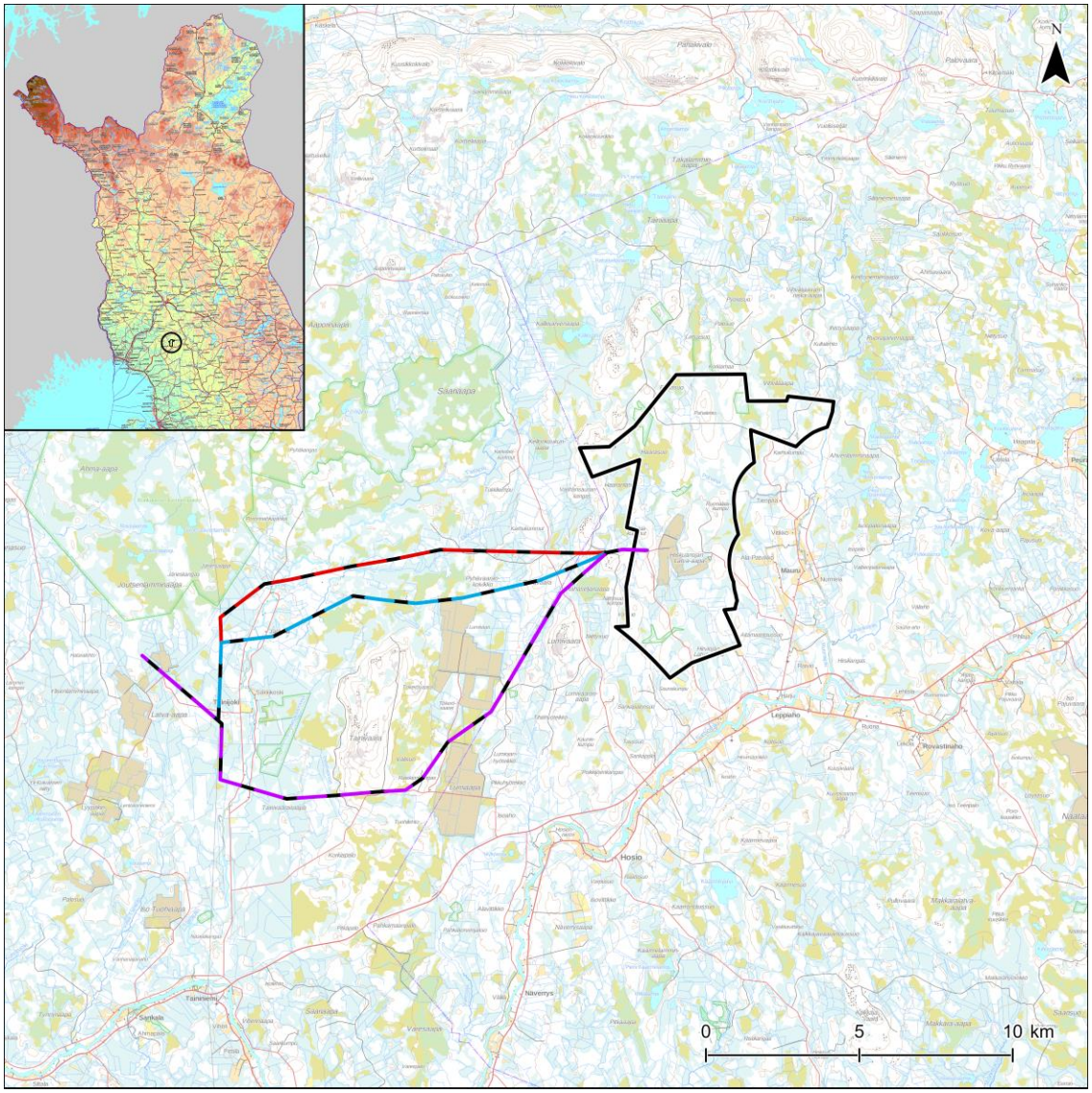
Rahaselän tuulivoimahanke, Ranua ja 400+110 kV voimajohto Saunakumpuun (Simo)

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Päiväys **20.2.2026**

Rahaselän tuulivoimahanke, Ranua
ja voimajohto 400 + 110 kV Saunakumpuun (Simo)
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

SITOWISE OY

Kannen karttakuva
Sitowise Oy

Painopaikka
Popa

Sisältö

Sisältö ..... **ii**
Esipuhe ..... **xvii**
Yhteystiedot ..... **xviii**
Käsitteet ja lyhenteet ..... **xix**
Tiivistelmä ..... **xxiii**
OSA 1 ..... **14**
1 Hankkeen yleiskuvaus **15**
1.1 Johdanto 15
1.2 Hankkeesta vastaava 19
1.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja -aikataulu 20
1.4 Hankkeen tekninen kuvaus 20
1.4.1 Tuulivoimalat 20
1.4.2 Tuulivoimaloiden perustukset 22
1.4.3 Lentoestevalot 23
1.4.4 Maankäyttötarve 24
1.4.5 Tieverkosto 24
1.4.6 Rakentamisaikainen liikenne 25
1.4.7 Työskentely- ja varastointialueet 26
1.4.8 Maa-aineksen tarve 26
1.4.9 Maa-ainesten ottaminen 28
1.4.10 Sähkönsiirron rakenteet 33
1.4.11 Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto 33
1.4.12 Tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon 36
2 Arvioitavat vaihtoehdot **40**
2.1 Vaihtoehtojen muodostaminen 40
2.2 Hankealueen soveltuvuus tuulivoimatuotantoon 40
2.2.1 Tuulivoima-alueen suunnittelu ja voimaloiden sijoittelu 40
2.2.2 Sähkönsiirron vaihtoehtojen muodostaminen 41
2.2.3 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset 41
2.3 Tuulivoimaloiden vaihtoehdot 42
2.3.1 Vaihtoehto VE 1 43
2.3.2 Vaihtoehto VE 2 44
2.4 Sähkönsiirron vaihtoehdot 45

2.4.1 Voimajohto VEA 46
2.4.2 Voimajohto VEB 48
2.4.3 Voimajohto VEC 49
3 Tuulivoimahankkeen elinkaari 51
3.1 Rakentamisvaihe 51
3.2 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito 51
3.2.1 Tuulivoima 51
3.2.2 Sähkönsiirto 51
3.3 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto 52
3.3.1 Tuulivoima 52
3.3.2 Sähkönsiirto 52
4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 53
4.1 Yhteisvaikutusten tarkastelu 53
4.2 Tuulivoimahankkeet 53
4.3 Muut hankkeet ja suunnitelmat 55
5 Arviointityön kuvaus 57
5.1 Arvioitavat vaikutukset 57
5.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset 57
5.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue 58
5.4 Vaikutusten ajoittuminen 59
5.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely 59
5.6 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi 62
5.7 Käytetty aineisto, laaditut selvitykset ja muut lähtötiedot 62
5.8 Selvitysten ja arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät 64
6 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) 65
6.1 Yleistä YVA-menettelystä 65
6.2 YVA-menettelyn soveltaminen Rahaselän tuulivoimahankkeeseen 65
6.3 YVA-menettelyn osapuolet 65
6.4 Arviointimenettelyn vaiheet 69
6.4.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma 69
6.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus 69
6.4.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä 69
6.4.4 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä 71
6.5 Ennakkoneuvottelu 73
6.6 Menettelyiden yhteensovittaminen 73

6.6.1 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen 73
6.6.2 YVA-menettely ja Natura-arviointi 73
6.7 Yhteys strategioihin ja tavoitteisiin 74
6.7.1 Kansalliset ja kansainväliset ilmastonmuutokseen liittyvät sitoumukset 74
6.7.2 Maakunnalliset tavoitteet 74
7 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 76
8 Kaavoitustilanne 78
8.1 Maakuntakaavat 78
8.1.1 Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava 78
8.1.2 Länsi-Lapin maakuntakaava 81
8.1.3 Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaakuntakaava 2050 84
8.2 Yleis- ja asemakaavat 84
8.3 Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvitys 85
8.4 Kaavoitustarve 86
OSA 2 87
9 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne 88
9.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 88
9.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 88
9.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 88
9.2 Nykytila maankäyttö ja yhdyskuntarakenne 88
9.3 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen 91
9.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 91
9.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 91
9.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen 92
9.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 92
9.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 92
9.4.1 Tuulivoima 92
9.4.2 Sähkönsiirto 93
9.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 94
10 Luonnonvarojen hyödyntäminen 95
10.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 95
10.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 95
10.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 95
10.2 Nykytila - alueen luonnonvarat 95
10.2.1 Nykytila sähkönsiirron vaihtoehdoilla 96

10.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 98
10.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 98
10.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 98
10.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 98
10.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 99
10.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 99
10.4.1 Tuulivoima 99
10.4.1 Sähkönsiirto 99
10.4.2 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 100
11 Ilmasto ja ilmanlaatu 101
11.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 101
11.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 101
11.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 103
11.2 Nykytila 105
11.3 Vaikutukset ilmastoon 105
11.3.1 Hiilitaselaskennan tulokset 105
11.3.2 Hankkeen vaikutukset ilmastoon 106
11.3.3 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen 110
11.3.4 Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin 111
11.4 Vaikutukset ilmanlaatuun 112
11.5 Mikroilmastovaikutukset 112
11.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 112
11.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 113
11.8 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja riskien hallinta 113
11.9 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 114
11.10 Kielteisten vaikutusten ennaltaehkäiseminen, lieventäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät 115
12 Äänimaisema 117
12.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 117
12.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 117
12.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 117
12.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 119
12.2 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella 120
12.3 Vaikutukset äänimaisemaan 120
12.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 120
12.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 122

12.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset äänimaisemaan 123
12.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 123
12.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 124
12.4.1 Tuulivoima 124
12.4.2 Sähkönsiirto 125
12.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 126
13 Valo-olosuhteet 127
13.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 127
13.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja sovellettavat suositusarvot 127
13.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 128
13.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 128
13.2 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella 129
13.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin 129
13.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 129
13.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 130
13.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset valo-olosuhteisiin 130
13.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 131
13.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 131
13.4.1 Tuulivoima 131
13.4.2 Sähkönsiirto 132
13.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 133
14 Maisema- ja rakennettu kulttuuriympäristö 134
14.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 134
14.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 134
14.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 135
14.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 137
14.2 Nykytila ja maiseman yleispiirteet 138
14.2.1 Maiseman seudulliset yleispiirteet 138
14.3 Tarkastelualueen paikalliset piirteet 139
14.3.1 Tuulivoiman tarkastelualueen maisema 142
14.3.2 Sähkönsiirron maisema 148
14.4 Kulttuuriympäristö 150
14.4.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 150
14.4.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) 150
14.4.3 Maakunnallisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet 150

14.4.4 Perinnemaisemat ja paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet 150
14.5 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun ympäristöön kulttuuriympäristöön 153
14.5.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 154
14.5.2 Tuulivoiman toiminnan aikaiset vaikutukset maisemakokonaisuuteen 170
14.5.3 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 171
14.5.4 Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan 172
14.6 Vaikutukset kulttuuriympäristöön 174
14.6.1 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset rakennettuun kulttuuriympäristöön 174
14.6.2 Sähkönsiirron vaikutukset rakennettuun kulttuuriympäristöön 176
14.6.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 176
14.7 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 179
14.7.1 Tuulivoima 179
14.7.2 Sähkönsiirto 181
14.7.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 182
15 Arkeologinen kulttuuriperintö 184
15.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 184
15.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 184
15.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 184
15.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 185
15.2 Nykytila – alueen tunnetut muinaisjäännökset 185
15.3 Vaikutukset muinaisjäännöksiin 187
15.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 187
15.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 187
15.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset muinaisjäännöksiin 187
15.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 187
15.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 188
15.4.1 Tuulivoima 188
15.4.2 Sähkönsiirto 188
15.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 189
16 Liikenne 190
16.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 190
16.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 190
16.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 190
16.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 191
16.2 Liikenteen nykytila 191

