointia. Suuren kokoluokan tuuli- ja aurinkovoimalat ovat verrattain uusi ilmiö ja pitkän aikavälin vaikutuksia väestöön on vielä verrattain vähän. Hanke toteutetaan kuitenkin parhaan saatavilla olevan tiedon ja tekniikan pohjalta, joka osaltaan minimoi vaikutuksia.

11.7.10 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeella on terveysvaikutuksia sen kaikissa vaiheissa. Rakentamisen aikana liikenne alueella lisääntyy, tuottaen päästöjä, pölyä ja melua. Myös rakentamisesta aiheutuu melua. Toiminnan aikana tuulivoimaloista aiheutuu melua (yli 45 dB(A)) voimaloiden lähialueelle. Lähiympäristössä ei kuitenkaan ole asutusta, vaan melu kohdistuu satunnaisiin virkistyskäyttäjiin. Hanke ei aiheuta (Saksan tai Ruotsin) raja-arvot ylittäviä välkevaikutuksia. Terveysvaikutuksia voi koitua laajemmaltikin, mikäli osa lähialueen asukkaista on tavallista herkempiä esimerkiksi voimaloiden äänelle. Toiminnan lopettamisen aikana purkamisesta johtuva liikenne alueella jälleen lisääntyy, tuottaen samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisaikana. Kokonaisuudessaan hankkeen terveysvaikutukset arvioidaan kielteisiksi, mutta merkittävyydeltään vähäisiksi, koska suoria terveysvaikutuksia väestöön ei arvioida aiheutuvan. Vaihtoehdot, joissa on vähemmän voimaloita, voivat vähentää yksittäisten henkilöiden kokemia subjektiivisia haittavaikutuksia, mutta väestötason vaikutuksiin valitulla vaihdolla ei ole vaikutusta.

Hankkeesta ei synny suoria vaikutuksia asumiseen, mutta hanke voi osin laskea asumisviihtyisyyttä lähiympäristön alueella ympäristön muutoksen takia. Viihtyisyys on kuitenkin voimakkaan subjektiivinen ja vaikutukset jakaantuvat epätasaisesti yhteisössä. Kyselytulosten perusteella asumisviihtyisyys voi laskea hankealueen lähialueilla, kuten Pirttikosken suunnalla. Kaikki asukkaat eivät kuitenkaan koe hanketta asumisviihtyisyyttä laskevana ja vaikutus tasaantuu muuttuneeseen maisemaan tottumisen myötä. Asumisviihtyisyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään suurimmillaan kohtalaisiksi. Vaihtoehdot, joissa on vähemmän voimaloita, tuottavat vähäisempiä vaikutuksia asumisviihtyisyyteen. Hanke voi jossain määrin laskea asukkaiden asuntojen arvoa ja jälleenmyytävyyttä erityisesti voimaloita lähimpänä olevissa kohteissa. Asunnot sijoittuvat kuitenkin sen verran etäälle voimaloista, että vaikutus on vähäinen.

Hanke ei vaikuta alueen virkistysreittien käyttöön, eikä estä alueella tapahtuvaa metsästystä tai muuta omaehtoista virkistystoimintaa. Hanke voi kuitenkin vaikuttaa erityisesti luontokokemukseen nojaavan virkistystoiminnan mielekkyyteen. Metsästyksen osalta hanke voi vaikuttaa rajoittamalla jossain määrin ampumalinjoja, sekä vaikuttamalla eläinten liikkeisiin. Aurinkovoima-alue lisäksi estää metsästyksen kyseisellä alueella. Alueen virkistyskäyttö on vähäistä ja vaikutusten merkittävyys on vähäinen, paitsi metsästyksen osalta suurimmillaan kohtalainen. Vaihtoehdot, joissa on vähemmän voimaloita, voivat tuottaa hieman vähäisempiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön.

Hankkeesta syntyvät vaikutukset elinkeinoelämään ovat myönteisiä. Hanke tarjoaa maanomistajille vaihtoehtoisia tulonlähteitä, ja tuottaa alueelle erityisesti rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana runsaasti työmahdollisuuksia, joka voi piristää ja monipuolistaa alueen elinkeinoelämää. Hanke tuottaa lisäksi kunnille merkittäviä lisätuloja, joiden avulla kunnat voivat ylläpitää palveluita ja tukea alueen elinvoimaisuutta ja viihtyisyyttä. Hankkeen elinkeinovaikutukset ovat kokonaisuudessaan merkittävyydeltään kohtalaisen myönteisiä, lukuun ottamatta asuntojen arvoon kohdistuvia vaikutuksia, jotka voivat olla vähäisen kielteisiä. Vaihtoehdot, joissa on enemmän voimaloita, voimistavat vaikutuksia.

Alla taulukossa (Taulukko 67) on esitetty terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten vertailtua eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 67. Terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE0	VE1	VE2	VE3
(0) Ei vaikutuksia. Alkutuotannon harjoittaminen, maisemat ja luonnonympäristöt säilyvät. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö pysyy ennallaan. Tiestön kunto, kaupungin työllisyystilanne ja vero- sekä maanvuokratulot jatkavat nykyistä kehitystä. Alue on hyödynnettävissä myöhemminkin tuulivoiman tuotantoon.	(+ +) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun hanke tuottaa uusia mahdollisuuksia elinkeinon harjoittamiselle maanvuokratulojen ja erityisesti rakentamisaikana lisääntyvän työllisyyden kautta.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun hanke tuottaa uusia mahdollisuuksia elinkeinon harjoittamiselle maanvuokratulojen ja erityisesti rakentamisaikana lisääntyvän työllisyyden kautta.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun hanke tuottaa uusia mahdollisuuksia elinkeinon harjoittamiselle maanvuokratulojen ja erityisesti rakentamisaikana lisääntyvän työllisyyden kautta.
	(+ +) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun hanke parantaa kunnan taloustilannetta ja mahdollistaa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun hanke parantaa kunnan taloustilannetta ja mahdollistaa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun hanke parantaa kunnan taloustilannetta ja mahdollistaa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön, johon ei muodostu esteitä, mutta metsävirkistyksen mielekkyys voi laskea voimaloiden myötä. Alueen käyttö luontovirkistykseen on hyvin vähäistä.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön, johon ei muodostu esteitä, mutta metsävirkistyksen mielekkyys voi laskea voimaloiden myötä. Alueen käyttö luontovirkistykseen on hyvin vähäistä.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön, johon ei muodostu esteitä, mutta metsävirkistyksen mielekkyys voi laskea voimaloiden myötä. Alueen käyttö luontovirkistykseen on hyvin vähäistä.
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia

	virkistykseen, kun metsästämisen olosuhteet alueella muuttuvat. Rakentamisaikana voi syntyä väliaikaisia rajoituksia. Voimalat voivat vaikuttaa riistan liikkeisiin vaikeuttaen erityisesti latvalinnustamista. Toisaalta alueen saavutettavuus paranee uuden tiestön myötä.	virkistykseen, kun metsästämisen olosuhteet alueella muuttuvat. Rakentamisaikana voi syntyä väliaikaisia rajoituksia. Voimalat voivat vaikuttaa riistan liikkeisiin vaikeuttaen erityisesti latvalinnustamista. Toisaalta alueen saavutettavuus paranee uuden tiestön myötä.	virkistykseen, kun metsästämisen olosuhteet alueella muuttuvat. Rakentamisaikana voi syntyä väliaikaisia rajoituksia. Voimalat voivat vaikuttaa riistan liikkeisiin vaikeuttaen erityisesti latvalinnustamista. Toisaalta alueen saavutettavuus paranee uuden tiestön myötä.
	(–) Hankkeella voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen asutuksen arvoon, vaikeuttaen kiinteistöjen myyntiä.	(–) Hankkeella voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen asutuksen arvoon, vaikeuttaen kiinteistöjen myyntiä.	(–) Hankkeella voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen asutuksen arvoon, vaikeuttaen kiinteistöjen myyntiä.
	(−) Melusta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen. Ei ohjearvot ylittävää melua tai välkettä asutukselle. Osa voi kuitenkin kokea melun haitalliseksi, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Satunnaiseen ulkoiluun voi kohdistua melua.	(−) Melusta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen. Ei ohjearvot ylittävää melua tai välkettä asutukselle. Osa voi kuitenkin kokea melun haitalliseksi, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Satunnaiseen ulkoiluun voi kohdistua melua.	(−) Melusta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen. Ei ohjearvot ylittävää melua tai välkettä asutukselle. Osa voi kuitenkin kokea melun haitalliseksi, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Satunnaiseen ulkoiluun voi kohdistua melua.
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melua ja päästöhaittaa asukkaille.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melua ja päästöhaittaa asukkaille.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melua ja päästöhaittaa asukkaille.
	(– –) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun maisemassa koettu muutos voi heikentää alueen asukkaiden paikkasuhdetta ja asumisviihtyvyyttä. Vaikutuksia kohdistuu erityisesti Pirttikosken ja Pyhänkosken suunnalle.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun maisemassa koettu muutos voi heikentää alueen asukkaiden paikkasuhdetta ja asumisviihtyvyyttä.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun maisemassa koettu muutos voi heikentää alueen asukkaiden paikkasuhdetta ja asumisviihtyvyyttä.
VE0	**Aurinkovoima 151 ha**		

(0) Ei vaikutuksia. Alkutuotannon harjoittaminen, maisemat ja luonnonympäristöt säilyvät. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö pysyy ennallaan. Tiestön kunto, kaupungin työllisyystilanne ja vero- sekä maanvuokratulot jatkavat nykyistä kehitystä. Alue hyödynnettävissä myöhemminkin energiantuotantoon.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin hankkeen mahdollistaessa huonosti tuottaville alkutuotannon alueille uusia elinkeinon harjoittamisen mahdollisuuksia ja luodessa työllisyyttä erityisesti rakentamisen aikana.	
	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin hankkeen parantaessa kunnan taloustilannetta ja mahdollistaessa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.	
	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen, kun aurinkovoima-alueen aitaaminen estää virkistyskäytön. Omaehtoisen virkistyskäytön määrä alueella on kuitenkin nykytilassa hyvin vähäistä.	
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun maisemassa koettu muutos voi heikentää alueen asukkaiden paikkasuhdetta ja asumisviihtyvyyttä. Välittömässä lähiympäristössä hyvin vähän asutusta ja alueen ympärillä peittäviä metsäalueita.	
	(–) Hankkeella voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen asutuksen arvoon, vaikeuttaen kiinteistöjen myyntiä.	
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.	
	(−) Vähäisiä mahdollisia koettuja kielteisiä vaikutuksia, jotka voivat tuoda kielteisiä terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melu- ja heijastusvaikutuksia ei aiheutuisikaan.	
	(– –) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia metsästämisen olosuhteisiin. Alueen aitaaminen vaikuttaa riistan ja metsästäjien liikkeisiin ja kaventaa metsästysalueita. Alueen yhtenäinen laajuus metsästysseuran keskeisellä alueella korostaa merkitystä. Vaikutusta voidaan vähentää lohkomalla alue useaan pienempään osaan.	
SVE0	**SVEA**	**SVEB**
(0) Ei vaikutuksia. Alkutuotannon harjoittaminen, maisemat ja luonnonympäristöt säilyvät. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö pysyy ennallaan. Tiestön kunto, kaupungin työllisyystilanne ja vero- sekä maanvuokratulot jatkavat nykyistä kehitystä. Alue hyödynnettävissä myöhemminkin.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen, hankkeen voidessa vaikuttaa luontovirkistystoiminnan mielekkyyteen ja vähentää alueen virkistyskäyttöä. Käyttö nykytilanteessa hyvin vähäistä.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen, hankkeen voidessa vaikuttaa luontovirkistystoiminnan mielekkyyteen ja vähentää alueen virkistyskäyttöä. Käyttö nykytilanteessa hyvin vähäistä.
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun voimajohdon reitti osin heikentää mahdollisuuksia alkutuotannon harjoittamiseen alueella.	(– –) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun voimajohdon reitti osin heikentää mahdollisuuksia alkutuotannon harjoittamiseen alueella.

	Tilannetta hankaloittaa maanomistajien kokemus korvausten riittämättömyydestä.	Tilannetta hankaloittaa maanomistajien kokemus korvausten riittämättömyydestä. Voimajohdon reitin pituus korostaa vaikutusta.
	(–) Vähäsiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen voimajohdon reitin pirstoessa metsästysalueita ja vaikeuttaessa metsästämistä alueella. Reitti lyhyt, eivätkä alueet ole keskeisellä käytöllä	(– –) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia virkistykseen voimajohdon reitin pirstoessa metsästysalueita ja vaikeuttaessa metsästämistä alueella. Voimajohdon reitti sijoittuu keskeisten metsästysalueiden halki ja reitin pituus korostaa vaikutusta.

12 Arvio turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskit liittyvät eniten liikenteeseen, lapojen rikkoutumiseen, jäänheittovaaraan ja paloturvallisuuteen. Liikenneturvallisuusvaikutuksia käsitellään erikseen luvussa 11.4 liikennevaikutusten arvioinnin yhteydessä. Muut turvallisuus- ja ympäristöriskit esitetään tässä luvussa rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen ajalta. Hankkeen jatkosuunnittelussa huomioidaan paikallisen pelastusviranomaisen vaatimukset. Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos totesi Hauksuonnevan arviointiohjelman lausunnossaan, ettei pelastuslaitoksella ole arviointiselostukseen huomautettavaa. Pelastuslaitoksella on mahdollisuus antaa uusi lausunto, kun YVA-selostus on nähtävillä.

Turvallisuusriskeille altistuvat kohteet

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin suojaetäisyyttä asutukseen. Tämä vaatimus täyttyy Hauksuonnevan tuulivoimaloiden osalta. Hauksuonnevan hankealueen pohjoisosan läpi sijoittuu Nasin retkeilyreitti (Kuva 194), joka sijoittuu lähimmillään 20 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta (voimala 20). Retkeilyreitti on käytössä kesäaikaan (touko-syyskuu). Hankealueen sisälle sijoittuu ampumarata, josta on noin 600 metrin matka kahteen lähimpään voimalaan (voimalat 34 ja 41). Kyseiset voimalat sijaitsevat ampumaradan pohjois- ja länsipuolella, kun taas radan ampumasuunta on kaakkoon. Hankealueen halkaisee lounais-koillissuuntaisesti olemassa olevien voimajohtojen johtoalueelle sijoittuva moottorikelkkareitti, joten hankealueella on myös talviaikaista käyttöä. Tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä moottorikelkkareitistä. Hankealueella on myös metsästysseuran maja, kota ja nuotiopaikka noin 250–600 metrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista.

Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on tarkasteltu hyödyntämällä muun muassa tuulivoima- ja aurinkovoimarakentamiseen liittyviä ohjeistuksia, kuten Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitoksen julkaisemaa ohjetta tuulivoima-alueen suunnitteluun ja rakentamiseen (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos 2023), Finanssialan opasta tuulivoimalan vahingontorjuntaan (Finanssiala 2017), pelastuslaitosten kumppanuusverkoston julkaisemaa aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjetta (Pelastustoimi 2023) sekä muita ohjeistuksia ja avoimia tietoaineistoja (mm. Etha Wind Oy 2016).

Pelastussuunnitelma

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden omistajan tai haltijan tulee laatia toimintaa varten pelastuslain (379/2011) 15 §:n tarkoittama pelastussuunnitelma. Pelastussuunnitelma tehdään pelastuslaitoksen kanssa yhteistyössä viimeistään rakennus- ja operointivaiheessa. Pelastussuunnitelmassa kuvataan tarkemmin miten toiminnassa varaudutaan erilaisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin, kuten asentajien ja huoltajien tapaturmiin, öljyvahinkoihin, jään irtoamisesta aiheutuviin henkilö- ja omaisuusvahinkoihin, tulipaloihin (ulkopuolisiin tai voimalan omiin vikatilanteisiin liittyviin), hallintalaitteiden pettämiseen, kunnossapitoon, valvontaan ja ohjaukseen, voimalan rakenteiden vaurioitumiseen, voimalan osien sinkoutumiseen tai tuulivoimalan kaatumiseen, esineiden tai asioiden törmäämiseen voimalaan (vauriot törmääjälle ja voimalalle) ja ilkivaltaan.