16.2.1 Tuotantoalueen ympäristön tiestö 191
16.2.2 Hankkeen erikois- ja muut raskaat kuljetukset 194
16.2.3 Rautatieliikenne 195
16.2.4 Lentoliikenne 196
16.2.5 Lentoliikenne sähkönsiirron alueella 196
16.3 Vaikutukset liikenteeseen 197
16.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 197
16.3.2 Rakentamisen vaikutukset 198
16.3.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 203
16.3.4 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen 203
16.3.5 Hankkeen vaikutukset tiestöön 204
16.3.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 204
16.3.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 205
16.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 205
16.4.1 Tuulivoima 205
16.4.2 Sähkönsiirto 206
16.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 207
17 Maa- ja kallioperä 208
17.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 208
17.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 208
17.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 208
17.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 208
17.2 Nykytila kallioperä 208
17.3 Nykytila maaperä 210
17.4 Vaikutukset kallio- ja maaperä 214
17.4.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 214
17.4.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 214
17.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään 215
17.4.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 215
17.5 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 215
17.5.1 Tuulivoima 215
17.5.2 Sähkönsiirto 216
17.5.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 217
18 Pohjavesi 218
18.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 218

18.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 218
18.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 218
18.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 218
18.2 Nykytila 219
18.3 Vaikutukset pohjavesiin 221
18.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 221
18.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 222
18.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset pohjaveteen 222
18.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 222
18.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 222
18.4.1 Tuulivoima 222
18.4.2 Sähkönsiirto 223
18.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 224
19 Pintavedet ja kalasto 226
19.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 226
19.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 226
19.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 226
19.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 227
19.2 Nykytila 227
19.2.1 Nykytila sähkönsiirron vaihtoehdoilla 230
19.3 Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon 233
19.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 233
19.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 233
19.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin ja kalastoon 235
19.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 236
19.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 236
19.4.1 Tuulivoima 236
19.4.2 Sähkönsiirto 237
19.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 239
20 Kasvillisuus ja luontotyypit 241
20.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 241
20.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 241
20.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 241
20.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 245
20.2 Luonnonympäristön nykytila ja yleispiirteet 246

20.2.1 Tuotantoalue 246
20.2.2 Sähkönsiirto 256
20.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 258
20.3.1 Tuotantoalue 258
20.3.2 Sähkönsiirto 269
20.3.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 278
20.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 278
20.4.1 Tuulivoima 278
20.4.2 Sähkönsiirto 280
20.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 282
21 Linnusto 283
21.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 283
21.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 283
21.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät 284
21.1.3 Arvioinnin epävarmuustekijät 289
21.1.4 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 289
21.2 Nykytila 289
21.2.1 Linnustollisesti tärkeät alueet (IBA, FINIBA, MAALI, Natura 2000 -alueet) 289
21.2.2 Tuotantoalueen pesimälajisto 291
21.2.3 Muuttolinnusto 297
21.2.4 Sähkönsiirron vaihtoehtojen pesimälajisto 298
21.3 Vaikutukset linnustoon 300
21.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 300
21.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 303
21.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon 304
21.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 305
21.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 306
21.4.1 Tuulivoima 306
21.4.2 Sähkönsiirto 308
21.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 309
22 Direktiivilajit ja muu eläimistö 311
22.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 311
22.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 311
22.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 312
22.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 313

22.2 Eläimistön nykytila 314
22.2.1 Suurpedot 314
22.2.2 Liito-oravat 314
22.2.3 Lepakot 314
22.2.4 Viitasammakot 315
22.2.5 Kirjojokikorento 317
22.2.6 Riistalajisto ja muu lajisto 317
22.2.7 Eläimistö sähkönsiirron alueilla 318
22.3 Vaikutukset eläimistöön 319
22.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen ja tuotannon aikaiset vaikutukset 319
22.3.2 Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön 322
22.3.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 323
22.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 323
22.4.1 Tuulivoima 323
22.4.2 Sähkönsiirto 324
22.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 326
23 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet 327
23.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 327
23.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 327
23.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 327
23.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 328
23.2 Nykytila 328
23.2.1 Nykyiset suojelualueet 328
23.2.2 Sähkönsiirto 328
23.2.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 329
23.2.4 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 330
23.2.5 Sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin 333
23.2.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 335
23.3 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 336
23.3.1 Tuulivoima 336
23.3.2 Sähkönsiirto 337
23.3.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 339
24 Poronhoito 340
24.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 340
24.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 340

24.1.2 Vuorovaikutus Isosydänmaan paliskunnan kanssa 341
24.1.3 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 342
24.1.4 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 347
24.2 Nykytila 347
24.3 Vaikutukset poronhoitoon 347
24.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 347
24.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 362
24.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset poronhoitoon 364
24.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 371
24.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 375
24.4.1 Tuotantoalueesta Isosydänmaan paliskuntaan kohdistuvat vaikutukset 375
24.4.2 Sähkönsiirron vaikutukset 376
24.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 378
24.4.4 Vaikutusten seuranta 379
25 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys 380
25.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 380
25.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 380
25.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 381
25.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit 382
25.2 Nykytila 382
25.2.1 Alueen asutus ja väestö 382
25.2.2 Sähkönsiirto 385
25.2.3 Alueen virkistyskäyttö 385
25.3 Asutusvuorovaikutus ja osallistuminen 386
25.3.1 Seurantaryhmä ja yleisötilaisuudet 386
25.3.2 Kirjalliset lausunnot ja mielipiteet 387
25.3.3 Asukaskysely 387
25.4 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 388
25.4.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 389
25.4.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 393
25.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 393
25.4.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 394
25.4.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 394
25.5 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 395
25.5.1 Tuulivoima 395

25.5.2 Sähkönsiirto 396
26 Elinkeinotoiminta ja työllisyys 398
26.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 398
26.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 398
26.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 398
26.2 Nykytila 398
26.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 399
26.3.1 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 401
26.3.2 Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan, työllisyyteen ja aluetalouteen 401
26.3.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 401
26.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 402
26.4.1 Tuulivoima 402
26.4.2 Sähkönsiirto 403
26.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 403
27 Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat 404
27.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit 404
27.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 404
27.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 405
27.2 Nykytila 406
27.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin 406
27.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset 406
27.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 407
27.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin 408
27.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 408
27.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 408
27.4.1 Tuulivoima 408
27.4.2 Sähkönsiirto 408
27.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 409
28 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä 410
28.1 Vaikutusten tunnistaminen 410
28.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 410
28.3 Hankkeen vaikutuksen yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä 410
28.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset 410
28.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset 411
28.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset 413

28.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen jälkeiset riskit 413
28.3.5 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen 414
29 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus 416
29.1 Vaikutusten ajoittuminen 416
29.2 Vaikutusten alueellinen ilmeneminen 416
29.3 Tuulivoimahankevaihtoehtojen vertailu 416
29.4 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu 420
29.5 Yhteisvaikutukset 423
29.6 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus 423
29.6.1 Ehdotus jatkosuunnitteluun vietävästä voimalasijoittelusta 424
29.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 424
OSA 3 425
30 Hankkeen jatkosuunnittelu 426
31 Ympäristövaikutusten seuranta ja raportointi 427
31.1 Seurantatarpeet ja velvollisuudet 427
31.2 Rakentamista edeltävät selvitykset ja rakentamisen aikainen seuranta 427
31.2.1 Pinta- ja pohjavedet 427
31.2.2 Poronhoito 427
31.2.3 Viestintäyhteydet 428
31.3 Toiminnan aikainen seuranta 428
31.3.1 Meluvaikutukset 428
31.3.2 Pinta- ja pohjavedet 428
31.3.3 Linnusto 428
31.3.4 Muu seuranta 428
32 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset 429
32.1 Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset 429
32.1.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset 430
32.1.2 Voimajohtoalueen lunastuslupa 430
32.1.3 Puolustusvoimien lausunto 430
32.1.4 Osayleiskaavoitus 431
32.1.5 Rakentamisluvat 431
32.1.6 Lentoestelupa 431
32.1.7 Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen 431
32.1.8 Risteämälausunto 431
32.1.9 Erikoiskuljetuslupa 432

32.1.10 Metsänkäyttöilmoitus 432
32.1.11 Purkamislupa ja purkamisilmoitus 432
32.2 Mahdollisesti tarvittavat luvat 432
32.2.1 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa 433
32.2.2 Voimajohtoalueen tutkimuslupa 433
32.2.3 Ympäristölupa 433
32.2.4 Maa-aineslupa 433
32.2.5 Liittymälupa maantiehen 434
32.2.6 Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle 434
32.2.7 Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma tai laite maantien suoja- tai näkemäalueelle 434
33 Lähteet 435
Kirjallisuus ja aineistolähteet 435
Paikkatietoaineistot 445

Liitteet:

Liite 1	Liitekartat (Tuotantoalue VE 1, VE 2, sähkönsiirto VEA, VEB, VEC)
Liite 2	Vaikutusten arvioinnin Imperia-kriteeristö
Liite 3	Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi
Liite 4	Meluselvitys
Liite 5	Välkeselvitys
Liite 6	Näkemäalueanalyysi/ ZVI
Liite 7	Havainnekuvat
Liite 8	Rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet
Liite 9	Arkeologinen inventointi
Liite 10a	Kasvillisuusselvitys tuotantoalue
Liite 10b	Kasvillisuusselvitys tuotantoalue, liite 1 (SALATTAVA)
Liite 11	Laajennetun selvitysalueen kasvillisuusselvitys
Liite 12	Kasvillisuusselvitys voimajohdot
Liite 13	Uhanalaisen petolinnun törmäysmallinnus (SALATTAVA)
Liite 14a	Tuotantoalueen pesimälinnustoselvitys
Liite 14 b	Tuotantoalueen pesimälinnustoselvitys (SALATTAVA)
Liite 15a	Sähkönsiirron pesimälintuselvitys
Liite 15b	Sähkönsiirron pesimälintuselvitys (SALATTAVA)
Liite 16	Lintujen kevätmuuttoselvitys
Liite 17	Lintujen syysmuuttoselvitys
Liite 18a	Päiväpetolintujen kesäseuranta
Liite 18b	Päiväpetolintujen kesäseuranta (SALATTAVA)
Liite 19a	Päiväpetolintujen syysseuranta
Liite 19b	Päiväpetolintujen syysseuranta (SALATTAVA)
Liite 20a	Pöllöselvitys
Liite 20b	Pöllöselvitys (SALATTAVA)
Liite 21a	Kanalintuselvitys
Liite 21b	Kanalintuselvitys (SALATTAVA)
Liite 22	Tuulivoimahankkeen nisäkkäiden lumijälkilaskennat
Liite 23	Kirjojokikorentoselvitys
Liite 24	Lepakkoselvitys
Liite 25	Viitasammakkoselvitys
Liite 26	Voimajohtojen viitasammakkoselvitys
Liite 27a	Natura-arvioinnin tarveselvitys
Liite 27b	Natura-arvioinnin tarveselvitys (SALATTAVA)
Liite 28	Poronhoidon nykytila
Liite 29	Asukaskysely

Salassa pidettävät raportit on osoitettu vain viranomaiskäyttöön. Salassa pidettävät raportit sisältävät tietoja uhanalaisista eliölajeista (JulkL 6 luku, 24§, 14 momentti).

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on koonti Ranuan kunnan alueelle suunnitellun Rahaselkä-tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvän sähkönsiirron ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksista. YVA-selostuksen OSA 1 esittelee hankkeen tiedot ja YVA-menettelyn kuvauksen. OSA 2 esittelee vaikutusten arvioinnin tulokset vaikutustyypeittäin.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut Sitowise Oy VSB Uusiutuva Energia Oy:n toimeksiannosta.

Sitowise Oy:n vaikutusten arvioinnin työryhmän vastaavat asiantuntijat:

Saara-Kaisa Konttori, FM (maantiede), hortonomi (AMK), Projektipäällikkö

Matias Hytti, VTM, projektikoordinaattori, paikkatietoasiantuntija

Antti Kallanranta FM (maantiede), DI (vesi- ja ympäristötekniikka) Projektikoordinaattori, paikkatietoasiantuntija

Eerika Tapio, MMM (metsäekologia), ympäristösuunnittelija AMK, laadunvarmistus (YVA)

Timo Huhtinen, DI, laadunvarmistus (OYK)

Olli Rönkä, FM, laadunvarmistus (YVA)

Sanna Matkaselkä, insinööri AMK/YAMK, YKS700, OYK, kaavanlaatija

Salla Vikki, FM (maantiede) OYK, kaavasuunnittelija. Maankäyttö, elinkeinotoiminta ja luonnonvarat

Risto Haverinen, VTT (sosiologia, ympäristöpolitiikka), sosiaaliset vaikutukset, asukaskysely

Paula Lamminsalo, hortonomi YAMK, maisemaselvitys

Paula Roinesalo, TaM, hortonomi yo, maisemaselvitys

Loviisa Luoma, maisema-arkkitehti MARK, näkemäalueanalyysit ja havainnekuvat

Vesa Vähäkuopus, DI (rakennustekniikka), melu- ja välkearviointi

Toni Hägerth, FM (materiaalitiede), melu- ja välkemallinnus

Soila Silvonen, FT (limnologia), pintavedet

Esa Kallio, FM (geologia), maa- ja kallioperä, pohjavedet

Tiina Juntunen, HTM (ympäristöoikeus), YTM (yhteiskuntamaantiede), poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset

Juha Seppälä, DI (ympäristöasioiden hallinta), ilmastovaikutukset

Henna Vikström DI (rakennustekniikka), liikennevaikutukset

Santtu Ahlman, luonto- ja ympäristöalan perustutkinto, luontokartoittaja (EAT), luontoselvityksistä vastaava

Paavo Junttila, FM (biologia), linnustovaikutukset, eläimistö

Markku Huttunen, FT (biologia), linnustovaikutukset, törmäysmallinnus

Iida-Sofia Holma, FM (biologia), kasvillisuus ja luontotyypit, Natura- ja suojelualueet

Muut selvitysten laatijat:

Mikroliitti Oy, Arkeologinen inventointi

Luonto-Mutaset Oy, osa kasvillisuusselvityksistä

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:
VSB Uusiutuva Energia Rahaselkä Oy/
c/o VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy
Sepänkatu 20
90100 Oulu

Projektipäällikkö
Mika Hytönen
p. +358 40 722 4417
sähköposti:
mika.hytonen(at)vsb.energy

YVA-konsultti:
Sitowise Oy
Linnoitustie 6
02600 Espoo

Projektipäällikkö	Projektikoordinaattori	Projektikoordinaattori
Saara-Kaisa Konttori	Matias Hytti	Antti Kallanranta
p. +358 44 321 01 88	p. +358 44 427 9232	p. +358 44 427 9606

sähköpostit: etunimi.sukunimi(at)sitowise.com

Yhteysviranomainen:
Lupa- ja valvontavirasto
www.lvv.fi

Yhteysviranomaisen yhteystiedot hankkeen Ympäristöhallinnon sivustolla:

www.ymparisto.fi/rahaselan-tuulivoimahanke-YVA

Käsitteet ja lyhenteet

Käsitteet ja lyhenteet	Selite
CO2e	Hiilidioksidiekvivalentti (CO2e). Hiilidioksidiekvivalentti kuvaa ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta. Muiden kasvihuonekaasujen kuin hiilidioksidin massat on muunnettu kertoimen avulla vastaamaan vaikutukseltaan samaa hiilidioksidimäärää. Ekvivalentti ilmaistaan tonneissa (t) tai kilotonneissa (kt).
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö. Logaritminen suure, jossa 10 dB lisäys tarkoittaa äänenvoimakkuuden kymmenkertaistumista.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (toimivat vuoden 2025 loppuun saakka)
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas)
Hankealue	Alue, joka käsittää sekä tuotantoalueen että ulkoisen sähkönsiirtoreitin
IBA	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas)
Imperia	Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (Imperia) -hanke
kV	Kilovoltti, jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalin ilmaisemiseen.
kW	Kilowatti, tehoyksikkö
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö
LC	Elinvoimainen laji (Least Concern)
LVV	Lupa- ja valvontavirasto (ELY-keskusten ympäristön lupa- ja valvontatehtävät siirtyneet tähän virastoon 2026)
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
mpy	Merenpinnan yläpuolella. Kertoo maaston korkeudesta valtakunnallisella tasolla.
MW	Megawatti, tehoyksikkö. 1 MW = 1000 kW
MWh	Megawattitunti, energian yksikkö. 1 MWh = 1000 kWh
NT	Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) uhanalaisuusluokituksen luokka ’silmälläpidettävä laji’.
OYK	Osayleiskaava. Yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, joka määrittää alueiden pääkäyttötarkoituksen.
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	Turbiinin lavoista ja navasta koostuva kokonaisuus. Roottori kiinnittyy naselliin eli konehuoneen etuosaan. Konehuoneessa sijaitsee muun muassa voimansiirto ja generaattori, jolla tuulen liike-energia muuttuu sähköksi.
SAC	EU:n luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue
SPA	EU:n lintudirektiivin mukainen suojelualue
Sähköasema	Sähköasema tarvitaan voimaloiden kytkemiseksi sähkönsiirtoverkkoon. Sähköasema voi olla joko kytkinlaitos, joka yhdistää saman jännitetason johtoja tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetason johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
Selvitysalue	Alustavan 40 dB melumallinnuksen alue, jolle tehdyt ympäristöselvitykset on kohdistettu
Tuotantoalue	Alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan kaavoitusaloitteen mukaisesti ja jolla sähköntuotanto tapahtuu
Turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi.
Tuulivoimala	Yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
TWh	Terawattitunti: energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh
VAMA	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue

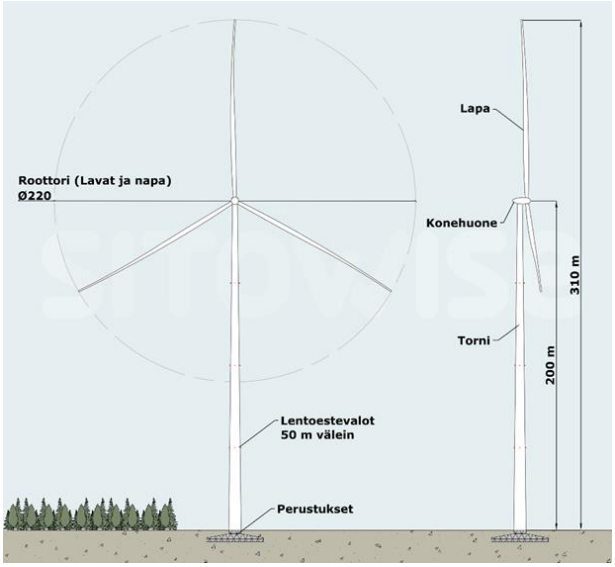
Käsitteet ja lyhenteet	Selite
YVA	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. YVA:a sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma, suunnitelma hankkeen vaikutusten arvioimiseksi.
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostus, raportti hankkeen arvioiduista ympäristövaikutuksista.

TIIVISTELMÄ HANKETIEDOT

Rahaselän tuulivoimahanke

Sijaintikunta	Ranua/Simo
Tuotantoalueen pinta-ala	3 600 ha
Tuulivoimalan teho	6–10 MW
Kokonaiskorkeus	310 m
Napakorkeus	200 m
Roottorinhalkaisija	220 m

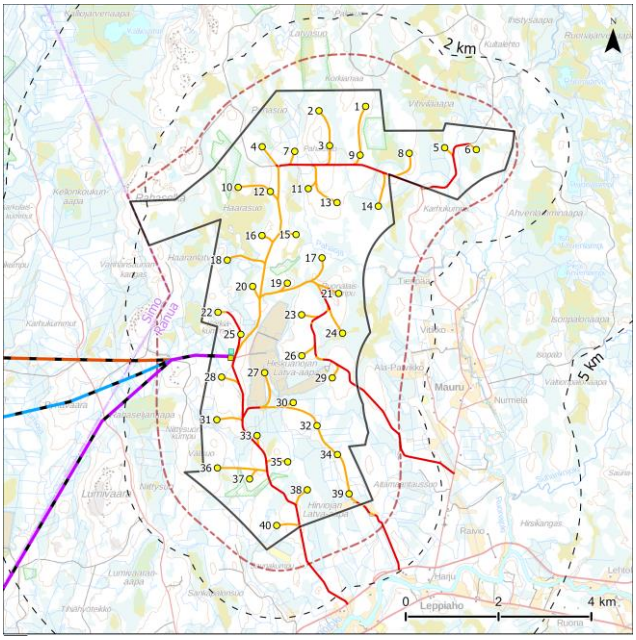
Tuotantoalue: alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan kaavoitusaloitteen mukaisesti
Selvitysalue: tuulivoimaosayleiskaavaa varten laajennettu selvitysalueen rajaus, joka on muodostettu alustavan 40 dB melumallinnuksen pohjalta.



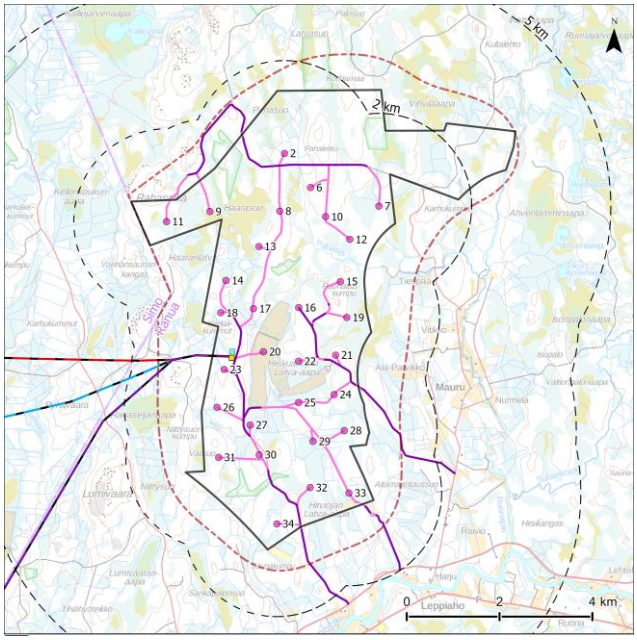
Kuva yllä:
Arvioitavan tuulivoimalan mittakaava (kuva suurempana luvussa 1.4.1).

Tuotantoalueen arvioitavat vaihtoehdot:

VE0	Tuotantoaluetta ei toteuteta
VE1	40 voimalaa
VE2	30 voimalaa



Kuva yllä:
Arvioitava vaihtoehto VE 1.
(Kuva tarkempana ks. luku 2.3 tai Liite 1)



Kuva yllä:
Arvioitava vaihtoehto VE 2.
(Kuva tarkempana ks. luku 2.3 tai Liite 1)

TIIVISTELMÄ
HANKETIEDOT
Rahaselän sähkönsiirto

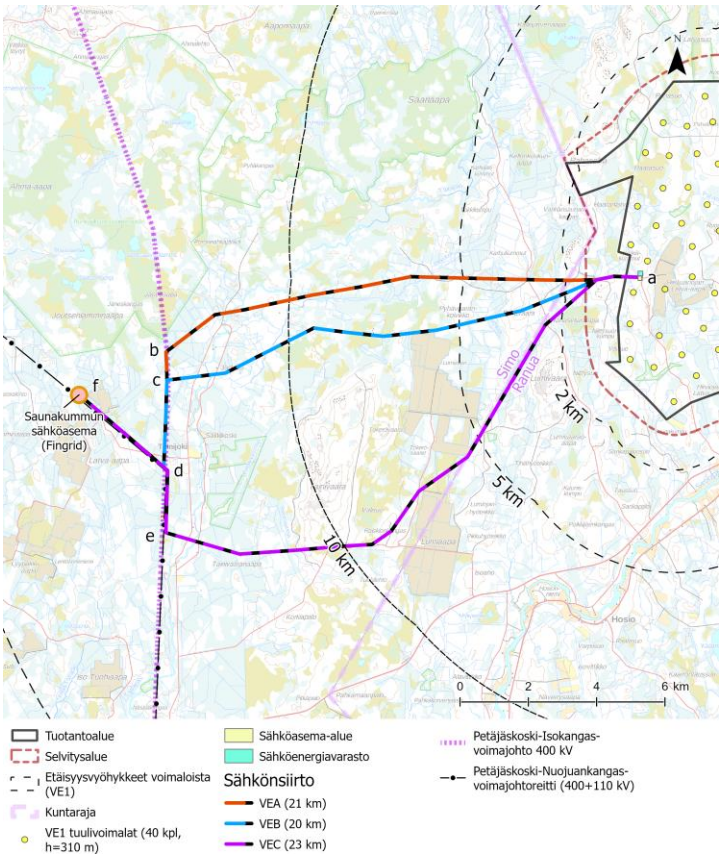
Sähkönsiirto tuotantoalueelta (Ranua) 400 + 110 kv voimajohdolla Simon Saunakummun rakennettavalle sähköasemalle (Fingrid Oyj). Sähköaseman sijainti tarkentuu suunnittelun myötä.