Alueen saavutettavuus onnettomuustilanteissa

Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuudet onnettomuustilanteessa tulee varmistaa suunnittelemalla ja rakentamalla tuuli- ja aurinkovoimalan tiestö siten, että se mahdollistaa pelastusajoneuvojen operoinnin alueella. Alueet tulisi olla saavutettavissa vähintään kahdesta suunnasta. Tämä olisi toivottavaa myös yksittäisten tuulivoimaloiden osalta, tai ainakin niille johtavat tiet tulisi suunnitella siten, että jokaiselle yksittäiselle voimalalle johtaa oma pistotie (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos 2023). Hauksuonnevan hankealueelle on tieyhteys useasta eri ilmansuunnasta. Hankkeessa tuulivoimaloita varten rakennettavien pistoteiden lisäksi pohjoisessa ja etelässä olevat olemassa olevat tieyhteydet yhdistetään kahdesta kohtaa hankealueen keskeltä. Alueen tiet pidetään hälytysajoneuvoilla liikennöitävässä kunnossa ympäri vuoden. Tuulivoima-alueen tieliittymään asennetaan jo rakentamisvaiheessa selkeä opastaulu, johon tuulivoimalat ja aurinkovoima-alue on merkitty tunnisteilla. Tunnisteet lisätään myös voimaloihin ja tarvittaessa niille johtavien teiden liittymiin.

Rakentaminen

Tuulivoimaloiden pystyttäminen on erittäin haastavaa ja korkeaa ammattitaitoa vaativaa rakentamista. Mahdollisia turvallisuusriskejä ovat muun muassa sortumat ja muut työtapaturmat. Asennuksessa on noudatettava valmistajan laatimia asennusohjeita. Asennuksen on tapahduttava tuulivoimalan valmistajan auktorisoiman henkilön johdolla eikä asentamista saa tehdä huonoissa sääolosuhteissa. (Finanssiala 2017.) Asennustöissä noudatetaan sähköturvallisuusmääräyksiä ja työturvallisuusohjeita, jolloin turvallisuusriskit jäävät rakentamisen aikana pieniksi. Rakennustöiden huolellisella ja asiantuntevalla suunnittelulla sekä suunnitteluohjeistuksen seurannalla rakentamisen aikana voidaan pienentää rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä. Asiattomien oleskelu rakennustyömaalla on kiellettyä. Lähiasukkaita tiedotetaan etukäteen esimerkiksi kunnan Internet-sivuilla erikoiskuljetuksista ja mahdollisista muista erityistä huomiota vaativista rakentamisen aikaisista työvaiheista.

Rakentamisen aikana työmaaliikenne on vilkasta. Tällöin muu liikenne minimoidaan turvallisuuden edistämiseksi, kuten muillakin työmailla. Tuulivoimalan osien kuljetuksen aikana noudatetaan valmistajan kuljetusohjeita. Kuljetettavat osat suojataan mekaanisilta ja ilmastollisilta rasituksilta ja ne kiinnitetään ja tuetaan valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti. Asennuspaikalla osat tarkastetaan mahdollisten kuljetusvaurioiden havaitsemiseksi. Tuulivoimaloiden toimituksen, rakentamisen ja koeajojen aikana tehdään tarkastuksia, joissa arvioidaan komponenttien ja järjestelmien kuntoa ja varmistetaan, ettei käyttöönotettavissa voimaloissa ole esimerkiksi kuljetuksen tai pystytyksen aikana syntyneitä vaurioita (Koskela & Vähäoja 2016).

Toiminnan loppuessa voimalat puretaan toimintapaikalla pienempiin osiin, jottei niiden kuljettamiseen tarvitse käyttää vaativia ja kalliita erikoiskuljetuksia. Toiminnan lopettamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä lisääntyneeseen raskaaseen liikenteeseen sekä työturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden purkaminen vaatii erityisasiantuntemusta, joten osaavan purkuyrityksen valinta on tärkeää.

Vastaavaa huolellisuutta tulee noudattaa myös aurinkovoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisen aikana.

Huollot

Tuulivoimaloita ja aurinkovoimalaa sekä niihin liittyviä muita rakenteita huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti. Tuulivoimaloiden lapatarkastuksia tehdään aina kunkin voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Tarkastuksia voidaan tehdä kameralla, kiikarilla tai droneilla, mutta perinteisesti lavat tarkistetaan korista tai köysien varassa navasta käsin. Tuulivoimalassa saavat liikkua vain valmistajan valtuuttamat henkilöt sekä tuulivoimalan haltijan nimeämät turvallisuuskoulutuksen saaneet henkilöt. Kaikkien on käytettävä asianmukaisia turvavarusteita (Finanssiala 2017). Tuulivoimalan konehuoneesta on vähintään yksi uloskäynti ja lisäksi hätäpoistumismahdollisuus eli pelastautumislaitteet jokaiselle voimalassa olevalle. Henkilöt, jotka työskentelevät voimaloiden konehuoneissa erilaisissa huolto- ja kunnossapitotöissä, koulutetaan ja varustetaan siten, että he pystyvät itsenäisesti poistumaan ja tarvittaessa avustamaan loukkaantuneen henkilön laskemisessa konehuoneesta. Tuulivoimalan edellyttämien kulkureittien suunnittelussa noudatetaan soveltuvin osin vähintään rakennuksen käyttöturvallisuudesta annetun asetuksen (1007/2017) mukaista tasoa.

Tuulivoimalan rikkoutuminen

Tuulivoimaloissa on suojajärjestelmä, joka pysäyttää voimalan automaattisesti, mikäli jokin käyttöarvo poikkeaa valmistajan ilmoittamasta sallitusta arvosta. Tuulivoimalalle asetetaan rakenteiden kannalta turvallisuussyistä suurin sallittu tuulennopeus (25–30 m/s), jonka jälkeen voimala pysähtyy. Tuulivoimalat on suunniteltu kestämään kovia sääolosuhteita, mutta erittäin harvinaisissa tapauksissa, esimerkiksi kovassa tuulessa voimalan osia voi rikkoutua, kuten lapa irrota. Tuulivoimaloihin jätettävät riittävät suojaetäisuudet ehkäisevät mahdollisista rikkoutumisista aiheutuneita vaaratilanteita, jos osia tippuu maahan.

Jäätäminen

Suomen pohjoisen sijainnin vuoksi tuulivoimaloiden suunnittelussa otetaan huomioon tuulivoimaloiden lapojen jäätäminen, jota tapahtuu alijäähtyneen sateen vuoksi sekä silloin, kun pilvet ovat matalla ja kostea ilma jäätyy kylmille pinnoille. Tuulivoimaloiden lapoihin kertyvä jää muuttaa lapojen aerodynamiikkaa, mikä puolestaan aiheuttaa tuotantotappioita. Kertynyt jää lisää myös jään putoamisen riskiä ja saattaa kasvattaa tuulivoimalan

kuormituksia, mikä voi puolestaan johtaa tuulivoimalan komponenttien ennenaikaiseen rikkoontumiseen. Jäätä voi pudota lapojen ollessa pysähdyksissä tai pysäyttäessä ja voimalaitoksen ollessa käytössä (Ethawind 2016).

Hauksuonnevan hankealueella passiivista jäätämistä tapahtuu 200 metrin korkeudessa (napakorkeudella) keskimäärin noin 2980 tuntina vuodessa, mikä vastaa noin 124 vuorokautta (Ilmatieteen laitos 2009). Passiivinen jäätäminen tarkoittaa niiden ajanhetkien määrää, jolloin jäätä kertyy rakenteisiin yli 10 g/m. Passiivinen jäätäminen kestää niin kauan, että jää joko putoaa pois mekaanisen rasituksen takia, sulaa tai sublimoituu eli muuttuu suoraan kiinteästä kaasuksi. Jäätä ei välttämättä kerry lisää koko passiivisen ajanjakson aikana, mutta vanha jää ei myöskään poistu. Aktiivista jäätämistä alijäähtyneen veden vuoksi tapahtuu hankealueella huomattavasti harvemmin, keskimäärin noin 849 tuntina vuodessa eli noin 35 vuorokautta. Aktiivinen jäätäminen tarkoittaa aikaa vuodessa, jolloin uutta jäätä syntyy yli kynnysarvon 10 g/h/m. (Ilmatieteen laitos 2009.)

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

Tuulivoimalat varustetaan jääntunnistusjärjestelmällä. Mikäli jäätä havaitaan, voimalan annetaan yleensä jatkaa toimintaansa sellaisilla alueilla, joissa ei ole rakennuksia ja ihmisiä tyypillisesti lähistöllä. Mikäli jäätä havaitaan voimaloissa sellaisilla alueilla, joissa liikkuu usein ihmisiä tai on rakennuksia, voimalan säätöjärjestelmä pysäyttää voimalan automaattisesti. Voimala on pysähdyksissä, kunnes jäätä ei lavoissa enää ole. Tuulivoimalan lapoihin voidaan asentaa myös lämmitysjärjestelmä. Järjestelmät voivat olla joko kuuman ilman puhaltamiseen tai lavan pinnalla oleviin lämmityselementteihin perustuvia. Järjestelmät joko ennaltaehkäisevät jään muodostumista (anti-icing) tai sulattavat lavan pinnat sen jälkeen, kun jäätä on muodostunut (de-icing).

Hauksuonnevan hankealueen läpi sijoittuvan moottorikelkkauran (Kuva 71) vuoksi alueella liikkuu todennäköisesti talviaikaan jonkin verran ihmisiä. Moottorikelkkaura sijoittuu lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, jolloin riski jään lentämisestä moottorikelkkauran kohdalle on hyvin pieni. Ihmisiä liikkuu talvisin myös metsästysseurojen taukopaikkojen lähistöllä, mutta kohteet sijaitsevat, nuotiopaikkaa lukuun ottamatta lähimmistä voimaloista yli 500 metrin päässä, millä etäisyydellä jäänheiton riski on tutkimuksessa todettu lähes olemattomaksi (Ethawind 2016). Suomessa ei ole tiedossa yhtään tapausta, jossa voimalasta irronnut jää olisi osunut voimalan lähellä liikkuneeseen henkilöön.

Alueella liikkuvia ihmisiä voidaan varoittaa jäätävistä olosuhteista varoitusvaloin. Lisäksi putoavasta jäästä ja muista turvallisuusvaaroista voidaan liikkujien turvallisuuden parantamiseksi asentaa varoittavia kylttejä, joissa on myös toiminnanharjoittajan yhteystiedot onnettomuusvaarasta ilmoittamisen varalta. Hankealueen lähialueen kiinteistönomistajille voidaan järjestää tiedotustilaisuus turvallisuusasioista ennen tuulivoimaloiden käynnistämistä.

Tulvat

Hankealueen lounaispuolelle sijoittuu hankealueen rajasta lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle ja lähimmästä voimalasta VE1 vaihtoehdossa noin kahden kilometrin etäisyydelle vuonna 2025 merkittäväksi tulvariskialueeksi luokiteltu Pyhäjoen alaosa. Tulvan todennäköisyys alueella on kerran sadassa vuodessa, jolloin tulvan aiheuttamien haittojen mahdollisuus on todennäköisesti vähäinen (Vesi.fi-karttapalvelu). Tulvat saattavat aiheuttaa riskejä tuulivoimaloille (Duran & Demir 2024) ja tulvavesi voi esimerkiksi pehmentää maaperää, mikä heikentää perustusten kantavuutta (Elmoustafa, A. M., ym. 2020). Tulvat voivat myös vaikeuttaa huoltotiimien pääsyä voimaloille, ja pitkään jatkuva huoltoviive voi lisätä vikojen riskiä. Lisäksi tulva voi vahingoittaa sähköasemia ja voimajohtoja.

Paloturvallisuus

Paloturvallisuusriskit koskevat eniten aurinkovoimala-aluetta. Aurinkosähköjärjestelmät ovat lähtökohtaisesti turvallisia oikein asennettuina, käytettyinä ja asianmukaisesti huollettuina. Aurinkovoimalat voivat muiden sähköjärjestelmien tavoin osien vaurioitumisen seurauksena muodostaa paloriskin. Aurinkovoima-alueen kasvillisuus ja turvepohjainen maa voivat myös lisätä maastopalon syttymisriskiä. Rikkoontunut paneeli tai vioittunut järjestelmä voi aiheuttaa suuren jännitteen, jolloin sähköisku voi olla hengenvaarallinen tai vaurio voi aiheuttaa tulipalon. Äärimmäiset sääilmiöt voivat myös vaurioittaa järjestelmää. (Pelastustoimi 2023.) Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia vaikkakin mahdollisia. Pelastuslaitoksella ei ole mahdollisuuksia sammuttaa korkean tuulivoimalan konehuonepaloa, koska sopivaa kalustoa ei ole olemassa ja sammutustyö on liian suuri riski henkilöstölle (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos 2023). Tuulivoimala on suojattava savun havaitsemiseen perustuvalla palonilmaisimella. Palonilmaisussa on käytettävä kaksoisilmaisua, jossa ensimmäisestä savuhavainnosta tuulivoimala pysähtyy automaattisesti ja toisesta ilmaisusta tai muuten todetusta tulipalosta ilmoitetaan hätäkeskukseen ja tuulivoimala irrotetaan sähköverkosta.

Tulipaloja ja muita vikaantumistilanteita ennaltaehkäistään säännöllisillä huoltotoimenpiteillä sekä ennakoinnilla. Paloturvallisuuden kannalta kaikki sähkötekniset alueet aidataan ja alueella järjestetään kulun- ja kameravalvonta. Lisäksi muuntajien, inverttereiden, sähköaseman ja energiavaraston perustukset ja lähiympäristö rakennetaan paloturvallisella materiaalilla. Kaikessa rakentamisessa huomioidaan ajantasaiset paloturvallisuusohjeet.

Pelastusviranomainen suosittelee alueen rakenteiden suojaamista automaattisella sammutuslaitteistolla (kohde- tai tilasuojausjärjestelmä). Tuulivoimalan konehuone tulee varustaa vähintään kahdella ja alatasanne yhdellä käsisammuttimella, jotka soveltuvat myös jännitteisen kohteen sammuttamiseen. Tulipalon sattuessa palavat kappaleet voivat lentää etäällekin voimalasta ja aiheuttaa myös maastopaloja. (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos 2023.)

Mahdollisten maastopalojen leviämistä hankealueella ja sen läheisyydessä voidaan rajoittaa esimerkiksi maapohjan palokatkojen avulla. Teknisen suunnittelun yhteydessä tutkitaan tarkemmin tarvittavia muutoksia vesienkäsittelyrakenteisiin ja sammutusveden riittävään saantiin. Metsä- tai ruohikkopalovaaran (maastopalovaara) aikana ja olosuhteiden ollessa kuivuuden, tuulen tai vastaavan takia sellaiset, että tulipalon vaara on ilmeinen, tulee välttää sellaisia rakennus-, maanmuokkaus- ja muita töitä, joissa on kipinöinnin vaara. Alueen tiestöä rakennettaessa olisi hyvä tehdä palovesikaivantoja (esim. risteävien ojien kohdalle) sammutusvesihuoltoa varten.

Leivinnevan vielä toistaiseksi tuotannossa oleva turvetuotantoalueen läheisyys aiheuttaa hieman kohonneen maastopaloriskin. Leivinneva sijaitsee noin 2,4 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta ja noin 1,3 kilometrin päässä aurinkovoima-alueesta. Kuiva turve syttyy herkästi ja paloa on vaikea sammuttaa. Turvepöly voi palaa räjähdysmäisesti. Kosteakin turve voi palaa kytemällä. Kovassa tuulessa turvepalo leviää nopeasti ja laajenee helposti ympäröivään maastoon. (Pelastusopisto ja Turveteollisuusliitto 2009.) Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu toiminnassa olevat turvetuotantoalueet. Turvetuotannon tulipalojen syiden riskitekijät on tunnistettu ja niitä voidaan erilaisin toimin pyrkiä ennaltaehkäisemään. Turpeenottoalueilla tulee olla riittävä varautuminen maastopalojen ehkäisemiseen.

Sähköturvallisuus

Tuulivoimalat ja aurinkovoima-alue on varustettava sähköverkon haltijan edellyttämillä suojauksilla. Sähkötöissä tulee noudattaa sähköturvallisuusmääräyksiä ja työturvallisuusohjeita, jolloin turvallisuusriskit jäävät rakentamisen aikana pieniksi.

Hauksuonnevan hankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelista voi aiheutua mahdollinen sähköiskun vaara, jos alueella tehdään kaivutöitä ja kaapeli vaurioituu. Maakaapelien sijainnit selvitetään aina hyvissä ajoin etukäteen ennen alueella tehtäviä kaivutöitä ja kaivutyöt on toteutettava varovaisesti. Cinia Oy totesi arviointiohjelman lausunnossaan, että sähkönsiirtojohdoista pitää tehdä tuulivoimahankkeen toimesta erikseen vaarajänniteselvitys lähellä olevien Cinian kaapeleiden osalta. Voimajohtojen sähköturvallisuus varmistetaan johtorakenteiden ja johtoalueen säännöllisten tarkastuksien ja kunnossapitotöiden avulla.

Kemikaalit

Suuren kokoluokan tuulivoimaloissa on huomattava määrä hydrauliikka- ja vaihteistoöljyä, joiden pääsyn ympäristöön voi aiheuttaa esimerkiksi tulipalo tai voimalan rikkoontuminen. Öljyjen ja kemikaalien varastoinnissa noudatetaan käyttöturvallisuustiedotteen mukaisia vaatimuksia. Ympäristöviranomainen voi antaa suojausvaatimuksia ympäristölle tarpeen mukaan ympäristölainsäädännön nojalla (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos 2023). Maaperän pilaamiskielto perustuu ympäristönsuojelulain 16 §:n säädökseen.