Sähkönsiirron osalta selvitysalue noin 150 metriä voimajohdon keskilinjan molemmin puolin

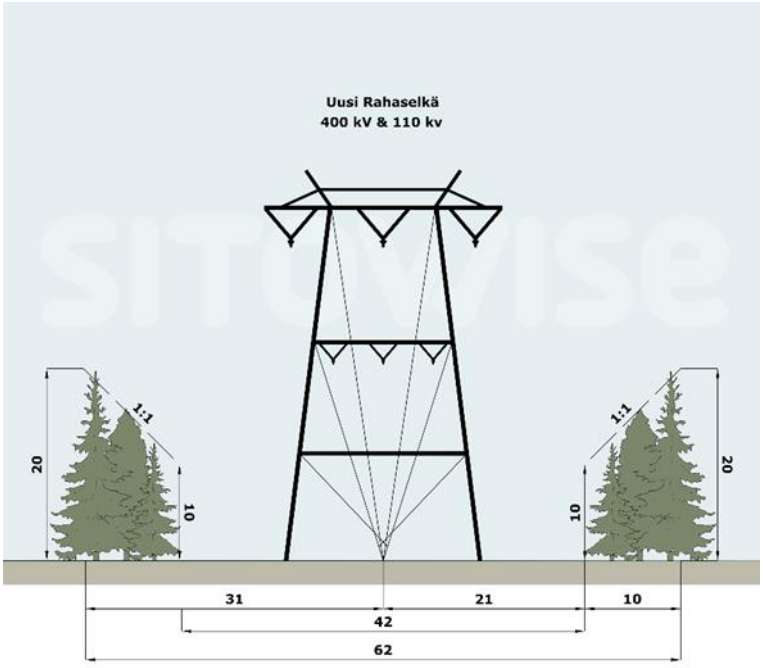
Sähkönsiirron vaihtoehdot:
VE A:
21 km 400 + 110 kV voimajohto

VE B:
20 km 400 + 110 kV voimajohto

VE C:
23 km 400 + 110 kV voimajohto



Kuva yllä:
Tarkasteltavat sähkönsiirron vaihtoehdot (Kuva tarkempana ks. luku 2.4 tai Liite 1).



Kuva oikealla:
Uuden voimajohdon sijoittuminen uudessa maastokäytävässä.

Tiivistelmä

Hankkeen kuvaus ja vaihtoehdot

VSB Uusiutuva Energia Rahaselkä Oy suunnittelee Ranuan kunnan alueelle Rahaselän tuulivoimahanketta, joka koostuu enintään neljästäkymmenestä tuulivoimalasta. Voimaloiden yksikköteho on 6–10 megawattia, kokonaiskorkeus 310 metriä, napakorkeus 200 metriä ja lavan pituus 110 metriä.

Sähkönsiirto tuotantoalueelta ulkoiseen sähkönsiirtoon toteutetaan 400 + 110 kilovoltin voimajohdolla Simon Saunakummun sähköasemalle. Uuden voimajohdon kokonaispituus on noin 20 kilometriä vaihtoehdon mukaan. Voimajohto sijoittuu tuotantoalueen sähköaseman jälkeen aluksi noin 15 kilometriä kokonaan uuteen maastokäytävään liittyen muutaman kilometrin matkalla Petäjäskoski - Isokangas 400 kV voimajohdon rinnalle samaan maastokäytävään, kunnes erkanevat takaisin uuteen maastokäytävään parin kilometrin matkalle, joka johtaa Simon Saunakummun sähköasemalle. Viimeinen osuus tulee samaan maastokäytävään Fingridin rakennettavan Nuojuankangas-Petäjäskoski 400 + 110 kV voimajohdon kanssa.

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoiman osalta kahta toteutusvaihtoehtoa VE1 ja VE2 sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä VE0. Tarkastelluissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 rakennetaan enintään 40 voimalaa ja VE2 enintään 30 voimalaa samoilla teknisillä ominaisuuksilla. Ulkoisen sähkönsiirron osalta tarkastellaan kolmea eri voimajohtoa VEA (21 km), VEB (20 km) ja VEC (23 km) Simon Saunakummun sähköasemalle saakka.

Hankkeesta vastaava VSB Uusiutuva Energia Rahaselkä Oy on VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy:n täysin omistama tytäryhtiö. VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy vuonna 2015 perustettu yhtiö, joka on osa kansainvälistä VSB Groupia. Yhtiö on keskittynyt erityisesti tuuli- ja aurinkovoiman kehittämiseen.

Taulukko A. Rahaselän tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellut vaihtoehdot tuotantoalueen sekä sähkönsiirron osalta.

Vaihtoehto	Kuvaus
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle toteutetaan enintään 40 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 310 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho 400 MW.
VE2	Alueelle toteutetaan enintään 30 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 310 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho 300 MW.
VEA	Rahaselän sähköasema (Ranua) - Saunakummun sähköasema (Simo) 400 + 110 kV voimajohto, noin 21 km.
VEB	Rahaselän sähköasema (Ranua) - Saunakummun sähköasema (Simo) 400 + 110 kV voimajohto, noin 20 km.
VEC	Rahaselän sähköasema (Ranua) - Saunakummun sähköasema (Simo) 400 + 110 kV voimajohto, noin 23 km.

Hankkeen tavoitteet

Rahaselän tuulivoimahankkeen toteuttamisen tavoitteena on lisätä Suomen tuulivoimakapasiteettia sekä lisätä tuulivoimalla tuotetun energian määrää ja vastata siten osaltaan Suomen ja EU:n energia- ja ilmastopoliittisiin tavoitteisiin. Rahaselän maksimikapasiteetti olisi 400 MW, mikä on merkittävä lisä Suomen energiantuotantoon.

YVA menettely ja kaavoitus

Rahaselän tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus) on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista, kuvaus hankealueen nykytilasta sekä arviot hankkeen ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aiemman YVA-ohjelmavaiheen tavoin YVA-selostusvaiheeseen liittyy nähtävillä olo, jonka aikana kaikilla, joita hanke jollakin tavoin koskee, on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun jättämällä kirjallinen mielipide hankkeen yhteysviranomaiselle. Samoin kuin aiemmin YVA-ohjelmasta, yhteysviranomainen pyytää YVA-selostuksesta lausunnot tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta, ja tarkistaa raporttien riittävyyden. Yhteysviranomainen on antanut oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta ja antaa YVA-selostusvaiheessa perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ei ole lupamenettely, eikä YVA-menettelyssä tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisen osalta. Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään hanketta koskeviin lupahakemuksiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

Rahaselän tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta 25.4.2025 saatu yhteysviranomaisen lausunto on luettavissa kokonaisuudessaan hankkeen sivuilta Ymparisto.fi -palvelusta. Taulukkomuotoinen esitys lausunnon huomioimisessa arviointiselostuksessa on liitetty tähän YVA-selostukseen (liite 3). YVA-selostus asetetaan nähtäville kevään 2026 aikana. Nähtävillä olon aikana järjestetään yleisötilaisuus.

YVA-menettelyn rinnalla etenee tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus. YVA-menettely ja osayleiskaavoitus sovitetaan yhteen muun muassa yhteisten luonto- ja ympäristöselvitysten sekä vaikutusarviointien osalta. Osayleiskaava laaditaan Ranuan kunnalle.

Aineistot ja selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja. Lajitietokeskuksen tietoja, Lupa- ja valvontaviraston luovuttamia uhanalaistietoja, Metsähallitukselta saatuja tietoja ja aineistoja, kuten petolintuaineistot, sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Lisäksi arvioinnin tukena on käytetty muun muassa liikenne- ja päästölaskelmia, vuorovaikutusta yleisön ja asianosaisten (mm. paliskunnan) kanssa sekä aiemmin laadittuja selvityksiä. Rahaselän tuulivoimahanketta ja sen ympäristövaikutusten arviointia varten toteutettiin vuosina 2024–2025 seuraavia erillisselvityksiä:

- Arkeologinen inventointi
- Asukaskysely
- Havainnekuvat
- Hiilitasalaskennat
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Kirjojokikorentoselvitys
- Lepakkoselvitys
- Lumijälkilaskenta
- Uhanalaisen petolinnun törmäysmallinnus
- Maisemaselvitys
- Melumallinnus
- Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
- Näkemäalueanalyysi
- Kevät- ja syysmuuttoseuranta
- Pesimälinnustoselvitys
- Päiväpetolintuselvitys
- Porotalousselvitys
- Pöllöselvitys
- Tiesuunnittelu
- 3D mallinnus
- Viitasammakkoselvitys
- Välkemallinnus

Arvioidut ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön, elinkeinoihin ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Suunnitellun tuulivoimahankkeen keskeisimpiä selvitettyjä ympäristövaikutuksia ovat:

- vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä elinkeinoihin
- vaikutukset rakennuspaikkojen luonnonympäristöön
- vaikutukset maankäyttöön
- vaikutukset virkistyskäyttöön, riistalajeihin ja metsästykseen
- vaikutukset maisemaan ja merkittäviin maisema-alueisiin
- vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ja kulttuuriympäristöön
- vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon
- vaikutukset lähialueiden Natura 2000- ja muihin luonnonsuojelualueisiin
- yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu kolmessa eri vaiheessa; arviointi on jaettu rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin ja käytöstä poiston aikaisiin vaikutuksiin. Ulkoisen sähkönsiirron voimajohtojen on oletettu jäävän paikalleen tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutusalueen ympäristön todennäköinen kehitys tilanteessa, jossa hanketta ei toteuteta.

Hankkeen vaikutusalue ulottuu laajimmillaan Ranuan ja Simon kuntien alueelle. Tarkastelualueet on määritelty kullekin vaikutustyypille erikseen.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym., 2015) kehitettyjä menetelmiä. Merkittävyyden määrittely perustuu kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyystasoon sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilassaan. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutuksen merkittävyyden määrittelyn kriteerit on kuvattu tässä YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti.

Imperia menetelmän periaatteita noudattaen kokonaisarviointi ei erittele vaikutuksia hankkeen eri vaiheissa, mistä johtuen kokonaisarviointi on koko elinkaaren ajalta.

Taulukko B. Merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*				
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		

Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

Selvitysten ja arvioinnin epävarmuustekijät ja oletukset

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja tehty tietokoneavusteisesti. Lisäksi tuulivoimaloiden voimalakoko on arvioitu suuremmaksi, mitä tällä hetkellä edes tuulivoimaloita valmistetaan, laajimpien mahdollisten ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Suunnitelmia tarkennetaan selvitysten tulosten perusteella. Lisäksi käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella. Hankkeessa tehdyt maastoselvitykset on pääosin tehty hankesuunnitelmaan perustuvaan selvitysalueeseen rajautuen. Mallinnuksiin liittyy menetelmällisiä epävarmuustekijöitä.

Ympäristövaikutusten arviointi vaikutustyypeittäin ja vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoimahankevaihtoehtojen vertailu

Rahaselän tuulivoimahankkeen vaihtoehdot sisältävät 40 voimalaa (**VE1**) ja 30 voimalaa (**VE2**). Vaikutusten merkittävyys on arvioitu IMPERIA-menetelmän neliportaisella asteikolla: vähäinen, kohtalainen, merkittävä ja erittäin merkittävä kielteinen. **Vaikutusten merkittävyys voi olla myös myönteinen.**

Vaihtoehtojen vertailussa todettiin, että vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE2 jonkin verran lievemmät verrattuna VE1, johtuen mm. voimaloiden erilaisesta sijoittelusta sekä pienemmästä voimaloiden kokonaismäärästä.

Tuulivoimaloilla ei arvioitu olevan lainkaan erittäin merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.

Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa aiheutuvan linnustolle, kasvillisuudelle ja luontotyypeille ja VE1:ssa Natura- ja muihin suojelualueisiin, direktiivilajistolle ja muulle eläimistölle.

Molemmissa vaihtoehdoissa on arvioitu olevan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia äänimaisemaan, maa- ja kallioperään, pintavesiin, poronhoitoon, linnustoon, ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen sekä viestintäyhteyksiin.

Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia on arvioitu aiheutuvan valo-olosuhteisiin, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön ja liikenteeseen

Vaikutukset osaan elinkeinoihin ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat molemmissa vaihtoehdoissa **myönteisiä**, samoin kuin tuulivoiman myönteinen vaikutus ilmastoon globaalisti.

Tuulivoimaloiden ei arvioitu kohdistuvan vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Taulukko C. Koonti tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailusta vaikutustyypeittäin värikoodin esitettynä.

Vaikutustyyppi	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	-	-
Luonnonvarojen hyödyntäminen	+	+
Ilmasto ja ilmanlaatu	+	+
Äänimaisema	- -	- -
Valo-olosuhteet	-	- -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	-	-
Arkeologinen kulttuuriperintö		
Liikenne	-	-
Maa- ja kallioperä	-	-
Pohjavesi	-	-
Pintavedet ja kalasto	--	--
Poronhoito	--	--
Kasvillisuus ja luontotyypit	---	---
Linnusto	---	--- --
Direktiivilajit ja muu eläimistö	---	--
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	---	--
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	--	--
Elinkeinot	+	+
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	--	--

Sähkönsiirron keskeisimmät vaikutukset

Sähkö siirretään Rahaselän tuulivoimahankkeessa noin 20 kilometrin pitkällä 400 + 110 kilovoltin voimajohdolla (VEA, VEB & VEC), joka rakennetaan osittain uuteen maastokäytävään ja osin nykyisten ja rakennettavien voimajohtojen rinnalle.

Sähkönsiirron on arvioitu aiheuttavan pääasiassa arvioituihin vaikutustyyppeihin vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tai sitten vaikutukset ovat merkityksettömiä, poikkeuksena kasvillisuus- ja luontotyypit jolle aiheutuisi merkittäviä vaikutuksia.

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan pintavesiin ja kalastoon, Natura- ja muihin luonnonsuojelualueisiin, sekä direktiivilajeihin ja muihin eläimistöön.

Hankkeen sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutusta alueen äänimaisemaan, valo-olosuhteisiin, arkeologiseen kulttuuriperintöön, viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan, tutkiin ja Natura -2000 alueisiin.

Taulukko D. Koonti sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailusta vaikutustyypeittäin värikoodein esitettynä.

Vaikutustyyppi	VEA	VEB	VEC
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	-	-	-
Luonnonvarojen hyödyntäminen	-	-	-
Ilmasto ja ilmanlaatu	-	-	-
Äänimaisema			
Valo-olosuhteet			
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	-	-	-
Arkeologinen kulttuuriperintö			
Liikenne	-	-	-
Maa- ja kallioperä	-	-	-
Pohjavesi	-	-	-
Pintavedet ja kalasto	--	--	--

Vaikutustyyppi	VEA	VEB	VEC
Kasvillisuus ja luontotyypit	--	---	---
Linnusto	-	-	-
Direktiivilajit ja muu eläimistö	--	-	-
Poronhoito	-	-	-
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	--	--	--
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	-	-	-
Elinkeinot	+	+	+
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat			

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Hankkeen toteuttamatta jättäminen tarkoittaa, että alueelle ei rakenneta tuulivoimaloita tai niihin liittyviä rakenteita. Moneen tarkasteluteemaan liittyviä haitallisia vaikutuksia ei synny, mutta toisaalta toteuttamatta jättäminen ei myös edistä ilmastotavoitteiden saavuttamista, eikä hankkeen työllistäviä vaikutuksia muodostu. Merkittävintä on luontoon ja ympäristöön kohdistuvien suorien kielteisten vaikutusten välttäminen, vaikka välillisemmin ilmastonmuutoksen ja monimuotoisuuden heikkenemisen vastainen työ on myös luonnon kannalta erityisen merkityksellistä.

Yhteisvaikutukset

Rahaselän tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset on arvioitu vaikutustyypeittäin kunkin vaikutustyypin osalta. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa jäävät pääosin vähäisiksi tai niitä ei synny lainkaan. Yhteisvaikutuksia voi muodostua lähinnä Näätäaavan tuulivoimahankkeen, Nassakan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron sekä välillisesti Suhangon kaivoksen kanssa. Poronhoidon näkökulmasta yhteisvaikutukset korostuvat, koska Isosydänmaan paliskunnan alueelle sijoittuu useita uusiutuvan energia hankkeita sekä Suhangon kaivoshanke. Toisaalta myönteisiä yhteisvaikutuksia voi muodostua useiden uusiutuvan energia hankkeiden toteutuessa ilmaston ja luonnonvarojen näkökulmasta pitkällä aikavälillä tarkasteltaessa.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Suurin osa tuotantoalueesta säilyy nykyisellään metsätalousalueena, ja alueeseen ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemispaineita. Tuotantoalueelle ja sähkönsiirron vaihtoehdoille ei ole osoitettu oikeusvaikutteisessa maakuntakaavassa hankkeen kanssa ristiriitaista maankäyttöä. Tieverkon parantaminen helpottaa tuotantoalueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä. Tuulivoimaloiden rakentamisalueiden, maa-aineksen oton ja uuden tiestön alle jää noin 2–3 prosenttia alueen pinta-alasta, mikä aiheuttaa vähäistä haittaa alueen nykyiselle maankäytölle. Alueen herkkyys ja muutoksen suuruus on arvioitu vähäiseksi.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat **vähäiset kielteiset.** Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, VE2 vaihtoehdolla on hieman pienemmät vaikutukset vähäisemmän voimalamäärän vuoksi.

Sähkönsiirrosta **on vähäistä haittaa** alueen maankäytölle (metsätalous), koska sähkönsiirto vähentää ja rajoittaa metsätaloutta. Sähkönsiirto ei rajoita yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia.

Vaihtoehdossa VE0 **vaikutuksia ei synny,** koska alueen maankäyttö säilyy nykyisellään.

Rahaselän hanke ei lisää merkittävästi maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia yhdessä muiden hankkeiden kanssa.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Tuotantoalueen ja sen lähialueiden herkkyys on vähäinen, sillä alueen luonnonvarat ovat yleisiä. Lisäksi tuotantoalueella voimaloiden, uusien teiden tai sähkönsiirron kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, esimerkiksi puiden kaatamiselle tai maa-ainesten hyödyntämiselle.

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja. Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi.**

Kokonaisuutena vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on **myönteisiä vaikutuksia** luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Vaihtoehdossa VE0 **ei arvoitu syntyvän** vaikutuksia nykytilaan verrattuna, koska luonnonvarojen hyödyntäminen pysyy ennallaan.

Jos kaikki lähialueen hankkeet toteutuvat, hankkeiden rakentamisessa tarvittavien luonnonvarojen käyttö kasvaa, millä on kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

Ilmasto- ja Ilmanlaatu

Hankkeen rakentamisen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt korvautuvat moninkertaisina päästövähentymisinä, kun hankkeen tuotanto korvaa ei-uusiutuvia energiantuotantomuotoja. Hankkeen toteutuminen edistää alueellisten sekä kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. Hankkeella on **myönteinen vaikutus** ilmastoon ja ilmastonmuutoksen hillintään. Ilmastonmuutoksella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia hankkeeseen. Ilmastonmuutoksen aiheuttamalla tuulisuuden lisääntymisellä on hankkeelle myönteisiä vaikutuksia.

Rakentamisen aikainen kiviaineksen louhinta ja murskaus sekä hankkeeseen liittyvät kuljetukset voivat aiheuttaa tilapäistä pölyämistä tuotantoalueen sisällä. Suurin osa hankkeen kuljetuksista tapahtuu tuotantoalueen sisällä. Rakentamisen aikainen pölyäminen ei heikennä ilman laatua tuotantoalueen ulkopuolella. Hankkeella **ei ole** tuulivoimaloiden toiminnan aikana **heikentävää vaikutusta** ilmanlaatuun.

Äänimaisema

Tuotantoalueen läheisyyteen sijoittuu muutamia yksittäisiä asuin- tai vapaa-ajan asuntoja, muttei kansallispuistoja tai muita alueita, joita koskisivat tuulivoimamelun ohjearvot. Nykytilassaan hiljaisen alueen herkkyys muutokselle on arvioitu kohtalaiseksi harvan asutuksen takia ja muutoksen suuruudeksi vähäisen kielteinen rakennusten pihalla ilmenevien pienten meluarvojen takia. Vaikutuksen merkittävyys on näin ollen **kohtalaisen kielteinen** kummassakin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Ohjearvojen ylityksiä ei tapahdu, mutta tuotantoalueen itäpuolella sijaitsee >35 dB keskiäänitasoalueella useita asuin- ja vapaa-ajan rakennuksia, joille voi aiheutua pitkäaikaista häiriötä oikeilla tuuliolosuhteilla. Alueen viihtyisyys virkistyskäytössä vähenee. Vaikutuksen merkittävyys on sama kummassakin vaihtoehdossa, mutta vaikutukset kohdistuvat hieman eri tavoin poikkeavasta voimalasijoittelusta johtuen.

Vaihtoehdossa VE0 **muutosta** nykytilaan verrattuna **ei tapahdu.**

Sähkönsiirron osalta **vaikutuksia ei** käytännössä **ole**, sillä alle 50 metrin etäisyydelle voimajohdosta ei sijoitu asuin-, vapaa-ajan asuntoja tai muita melulle herkkiä kohteita.

Valo-olosuhteet

Varjon välkkymisen vaikutusalueelle sijoittuu tuotantoalueen ympäristössä 2 asuinrakennusta. Tästä syystä alueen herkkyydeksi on arvioitu vähäinen. Todellisen tilanteen (real case) mallinnusten mukaan varjon välkkymisen määrä on alle (8 h/vuosi) ohjearvon. Teoreettisen päivittäisen (worst case)

mallinnuksen mukaan 30 minuutin päivittäinen ohjearvo voi ylittyä kahdella minuutilla. Vaihtoehdossa VE1 merkittävyys **on vähäisen kielteinen**, eikä suositusarvon ylityksiä tapahdu. Vaihtoehdossa VE2 muutoksen suuruus on **kohtalainen kielteinen** ja koska pääasiallista ohjearvoja (8 h/vuosi) ylitetään ja kahden asuinrakennuksen kohdalla teoreettinen ylitys on 30 h vuodessa, näin ollen vaikutuksen merkittävyydeksi arvioidaan **kohtalainen kielteinen** vaihtoehdossa VE2. Valo-olosuhteiden heikkeneminen huonontaa alueen viihtyisyyttä virkistyskäytössä. Tilanne on parempi vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE0 **muutosta** nykytilaan verrattuna **ei tapahdu.**

Sähkönsiirto **ei aiheuta muutoksia** alueen valo-olosuhteisiin.

Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

Tuulivoimalat näkyvät erityisesti avoimilla alueilla, kuten pelto- ja suoalueilla sekä vesistön rannoilla. Vaikutukset korostuvat vuoden- ja vuorokaudenajasta sekä säästä riippuen. Sama pätee voimajohtoihin, vaikkakin niissä jää puuttumaan voimaloiden visuaalista vaikutusta lisäävät liike, sekä lentoestevalot. Arvioinnin pohjana ovat olleet valtakunnalliset ja maakunnalliset inventointi- ja paikkatietoaineistot, maastokäynnit sekä näkemäalueanalyysit ja havainnekuvat. Metsä- ja puuistutuksilla, lentoestevalojen ja valojen tehon pienentämisillä voidaan lieventää visuaalisia vaikutuksia. Voimajohtojen sijoittaminen jo olemassa olevien voimajohtojen läheisyyteen auttaa vähentämään niiden maisemallisia vaikutuksia.