Tuulivoimalan toimintaan liittyvien kemikaalien (hydrauliikkaöljyt, jäähdytysnesteet, voiteluaineet) käyttökohteet ja säiliöt sijaitsevat konehuoneessa. Tuulivoimaloissa on käytön aikana joitakin satoja litroja öljyjä. Kemikaaleja voi poikkeuksellisesti laitteiden rikkoutuessa tai tulipalon yhteydessä päästä ulos voimalasta. Voimalan rakenteet kuitenkin estävät kemikaalien valumisen maaperään, koska konehuoneen pohja ja perustuksen rakenne toimivat altaana esimerkiksi öljyvuodolle. Hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat hankealueen länsipuolella noin 1,5 kilometrin ja 2,2 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Tarkempia vaikutuksia pohjavesiin on käsitelty luvussa 10.6.

Aurinkovoima-alueen muuntajissa käytetään kemikaaleina eristysöljyjä, kuten mineraaliöljyjä ja pieniä määriä metalliseoksia. Riskeinä ovat öljyvuotoriski, tulipaloriski ja sähköiset vaarat. Sähköasemissa käytetään kemikaaleina muuntajaöljyjä, kaasuja ja voiteluaineita sekä puhdistusaineita. Riskejä saattavat aiheuttaa kaasu- ja öljyvuodot, tulipalot sekä mahdollisen vakavan sähkövian aiheuttamat räjähdykset. Energiavarastoissa käytetyt akut voivat olla esimeriksi litiumioniakkuja. Niiden elektrolyytit ovat palavia orgaanisia liuottimia. Muita kemikaaleja riippuen akkuteknologiasta ovat metallit kuten litium, koboltti, nikkeli tai rautafosfaatti. Lisäksi joissakin järjestelmissä käytetään jäähdytysnesteitä. Riskejä ovat mahdollisessa akkupalossa vapautuvat myrkylliset savukaasut, lämpökarkaaminen, joka voi johtaa tulipaloon tai kaasujen vapautumiseen, vuotavat elektrolyytit tai huoltotilanteissa esiintyvä sähköiskuvaara.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset sääolosuhteisiin

Käynnissä oleva ihmiskunnan aiheuttama ilmastonmuutos aiheutuu lähinnä kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO_2) määrän lisääntymisestä ilmakehässä. Kiihtyvän ilmastonmuutoksen myötä lämpötilojen odotetaan kohoavan nykyisestä ja sademäärien kasvavan. Koko Suomen vuosikeskilämpötila on kohonnut 1800-luvun puolivälin jälkeen yli kaksi astetta. Myös talvien lumipeiteajan arvioidaan lyhenevän ilmastonmuutoksen seurauksena. Talvien ilmasto näyttäisi arvioiden mukaan muuttuvan kesiä enemmän, ja eniten lämpenemistä on tapahtunut talviaikaan. Keskimääräisten tuuliolosuhteiden ei odoteta muuttuvan, mutta sään ääreistyminen voi tarkoittaa nykyistä voimakkaampia myrskytuulia myös sisämaassa (Ilmasto-opas 2025). Ilmastonmuutoksen myötä myös jäätävien olosuhteiden määrä voi lisääntyä, jos lämpötila sahaa talvella 0 ºC molemmin puolin ja samaan aikaan sateisuus lisääntyy. Energiajärjestelmät ovat herkkiä äärimmäisille sääilmiöille, kuten myrskyille ja helleaalloille. Erityisesti tuulivoima on altis voimakkaille tuulille, jotka voivat vaikuttaa tuotantoon ja voimaloihin.

Muut riskit

Tuulivoima-alueet voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon (lisätietoa luvussa 11.5). Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Antenni-tv-lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Häiriön aiheuttaja on velvollinen toteuttamaan tarvittavat toimenpiteet antenni-tv vastaanottoihin kohdistuvien häiriöiden poistamisesta, joten esimerkiksi vaaratiedotteiden saatavuuteen ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Rakentaminen vaatii huomattavan määrän maa-ainesta. Suurin osa aineksesta saadaan hankealueelta, mutta vähäisiä määriä tuodaan myös hankealueen ulkopuolelta. Maankäytössä tulee muun ohella huomioida vieraslajien leviäminen siten, että kaivuutöiden ja maa-ainesten siirron myötä ei levitetä vieraslajeja uusille paikoille.

13 Vaikutusten seuranta

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- Tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista.
- Selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta.
- Selvittää, miten vaikutusten arviointiin tulokset vastaavat todellisuutta.
- Selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet.
- Käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

YVA-selostuksessa on esitettävä ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista tosiasiallisista vaikutuksista.

Tuuli- ja aurinkovoimalan sekä sähkönsiirron toimintaan ei lähtökohtaisesti tarvita ympäristösuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli Pyhäjoen ja/tai Merijärven kunnat, joiden alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan.

Mikäli voimalalle haetaan ympäristölupaa, esitetään ympäristölupavaiheessa yksityiskohtaisempi toiminnan seurantaohjelma. Ympäristölupapäätöksen määräysten täyttymistä valvovat Pyhäjoen ja Merijärven kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset.

Hankkeen aikana voidaan vapaaehtoisesti seurata mahdollisia merkittävimpiä ympäristövaikutuksia. Seurannasta on hyötyä riskien hallinnassa sekä tulevien hankkeiden suunnittelussa. Mikäli haitallisia vaikutuksia havaitaan tai epäillään esiintyvän, niitä voidaan selvittää seurannan avulla ja tarvittaessa suorittaa korjaavia toimenpiteitä.

Hauksuonnevan hankkeessa seurantaa ehdotetaan toteutettavaksi ihmisiin ja paikalliseen yhteisöön sekä luontoon aiheutuvien vaikutusten osalta. Seurantaohjelmaa voidaan täydentää YVA-selostuksesta saatavan perustellun päätelmän ja muun palautteen perusteella.

Alla on esitetty alustava ehdotus hankkeen vaikutusten seurannasta.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta

Tuuli- ja aurinkovoiman vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voidaan havainnoida tarpeen mukaan, kun tuuli- ja aurinkovoima-alueet ovat olleet toiminnassa jonkin aikaa. Menetelminä on suositeltavaa käyttää samanlaista kyselyä kuin hankkeen suunnitteluvaiheessa tai järjestää asukastilaisuuksia. Hankkeessa on myös syytä seurata palautteita häiriöistä ja niiden syistä, sekä reagoida niihin mahdollisuuksien mukaan.

Melu- ja välkevaikutukset

Melu- ja välkemallinnus voidaan tarkastaa vastaamaan lopullista toteutusta. Käytön aikainen melun ja välkkeen seuranta saattaa olla tarpeellista, mikäli melu tai välke koetaan haitallisiksi. Välkettä havainnoidaan laskennallisesti ja melua voidaan mitata vaikutuksille alttiiden kohteiden lähellä. Mittaukset sovitaan ja suunnitellaan tarvittaessa yhteistyössä kunnan ympäristöviranomaisen kanssa.

Linnustovaikutukset

Linnustoa voidaan tarkkailla muuttolintuseurannoin sekä pesimälintuselvityksin. Linnustoselvitykset tulee tehdä samoin menetelmin kuin YVA-menettelyn aikana tehdyt seurannat ja selvitykset, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia. Erityisesti petolintujen ja muiden sensitiivisten huomionarvoisten lajien osalta olemassa olevan aineiston hyödyntäminen (ts. Suomen Lajitietokeskukselle lähetettävät aineistopyynnöt) on suositeltavaa. Selvitysten yhteydessä nähdyt mahdolliset törmäykset ja muut havaitut vaikutukset lintujen käyttäytymiseen ja reitteihin on dokumentoitava tarkasti. Petolintujen osalta on tärkeää seurata tunnettujen pesien

pesimämenestystä ja pesien käyttöä verrattuna edellisiin vuosiin. Metsäkanalintujen törmäysfrekvenssin tutkiminen on suositeltavaa. Luotettavan tiedon saamiseksi seurantavuosia tulisi olla useita.

Vesistövaikutukset

Hankkeen rakentamisen aikaisia pohjavesivaikutuksia voidaan seurata hankealueelle asennettavista pohjaveden havaintoputkista. Mikäli pohjaveden tasoa joudutaan voimalan perustusten rakentamisen seurauksena alentamaan tai rakentaminen aiheuttaa pohjaveden purkautumista (paineellisen pohjaveden alue) tai pohjaveden laatumuutoksia, tulisi seurantaa suorittaa. Rakentamispaikkojen pohjavesiolosuhteet selvitetään rakentamissuunnittelun yhteydessä, jolloin seurannan tarve selviää tarkemmin.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia pintavesiin voidaan seurata vedenlaaduntarkkailulla. Pintavesien kuormitusarviointi ja vesiensuojelurakenteiden sijoittumisen raportti on esitetty liitteessä (Liite 24).

14 Ympäristövaikutusten yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

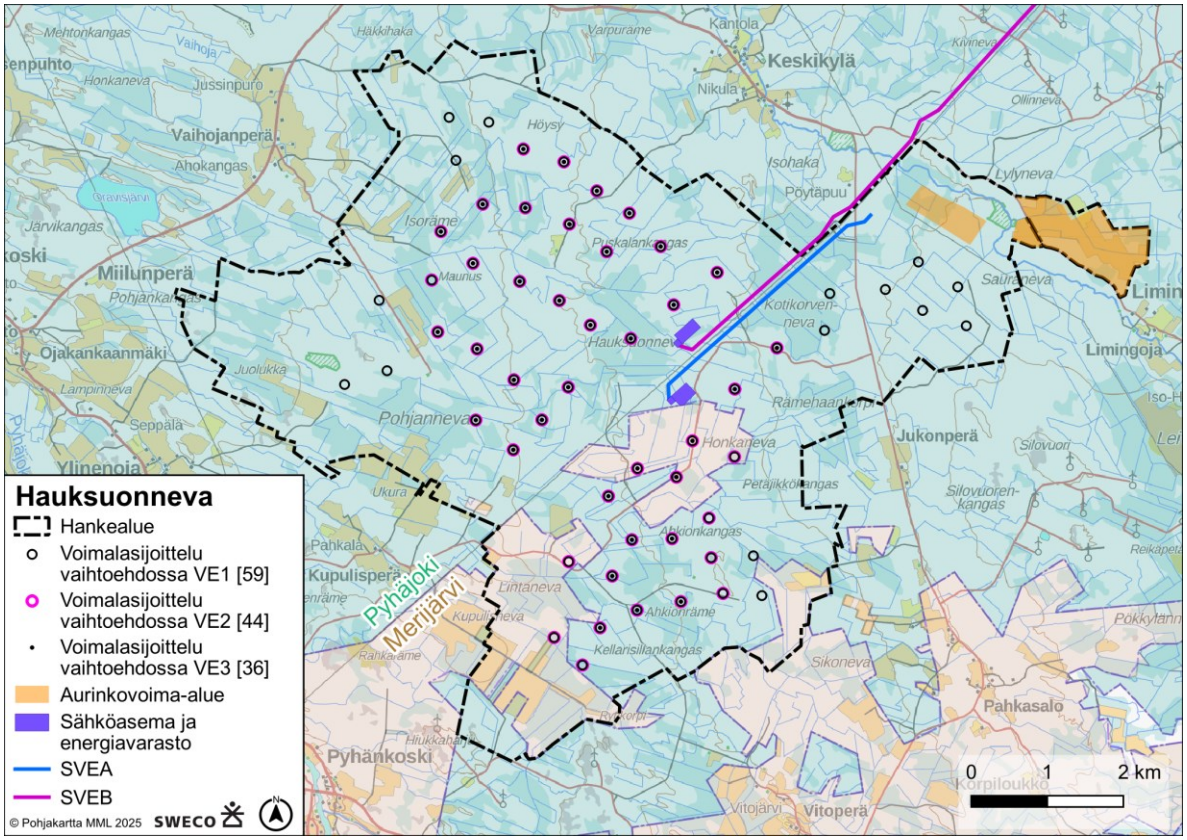
Alla on kertaus Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hankevaihtoehdoista (Kuva 196), hankkeen tunnistetut merkittävimmät vaikutukset sekä ympäristövaikutusten yhteenveto ja vertailu vaikutustyypeittäin taulukkomuodossa (Tuulivoima Taulukko 68 , Aurinkovoima Taulukko 69, Sähkönsiirto Taulukko 70).

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) arvioitiin seuraavia voimalavaihtoehtoja (VE):

- VE0: Tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta.
- VE1: Toteutetaan 59 tuulivoimalan + 151 hehtaarin aurinkovoima-alueen hanke.
- VE2: Toteutetaan 44 tuulivoimalan + 151 hehtaarin aurinkovoima-alueen hanke.
- VE3: Toteutetaan 36 tuulivoimalan + 151 hehtaarin aurinkovoima-alueen hanke.

Sähkönsiirron osalta tarkasteltiin kahta eri toteutusvaihtoehtoa (SVE):

- SVE0: Hanketta ja sen sähkönsiirtoa ei rakenneta.
- SVEA: Voimajohto (400 kV) hankealueen keskiosasta koilliseen ja liittyminen hankealueella sijaitsevalle Valkeuden sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 3,7 kilometriä. Voimajohto sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen eteläpuolelle.
- SVEB: Voimajohto (400 kV) hankealueen keskiosasta koillisen ja liittyminen Hanhelan sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 10,4 kilometriä. Voimajohto sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen pohjoispuolelle.



Kuva 196. Hankevaihtoehdot kartalla.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä laadittujen vaikutusarviointien perusteella Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset ovat seuraavat:

Tuulivoima-alue

- **Suuria kielteisiä** vaikutuksia aiheutuu maisemaan ja suteen kaikissa vaihtoehdoissa, pintavesiin ja tavanomaiseen kasvillisuuteen vaihtoehdossa VE1.

- **Kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia aiheutuu arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin, rakentamisen aikaiseen liikenteeseen, maisemaan ja luonnonvaroihin kaikissa vaihtoehdoissa, ilmastoon vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, pintavesiin ja tavanomaiseen kasvillisuuteen vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, ja lähialueiden äänimaisemaan ja lepakoihin vaihtoehdossa VE1.

- **Suuria myönteisiä** vaikutuksia aiheutuu luonnonvaroihin kaikissa vaihtoehdoissa ja ilmastoon VE1 ja VE2 vaihtoehdoissa uusiutuvan energian tuotannosta.

- **Kohtalaisia myönteisiä** vaikutuksia aiheutuu maankäyttöön kaikissa vaihtoehdoissa ja ihmisiin vaihtoehdossa VE1 sekä ilmastoon vaihtoehdossa VE3.

Aurinkovoima-alue

- **Suuria kielteisiä** vaikutuksia aiheutuu maisemaan ja pintavesiin.
- **Kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia aiheutuu metsästämiseen, kasvillisuus- ja luontotyyppeihin ja yksityiseen luonnonsuojelualueeseen.
- **Suuria myönteisiä** vaikutuksia aiheutuu luonnonvaroihin aurinkovoiman lisätessä uusiutuvan energian tuotantoa.

Sähkönsiirto

- **Suuria kielteisiä** vaikutuksia aiheutuu vaihtoehdon SVEB reitin kohdalla kasvillisuus- ja luontotyyppeihin.
- **Kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia aiheutuu kasvillisuus- ja luontotyyppeihin, yhteen luonnonsuojelualueeseen ja ihmisiin vaihtoehdon SVEB reitin kohdalla

Hankkeen toteuttamatta jättäminen

- **Kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia voi aiheutua ilmastonmuutoksen torjuntaan, mikäli hanketta ei toteuteta.

Yhteisvaikutukset

- Merkittävimmät **kielteiset** yhteisvaikutukset kohdistuvat kasvillisuuteen, eläimistöön, muuttolintuihin, maisemaan sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.
- Merkittävimmät **myönteiset** yhteisvaikutukset kohdistuvat ilmastoon, maankäyttöön ja talouteen.