Hankkeen maisemavaikutusten tarkastelualueella on suunnitteilla olevia tuulivoima- sähkönsiirto-, ja kaivoshankkeita, joista osan kanssa voi aiheutua maisemallisia yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutukset jäävät kuitenkin maastonmuotojen ja maaston peitteisyyden takia melko paikkakohtaisiksi ja pienialaisiksi. Voimalat aiheuttavat metsäisessä ja vaaraisessa maisemassa monin paikoin pirstaleisia näkemäalueita, joten laajoja näkemiä ei synny tai niitä ei muodostu ollenkaan. Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa, sillä kumpikin vaihtoehto tulee joka tapauksessa muuttamaan ympäröivää maisemaa. Myös alueen suuren herkkyyden kohteiden maiseman muutos jää vähäiseksi. Tarkastelualueen maasto vaihtelee tasaisista suo- ja metsäalueista jyrkkäpiirteisiin vaarajaksoihin pohjoisessa ja luoteessa. Voimajohtojen uuden johtokäytävän alueella vaikutus jää pääosin metsäiseen maisemaan paikalliseksi ja olevan johtoaukean leventäminen ja uusi voimajohto ei juurikaan muuta maiseman mittakaavaa.

VE1 ja VE2: Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat **vähäisen kielteisen vaikutuksen** maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Erot näiden välillä ovat vähäiset.

VE0 vaihtoehdolla **ei ole vaikutusta** maisemaan tai rakennettuun kulttuuriympäristöön

VEA, VEB ja VEC Sähkönsiirron vaihtoehtojen merkittävyys ja **vaikutus vähäinen kielteinen**

Arkeologinen kulttuuriperintö

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, käytätettäville ja rakennettaville ajoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu yhtään tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä tai muuta kohdetta. Toteutetuissa inventoinneissa ei tunnistettu uusia muinaisjäännöksiä, joten kohdetiedot perustuvat museoviraston muinaisjäännösrekisterissä oleviin kohteisiin. Selvitysalueilta, mukaan lukien sähkönsiirron alueet, ei löytynyt arkeologisia kohteita.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Haitallisia vaikutuksia saadaan ehkäistyksi huomioimalla lähimmät kohteet suunnittelu-, rakentamis- ja purkutoiminnan aikana, sekä tekemällä yhteistyötä museoviranomaisten kanssa.

Vaihtoehdossa VE0 **ei ole vaikutuksia** kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankkeella **ei ole vaikutuksia** kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdoilla VEA, VEB ja VEC **ei ole vaikutuksia** kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun sähkönsiirtoreittien ja siihen liittyvien rakennusten ja rakenteiden lähimmät tunnetut

kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (johtopylväät, tiestö ym.) suunnittelu-, rakennus-, huolto- ja korjaustöissä, sekä purkamisvaiheessa.

Liikenne

Liikenteelliset vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden rakentamisen aikana; tuotannon- ja purkamisvaiheen vaikutukset ovat rakentamisvaiheen vaikutuksia vähäisempiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset on arvioitu VE1:ssä suuremmiksi, korkeamman voimalamäärän takia. VE2:n lyhyempi rakennusaika voi nostaa päivittäisiä kuljetuksia, jolloin kokonaisvaikutus jää lähelle VE1:n tasoa. Rakentaminen aiheuttaa liikennettä tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamisen vuoksi. Osa voimalan osista kuljetetaan pitkinä ja raskaina erikoiskuljetuksina, mikä vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. Maa-ainekset voidaan alustavien tietojen mukaan ottaa pääosin hankealueen sisältä, jolloin hankkeen vaikutus maantieliikenteeseen vähenee, koska maa-aineskuljetukset voidaan hoitaa tuotantoalueen sisäisinä kuljetuksina. Lisäksi liikennettä aiheutuu voimajohtojen rakentamisesta.

Hankkeen merkittävimmät liikennevaikutukset kohdistuvat tuotantoalueen lähialueiden maanteihin. Todennäköinen kuljetusreitti Kemin satamasta kuuluu seututielle 924 saakka suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkkoon. Erikoiskuljetusverkon maanteillä keskivuorokausiliikenteen määrät ovat niin suuria, että hankkeen aiheuttama liikennemäärien suhteellinen kasvu muodostuu laskennallisesti vähäiseksi. Seututie 924:n (Ranuantie/Pohjoispuolentie) kokonaisliikennemäärän suhteellisen kasvun vaikutus näkyy erityisesti raskaan liikenteen osuuden kasvuna Sompujärven ja tuotantoalueen välillä. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää kävelyn ja pyöräilyn koettua turvallisuutta, ja erikoiskuljetukset aiheuttavat tilapäisiä, paikallisia sujuvuushäiriöitä reitillä satamasta tuotantoalueelle.

Vaihtoehdossa VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan**.

Tuulivoimaloiden liikenteelliset vaikutukset arvioitiin kokonaisuudessa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **vähäisiksi kielteisiksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC liikenteelliset vaikutukset arvioitiin rakentamisen ja tuulivoimapuiston toiminnan aikana kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Maa- ja kallioperä

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset esiintyvät lähinnä rakennusvaiheessa, kun tuotantoalueelta otetaan maa-ainesta kahdelta eri ottoalueelta, jotka käytön jälkeen maisemoidaan. Toiminnan aikana vaikutuksia ei normaalitoiminnan aikana synny ja toiminnan päättämisestä aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pitkäikäisiä tai pysyviä. Tuotantoalueella ja sähkönsiirron vaihtoehtojen alueilla tai niiden läheisyydessä ei sijaitse geologisia arvokohteita. Hankealue sijoittuu pääasiassa moreenimaille sekä paikoin turvealueille. Alueella ei sijaitse happamia sulfaattimaita eikä mustaliuskeita, lukuun ottamatta Saunakummun sähköasemaa, jonka lähialueella on hyvin pieni todennäköisyys sulfaattimaiden esiintymiselle.

Tuotantoalueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Muutokset maa- ja kallioperään on arvioitu molemmissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaisen kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyydeksi muodostuu **vähäinen kielteinen vaikutus,** sillä muutoksia voi esiintyä maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa kohtalaista haittaa.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Muutokset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pienialaisia ja vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi.**

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei arvioida olevan vaikutusta** maa- ja kallioperään, mikäli hankealueella jatketaan nykyistä metsätaloutta olettaen, ettei alueella tehdä lisäojituksia. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

Pohjavesi

Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät lähinnä rakennusvaiheessa. Vaikutus syntyy maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan.

Tuotantoalueen herkkyys on arvoitu vähäiseksi ja myös muutokset pohjaveteen on arvioitu molemmissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäisen kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyydeksi muodostuu **vähäinen kielteinen vaikutus**, sillä vaihtoehdot eivät aiheuta merkittäviä muutoksia vedenottoon tai pohjavedestä riippuvaisiin luontokohteisiin.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen herkkyys on arvioitu vähäiseksi, sillä reitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu pohjavesivaikutteisia luontokohteita sekä. Voimajohdon rakentaminen vaikuttaa vähäisen kielteisesti reitille sijoittuviin pohjavesivaikutteisiin luontokohteisiin ja muutoksen suuruus on arvioitu vähäisen kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys pohjavesiin muodostuu **vähäisen kielteiseksi.**

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei arvioida olevan vaikutusta** pohjavesiin. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

Pintavedet ja kalasto

Vaikutuksia pintavesiin, kalastoon ja kalastukseen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisesta sekä mahdollisesta maa-ainesten ottamisesta ja läjityksestä, mutta vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi, melko lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi. Huoltoteiden ja voimala-alueiden rakentaminen aiheuttaa paikoin myös pysyvämpiä muutoksia valuntoihin, mutta näillä muutoksilla ei ole suurta merkitystä alueen pintavesimuodostumiin. Mahdollisista uusista ojituksista esimerkiksi huoltoteiden yhteydessä voi aiheutua kiintoaine-, humus- ja ravinnekuormitusta myös rakentamisvaiheen jälkeen.

Tuotantoalueen herkkyys on arvioitu suureksi. Muutokset pintavesiin ja kalastoon on arvioitu molemmissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäisen kielteiseksi luonnontilaisiin tai osin luonnontilaisiin pienvesiin kohdistuvien kielteisten vaikutusten vuoksi. Vaikutuksen merkittävyydeksi muodostuu **kohtalaisen kielteinen vaikutus**, sillä vaihtoehdot voivat aiheuttaa muutoksia hankealueella sijaitseviin muutamiin herkkiin pienvesikohteisiin, joissa esiintyy huomionarvoista kalastoa ja mahdollisesti muuta huomionarvoista vesieliöstöä.

Sähkönsiirron vaikutusalueen herkkyys arvioitu suureksi ja muutoksen suuruus vähäisen kielteiseksi. Muutokset pintavesiin ja kalastoon ovat vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia. Vaikutuksen merkittävyys **on arvioitu kohtalaisen kielteiseksi**, sillä vaikutusalueella on useita pieniä virtavesiä, joissa esiintyy mahdollisesti huomionarvoista ja herkkää kalastoa ja muuta vesieliöstöä.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei arvioida olevan vaikutusta** pintavesiin, mikäli hankealueella jatketaan nykyistä metsätaloutta olettaen, ettei alueella tehdä lisäojituksia. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuu arvokkaita luontotyyppejä ja huomionarvoisia kasvilajeja sekä yksityisiä luonnonsuojelualueita. Tuotantoalueen herkkyys kasvillisuuden ja luontotyyppien kohdalta arvioidaan suureksi. Alueella ei ole luonnonsuojelulain perusteella suojeltuja luontotyyppejä, mutta alueella on vesilain (mukaisia) kohteita. Tuotantoalueelta rajattiin yhteensä 42 arvokasta luontotyyppikuviota, joista lähes kaikki ovat uhanlaisia tai silmälläpidettäviä. Luontotyypeissä on yhteensä 12 arvoluokan 1 kohdetta. Tuotantoalueella on havaittu erään suojelullisesti sensitiivisen kasvilajin esiintymä. Sähkönsiirron herkkyys arvioidaan suureksi koska alueella sijaitsee useita uhanalaisia ja silmälläpidettäviä luontotyyppejä. Alueella on selvityksissä myös havaittu silmälläpidettäviä ja koko maassa rauhoitettuja lajeja. Alueella on useita LUOPAS-oppaan mukaisia arvoluokka 2 kohteita.

Vaihtoehdossa VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan.**

Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **vaikutukset** kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat **merkittäviä kielteisiä.** Vaihtoehdolla VE1 aiheuttaa muutoksia yhteensä 27 luontotyyppikohteelle, joista muutos kohdistuu useaan uhanalaiseen ja/tai arvoluokka 1 kohteeseen. Vaihtoehto VE2 aiheuttaa muutoksen 14 luontotyyppikuviolle. Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat myös vaikutuksia huomionarvoisille kasvilajeille.

Kokonaisuudessa sähkönsiirron vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin **on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VEA, ja **merkittävän kielteiseksi** vaihtoehdoissa VEB ja VEC.

Linnusto

Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten ja/tai Euroopan unionin lintudirektiivin liitteen I lajien määrä on kohtalainen ja lajikohtainen runsaus korkeintaan kohtalainen. Vaikutuskohteen herkkyys on tuotantoalueella arvioitu suureksi uhanalaisten petolintulajien, kanalintujen ja niiden soidinalueiden vuoksi ja sähkönsiirtoreitillä korkeintaan kohtalaiseksi uhanalaisen petolinnun reviirin vuoksi. Sähkönsiirron alueella ei sijaitse linnustolle arvokkaita alueita.

Uhanalaiseen petolintuun kohdistuva muutoksen suuruus on arvioitu vaihtoehdossa VE1 suureksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE2 kohtalaisen kielteiseksi. Sähkönsiirrossa muutoksen suuruus on kohtalaisen kielteinen. Hankkeen vaikutusmekanismeja ovat elinympäristömuutokset, häiriö, estevaikutus sekä törmäysriski. Kielteisiä elinympäristö- ja häiriövaikutuksia tuotantoalueella on vähennetty vaihtoehdossa VE2. Kokonaisuudessaan hankkeen vaihtoehdolla VE1 on merkittävän kielteinen vaikutus linnustoon. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten merkittävyys on huomattavasti pienempi linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin ja uhanalaiseen petolintuun ja kokonaisuutena se arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Vaihtoehdossa VE0 vaikutusalueen elinympäristöt eivät muutu pesimälinnuston kannalta paremmiksi tai huonommiksi **eikä vaikutuksia** muuttolinnustoon **synny.**

Hankevaihtoehdolla VE1 on **merkittäviä vaikutuksia** huomionarvoisiin lajeihin, suojelun taso heikentyy merkittävästi laajalla alueella, vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, mutta palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset kohdistuvat samaan tapaan, mutta ne ovat pienemmät ollen **merkittäviä** tai **kohtalaisia vaikutuksia**.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon ovat **vähäisen kielteiset,** uhanalaiselle petolinnulle **kohtalaisen kielteiset.**

Vähäisiä yhteisvaikutuksia arvioidaan syntyvän lähinnä muuttolinnustolle mahdollisina törmäys- ja estevaikutuksina lähimpien hankkeiden kanssa, joita ovat Näätäaavan ja Lyypäkin tuulivoimahankkeet sekä Suhangon kaivoshanke. Arvioidaan sen vaikuttavan lähinnä keväällä, jos poikkeuksellisesti vaikuttavat tuuliolot siirtävät muuttolinjaa pääreiteiltä idemmäksi. Näätäaavan ja Rahaselän tuotantoalueiden sekä Suhangon kaivoksen yhteisvaikutus voi olla kanalinnuille jossain määrin paikallisella populaatiotasolla kohtalaisen haitallista elinympäristön muuttuessa laajemmalla alueella pirstaleisemmaksi. Osa elinympäristöstä myös tuhoutuu pysyvästi (lähinnä Suhangossa).

Direktiivilajit ja muu eläimistö

Tuotantoalueen kartoituksissa havaittiin kohtalaisesti viitasammakkoa sekä useita viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Sähkönsiirron vaihtoehtojen kartoituksissa havaittiin kaksi viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysaluetta. Hankealueella on Luonnonvarakeskuksen suurpetotietojen mukaan tehty vähäisesti havaintoja suurpedoista. Kohde sijaitsee liito-oravan levinneisyysalueen pohjoispuolella. Kirjojokikorentoa ei hankealueen selvityksissä havaittu. Tuulivoimalapaikoille tai tiestön alueelle ei sijoitu lepakoiden lisääntymisen kannalta potentiaalisia alueita. Alueen riistalajisto on tavanomaista.

Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 eläinten elinympäristöihin kohdistuu vaikutuksia useimpien voimaloiden alueella. Hankkeen negatiivisia vaikutuksia ovat melu ja lisääntynyt ihmistoiminta,

karkottuminen ja elinympäristöjen heikkeneminen. Sähkönsiirron vaikutukset ovat voimalapaikkojen rakentamisen vaikutusten kaltaisia.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset eläimistöön on **merkittävän kielteinen** ja vaihtoehdossa VE2 **kohtalainen kielteinen**. Vaikutuksien merkittävyyttä nostaa etenkin viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueet. Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön on vaihtoehdossa VEA **kohtalaisen kielteinen**. Muissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEB ja VEC vaikutukset eläimistöön ovat **vähäisiä kielteisiä.**

Vaihtoehdossa VE0 vaikutusalueen elinympäristöt eivät muutu eläimistön kannalta paremmiksi tai huonommiksi **eikä vaikutuksia** eläimistöön **synny.**

Natura 2000 -alueet ja muut luonnonsuojelualueet

Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu suureksi, sillä sekä tuotantoalueen sisällä, että sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee luonnonsuojelu- ja Natura-alueita. Tuulivoiman ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia Natura 2000 -alueisiin, mutta kohtalainen tai vähäinen muutos vaihtoehdosta riippuen arvioidaan syntyvän muille suojelualueille tai luonnonmetsiin.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset ovat kohtalaisia, sillä sähkönsiirron vaihtoehtojen lähialueella sijaitsee useita suojelualueita (Natura-alue, valtion suojelualue ja yksityismailla sijaitsevia suojelualueita). Voimajohtojen rakentaminen voi aiheuttaa muutoksia lähialueen ekosysteemeille, muun muassa metsien pirstoutumista ja reunavyöhykkeiden syntymistä.

Vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan **merkittävä kielteinen vaikutus** ja vaihtoehdolla VE2 sekä sähkönsiirrolla VEB ja VEC **kohtalaisen kielteinen vaikutus** Natura 2000 -alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin. Vaihtoehdolla VEA **ei ole vaikutusta.**

Vaihtoehdossa VE0 vaikutusalueen maankäyttö säilyy ennallaan maa- ja metsätalousvaltaisena alueena, **eikä vaikutuksia synny.**

Poronhoito

Tuulivoiman tuotantoalue ja sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat Isosydänmaan paliskunnan alueella. Tuotantoalueella ja sen ympäristössä on kaikkien vuodenaikojen laitumia. Tuotantoalueen arvioidaan vaikuttavan kielteisesti porojen laitumiin ja laiduntamiseen, koska porot todennäköisesti välttävät tai vähentävät voimaloiden ympäristössä laiduntamista. Porojen tuulivoimaloita välttelevän käytöksen arvioidaan olevan voimakkainta keväisin vasoma-aikaan. Tuulivoimaloiden arvioidaan vaikuttavan kielteisesti Maurusta länteen suuntautuvaan kevätkiertoon. Tuotantoalueen poikki kulkemisen sijaan porojen arvioidaan kiertävän tuulivoimalat joko tuotantoalueen pohjois- tai eteläpuolelta. Tuotantoalueen pohjoispuolella on nykytilanteessa vähän poronhoitoa rajoittavaa maankäyttöä, mutta tuotantoalueen eteläpuolella on tiestöä, viljelyksiä ja asutusta. Kevätkierron suuntautuminen etelään voi lisätä porovahinkojen ja haittaporojen määrää.

Tuotantoalueella sijaitsee Korkiakummun siirtoaita, jonka arvioidaan poistuvan käytöstä. Aita ei ole ollut käytössä 2000-luvulla, mutta poroja laiduntaa kesäisin Korkiakummun ympäristössä ja aidan ottaminen uudestaan käyttöön voi olla tarpeen. Maurun erotusaita ja talvitarha sijaitsee sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 noin 1,8 km lähimmistä voimaloista itään. Aidan käytön arvioidaan voivan jatkua, mutta voimaloiden vuoksi aidan luokse ei välttämättä hakeudu luontaisesta yhtä paljoa poroja kuin nykyisin. Tällöin porot on kuljetettava aitaan kauempaa, mikä lisää poromiesten työmäärää.

Tuotantoalueen vaihtoehdoista VE1 ja VE2 arvioidaan aiheutuvan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia poronhoidolle. Vaihtoehdossa VE2 on vähemmän voimaloita ja ne sijoitetaan pienemmälle alueelle, joten sen porojen laiduntamiselle aiheuttamien häiriöiden arvioidaan ulottuvan pienemmälle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti Simojoen pohjoispuolella poronhoitoa harjoittaviin Tainijärvi-Kultalehdon ja Lumiaapa-Tainivaaran tokkakuntiin. Tuotantoalueen ympäristössä vaikutusten merkittävyyttä lieventää se, että alue ei tällä hetkellä kuulu paliskunnan käytetyimpiin laidunalueisiin. Porojen laidunnuksen painopisteet voivat kuitenkin muuttua luontaisesti tai

paliskunnassa tapahtuvien muutosten vuoksi, joten Rahaselän rauhallinen ja yhtenäinen laidunalue voi vuosien saatossa muuttua nykyistä tärkeämmäksi laidunalueeksi.

Myös sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat kaikkien vuodenaikojen laitumilla. Vaihtoehdot VEA ja VEB läpäisevät tärkeän kevätlaitumen. Vaihtoehto VEC ylittää vuosittain vasanleikoissa käytetyn Lumiaapa 1 -siirtoaidan. Paliskunnan edustajien mukaan kevätlaitumen rauhallisuus ja yhtenäisyys on ensiarvoisen tärkeää. Siksi heidän mukaansa vaihtoehdosta VEC aiheutuu vähemmän kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle kuin vaihtoehdoista VEA ja VEB. Sähkönsiirron vaihtoehdoista arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia poronhoidolle. Sähkönsiirron vaihtoehdot vaikuttavat Simojoen pohjoispuolella toimiviin Lumiaapa-Tainivaaran, Tainijärvi-Kultalehdon tokkakuntiin ja Sankala-Alaniemen tokkakuntaan.

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Hankkeen vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä kuten vakituista ja lomaasutusta. Alueella on nykytilassa jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja. Vaikutusalueen herkkyys hankkeesta aiheutuville elinympäristön muutoksille on kohtalainen.

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat nykyisen alueen luonteen rakennetuksi ympäristöksi ja voivat siten heikentää virkistyskäyttökokemusta.

Hankkeessa toteutettujen melumallinnusten mukaan melu ei kummassakaan vaihtoehdossa ylitä ohjearvoja lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla, mutta melu on erittäin pitkäaikaista. Meluvaikutukset on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehdossa VE1 varjovälkkeen määrät ovat alhaisia, ja välkevaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisen kielteisiksi. Vaihtoehdossa VE2 varjovälkkeen ohjearvot ylittävät ohjearvot kahden asuinrakennuksen kohdalla, ja välkevaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Maisemavaikutukset on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa kokonaisuutena vähäisen kielteisiksi.

Hankkeen **vaihtoehdoilla VE1 ja VE2** on vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaihtoehdossa VE1 vaikutuksia aiheutuu pääasiassa alueen nykyisen luonteen muutoksen ja pitkäaikaisen melun takia. Vaihtoehdossa VE2 vaikutuksia aiheutuu pääasiassa alueen nykyisen luonteen muutoksen ja pitkäaikaisen melun sekä välkkeen suositusarvojen ylittymisen takia. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti myös koettuihin alueen harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin. Elinoloja ja viihtyvyyttä voi heikentää myös huoli tuulivoimaloiden mahdollisista vaikutuksista terveyteen. Melu- ja välkemallinnusten perusteella hankkeen vaikutuksia terveyteen on vaikea yksiselitteisesti arvioida.

Voimajohdon vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat **vähäisen kielteisiä vaihtoehdoissa VEA, VEB ja VEC.** Muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat pieniä ja pienialaisia ja kohdistuvat suurimmalta osin jo olemassa olevan voimajohdon lähivaikutusalueelle. Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), alueen luonne säilyy nykyisellään. Vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön tai terveyteen ei aiheudu**.**

Elinkeinotoiminta ja työllisyys

Alue ei sijaitse lähellä matkailukohteita ja se on tavanomaista metsätalouden aluetta, joten alueen herkkyys on elinkeinotoiminnan ja työllisyyden kannalta on vähäinen.

Hanke muuttaa alueen elinkeinotoimintaa ja työllisyyttä myönteisesti, kun alueelle rakennetaan tuulivoimaloita, joten muutos elinkeinotoiminnan ja työllisyyden kannalta on myönteinen.

Hanke ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. Voimajohdon alta poistuu metsää, millä on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.

Tuulivoimahankkeella ja sähkönsiirrolla on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Kokonaisuudessaan hankkeella on **myönteisiä vaikutuksia** elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen.

Tuulivoimahankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) **ei vaikuta** elinkeinoihin tai työllisyyteen.

Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat

Rahaselän tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Puolustusvoimien tai Ilmatieteen laitoksen tutkien käytölle.

Tuotantoalueen ympärillä olevat asutukset ovat riippuvaisia yhdestä radio- ja TV-lähettimestä. TV-lähetyksissä voi ilmetä häiriöitä erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen itäpuolella, jossa voimalat jäävät radio- ja TV-aseman sekä vastaanottimien väliin. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on hieman eroa viestintäyhteyksiin kohdistuvissa vaikutuksissa, koska voimaloiden määrä on vaihtoehdossa VE1 hiukan suurempi, jolloin häiriövaikutukset jäävät pienemmiksi vaihtoehdossa VE2. Käytännössä voimalat ovat kuitenkin niin harvassa, etteivät ne vaikuta merkittävästi TV-signaaliin. Näin ollen hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen **arvioidaan vähäisiksi.**

Vaihtoehdossa VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan.**

Tuulivoimahanketta varten rakennettavalla **voimajohdolla ei arvioitu olevan vaikutusta** tutkien tai viestintäyhteyksien toimintaan.