Taulukko 68. Yhteenveto tuulivoiman vaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 59 tuulivoimalaa	VE2 44 tuulivoimalaa	VE3 36 tuulivoimalaa
Ääni-maisema	(0) Ei muutoksia nykytilanteeseen nähden.	(−−) Kohtalaisia kielteisiä meluvaikutukset lähialueelle. Yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten perusteella yhden asuinrakennuksen kohdalla ylittyy 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo vähäisesti. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle ei ylity mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan hankkeen alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Hiljaisten alueiden määrä vähenee. Tuulivoimalat voivat laskea metsäalueiden virkistyskäyttöarvoa.	(−) Vähäisiä kielteisiä meluvaikutukset lähialueelle. Mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan hankkeen alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla keskiäänitasot eivät ylitä 1107/2015 mukaista 40 dB(A):n ohjearvoa. Myös sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat kaikkien Hauksuonnevan hankkeen alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella. Hiljaisten alueiden määrä vähenee. Tuulivoimalat voivat laskea metsäalueiden virkistyskäyttöarvoa.	(−) Vähäisiä kielteisiä meluvaikutukset lähialueelle. Mallinnustulosten perusteella Hauksuonnevan hankkeen alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla keskiäänitasot eivät ylitä 1107/2015 mukaista 40 dB(A):n ohjearvoa. Myös sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat kaikkien Hauksuonnevan hankkeen alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella. Hiljaisten alueiden määrä vähenee. Tuulivoimalat voivat laskea metsäalueiden virkistyskäyttöarvoa.
Valo-olosuhteet	(0) Ei vaikutuksia.	(−) Vähäisiä kielteisiä välkevaikutuksia aiheutuu voimaloiden lähialueelle.	(−) Vähäisiä kielteisiä välkevaikutuksia aiheutuu voimaloiden lähialueelle.	(−) Vähäisiä kielteisiä välkevaikutuksia aiheutuu voimaloiden lähialueelle.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 59 tuulivoimalaa	VE2 44 tuulivoimalaa	VE3 36 tuulivoimalaa
Ilmasto	(0) Ei vaikutuksia. Hankkeen materiaalien ja rakentamisen päästöt jäävät aiheutumatta, metsää ei kaadeta ja hiilivarastoja ja -nieluja ei menetetä, mutta toisaalta uusiutuvan energian tuotanto ei lisäänny.	(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, kun tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).	(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, kun tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).
		(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.
		(+++) Suuria myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman tuottaman energian ollessa lähes päästötöntä.	(+++) Suuria myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman tuottaman energian ollessa lähes päästötöntä.	(++) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman tuottaman energian ollessa lähes päästötöntä.
Maa- ja kallioperä sekä topografia	(0) Ei vaikutuksia.	(−) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä.	(−) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä.	(−) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä.
Pintavedet	(0) Ei vaikutuksia. Metsätalouden ja muun maankäytön aiheuttamat haitat ja ilmastonmuutoksen vaikutus heikentävät vesiluonnon tilaa.	(−−−) Suuria kielteisiä vaikutuksia. Aiheuttaa rakentamisen aikana vedenlaatuhaittaa. Rakentamisen ja toiminnan aikana hydrologista haittaa aiheutuu erityisesti Vaihojaan ja Niitto-ojaan (Oravisjärvi). Vaihoja kärsii jo nyt muuttuneista virtaamaolosuhteista.	(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Aiheuttaa rakentamisen aikana vedenlaatuhaittaa. Rakentamisen ja toiminnan aikana hydrologista haittaa aiheutuu erityisesti Vaihojaan ja Niitto-ojaan (Oravisjärvi). Vaihoja kärsii jo nyt muuttuneista virtaamaolosuhteista.	(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Aiheuttaa rakentamisen aikana vedenlaatuhaittaa. Rakentamisen ja toiminnan aikana hydrologista haittaa aiheutuu erityisesti Vaihojaan ja Niitto-ojaan (Oravisjärvi). Vaihoja kärsii jo nyt muuttuneista virtaamaolosuhteista.
Pohjavedet	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 59 tuulivoimalaa	VE2 44 tuulivoimalaa	VE3 36 tuulivoimalaa
Kasvillisuus ja luontotyypit	(0) Ei vaikutuksia. Alueen käyttö metsätalousalueena jatkuu.	(−−) Arvokkaille luontotyyppikohteille kohtalainen kielteinen vaikutus tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta.	(−−) Arvokkaille luontotyyppikohteille kohtalainen kielteinen vaikutus tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta.	(−−) Arvokkaille luontotyyppikohteille kohtalainen kielteinen vaikutus tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta.
		(−−−) Tavanomaiseen kasvillisuuteen suuri kielteinen vaikutus.	(−−) Tavanomaiseen kasvillisuuteen kohtalainen kielteinen vaikutus.	(−−) Tavanomaiseen kasvillisuuteen kohtalainen kielteinen vaikutus.
Linnusto	(0) Ei vaikutuksia.	(−−) Kohtalaiset kielteiset vaikutukset pesimälinnustoon elinympäristön häviämisen myötä.	(−) Vähäiset kielteiset vaikutukset pesimälinnustoon elinympäristön häviämisen myötä.	(−) Vähäiset kielteiset vaikutukset pesimälinnustoon elinympäristön häviämisen myötä.
		(−−) Kohtalainen kielteinen häirintävaikutus teerien soidinpaikkoihin.	(−−) Kohtalainen kielteinen häirintävaikutus teerien soidinpaikkoihin.	(−) Vähäinen kielteinen häirintävaikutus teerien soidinpaikkoihin.
		(−−) Kohtalainen kielteinen törmäysriski tuulihaukkaan, kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan. Kohtalainen kielteinen häiriövaikutus mehiläishaukkaan, kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan	(−−) Kohtalainen kielteinen törmäysriski tuulihaukkaan, kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan. Kohtalainen kielteinen häiriövaikutus mehiläishaukkaan, kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan	(−−) Kohtalainen kielteinen törmäysriski tuulihaukkaan, kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan. Kohtalainen kielteinen häiriövaikutus mehiläishaukkaan, kanahaukkaan ja mehiläishaukkaan
		(−−) Kohtalainen kielteinen häirintävaikutus viiru- lapin- ja helmipöllöön.	(−−) Kohtalainen kielteinen häirintävaikutus viiru-, lapin- ja helmipöllöön.	(−) Vähäinen kielteinen häirintävaikutus viiru-, lapin- ja helmipöllöön.
		(−−) Kohtalainen kielteinen yhteisvaikutus salassa pidettävään uhanalaiseen lajiin.	(−−) Kohtalainen kielteinen yhteisvaikutus salassa pidettävään uhanalaiseen lajiin.	(−−) Kohtalainen kielteinen yhteisvaikutus salassa pidettävään uhanalaiseen lajiin.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 59 tuulivoimalaa	VE2 44 tuulivoimalaa	VE3 36 tuulivoimalaa
Eläimistö	(0) Ei vaikutuksia. Alueen metsätalouskäyttö jatkuu nykyisellään.	(−−−/−−) Vaikutukset suteen arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, kun lievennystoimia noudatetaan, muuten vaikutukset ovat suuria. Vaikutukset karhuun arvioidaan vähäisiksi, kun lievennystoimia noudatetaan, muuten kohtalaisiksi.	(−−−/−−) Vaikutukset suteen arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, kun lievennystoimia noudatetaan, muuten vaikutukset ovat suuria. Vaikutukset karhuun arvioidaan vähäisiksi, kun lievennystoimia noudatetaan, muuten kohtalaisiksi.	(−−−/−−) Vaikutukset suteen arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, kun lievennystoimia noudatetaan, muuten vaikutukset ovat suuria. Vaikutukset karhuun arvioidaan vähäisiksi, kun lievennystoimia noudatetaan, muuten kohtalaisiksi.
		(−−) Vaikutukset lepakoihin arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.	(−) Vaikutukset lepakoihin arvioidaan vähäisen kielteisiksi.	(−) Vaikutukset lepakoihin arvioidaan vähäisen kielteisiksi.
		(−) Vaikutukset ilvekseen, ahmaan ja muihin direktiivilajeihin sekä muuhun eläimistöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi.	(−) Vaikutukset ilvekseen, ahmaan ja muihin direktiivilajeihin sekä muuhun eläimistöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi.	(−) Vaikutukset ilvekseen, ahmaan ja muihin direktiivilajeihin sekä muuhun eläimistöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi.
		(0) Liito-oravaan ja viitasammakkoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.	(0) Liito-oravaan ja viitasammakkoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.	(0) Liito-oravaan ja viitasammakkoon ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.
Suojelualueet ja arvokkaat kohteet	(0) Ei vaikutuksia.	(0) Ei vaikutuksia SAC Natura-alueisiin pitkien etäisyyksien takia.	(0) Ei vaikutuksia SAC Natura-alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin pitkien etäisyyksien takia.	(0) Ei vaikutuksia SAC Natura-alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin pitkien etäisyyksien takia.
		(−) Vähäiset kielteiset vaikutukset ovat mahdollisia yksityisiin ja valtion suojelualueisiin, mikäli niillä esiintyy herkästi häiriintyvää eläinlajistoa. Kasvillisuuteen ei aiheudu vaikutuksia.	(0) Ei vaikutuksia yksityisiin ja valtion suojelualueisiin.	(0) Ei vaikutuksia yksityisiin ja valtion suojelualueisiin.
		(–) Vähäiset kielteiset vaikutukset mahdollisia SPA Natura-alueiden ja tärkeiden lintualueiden muuttolintuihin.	(–) Vähäiset kielteiset vaikutukset mahdollisia SPA Natura-alueiden ja tärkeiden lintualueiden muuttolintuihin.	(–) Vähäiset kielteiset vaikutukset mahdollisia SPA Natura-alueiden ja tärkeiden lintualueiden muuttolintuihin.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 59 tuulivoimalaa	VE2 44 tuulivoimalaa	VE3 36 tuulivoimalaa
Nykyinen ja suunniteltu maankäyttö	(0) Ei vaikutuksia maankäytön nykytilanteeseen.	(++) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia. Toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita ja maakuntakaavan ratkaisuja sitä täsmentäen.	(++) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia. Toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Toteuttaa osittain maakuntakaavan ratkaisuja.	(++) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia. Toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Toteuttaa osittain maakuntakaavan ratkaisuja.
	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Aluetta voidaan hyödyntää muussa maankäytössä.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Parantaa Valkeuden sähköaseman läheisten muiden hankkeiden toteutusmahdollisuuksia ja maankäytön kehittämismahdollisuuksia. Voi estää yhdyskuntarakenteen hajautumista asutuksen osalta.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Parantaa Valkeuden sähköaseman läheisten muiden hankkeiden toteutusmahdollisuuksia. Parantaa maankäytön kehittämismahdollisuuksia. Voi estää yhdyskuntarakenteen hajautumista asutuksen osalta.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Parantaa Valkeuden sähköaseman läheisten muiden hankkeiden toteutusmahdollisuuksia. Parantaa maankäytön kehittämismahdollisuuksia. Voi estää yhdyskuntarakenteen hajautumista asutuksen osalta.
	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun maakuntakaavan tuulivoimalle osoitettu alue jää toteuttamatta tuulivoimasta saatavat hyödyt esim. kunnan elinvoimalle jäävät saamatta.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouden käytössä oleva ala ja omaehtoiseen virkistykseen käytettävissä oleva ala supistuu.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouden käytössä oleva ala supistuu. Omaehtoiseen virkistykseen käytettävissä oleva ala supistuu.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouden käytössä oleva ala supistuu. Omaehtoiseen virkistykseen käytettävissä oleva ala supistuu.
Maisema ja rakennettu	(0) Maisemaan ei tule hankkeen	(−−− / −−) Hankealueella vaikutukset maisemaan ovat kohtalaisia tai suuria mutta paikallisia. Vaikutukset ilmenevät avoimilla alueilla (hakkuuaukeilla, teillä,	(−−− / −−) Hankealueella vaikutukset maisemaan ovat kohtalaisia tai suuria mutta paikallisia. Vaikutukset ilmenevät avoimilla alueilla (hakkuuaukeilla, teillä,	(−−− / −−) Hankealueella vaikutukset maisemaan ovat kohtalaisia tai suuria mutta paikallisia. Vaikutukset ilmenevät avoimilla alueilla (hakkuuaukeilla, teillä,

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 59 tuulivoimalaa	VE2 44 tuulivoimalaa	VE3 36 tuulivoimalaa
kulttuuriympäristö	aiheuttamia muutoksia.	voimajohtoaukeilla ja peltoaukeilla) sekä voimaloiden välittömässä läheisyydessä.	voimajohtoaukeilla ja peltoaukeilla) sekä voimaloiden välittömässä läheisyydessä.	voimajohtoaukeilla ja peltoaukeilla) sekä voimaloiden välittömässä läheisyydessä.
		(−) Valtaosa hankealueesta on maisemakuvaltaan sulkeutunutta metsämaisemaa, vaikutukset jäävät vähäisiksi.	(−) Valtaosa hankealueesta on maisemakuvaltaan sulkeutunutta metsämaisemaa, vaikutukset jäävät vähäisiksi.	(−) Valtaosa hankealueesta on maisemakuvaltaan sulkeutunutta metsämaisemaa, vaikutukset jäävät vähäisiksi.
		(−−) Kohtalaisia vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla (Vaihojanperä, Keskikylä, Kopisto). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	(−−) Kohtalaisia vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla (Vaihojanperä, Keskikylä, Kopisto). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	(−−) Kohtalaisia vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla (Vaihojanperä, Keskikylä, Kopisto). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.
		(−−) Kohtalaisia vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla (Ylinenoja, Liminkakylä). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla (Ylinenoja, Liminkakylä). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia maisemakuvaan lähialueilla (Ylinenoja, Liminkakylä). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.
		(−) Vähäisiä vaikutuksia maisemakuvaan lähivaikutusalueelle (Pahkasalo, Pirttikoski, Polusperä, Vitoperä). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia maisemakuvaan lähivaikutusalueelle (Pahkasalo, Pirttikoski, Polusperä, Vitoperä). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia maisemakuvaan lähivaikutusalueelle (Pahkasalo, Pirttikoski, Polusperä, Vitoperä). Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.
		(−−) Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.	(−−) Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.	(−−) Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Pyhänkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.
		(−) Vähäisiä vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle Parhalahden kulttuurimaisema-alueelle. Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle Parhalahden kulttuurimaisema-alueelle. Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle Parhalahden kulttuurimaisema-alueelle. Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 59 tuulivoimalaa	VE2 44 tuulivoimalaa	VE3 36 tuulivoimalaa
		(−) Vähäisiä vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen Kalaputaan kylään. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.	(−) Vähäisiä vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen Kalaputaan kylään. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.	(−) Vähäisiä vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen Kalaputaan kylään. Vaikutukset ilmenevät alueilla, joilta avautuu pitkiä näkymiä hankealueen suuntaan.
		(−) Vähäisiä vaikutuksia ulommalle vaikutusalueelle Merijärven taajamaan, Pyhäjoen suun kulttuurimaisemaan ja paikoin Petäjäskosken kulttuurimaisema-alueelle. Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia ulommalle vaikutusalueelle Merijärven taajamaan, Pyhäjoen suun kulttuurimaisemaan ja paikoin Petäjäskosken kulttuurimaisema-alueelle. Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä.	(−) Vähäisiä vaikutuksia ulommalle vaikutusalueelle Merijärven taajamaan, Pyhäjoen suun kulttuurimaisemaan ja paikoin Petäjäskosken kulttuurimaisema-alueelle. Vaikutukset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa kaukonäkymissä.
Liikenne	(0) Liikenne ei lisäänny, joten ei vaikutusta nykytilaan.	(+) Vähäisiä vaikutuksia, kun metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).	(+) Vähäisiä vaikutuksia, kun metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).	(+) Vähäisiä vaikutuksia, kun metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).
		(0) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän, eikä vaikutus ole merkittävä.	(0) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän, eikä vaikutus ole merkittävä.	(0) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän, eikä vaikutus ole merkittävä.
		(0) Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin tai liikenneturvallisuuteen tuulivoima-alueen toiminnan aikana.	(0) Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin tai liikenneturvallisuuteen tuulivoima-alueen toiminnan aikana.	(0) Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin tai liikenneturvallisuuteen tuulivoima-alueen toiminnan aikana.
		(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia rakentamisen ja purkamisen aikana, kun raskas liikenne lisää onnettomuusriskiä ja	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia rakentamisen ja purkamisen aikana, kun raskas liikenne lisää onnettomuusriskiä ja	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia rakentamisen ja purkamisen aikana, kun raskas liikenne lisää onnettomuusriskiä ja

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 59 tuulivoimalaa	VE2 44 tuulivoimalaa	VE3 36 tuulivoimalaa
		liikenneturvallisuus sekä jalankulun olosuhteet voivat heikentyä.	liikenneturvallisuus sekä jalankulun olosuhteet voivat heikentyä.	liikenneturvallisuus sekä jalankulun olosuhteet voivat heikentyä.
		(− −) Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia. Tämän takia alueen liikenteen sujuvuus heikentyy kohtalaisesti.	(− −) Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuk-sia. Tämän takia alueen liikenteen sujuvuus heikentyy kohtalaisesti.	(− −) Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuk-sia. Tämän takia alueen liikenteen sujuvuus heikentyy kohtalaisesti.
Viestintäverkot ja ilmailuturvallisuus	(0) Ei vaikutuksia.	(− / 0) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestintäyhteyksien signaaleja. Lieventämistoimenpiteet huomioimalla viestintäverkkojen signaaleihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.	(− / 0) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestintäyhteyksien signaaleja. Lieventämistoimenpiteet huomioimalla viestintäverkkojen signaaleihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.	(− / 0) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestintäyhteyksien signaaleja. Lieventämistoimenpiteet huomioimalla viestintäverkkojen signaaleihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.
		(0) Ei vaikutuksia. Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.	(0) Ei vaikutuksia. Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.	(0) Ei vaikutuksia. Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.
		(0) Ei vaikutuksia säätutkiin, mahdollisia yhteisvaikutuksia lukuun ottamatta.	(0) Ei vaikutuksia säätutkiin, mahdollisia yhteisvaikutuksia lukuun ottamatta.	(0) Ei vaikutuksia säätutkiin, mahdollisia yhteisvaikutuksia lukuun ottamatta.
		(0) Ei vaikutuksia ilmailuturvallisuudelle. Tuulivoimaloille tullaan hakemaan ilmailulain mukainen lentoestelupa, jossa otetaan tarkemmin kantaa, onko tuulivoimaloilla vaikutusta ilmailuturvallisuuteen.	(0) Ei vaikutuksia ilmailuturvallisuudelle. Tuulivoimaloille tullaan hakemaan ilmailulain mukainen lentoestelupa, jossa otetaan tarkemmin kantaa, onko tuulivoimaloilla vaikutusta ilmailuturvallisuuteen.	(0) Ei vaikutuksia ilmailuturvallisuudelle. Tuulivoimaloille tullaan hakemaan ilmailulain mukainen lentoestelupa, jossa otetaan tarkemmin kantaa, onko tuulivoimaloilla vaikutusta ilmailuturvallisuuteen.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 59 tuulivoimalaa	VE2 44 tuulivoimalaa	VE3 36 tuulivoimalaa
Luonnonvarojen hyödyntäminen	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun uusiutuvan energian tuotanto ei lisäänny.	(+++) Suuria myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman lisätessä uusiutuvan energian tuotantoa.	(+++) Suuria myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman lisätessä uusiutuvan energian tuotantoa.	(+++) Suuria myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman lisätessä uusiutuvan energian tuotantoa.
		(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia, kun parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia, kun parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia, kun parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.
		(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää alue pienenee.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää alue pienenee.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää alue pienenee.
		(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaaleja ja energiaa.	(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaaleja ja energiaa.	(−−) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaaleja ja energiaa.
Ihmisen terveys, elinolot ja viihtyvyys	(0) Ei vaikutuksia. Alkutuotannon harjoittaminen, maisemat ja luonnonympäristöt säilyvät. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö pysyy ennallaan. Tiestön kunto, kaupungin	(+ +) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun hanke tuottaa uusia mahdollisuuksia elinkeinon harjoittamiselle maanvuokratulojen ja erityisesti rakentamisaikana lisääntyvän työllisyyden kautta.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun hanke tuottaa uusia mahdollisuuksia elinkeinon harjoittamiselle maanvuokratulojen ja erityisesti rakentamisaikana lisääntyvän työllisyyden kautta.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun hanke tuottaa uusia mahdollisuuksia elinkeinon harjoittamiselle maanvuokratulojen ja erityisesti rakentamisaikana lisääntyvän työllisyyden kautta.
		(+ +) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun hanke parantaa kunnan taloustilannetta ja mahdollistaa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun hanke parantaa kunnan taloustilannetta ja mahdollistaa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun hanke parantaa kunnan taloustilannetta ja mahdollistaa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 59 tuulivoimalaa	VE2 44 tuulivoimalaa	VE3 36 tuulivoimalaa
	työllisyystilanne ja vero- sekä maanvuokratulot jatkavat nykyistä kehitystä. Alue on hyödynnettävissä myöhemminkin tuulivoiman tuotantoon.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön, johon ei muodostu esteitä, mutta metsävirkistyksen mielekkyys voi laskea voimaloiden myötä. Alueen käyttö luontovirkistykseen on hyvin vähäistä.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön, johon ei muodostu esteitä, mutta metsävirkistyksen mielekkyys voi laskea voimaloiden myötä. Alueen käyttö luontovirkistykseen on hyvin vähäistä.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön, johon ei muodostu esteitä, mutta metsävirkistyksen mielekkyys voi laskea voimaloiden myötä. Alueen käyttö luontovirkistykseen on hyvin vähäistä.
		(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen, kun metsästämisen olosuhteet alueella muuttuvat. Rakentamisaikana voi syntyä väliaikaisia rajoituksia. Voimalat voivat vaikuttaa riistan liikkeisiin, vaikuttaen metsästykseen ja vaikeuttaen erityisesti latvalinnustamista. Toisaalta alueen saavutettavuus paranee uuden tiestön myötä.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen, kun metsästämisen olosuhteet alueella muuttuvat. Rakentamisaikana voi syntyä väliaikaisia rajoituksia. Voimalat voivat vaikuttaa riistan liikkeisiin, vaikuttaen metsästykseen ja vaikeuttaen erityisesti latvalinnustamista. Toisaalta alueen saavutettavuus paranee uuden tiestön myötä.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen, kun metsästämisen olosuhteet alueella muuttuvat. Rakentamisaikana voi syntyä väliaikaisia rajoituksia. Voimalat voivat vaikuttaa riistan liikkeisiin, vaikuttaen metsästykseen ja vaikeuttaen erityisesti latvalinnustamista. Toisaalta alueen saavutettavuus paranee uuden tiestön myötä.
		(–) Hankkeella voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen asutuksen arvoon, vaikeuttaen kiinteistöjen myyntiä.	(–) Hankkeella voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen asutuksen arvoon, vaikeuttaen kiinteistöjen myyntiä.	(–) Hankkeella voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen asutuksen arvoon, vaikeuttaen kiinteistöjen myyntiä.
		(−) Melusta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen. Voimaloista ei aiheudu ohjearvot ylittävää melua tai välkettä asutukselle. Osa voi kuitenkin kokea melun haitalliseksi, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Satunnaiseen ulkoiluun voi kohdistua melua.	(−) Melusta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen. Voimaloista ei aiheudu ohjearvot ylittävää melua asutukselle. Osa voi kuitenkin kokea melun haitalliseksi, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Satunnaiseen ulkoiluun voi kohdistua melua.	(−) Melusta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen. Voimaloista ei aiheudu ohjearvot ylittävää melua asutukselle. Osa voi kuitenkin kokea melun haitalliseksi, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Satunnaiseen ulkoiluun voi kohdistua melua.
		(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 59 tuulivoimalaa	VE2 44 tuulivoimalaa	VE3 36 tuulivoimalaa
		(– –) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun maisemassa koettu muutos voi heikentää alueen asukkaiden paikkasuhdetta ja asumisviihtyvyyttä. Vaikutuksia kohdistuu erityisesti Pirttikosken ja Pyhänkosken suunnalle.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun maisemassa koettu muutos voi heikentää alueen asukkaiden paikkasuhdetta ja asumisviihtyvyyttä.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun maisemassa koettu muutos voi heikentää alueen asukkaiden paikkasuhdetta ja asumisviihtyvyyttä.

Aurinkovoima

Taulukko 69. Yhteenveto aurinkovoima-alueen ympäristövaikutusten merkittävyydestä.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	151 ha aurinkovoima-alue
Äänimaisema	(0) Ei muutoksia nykytilanteeseen nähden.	(−) Meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi aurinkovoimaloiden toimintojen matalista lähtömelutasoista sekä voimala-alueen ja asuin- ja lomarakennusten välisistä etäisyyksistä johtuen.
Valo-olosuhteet	(0) Ei vaikutuksia	(−) Heijastusvaikutuksia aiheutuu aurinkovoima-alueiden läheisyyteen.
Ilmasto	(0) Ei vaikutuksia. Hankkeen materiaalien ja rakentamisen päästöt jäävät aiheutumatta, metsää ei kaadeta ja hiilivarastoja ja -nieluja ei menetetä, mutta toisaalta uusiutuvan energian tuotanto ei lisäänny.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun aurinkovoima-alueen rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).
		(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä.
		(++) Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia aurinkovoiman tuottaman energian ollessa lähes päästötöntä.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	151 ha aurinkovoima-alue
Maa- ja kallioperä sekä topografia	(0) Ei vaikutuksia.	(−) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä.
Pintavedet	(0) Ei vaikutuksia. Metsätalouden ja muun maankäytön aiheuttamat haitat ja ilmastonmuutoksen vaikutus heikentää vesiluonnon tilaa.	(−−−) Suuria kielteisiä vaikutuksia. Aiheuttaa rakentamisen aikana vedenlaatuhaittaa Liminkaojaan. Rakentamisen ja toiminnan aikana hydrologista haittaa voi aiheutua Liminkaojaan. Liminkaojassa esiintyy herkkää ja uhanalaista kalalajistoa, uomassa on lisäksi tehty kunnostustoimenpiteitä lähellä suunniteltua aurinkovoima-aluetta.
Pohjavedet	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.
Kasvillisuus ja luontotyypit	(+) Vähäinen myönteinen vaikutus, kun osalla alueesta peltoviljely jatkuu tai alue metsitetään, ja osalla alueesta taimikko kasvaa metsäksi ja metsätalouskäyttö jatkuu.	(−−) Kohtalainen kielteinen vaikutus, kun rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää. Alueet ovat osittain jo avoimia eikä niin herkkiä. Reunavaikutusta ympäristön kasvillisuuteen, erityisesti luonnonsuojelualueeseen, joka jää aurinkovoiman osa-alueiden väliin.
Linnusto	(0) Ei vaikutuksia.	(−−−) Suuri toiminnan ja rakentamisen aikainen kielteinen vaikutus paikalliseen pesimälinnustoon yhden linnustollisesti arvokkaan alueen häviämisen myötä.
		(−−) Kohtalainen kielteinen toiminnan ja rakentamisen aikainen yhteisvaikutus lapinpöllöön elinympäristön häviämisen myötä.
		(−−) Kohtalainen kielteinen vaikutus teereen, soidinpaikan häviämisen myötä.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	151 ha aurinkovoima-alue
Eläimistö	(0) Ei vaikutuksia. Alueen metsätalouskäyttö ja peltoviljely jatkuu nykyisellään.	(0) Liito-oravaan ja metsäpeuraan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.
		(−) Vaikutukset suteen ja muihin suurpetoihin sekä viitasammakkoon, lepakoihin ja muuhun eläimistöön ja arvioidaan vähäisen kielteisiksi.
		(−) Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan vähäisen kielteisiksi.
Suojelualueet ja arvokkaat kohteet	(0) Ei vaikutuksia.	(−−) Yksityiseen luonnonsuojelualueeseen voi aiheutua kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia. Alue on lehtona herkkä ja etäisyys voimala-alueeseen lyhyt.
		(0) Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin ei vaikutusta etäisyyksien takia.
Nykyinen ja suunniteltu maankäyttö	(0) Ei vaikutuksia maankäytön nykytilanteeseen.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Aurinkovoiman tuotantomahdollisuuden katsotaan parantavan nykytilannetta epäedullisella sijainnilla olevasta peltoalueesta. Aurinkovoiman tuotanto tuulivoiman rinnalla, lähellä sähköasemaa on lähtökohtaisesti positiivinen lisä alueen energiantuotannolle.
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Maanviljelijöille epäedullisella sijainnilla olevat peltoalueet jäävät vajaakäytölle.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Vähentää hieman metsämaata. Tuo liikkumisesteen aidattujen alueiden osalle.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	(0) Maisemaan ei tule hankkeen aiheuttamia muutoksia.	(−−−) Hankealueella maisemavaikutukset ovat suuret. Aurinkovoiman tuotantoalueilla maisema muuttuu metsätalousmaisemasta ja viljelysmaisemasta energiantuotantoalueeksi.
		(−) Vähäisiä paikallisia vaikutuksia aurinkovoiman tuotantoalueiden välittömään lähiympäristöön.
		(0) Hankealueen ulommalle vaikutusalueelle ei muodostu maisemavaikutuksia.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	151 ha aurinkovoima-alue
Arkeologinen kulttuuriperintö	(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.	(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.
Liikenne	(0) Liikenne ei lisäänny, joten ei vaikutusta nykytilaan.	(0) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän, eikä vaikutus ole merkittävä.
		(−) Rakentamisen aikainen lisääntyvä liikenne heikentää vähäisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta.
Viestintäverkot ja ilmailuturvallisuus	(0) Ei vaikutuksia.	(−) Aurinkopaneelien heijastus saattaa aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tutkien toimintaan tai ilmailuturvallisuuteen.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun uusiutuvan energian tuotanto ei lisäänny.	(+++) Suuria myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman lisätessä uusiutuvan energian tuotantoa.
		(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Aurinkovoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaaleja ja energiaa.
		(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää alue pienenee.
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	(0) Ei vaikutuksia. Alkutuotannon harjoittaminen, maisemat ja luonnonympäristöt säilyvät. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö pysyy ennallaan.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin hankkeen mahdollistaessa huonosti tuottaville alkutuotannon alueille uusia elinkeinon harjoittamisen mahdollisuuksia ja luodessa työllisyyttä erityisesti rakentamisen aikana.
		(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin hankkeen parantaessa kunnan taloustilannetta ja mahdollistaessa palveluiden ylläpitämisen, parantaen alueen elinoloja.

Vaikutus	VE0 Hanketta ei toteuteta	151 ha aurinkovoima-alue
	Tiestön kunto, kaupungin työllisyystilanne ja vero- sekä maanvuokratulot jatkavat nykyistä kehitystä. Alue hyödynnettävissä myöhemminkin energiantuotantoon.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen, kun aurinkovoima-alueen aitaaminen estää virkistyskäytön. Omaehtoisen virkistyskäytön määrä alueella on kuitenkin nykytilassa hyvin vähäistä.
		(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun maisemassa koettu muutos voi heikentää alueen asukkaiden paikkasuhdetta ja asumisviihtyvyyttä. Välittömässä lähiympäristössä hyvin vähän asutusta ja alueen ympärillä peittäviä metsäalueita.
		(–) Hankkeella voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen asutuksen arvoon, vaikeuttaen kiinteistöjen myyntiä.
		(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.
		(−) Vähäsiä mahdollisia koettuja kielteisiä vaikutuksia, jotka voivat tuoda kielteisiä terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melu- ja heijastusvaikutuksia ei aiheutuisikaan.
		(– –) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia metsästämisen olosuhteisiin. Alueen aitaaminen vaikuttaa riistan ja metsästäjien liikkeisiin ja kaventaa metsästysalueita. Alueen yhtenäinen laajuus metsästysseuran keskeisellä alueella korostaa merkitystä. Vaikutusta voidaan vähentää lohkomalla alue useaan pienempään osaan.

Taulukko 70. Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.

Vaikutus	SVE0 Hanketta ei toteuteta	SVEA 400 kV voimajohto 3,7 km	SVEB 400 kV voimajohto 10,4 km
Äänimaisema	(0) Ei muutoksia nykytilanteeseen nähden.	(−) Voimajohdon toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	(−) Voimajohdon toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi
Valo-olosuhteet	(0) Ei vaikutuksia.	(0) Ei vaikutuksia.	(0) Ei vaikutuksia.
Ilmasto	(0) Ei vaikutuksia. Uusiutuvaa sähköä ei voida siirtää kantaverkkoon, mutta toisaalta metsää ei raivata eikä materiaalipäästöjä muodostu.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.	(−−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkauksen yhteydessä. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
		(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia, kun voimajohdolla siirretään tuotettu uusiutuva sähköenergia kantaverkkoon.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia, kun voimajohdolla siirretään tuotettu uusiutuva sähköenergia kantaverkkoon.
Maa- ja kallioperä sekä topografia	(0) Ei vaikutuksia.	(−) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen täytyy huomioida jatkosuunnittelussa. Sijaitsee kauempana todetuista sekä mahdollisista mustaliuske-esiintymistä verrattuna vaihtoehtoon SVEB.	(−) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen täytyy huomioida jatkosuunnittelussa. Mahdolliset mustaliuske-esiintymät aiheuttavat happamoitumisriskin maaperälle. Mustaliuskeiden asianmukainen huomioiminen jatkosuunnittelussa pienentää riskiä huomattavasti.

Vaikutus	SVE0 Hanketta ei toteuteta	SVEA 400 kV voimajohto 3,7 km	SVEB 400 kV voimajohto 10,4 km
Pintavedet	(0) Ei vaikutuksia. Metsätalouden ja muun maankäytön aiheuttamat haitat ja ilmastonmuutoksen vaikutus heikentää vesiluonnon tilaa.	(0) Ei vaikutuksia. Voimajohto on lyhyt, eikä se sijoitu herkkien vesistöjen lähistölle.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Ylittää herkkiä vesistöjä ja vaihtoehdon energiavarasto ja sähköasema sijoittuvat Vaihojan valuma-alueelle aiheuttaen hydrologista haittaa jo valmiiksi valuntaolosuhteiltaan muuttuneelle uomalle.
Pohjavedet	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen vaikutusalueella ei pohjavesimuodostumia. Ei vaikutuksia.
Kasvillisuus ja luontotyypit	(0) Ei vaikutuksia. Nykyinen käyttö jatkuu.	(−) Vähäinen kielteinen vaikutus, kun reunavaikutus lisääntyy ja kasvillisuus muuttuu noin 3,7 kilometrin matkalla ja voimajohdon alueella on yksi huomionarvoinen luontokohde.	(−−−) Suuri kielteinen vaikutus, kun reunavaikutus lisääntyy ja kasvillisuus muuttuu noin 10,4 kilometrin matkalla. Sähkönsiirron alueella on seitsemän huomionarvoista kohdetta, joista suurin osa on herkkiä muutoksille.
Linnusto	(0) Ei vaikutuksia.	(−) Hyvin vähäiset kielteiset vaikutukset pesimälinnustoon elinympäristön häviämisen myötä.	(−) Hyvin vähäiset kielteiset vaikutukset pesimälinnustoon elinympäristön häviämisen myötä.
		(−) Vähäiset kielteiset vaikutukset päiväpetolintuihin elinympäristön pirstaloitumisen ja vähäisesti lisääntyneen törmäysriskin vuoksi	(−) Vähäiset kielteiset vaikutukset päiväpetolintuihin elinympäristön pirstaloitumisen ja vähäisesti lisääntyneen törmäysriskin vuoksi
Eläimistö	(0) Ei vaikutuksia. Alueen käyttö jatkuu nykyisellään.	(0) Liito-oravaan, viitasammakkoon ja metsäpeuraan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.	(0) Liito-oravaan, viitasammakkoon ja metsäpeuraan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.
		(−) Vaikutukset lepakoihin, suurpetoihin ja muuhun eläimistöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi.	(−) Vaikutukset lepakoihin, suurpetoihin ja muuhun eläimistöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Vaikutus	SVE0 Hanketta ei toteuteta	SVEA 400 kV voimajohto 3,7 km	SVEB 400 kV voimajohto 10,4 km
Suojelualueet ja arvokkaat kohteet	(0) Ei vaikutuksia.	(0) Ei vaikutuksia Natura-alueisiin tai muihin luonnonsuojelualueisiin.	(−−−) Suuri kielteinen vaikutus yhteen luonnonsuojelualueeseen, koska osa siitä menetetään rakentamisen seurauksena.
Nykyinen ja suunniteltu maankäyttö	(0) Ei vaikutuksia maankäytön nykytilanteeseen.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Reitti hyödyntää olemassa olevaa voimajohtokäytävää ja tukee valtakunnallisten alueidenkäyttö-tavoitteiden ja maakuntakaavan toteutumista. Reitti sijoittuu hankealueella eikä tuo vaikutuksia muulle alueelle tai maankäytölle.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Reitti hyödyntää olemassa olevaa voimajohtokäytävää ja tukee valtakunnallisten alueidenkäyttö-tavoitteiden ja maakuntakaavan toteutumista
	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Mahdollisuus valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan toteuttamiseen menetetään vähintään hetkellisesti.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee hieman. Voimajohdon alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee hieman. Menetys on suurempi kuin vaihtoehdossa SVEA. Voimajohdon alueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät, ja toteutus voi haitata tai jopa estää teollisuusalueen toteuttamisen Valkeuden sähköaseman lounaispuolelle (datakeskus tai muu energiaa käyttävä teollisuus).
	(0) Ei vaikutuksia maankäytön nykytilanteeseen.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Reitti hyödyntää olemassa olevaa voimajohtokäytävää ja tukee valtakunnallisten alueidenkäyttö-tavoitteiden ja maakuntakaavan toteutumista. Reitti sijoittuu hankealueella eikä tuo vaikutuksia muulle alueelle tai maankäytölle.	(+) Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia. Reitti hyödyntää olemassa olevaa voimajohtokäytävää ja tukee valtakunnallisten alueidenkäyttö-tavoitteiden ja maakuntakaavan toteutumista
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	(0) Maisemaan ei tule hankkeen aiheuttamia muutoksia.	(−) Maisemavaikutukset ovat vähäiset ja kohdistuvat johtoaukealle ja sen lähituntumaan. Vaikutukset ovat hivenen vähäisemmät vaihtoehdossa SVEA.	(−) Maisemavaikutukset ovat vähäiset ja kohdistuvat johtoaukealle ja sen lähituntumaan.

Vaikutus	SVE0 Hanketta ei toteuteta	SVEA 400 kV voimajohto 3,7 km	SVEB 400 kV voimajohto 10,4 km
Arkeologinen kulttuuriperintö	(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.	(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.	(0) Ei vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.
Liikenne	(0) Liikenne ei lisäänny, joten ei vaikutusta nykytilaan.	(0) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän, eikä vaikutus ole merkittävä.	(0) Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän, eikä vaikutus ole merkittävä.
		(−) Liikennevaikutukset ovat vähäisen kielteiset ja kohdistuvat rakentamisen aikaan.	(−) Liikennevaikutukset ovat vähäisen kielteiset ja kohdistuvat rakentamisen aikaan.
Viestintäverkot ja ilmailuturvallisuus	(0) Ei vaikutuksia.	(0) Hankkeen sähkönsiirrosta ja sähköaseman ja energiavaraston alueesta ei aiheudu vaikutuksia viestintäyhteyksiin tai tutkien toimintaan.	(0) Hankkeen sähkönsiirrosta ja sähköaseman ja energiavaraston alueesta ei aiheudu vaikutuksia viestintäyhteyksiin tai tutkien toimintaan.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	(0) Ei vaikutuksia.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Voimajohdon, sähköaseman ja energia varaston rakentaminen kuluttaa materiaaleja ja energiaa.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Voimajohdon, sähköaseman ja energia varaston rakentaminen kuluttaa materiaaleja ja energiaa.
		(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää alue pienenee.	(−) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää alue pienenee.
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	(0) Ei vaikutuksia. Alkutuotannon harjoittaminen, maisemat ja luonnonympäristöt säilyvät. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö pysyy ennallaan. Tiestön kunto, kaupungin	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyisyyteen, kun rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa ajoittaista melu- ja päästöhaittaa asukkaille.
		(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen, hankkeen voidessa vaikuttaa luontovirkistystoiminnan mielekkyyteen ja vähentää alueen	(–) Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen, hankkeen voidessa vaikuttaa luontovirkistystoiminnan mielekkyyteen ja vähentää alueen

Vaikutus	SVE0 Hanketta ei toteuteta	SVEA 400 kV voimajohto 3,7 km	SVEB 400 kV voimajohto 10,4 km
	työllisyystilanne ja verosekä maanvuokratulot jatkavat nykyistä kehitystä. Alue hyödynnettävissä myöhemminkin.	virkistyskäyttöä. Käyttö nykytilanteessa hyvin vähäistä.	virkistyskäyttöä. Käyttö nykytilanteessa hyvin vähäistä.
		(–) Vähäsiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun voimajohdon reitti osin heikentää mahdollisuuksia alkutuotannon harjoittamiseen alueella. Tilannetta hankaloittaa maanomistajien kokemus korvausten riittämättömyydestä.	(– –) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia elinoloihin, kun voimajohdon reitti osin heikentää mahdollisuuksia alkutuotannon harjoittamiseen alueella. Tilannetta hankaloittaa maanomistajien kokemus korvausten riittämättömyydestä. Voimajohdon reitin pituus korostaa vaikutusta.
		(–) Vähäsiä kielteisiä vaikutuksia virkistykseen voimajohdon reitin pirstoessa metsästysalueita ja vaikeuttaessa metsästämistä alueella. Reitti lyhyt, eivätkä alueet ole keskeisellä käytöllä	(– –) Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia virkistykseen voimajohdon reitin pirstoessa metsästysalueita ja vaikeuttaessa metsästämistä alueella. Voimajohdon reitti sijoittuu keskeisten metsästysalueiden halki ja reitin pituus korostaa vaikutusta.

15 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus ja jatkosuunnittelussa huomioitavat asiat

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on vertailu eri toteuttamisvaihtoehtoja ja nollavaihtoehtoa. Vaikutusten arviointi on koottu luvussa 14. Vaihtoehtojen väliset erot ovat kohtuullisen pieniä. Vaihtoehdolla VE1 on luonnollisesti suurimmat ympäristövaikutukset, koska voimalamäärä ja alueen laajuus ovat suurimmat verrattuna muihin vaihtoehtoihin. Hankkeen haitallisia vaikutuksia on lievennetty tarkentamalla voimalasijoittelua YVA-menettelyn aikana. On syytä huomioida, että lopullinen arvio vaikutusten merkittävyydestä voi edelleen tarkentua Lupa- ja valvontaviraston antamassa perustellussa päätelmässä, minkä vuoksi tässä esitetyt johtopäätökset voivat vielä täsmentyä.

Maakuntakaavan tv-rajaus tukee alueen tuulivoimapotentiaalia. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on sijoitettu myös maakuntakaavan tv-merkinnän ulkopuoliselle alueelle. Suurimman poikkeaman maakuntakaavamerkinnästä tekevät Pahkasalontien itäpuoliset voimalat. Kyseisellä alueella oli aiemmassa, Pohjois-Pohjanmaan vuoden 2015 1. vaihemaakuntakaavassa tv-merkintä. Hankkeen myötä Pöytäpuu-nimisellä kiinteistöllä on tehty käyttötarkoituksen muutos, joten kiinteistön rakennukset eivät enää rajoita tuulivoimaloiden sijoittamista Pahkasalontien itäpuolelle, ja alueen käyttö tuulivoimatuotantoon on perusteltua.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista SVEA on selkeästi toteuttamiskelpoisempi kuin SVEB, jolla on suuremmat ympäristövaikutukset. Lisäksi vaihtoehdon SVEB alueelle on tullut uusia toimintoja, kuten datakeskus. Sähkönsiirron suunnittelua jatketaan vaihtoehdolla SVEA.

Tehdyissä selvityksissä ei ole todettu seikkoja, jotka estäisivät hankkeen toteuttamisen. Yhteisvaikutusmelumallinnuksessa esiin tullut vähäinen melun ohjearvon ylitys otetaan huomioon jatkosuunnittelussa. Hankealueella ei ole tuulivoimaa estäviä toimintoja, kuten laajoja luonnonsuojelualueita. Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta puoltavat useat seikat. Alue on suhteellisen yhtenäinen talousmetsäalue hyvällä metsätieverkostolla ja sähkönsiirron kantaverkko sijoittuu lähelle. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia uhanalaisiin lajeihin, Natura 2000 -alueisiin tai muihin suojelualueisiin. Kielteisiä, joskaan ei merkittäviä, vaikutuksia lajistoon tulee väistämättä elinympäristön muutosten vuoksi, esim. linnustollisesti arvokas alue Pahkasalontien länsipuolela. Kielteisiä vaikutuksia voidaan vähentää osoittamalla alueelle vain aurinkovoiman muita rakenteita, kuten kaapeleita ja sijoittamalla paneelit Pahkasalontien itäpuolelle.

Rakennusperintökohteiden tai kulttuurihistoriallisten alueiden ei katsota häiriintyvän hankkeesta. Hanke ei sijoitu pohjavesialueelle. Pintavesien hallintaan on teknisessä suunnittelussa kiinnitetty erityistä huomiota. Maisemavaikutuksia ei voida välttää, mutta alueen tasaisuuden takia näkymiä on verrattain vähän arvokkaille maisema-alueille. Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on maltillisesti ja yhteensovittaminen on mahdollista. Sähkönsiirto on teknisesti ja taloudellisesti järjestettävissä ja liittyminen sähköverkkoon onnistuu kohtuullisen lyhyellä voimajohdolla.

Hankkeella ei ole ristiriitaa muiden maankäyttötavoitteiden kanssa. Tuulivoima-alueen suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen suunnittelussa on kiinnitetty erityistä huomiota hankealueen ympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Asutukseen on etäisyyttä vähintään kaksi kilometriä ja Pirttikosken, Miilunperän ja Ylisenojan suuntaan on jätetty enemmänkin suojaetäisyyttä. Hankealuetta voidaan suurelta osin jatkossakin käyttää virkistykseen, metsästykseen sekä jatkaa maa- ja metsätaloustoimintaa. Ainoastaan aidatut alueet, kuten sähköasema, energiavarasto sekä aurinkopaneelien alue poistuvat kokonaan muusta käytöstä. Paikallisia asukkaita ja sidosryhmiä on kuultu YVA-menettelyn aikana ja hankkeen sosiaalinen hyväksyttävyys on hyvällä tasolla. Melua ja välkettä hallitaan ohjearvojen alittamiseksi teknisillä ratkaisuilla tai luvituksella.

Hankkeen ympäristöllistä ja teknistaloudellista toteutettavuutta arvioidaan ja kehitetään koko suunnitteluprosessin ajan aina lupavaiheeseen saakka. YVA-menettelyn valmistuttua hankkeelle määritellään sitovat tekniset reunaehdot erillisessä osayleiskaavassa, joka laaditaan ennen rakentamisen luvitusta. Kaavoituksen

yhteydessä tarkennetaan myös hankkeen ympäristövaikutuksia sekä etsitään keinoja niiden hallintaan ja lieventämiseen, jotta toteutus ei aiheuttaisi merkittäviä haitallisia vaikutuksia. On kuitenkin tärkeää huomata, että hankkeen tekniset ratkaisut voivat jatkosuunnittelun aikana edelleen muuttua YVA:ssa esitetystä, mikäli suunnitelma pysyy kaavan asettamien ehtojen puitteissa eikä muutoksilla ole olennaisia ympäristövaikutuksia.

Hankkeen kehitystä jatketaan todennäköisesti vaihtoehdolla VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehdolla SVEA ottaen perusteltu päätelmä huomioon. Kaavaluonnokseen tullaan näillä näkymin siten esittämään 59 voimalasta koostuva suunnitelma. On syytä huomioida, että kaavoituksen edetessä voimalamäärä voi edelleen pienentyä ja voimalapaikat tarkentua. Alustavaa seurantaohjelmaa tarkennetaan YVA-selostuksesta saadulla palautteella.

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 71) on koottu YVA-selostuksessa esitettyjä lieventämistoimenpiteitä ja seurantaehdotuksia. Hankekehitystä jatketaan näiden tietojen pohjalta.

Taulukko 71. Ehdotetut lieventämis- ja seurantatoimenpiteet.

Vaikutuksen kohde	Ehdotetut lieventämistoimenpiteet	Ehdotetut seurantatoimenpiteet
Äänimaisema	Työkoneiden melutason rajoittaminen ja työvaiheiden aikatauluttaminen Asukkaiden tiedottaminen hankkeen vaiheista Tuulivoimalan melun rajoittaminen toimintaa säätämällä, voimalamallin valinnalla ja etäisyyttä lisäämällä Laitteiden ja rakenteiden eristyksen lisääminen	Melumallinnuksen uusiminen Tarvittaessa melumittaukset
Valo-olosuhteet	Välkkeenhallintajärjestelmä, joka pysäyttää voimalat tietyissä olosuhteissa Aurinkopaneeleiden sijoittelu ja kallistuskulma sekä näköesteet tai suojakasvillisuus	Välkemallinnuksen uusiminen Tarvittaessa laskennallinen havainnointi
Ilmasto	Kuljetusten optimointi Kierrätys ja materiaalien valinta Hiilinielun kompensointi metsityksellä ja soiden ennallistamisella Turvemaiden vesittäminen	
Maa- ja kallioperä sekä topografia	Maaperäselvitysten teko ennen rakentamista Ylijäämämaiden hyödyntäminen ja alueen sisäisten maamassojen käyttö Varautuminen öljyvahinkoihin Aurinkovoima-alueen vesienhallinta ja kasvillisuuden lisääminen pintavaluntaa sitomaan	
Pintavedet	Työmaasuunnittelu ja vesienhallintarakenteet Aurinkovoima-alueen maaperän suojaaminen ja kasvipeitteisyys Happaminen valumavesien neutralisointi	Veden laadun tarkkailu Vesiensuojelurakenteiden sijoittaminen
Pohjavedet	Varautuminen onnettomuustilanteisiin ja maaperän suojaaminen	Tarvittaessa pohjavesiputkien asentaminen
Kasvillisuus ja luontotyypit	Suojavyöhykkeiden jättäminen (50 m) arvokkaisiin kohteisiin Suokohteiden hydrologian säilyttäminen Rakennettavien alueiden määrän ja pinta-alan vähentäminen Huomionarvoisten kohteiden rakentamatta jättäminen	
Linnusto	Muuttolinnuille 2–3 km levyiset rakentamattomat kaistat Lentoestevalojen toteuttaminen yöaikaan vilkkuvina Rakentamisen ajoittaminen pesimäkauden ulkopuolelle Voimalan väritys ja UV-maalaus Voimajohtojen huomiomerkinnät	Muuttolintuseurannat Pesimälinnustoselvitykset Petolintujen ja metsäkanalintujen seuranta
Eläimistö	Rakentamisen ajoittaminen lisääntymiskauden ulkopuolelle Aurinkovoima-alueen viherkäytävät	

Vaikutuksen kohde	Ehdotetut lieventämistoimenpiteet	Ehdotetut seurantatoimenpiteet
Suojelualueet ja arvokkaat kohteet	Suojavyöhykkeiden jättäminen	
Maankäyttö	Hankealueen pienentäminen ja toimintojen keskittäminen Kaapeloinnin suosiminen Voimajohtojen pylvässuunnittelu	
Maisema ja rakennettu ympäristö	Asutusta lähinnä olevien voimaloiden vähentäminen tai toteuttaminen matalina Aurinkovoima-alueelle puustoiset suojavyöhykkeet	
Arkeologinen kulttuuriperintö	Huolellinen rakenteiden sijoittamissuunnittelu	
Liikenne	Kujetuslogistiikan optimointi ja aikatauluttaminen	
Viestintäyhteydet ja tutkat	Tarvittaessa antennien, täytelähettimien, radiolinkkien tai tutkien lisääminen Mobiiliverkon laajentaminen Signaalien tason ja laadun mittaukset ennen ja jälkeen rakentamisen ja sen perusteella toimenpiteisiin ryhtyminen	
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Kierrättäminen ja uusiokäyttö Kuljetusmatkojen minimointi	
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Tiedonjakaminen ja kompensointi Tiedottaminen ja vuoropuhelu sidosryhmien kanssa Lähialueen asukkaiden informointi hankkeen eri vaiheista Kuljetusten ajoittaminen Voimaloiden koon pienentäminen ja sijoittaminen maiseman eduksi Virkistyskäytön mahdollisuuksien turvaaminen	Asukaskysely Palautteen seuraaminen ja reagointi
Turvallisuus- ja ympäristöriskit	Pelastussuunnitelman laadinta Alueen saavutettavuuden varmistaminen Turvallisuusmääräysten noudattaminen Voimaloiden tarkistukset ja huollot Jäätämisestä varoittaminen Turvallisuusasioiden tiedotustilaisuus lähiasukkaille Paloturvallisuusohjeiden noudattaminen ja sammutuslaitteistoon panostaminen	

16 Lähteet

Adira Ajith, N., Rohith, A.N., Cibin, R., McPhilips L.E., 2022. Evaluating the potential impacts of solar farms on hydrological responses. An ASABE Meeting presentation. https://doi.org/10.13031/aim.202201262

Ahlman, S., Ahlman, T. & Vesamäki, J. 2024a. Hauksuonnevan tuulivoimapuiston pöllöselvitys 2024. Ei julkinen – vain viranomaiskäyttöön. Sitowise Oy.

Ahlman, T., Brunfeldt, M., Luoto, J., Suutari, T., Tamminen, L. & Vesamäki, J. 2024b. Hauksuonnevan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Ahlman, T., Luoto, J., Saastamoinen, T. & Vesamäki, J. 2024c. Hauksuonnevan tuulivoimapuiston voimajohtojen pesimälinnustoselvitys 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Ahlman, T., Tamminen, L. & Vesamäki, J. 2024d. Hauksuonnevan tuulivoimapuiston kanalintuselvitys 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Alakopsa, J., Laasanen, H. & Vesamäki, J. 2024e. Hauksuonnevan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Ahlman, T. & Vesamäki, J. 2024f. Hauksuonnevan tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Saastamoinen, T. & Vesamäki, J. 2024g. Hauksuonnenvan tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Saastamoinen, T. & Vesamäki, J. 2024h. Hauksuonnevan tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Saastamoinen, T. & Vesamäki, J. 2024i. Hauksuonnevan tuulivoimapuiston voimajohtojen viitasammakkoselvitys 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Ahlman, T., Alakopsa, J., Kuusisto, K., Maukonen, A. & Vesamäki, J. 2024j. Hauksuonnevan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Ahlman, T., Alakopsa, J., Kuusisto, K. & Vesamäki, J. 2024k. Hauksuonnevan tuulivoimapuiston voimajohtojen lepakkoselvitys 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Saastamoinen, T. & Vesamäki, J. 2024l. Hauksuonnevan tuulivoimapuiston voimajohtojen liito-oravaselvitys 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S. 2025. Hauksuonnevan tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnus 2025. Sitowise Oy.

Aittokumpu, T., 2018. Uusiomateriaalien ja ylijäämämaiden hyötykäyttöä väylähankkeissa. 15.11.2018. Saatavilla: https://kestavyysloikka.ymparisto.fi/teollisuusjatteet-ja-maa-ainekset-hyotykayttoon-tierakentamisessa/ (luettu 15.4.2025).

Alabaster, J.,S., Lloyd, R.1982. Water quality criteria for freshwater fish. Secon edition. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Butterworths, FAO.

Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen, S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., ... & Mattbäck, S., 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan.

Avoin tieto 2025. Ympäristöhallinnon avoimet tietoaineistot. www.syke.fi/avointieto (luettu 4.7.2025).

Baiamonte, G., Gristina, L., Palermo, S., 2023. Impact of solar panels on runoff generation process. Hydrological Processes 37:e15053

Balotari-Chiebao, Fabio & Valkama, Jari & Byholm, Patrik., 2021. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland. Ornis Fennica. 98. 10.51812/of.133981.

Bilotta, G.,S., Brazier, R.,E. 2008. Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. Water Research 42:2849-2861.

BirdLife International, 2022. Data zone. (kansainvälisesti arvokkaat lintualueet (IBA) kartalla). http://data-zone.birdlife.org/site/mapsearch (luettu 29.9.2025).

BirdLife Suomi, 2022. Tärkeät lintualueet. www.birdlife.fi/suojelu/alueet (29.9.2025)

Breidert, C, 2006. Estimation of Willingness-to-Pay: Theory, Measurement, Application. DUV Deutscher Universitäts-Verlag.

Brittan, G., 2001. Wind, energy, landscape: reconciling nature and technology. *Philosophy & Geography*, vol. 4:2. S. 169–184.

Busch, M., S. Trautmann & B. Gerlach 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. Vogelwelt 137: 169–180.

Cook, LM. & McCuen, R.H., 2013. Hydrologic Response of Solar Farms. Journal of Hydrologic Engineering, 18(5), 536–541. https://doi.org/10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0000530

Devine-Wright, P. & Batel, S. (2013) Explaining public preferences for high voltage pylon designs: an empirical study of perceived fit in a rural landscape. *Land Use Policy*, vol 31. S. 640–649.

Digita, 2025. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/ (luettu 6.5.2025).

DTI, 2005, Community benefits from wind power: a study of UK practice and comparison with leading European countries. http://www.dti.gov.uk/files/file20497.pdf

Duran & Demir 2024. Comprehensive Assessment of Flood Impact, Zonal Statistics, and Site Suitability for Wind Turbines in Iowa. researchgate.net/publication/385429236_Comprehensive_Assessment_of_Flood_Impact_Zonal_Statistics_and_Site_Suitability_for_Wind_Turbines_in_Iowa

EFLA, 2018. Life Cycle Assessment For Transmission Towers. A comparative study of three tower types. https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf

Elmoustafa, A. M., ym. 2020. "Defining the degree of flood hazard using a hydrodynamic flood risk model: application to wind turbines." *International Journal of Disaster Risk Reduction, 46*, 101501.

EMFs.info, 2024. Electric and magnetic fields and health. https://www.emfs.info/sources/overhead/specific/400-kv/

Energiavirasto 2024. RED III-direktiivin toimeenpano. https://energiavirasto.fi/documents/11120570/211848688/HaavistoHarri_REDIII.pdf/ca9cb226-24c3-9c1e-b7fc-1417414cedb5/HaavistoHarri_REDIII.pdf?t=1716272513451

Energiateollisuus ry 2025. Sähkönkäyttö kunnittain. Saatavissa: https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/sahkontuotanto-ja-kaytto/

Energiateollisuus ry 2026. Energiavuosi 2026. https://energia.fi/wp-content/uploads/2026/01/Sahkovuosi-2025.pdf

Enkhardt S., 2021. Frameless glass-glass solar modules made in Europe have the best CO2 footprint, Fraunhofer ISE says. Saatavissa: https://www.pv-magazine.com/2021/09/24/frameless-glass-glass-solar-modules-made-in-europe-have-the-best-co2-footprint-fraunhofer-ise-says/ (luettu 10.12.2024).

Etha Wind Oy, 2016. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitys. www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/07_J_a_a_J_n_nvaaraselvitysCG1412221Rev6CG.pdf

Euroopan komissio, 2015. Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). https://web.jrc.ec.europa.eu/policy-model-inventory/explore/models/model-rusle2015/

Finanssiala, 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. Finanssiala ry

Finér, L., Mattsson, T., Joensuu, S., Koivusalo, H., Laurén, A., Makkonen, T., …, & Vuollekoski, M. 2010. Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta. Suomen ympäristö 10/2010. http://hdl.handle.net/10138/37973.

Fingrid, 2019. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf

Fingrid, 2020. Naapurina voimajohto. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf (luettu 15.08.2025).

Fingrid, 2024. Sähkön tuotannon ja kulutuksen kehitysnäkymät, Q3/2024. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/tiedotteet/ajankohtaista/sahkon-tuotannon-ja-kulutuksenkehitysnakymat-q3-2024-fingrid.pdf

Fingrid, 2025. Maanomistajan ideakortit. www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/voimajohtoalueiden-hyodyntaminen/maanomistajan-ideakortit/ (luettu 15.4.2025).

Fingrid, 2026. Sähköntuotannon ja -kulutuksen CO2-päästöarviot. Saatavissa: https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/co2

Fleming, P.A, Renewable and Sustainable Energy Reviews 224 (2025) 115995, All that glitters – Review of solar facility impacts on fauna

Fortum, 2019. Koko sähköverkko kiertää. www.fortum.fi/media/2019/10/koko-sahkoverkko-kiertaa (luettu 26.4.2024).

Gaur, V. & Lang, C. (2020). Property value impacts of commercial-scale solar energy in Massachusetts and Rhode Island. Submitted to University of Rhode Island Cooperative Extension on September, 29, 2020.

Gieryn, T. (2000). A space for place in sociology. *Annual Review of Sociology*, vol. 26, S. 463.

Gómez-Catasús, J., Morales, M. B., Giralt, D., del Portillo, D. G., Manzano-Rubio, R., Solé-Bujalance, L., Sardà-Palomera, F., Traba, J., & Bota, G. (2024). Solar photovoltaic energy development and biodiversity conservation: Current knowledge and research gaps. Conservation Letters, 17, e13025. https://doi.org/10.1111/conl.13025

Goodship, N.M. and Furness, R.W. (MacArthur Green) Disturbance Distances Review: An updated literature review of disturbance distances of selected bird species. NatureScot Research Report 1283.

GTK, 2025a. Suot ja turvemaat -karttapalvelu https://gtkdata.gtk.fi/turvevarojen_tilinpito (luettu 7.5.2024).

GTK, 2025b. Maa- ja kallioperä -karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html (luettu 17.4.2025).

GTK, 2025c. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html (luettu 7.5.2024).

Gullotta, A., Aschale, TM., Peres, DJ., Sciuto, G., Cancelliere, A., 2023. Modelling stormwate runoff changes induced by ground-mounted photovoltatic solar parks: a consceptualization in EPA-SWMM. Water Resources Management 37: 4507-4520

Gönczi, AP., 1989. A study of physical parameters at the spawning sites of the european grayling (Thymallus thymallus L.). Regulated Rivers: Research and Management 3:221-224

Heikurainen, L., Päivänen, J., 1970. The effects of thinning, clear cutting and fertilization on the hydrology of peatland drained for forestry. Acta Forestalia Fennica 104.

Helsinki, Espoo, Tampere, Turku & Vantaa, 2019. Betonimurske kaupunkien julkisessa maisemassa. Ohje. Huhtikuu 2019. Saatavissa: www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/ohjeet/betonimurske.pdf

Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. & Roselius, E., 2021. Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Suomen tuulivoimayhdistys, Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy. https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1-1.pdf (luettu 5.12.2024).

Hotanen J-P., Sarkkola S. & Mäkipää R., 2023. Soiden ennallistamisen ilmastovaikutukset ovat monitahoiset. Luonnonvarakeskus. https://www.luke.fi/fi/blogit/soiden-ennallistamisen-ilmastovaikutukset-ovat-monitahoiset

Husby M, Pearson M. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (*Bubo bubo*). Animals (Basel). 2022 Apr 22;12(9):1089. doi: 10.3390/ani12091089. PMID: 35565516; PMCID: PMC9099858.

Hämäläinen, Esko, 2019. Yksityisteiden hallinto. Tiekunta ja tieosakas 2019. Kerava: Suomen tieyhdistys.

Hölttä, H., 2013, Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois- Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta, https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/pply-maali-muuttoreitit.pdf

IEA Wind (2013). Expert group summary on recommended practices. 14. Social acceptance of wind energy projects. 1. edition 2013. http://www.socialacceptance.ch/images/RP_14_Social_Acceptance_FINAL.pdf

Ikäheimo, E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille. Imperia hanke/LIFE11ENV/FI/905. https://jyx.jyu.fi/bitstreams/c9ed4498-571f-43e0-a35e-77b8cd4c9550/download (Luettu 15.9.2025).

Ilmasto-opas, 2020. Suomessa käytetään paljon uusiutuvaa energiaa. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/suomessa-kaytetaan-paljon-uusiutuvaa-energiaa

Ilmasto-opas, 2022. Pohjois-Pohjanmaan länsiosa – Perämeren vaikutuspiirissä. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa

Ilmasto-opas, 2025. https://www.ilmasto-opas.fi/etusivu

Ilmatieteen laitos, 2009. Suomen Tuuliatlas – tuulitiedot Suomen kartalla. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas (luettu 17.3.2025).

Ilmatieteen laitos, 2025a. Suomen ilmastovyöhykkeet. Saatavissa: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet

Ilmatieteenlaitos, 2025b. Ilmatieteen laitoksen havaintoasemat. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintoasemat?filterKey=groups&filterQuery=tutka (Luettu 6.5.2025).

IPCC 2006, https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/

IRENA 2016. End-of-life Management. Solar Phovoltaic Panels. International Renewable Energy Agency and Internation Energy Agency Photovoltaic Power Systems. Recycling Magazine 2016. Breakthrough in PV module recycling. 19.02.2016

Joensuu, S., Hynninen, P., Heikkinen, K., Tenhola, T. ym. 2012. Metsätalouden vesiensuojelu. TASO-hanke, Keski-Suomen ELY ym. ISBN 978-952-257-515-9.

Jokimäki, J., & Kaisanlahti-Jokimäki, M.-L., 2008. *Rovaniemen Harjulammen linnustoselvitys vuonna 2008*. Rovaniemen kaupunki.

Kansallinen päästötietokanta CO2data. Saatavissa: https://co2data.fi/

Keränen, J., Hakala, J., Hongisto, V., 2019. The sound insulation of facades at frequencies 5 – 5000 Hz. Building and Environment 156, s.12–20

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2025. Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arkeologinen inventointi. 1.4.2025

Keski-Suomen Metsoparlamentti, 2022. Esite: Kuinka löydän metson soidinpaikan? www.metsoparlamentti.fi/Soidinpaikkaesite.pdf (luettu 29.9.2025).

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.

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Moqtaderi, C., Erickson, W. 2021. Aquatic Habitat Bird Occurrences at Photovoltaic Solar Energy Development in Southern California, USA. Diversity, 13, 524. https://doi.org/10.3390/d13110524

Koskinen, J., Peltonen, J. (toim) 2011. TEHO-hankkeen raportteja, osa 5. Vedenlaadun automaattiseuranta, Yliskulman laskeutusallas, RUSLE-malli maatalouden vesiensuojelussa. TEHO-hankkeen julkaisuja 8/2011.

Kropsu, E. (toim.), Rytkönen, A-M., Aronsuu, K., Rintala, J., Saari, M., Schuss, M. 2025. Maatuulivoiman rakentamisen vesistövaikutukset. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 10/2025.

Kurimo, H., Hovi, A., 1984. Metsätaloudellisten toimenpiteiden hydrologiset ja hydrometeorologiset vaikutukset. Vesihallitus. Tiedotus 251.

Lanki, 2012. Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Ympäristö ja Terveys, 10/2012.

Lapin liitto, 2022. Lapin tuulivoimaselvitys 2022. FCG. Lapin tuulivoimaselvitys 2022 (oncloudos.com)

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti J., Mikkola-Roos M. & Virolainen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Lentopaikat, 2025. Suomen lentopaikat. https://lentopaikat.fi/ (luettu 6.8.2025).

Liikenne- ja viestintävirasto 2014. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf

Liikennevirasto, 2012. Tuulivoimalaohje. Liikenneviraston ohjeita 8/20212.

Liikennevirasto, 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Linnala, L.,2024. Property Value Impacts of Onshore Wind Power in Finland. *SSRN 4949498*.

Liu H, Wu C, Yu Y, Zhao W, Liu J, Yu H, Zhuang Y, Yetemen O., 2023. Effects of solar farms on soil erosion in hilly environments: a modelling study from the perspective of hydrological connectivity. Water Resource Research 59: e2023WR035067.

Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, J., Hyvärinen, J., Hyvönen, E., Lerssi, J., Nieminen, T. M., ... & Ukonmaanaho, L. (2023). Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. GTK: n tutkimustyöraportti 81/2023.

Luonnonvarakeskus, 2021. Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2021. Saatavissa: www.opendata.fi/data/dataset/monilahteisen-valtakunnan-metsien-inventoinnin-mvmi-kartta-aineisto-2021

Luonnonvarakeskus, 2024. Kysely: Mitä kauempana tuulivoimalat sijaitsevat, sitä paremmin ne hyväksytään – mökkikeskittymät haastavia tuulipuistojen sijaintipäätöksissä. Uutinen 29.1.2024, https://www.luke.fi/fi/uutiset/kysely-mita-kauempana-tuulivoimalat-sijaitsevat-sita-paremmin-ne-hyvaksytaanmokkikeskittymat-haastavia-tuulipuistojen-sijaintipaatoksissa (luettu 27.6.2024).

Luonnonvarakeskus, 2025. Puuston vuotuinen kasvu metsä- ja kitumaalla muuttujina inventointi, maakunta ja puulaji. Saatavissa: https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04Metsa__06Metsavarat/1.24_Puuston_vuotuinen_kasvu_metsa_ja_kitu.px/

Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy. 2001: Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Meller, K. 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Metsäkeskus, 2024. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot -karttapalvelu. https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c (luettu 22.10.2024).

Motiva, 2021. Vaikutukset kuntatalouteen. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoiman_ymparisto-_ja_muut_vaikutukset/vaikutukset_kuntatalouteen

Motiva, 2024. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys (luettu 7.4.2025).

Motiva, 2025. Vaikutukset radio- ja TV-verkkoihin. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoiman_ymparisto-_ja_muut_vaikutukset/vaikutukset_radio-_ja_tv-verkkoihin (luettu 3.6.2025).

MTK, 2022. Tuulivoimaopas maanomistajille. https://www.mtk.fi/-/tuulivoimaopas_2022

Museovirasto, 2025. Muinaisjäännösrekisteri, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (luettu 29.4.2025).

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (luettu 29.4.2024).

Mäkelä K. & Salo P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2023. http://hdl.handle.net/10138/570264

National Academy of Sciences, 2011. Investigating Safety Impacts of Energy Technologies on Airports and Aviation - A Synthesis of Airport Practice. http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/acrp/acrp_syn_028.pdf

NIR 2023. https://stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/fi_nir_eu_2021_2023-03-15.pdf

Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Tuulivoima-lehti. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. https://www.uusiutuvatlehti.fi/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda/

Paalatie, H. & Vilkki, M. 2019. Lapojen uusi elämä. Tuulivoima-lehti. Suomen Tuulivoimayhdistys ry ja Coneror Oy. https://www.uusiutuvatlehti.fi/lapojen-uusi-elama/

Pantella, J., 2022. How solar PV stormwater regulation has evolved and what to consider at your next site. Solar Builder Magazine. Saatavissa https://solarbuildermag.com/featured/how-solar-pv-stormwater-regulation-has-evolved-and-what-to-consider-at-your-next-site/ (luettu 8.4.2025)

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto, 2024. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuus -työryhmä. https://pelastuslaitokset.fi/sites/default/files/2024-11/Aurinkos%C3%A4hk%C3%B6j%C3%A4rjestelmien_paloturvallisuusohje_%20S_13062024.pdf

Pelastusopisto ja Turveteollisuusliitto 2009.Torjutaan turvepaloja.

Pelastustoimi 2023. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuus -työryhmä. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto.

Perämeren kalatalousyhteisöjen liitto, 2021. Liminkaojan kalataloudellinen kunnostussuunnitelma 2021. 52 s.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. Pohjois-Pohjanmaan liitto, B:86, 2016. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf (luettu 29.4.2024).

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016b. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava. Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016. www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/ (luettu 29.4.2024).

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016c. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan taustaselvitys. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4083.pdf (luettu 29.4.2024).

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2017. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen Pohjois-Pohjanmaalla. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/pohjaveden-suojelun-ja-kiviaineshuollon-yhteensovittaminen-pohjois-pohjanmaalla-2011-2014/ (luettu 30.6.2025).

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021. Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/03/PPL_maakuntaohjelma_2022-2025_WEB-2.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022a. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2023. Pohjois-Pohjanmaan liiton yleislausunto aurinkovoimatuotannosta. 7.9.2023

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024a. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 2.0. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/08/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021_2030-paivitys-elo-kuussa-2024.pdf (luettu 15.10.2025).

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024b. Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen. Maakuntahallitus 10.6.2024. Pohjois-Pohjanmaan liitto 6/2024.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2025. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava määrätty voimaan 22.8.2025. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/ (luettu 27.8.2025)

Preene, M., Brassington, R. 2003. Potential groundwater impacts from civil-engineering works. Water and Environment Journal, 17: 59–64.

Prizztech Oy, 2019. Tuuligeneraattorin purkupilotti, toim. Haavisto, M. ja Suominen, P., 31.12.2019. https://www.prizz.fi/media/teknologiametallit/teknologiametallit-materiaalit/raportti-tuuligeneraattorin-purkupilotti-2020.pdf (luettu 1.7.2025).

Pyhäjoki, 2024. Pirttikosken rantaosayleiskaava. https://www.pyhajoki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto/vireilla-olevat-kaavat/pirttikosken (Luettu 5.6.2025).

Pyhäjoki, 2025. Keskikylän teollisuusalueen asemakaava. Saatavilla: https://www.pyhajoki.fi/keskikylan-teollisuusalueen-asemakaava (Luettu 5.6.2025).

Päivänen, J., Kohl, J., Kyttä, M., Manninen, R. & Sairinen, R., 2005. Sosiaalisten vaikutusten arviointi kaavoituksessa. Avauksia sisältöihin ja menetelmiin. [Social impact assessment in land-use planning]. Series Suomen ympäristö 760. Finnish Ministry of the Environment, Land Use Department. Edita, Helsinki.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R. & Hongisto, V., 2022. Health effects of wind turbine and road traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews 157 112040 (13 pp). https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032121013022

Recycling Magazine, 2016. Breakthrough in PV module recycling. 19.02.2016.

Repka, S. & Alhosalo, M., 2022. Tuulivoiman ja turismin yhteistyön mahdollisuudet Suomessa.

Rita, M., Tuulivoimaloiden lavat ovat vanhetessaan jätettä, jota haudataan jopa maan uumeniin – Suomessa keksittiin nokkela ratkaisu. Yle Uutiset 1.7.2025. https://yle.fi/a/74-20124013 (luettu 1.7.2025).

Rose, M. & J. Wylie, 2006. Animating landscape. *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 24:4. S. 475–479.

Saarela, J. 2024. Exilion aloittaa 40 miljoonan euron aurinkovoimalan rakentamisen keväällä Simoon – 120 000 aurinkopaneelia tuottavat vuodessa sähkön 26 000 kerrostalokaksiolle. https://www.lapinkansa.fi/exilion-aloittaa-40-miljoonan-euron-aurinkovoimala/6204632

Saastamoinen, A. 2015. Erämaamaisemasta teollisuusalueeksi – tapaustutkimus tuulivoimapuiston maisemavaikutuksista. Pro gradu -tutkielma. Itä-Suomen yliopisto. Yhteiskunta- ja kauppatieteiden tiedekunta, Historia- ja maantieteiden laitos.

Sæþórsdóttir, A., Wendt, M. & Tverijonaite, E., 2021. Wealth of wind and visitors: Tourist industry attitudes towards wind energy development in Iceland. Land, 10(7), 693.

Sairinen, R. & Kohl, J., 2004. *Ihminen ja ympäristön muutos. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin teoriaa ja käytäntöjä*. (Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja B; Nro 87).

Savikko, H. & Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. https://ilmatar.com/wp-content/uploads/2024/10/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-7.2.2023-3.pdf

Scannell, L. & R. Gifford, 2010. Defining place attachment: a tripartite organizing framework. *Journal of Environmental Psychology*, vol. 30:1. S. 1–10.

Sillanpää, N., Koivusalo, H., 2015. Stormwater quality during residential construction activities: influential variables. Hydrological Processes 29:4238-4251

SLL, 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto. Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoima-opas. https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf

Sosiaali- ja terveysministeriö, 2018. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta.

Suomen lajitietokeskus, 2024. https://laji.fi/ Suomen Lajitietokeskus/FinBIF:

Haettu 12.1.2024: http://tun.fi/HR.3671

Haettu 15.1.2024: http://tun.fi/HR.4051, http://tun.fi/HR.48, http://tun.fi/HR.447, http://tun.fi/HR.1747, http://tun.fi/HR.3211, http://tun.fi/HR.3691, http://tun.fi/HR.4471

Haettu 5.2.2024: http://tun.fi/HR.175, http://tun.fi/HR.200, http://tun.fi/HR.447, http://tun.fi/HR.1747, http://tun.fi/HR.3211, http://tun.fi/HR.3553, http://tun.fi/HR.4251, http://tun.fi/HR.4511

Haettu 30.6.2025: http://tun.fi/HR.48

Suomen uusiutuvat, 2025d.Käytön lopettamisen ympäristövaikutukset. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset/ (luettu 15.4.2025).

Sweco Finland Oy, 2023. Tuulivoimapuisto Kokkopetäikkö Pyhäjärvi. YVA-selostus.

Sweco Finland Oy, 2024a. Hauksuonnevan tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston kasvillisuusselvitys.

Sweco Finland Oy, 2024b. Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Voimajohdon kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2024.

Sweco Finland Oy 2025a. Maisemaselvitys Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke Pyhäjoki Merijärvi.

Sweco Finland Oy 2025b. Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen päiväpetolintujen pesimäaikainen törmäysmallinnus.

Sweco Finland Oy 2025c. Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen lumijälkilaskenta 2025.

Sweco Finland Oy 2025d. Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suurpetoselvitys 2025.

Sweco Finland Oy 2025e. Salassa pidettävän lajin selvitys 2025.

SYKE 2025a. Maanpeite 2 m 2022 ja jatkojaloste kasvillisuuden korkeudella. Saatavissa: https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maanpeite-2-m-2022-ja-jatkojaloste-kasvillisuuden-korkeudella

SYKE2025b. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Saatavissa: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi

SYKE, 2025c. Puun korjuu energiaksi. Saatavissa: https://laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/nielu

SYKE, 2025d. Rakentamisen päästötietokanta. Saatavissa: https://co2data.fi/rakentaminen/

SYKE, 2025e. Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maaperan-tilan-tietojarjestelma-matti (luettu 2.5.2025).

SYKE, 2025f. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422 (luettu 17.4.2025).

SYKE, 2025g. Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA. Suomen ympäristökeskus. https://www.syke.fi/fi/palvelut/mallinnus-ja-laskenta/vesi-ja-merimallinnus/vemala

Száz, D., Mihályi, D., Farkas, A. ym. Polarized light pollution of matte solar panels: anti-reflective photovoltaics reduce polarized light pollution but benefit only some aquatic insects. *J Insect Conserv* 20, 663–675 (2016). https://doi.org/10.1007/s10841-016-9897-3

THL, 2024. Tuulivoima ja melu. https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu. (luettu 17.7.2025).

Tiihonen, A., 2022. Muovikomposiitin kierrätykseen löydettiin yksi ratkaisu suomalaishankkeessa. Tuulivoima-lehti. 2.12.2022. https://www.uusiutuvatlehti.fi/muovikomposiitin-kierratykseen-loydettiin-yksi-ratkaisu-suomalaishankkeessa/ (luettu 1.7.2025).

Tilastokeskus, 2024. Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km 31.12.2024.

Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut. https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2025&active1=KU625&active2=KU483 (luettu 24.9.2025).

Tilastokeskus, 2025. Energiasektorin päästöt laskivat lähes 7 % vuonna 2024 – maankäyttösektori merkittävä päästölähde https://stat.fi/julkaisu/cm193ucyn9cjn08w9tbxx6jdn

Toivanen T. ja Lehtiniemi T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, Helsinki. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P., 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. *Biological Conservation*, vol. 288, 110382.

Trenouth, W., Gharabaghi, B, 2015. Event-based soil loss models for construction sites. Journal of Hydrology 524:780-788

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025. Energia- ja ilmastostrategian luonnos. Saatavissa: https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=d3a6b34b-c3dd-4336-b91b-74285c68bb4c&proposalLanguage=da4408c3-39e4-4f5a-84db-84481bafc744 (luettu 10.9.2025).

Valtioneuvosto, 2021. Kuvallisia nostoja kuntien ja hyvinvointialueiden rahoituksesta. Soteuudistus.fi.

Valtioneuvoston kanslia, 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.

VAMA, 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021), www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet (luettu 29.4.2024).

Vento, M., 2021. Pääkirjoitus: Tuulivoimala tuo voimaa kuntatalouteen. Kuntalehti 12/2021. https://kuntalehti.fi/kolumnit/paakirjoitus-tuulivoimala-tuo-voimaa-kuntatalouteen/

Väylävirasto, 2023. Tieliikenneonnettomuudet. Saatavilla: https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Tie/Tieliikenneonnettomuudet

Väylävirasto 2022. Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa. Väyläviraston ohjeita 20/2022.

Väylävirasto 2025. Väylärakenteisiin soveltuvia uusiomateriaaleja. 4.2.2025. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vaylarakenteisiin_soveltuvia_uusiomateriaaleja_4.2.2025.pdf (luettu 15.4.2025).

Väylävirasto 2025b. Väylämappi: liikennemäärätiedot. Saatavilla: https://ptp.vaylapilvi.fi/geoportaali/ (luettu 17.4.2025)

Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 5/2006, http://hdl.handle.net/10138/160313 (luettu 29.4.2024).

Wei, X., Giles-Hansen, K, Spencer, S.A., Ge, X. ym., 2022. Forest harvesting and hydrology in boreal Forests: Under an increased and cumulative disturbance context. Forest Ecology and Management 522:120468

Westlund, H. & Wilhelmsson, M., 2021. The Socio-Economic Cost of Wind Turbines: A Swedish Case Study. Sustainability, 13, 6892.

Wheeler, R. (2017). Reconciling windfarms with rural place identity: exploring residents' attitudes to existing sites. *Sociologia Ruralis*, *57*(1), 110-132.

Whitfield, D. & Ruddock, Marc & Bullman, Rhys., 2008. Expert opinion as a tool for quantifying bird tolerance to human disturbance. Biological Conservation. 141. 2708-2717. 10.1016/j.biocon.2008.08.007.

Woods, M., 2006. Redefining the 'rural question': the new 'politics of the rural' and social policy. *Social Policy & Administration*, vol. 40:6. S. 579–595.

wpd Suomi Oy, 2025. Hauksuonnevan tuulivoimahankkeen näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet. 25.6.2025.

Yavari, R., Zaliwciw, D., Cibin, R., McPhillips, L. 2022. Minimizing environmental impacts of solar farms: a review of current science on landscape hydrology and guidance on stormwater management. Environmental Research Infrastructure and Sustainability 2:032002.

Ympäristöministeriö, 1992a. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, http://hdl.handle.net/10138/29082 (luettu 29.4.2024).

Ympäristöministeriö, 1992b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, http://hdl.handle.net/10138/29087 (luettu 29.4.2024).

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 14/2013, https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/3868db80-27d9-49ef-9da1-60a0240fbcb2/content (luettu 29.4.2024).

Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014, http://hdl.handle.net/10138/42937

Ympäristöministeriö, 2016a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 1/2016. http://hdl.handle.net/10138/160313 (luettu 29.4.2024).

Ympäristöministeriö, 2016b. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 6/2016. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4

Ympäristöministeriö, 2016c. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3

Ympäristöministeriö, 2023a. Tuulivoimaloiden perustusten purkaminen. Muistio 5/2023

Ympäristöministeriö, 2023b. Ympäristöministeriö. 2023. Ilmastovuosikertomus 2023. https://julkaisut. valtioneuvosto.fi/handle/10024/165065

Ympäristöministeriö, 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165785 (luettu 29.4.2025).

Ympäristöministeriö, 2025. EU:n biodiversiteetti-strategia. https://ym.fi/eu-n-biodiversiteettistrategia (luettu 18.6.2025).