Jätteet ja päästöt

Tuulivoimaloista ja sähkönsiirrosta ei käyttövaiheessa synny jätteitä lukuun ottamatta voimaloiden huoltoon sisältyvän öljynvaihdon jäteöljyä, joka toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Rakentamis-paikan hyödyntämiskelpoiset maa- ja kiviainekset pyritään käyttämään rakentamiseen ja maisemoin-tiin. Hyödyntämiskelvottomat maa-ainekset läjitetään tarvittaessa rakennuspaikan läheisyyteen, mahdollisille maa-ainesten ottoalueille tai luvan omaavalle maankaatopaikalle. Läjitetyt maamassat maisemoidaan esimerkiksi metsää istuttamalla.

Toiminnan lopettamisen jälkeen valtaosa tuulivoimaloiden ja voimajohtojen osista uudelleen käytetään tai kierrätetään. Energiakäyttöön voi päätyä lähinnä voimaloiden muoviosia ja kestopuisia voimajohtopylväitä.

Lapojen uusiokäyttö mahdollistaa suomalaisen KiMuRa-hankkeessa luotu keräys- ja käsittelyverkosto muovikomposiittijätteelle. Muovikomposiittista syntynyt jäte hyödynnetään Finnsementin sementtitehtaalla rinnakkaisprosessoinnissa energiantuotantomuotona ja raaka-aineena (Tiihonen 2022, ss. 24–26.)

Tuulivoimaloiden perustukset ja maakaapelit jätetään lähtökohtaisesti maisemoituina paikoilleen tai poistetaan vain osittain, sillä niiden purkamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat suuremmat kuin paikalleen jättämisen.

Rakentamis- ja purkuvaiheessa voi syntyä vähäisissä määrin työkoneista ja kuljetuskalustosta aiheutuvia päästöjä ilmaan sekä kuormitusta pintavesiin. Hankkeella on kasvihuonekaasupäästöjä vähentävä vaikutus.

Ympäristöriskit

Lähtökohtaisesti Rahaselän tuulivoimahanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei hanke aiheuta yleistä turvallisuusvaaraa tai ympäristöonnettomuuden riskiä. Työmaaliikenne voi kuitenkin lisätä turvallisuus- tai ympäristöonnettomuusriskiä. Liikenteen sekä rakennustöiden ja louhinnan ympäristöriskit liittyvät käytettävän kaluston ja koneiden koneisto mahdolliseen öljyvuotoon koneiden rikkoontuessa tai onnettomuustilanteessa. Tulipalot ja voimalan rikkoutuminen voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai maastopalon. Mahdolliset öljy- ja kemikaalivuodot voimaloista ohjataan konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan suojakaukaloon. Joutuessaan maaperään tai

vesistöihin öljyt ja kemikaalit voivat aiheuttaa ympäristövahingon. Yhden voimalan kemikaalimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ympäristön vahingot eivät onnettomuustilanteessakaan muodostuisi laajamittaisiksi.

Hankkeen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus sekä haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirron ympäristöllistä ja teknistaloudellista toteuttamiskelpoisuutta selvitetään koko suunnitteluprosessin ajan luvitukseen saakka. YVA-menettelyn aikaisten selvitysten perusteella kumpikaan arvioitu tuulivoiman vaihtoehto ei ole toteuttamiskelpoinen ilman voimaloiden tai tiestön sijaintien tarkistuksia.

YVA-selostuksessa on esitetty lieventämistoimenpiteitä jokaisen vaikutustyypin kohdalla, joilla hankkeen ympäristövaikutuksia voidaan lieventää jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa. Yksittäisten voimaloiden, tiestön sekä sähkönsiirron rakenteiden sijaintien toteuttamiskelpoisuudesta on saatu lisää tietoa YVA-menettelyn aikana. Voimaloiden ja tiestön tarkempi sijoittuminen tarkastellaan YVA-menettelyn pohjalta hankkeen kaavoituksen aikana ja rakenteille suunnitellaan sellaiset aluevaraukset, ettei hanke aiheuta merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.

Ehdotus seurantaohjelmaksi ja hankkeen vaatimat luvat

Seuranta keskittyy vain niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Ympäristövaikutusten seurannasta päätetään tarkemmin hankkeen lupavaiheessa. Hankkeen vaatimat luvat on esitetty oheisessa taulukossa. YVA-selostusvaiheessa on tunnistettu vaikutustyyppejä, joiden osalta seuranta voisi olla tarpeen hankkeen edetessä. Vaikutustyyppejä, joiden osalta seurantaa olisi hyvä järjestää on muun muassa melu, vesistövaikutukset sekä linnusto.

OSA 1

HANKE JA YVA-MENETTELY

1 Hankkeen yleiskuvaus

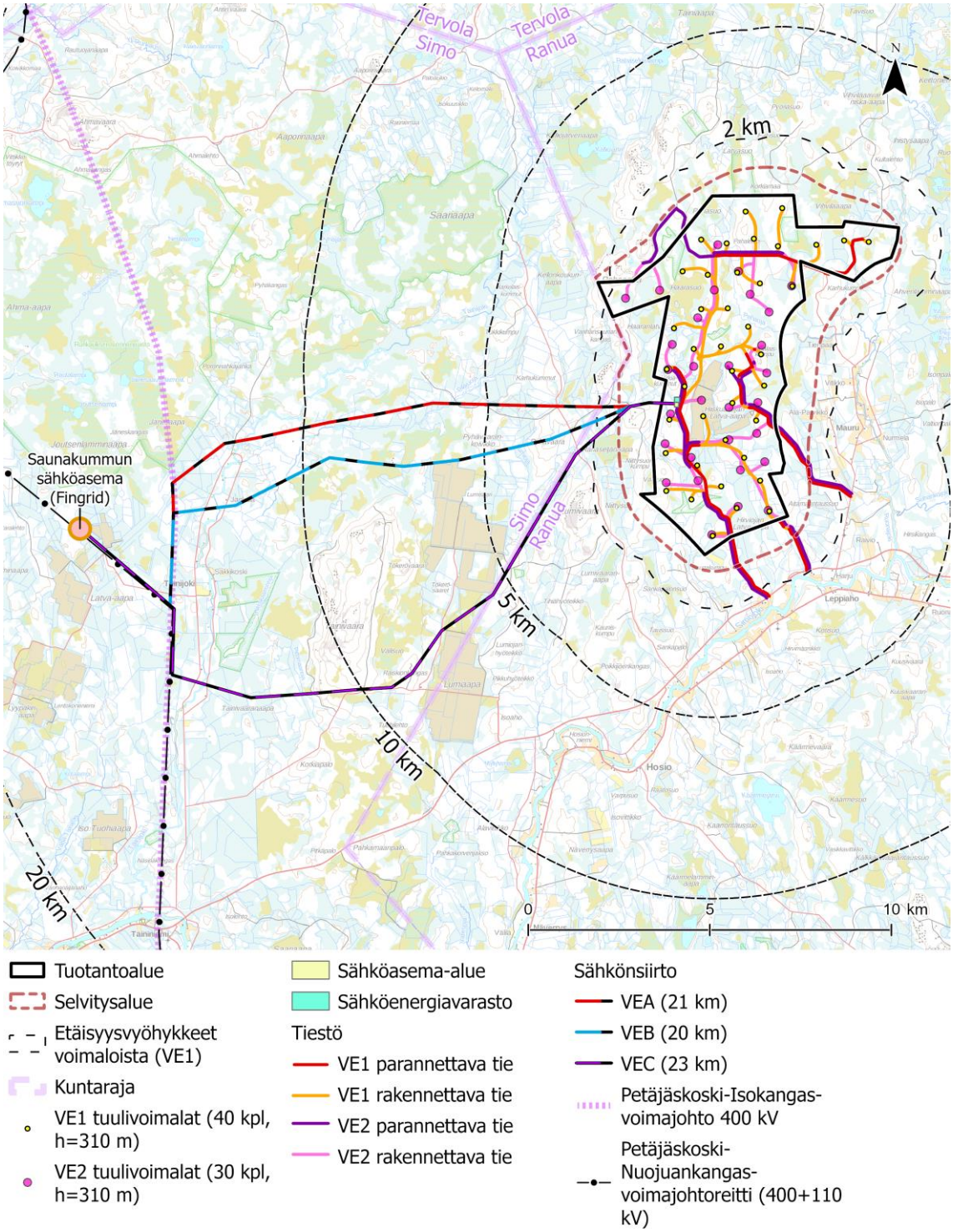
1.1 Johdanto

VSB Uusiutuva Energia Rahaselkä Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Ranuan kuntaan Rahaselän alueelle (Kuva 1-2). Tuulivoimahanke muodostuu tuotantoalueesta ja sähkönsiirrosta. Tuotantoalue koostuu korkeintaan neljästäkymmenestä (40) tuulivoimalasta. Hankkeen vuotuinen sähköntuotanto olisi noin 1–1,1 TWh, mikä vastaan noin 50 000 sähkölämmitteisen omakotitalon vuosikulusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä. Tuulivoimaloiden lisäksi tuotantoalueelle rakennetaan sähköasema, sähköenergiavarastoalue sekä tarvittavat huoltotiet ja maakaapelointi voimaloiden välille.

YVA-menettelyn rinnalla laaditaan hankkeen tuulivoimaosayleiskaavaa. YVA-menettelyn yhteydessä laaditut erillisselvitykset on laadittu vastaamaan myös osayleiskaavan tarpeisiin. Ranuan kunta edellyttää, että tuulivoimaosayleiskaava laaditaan vähintään sille laajuudelle, että se käsittää tuulivoimaloiden aiheuttaman 40 desibelin melualueen. Tästä syystä hankkeen YVA-ohjelmavaiheen jälkeen selvitysaluetta on laajennettu suuremmaksi kuin tuulivoimaloiden alustava sijoitusalue (tuotantoalue).

Selvitysalue tarkoittaa tässä yhteydessä aluetta, joka on rajattu alustavan 40 dB:n melumallinnuksen (VE 1) perusteella ja jolle tehdyt ympäristöselvitykset on kohdistettu. Tuotantoalue tarkoittaa aluetta, jolle hankkeeseen suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan kaavoitusaloitteen mukaisesti ja jolla sähköntuotanto tapahtuu. Sähkönsiirron osalta selvitykset on kohdistettu noin 150 metriä suunniteltujen voimajohtojen keskilinjan molemmin puolin, vaikutustyyppikohtaisesti tarvittaessa laajemmalle.

Rahaselän tuulivoimahanke	
Tuotantoalue:	Alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan kaavoitusaloitteen mukaisesti ja jolla sähköntuotanto tapahtuu
Selvitysalue:	Alustavan (YVA-ohjelman voimalasijoittelun) 40 dB melumallinnuksen alue, jolle tehdyt ympäristöselvitykset on kohdistettu tuulivoimaosayleiskaavan laajuus huomioiden
Hankealue:	Tuotantoalue, selvitysalue + sähkönsiirron vaihtoehdot



Kuva 1-1. Hankealue ja hankkeen rakenteet. Tuulivoimalat, huoltotiet, sähköasema ja sähköenergiavarasto sijoitetaan kaavoitusaloitteen mukaisesti tuotantoalueelle. Hankkeen osayleiskaava laaditaan laajemmalle alueelle, minkä takia selvitysalue on tuotantoaluetta laajempi. Sähkönsiirron osalta selvitykset on kohdistettu noin 150 metriä suunniteltujen voimajohtojen keskilinjan molemmin puolin.

Tuotantoalue sijoittuu topografialtaan suhteellisen tasaiselle alueelle, maanpinnan korkeus vaihtelee +120–180 mpy. Tuotantoalueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä ja osa suoalueista on ojitettuja. Tuotantoalueelle sijoittuu myös avoimia suoalueita sekä käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita (Kuva 9-1). Tuotantoalueen lähiympäristö on pääosin peitteistä metsää. Lähiympäristössä on muutamia laajempia suo- ja peltoalueita. Asutus ja loma-asutus on tuotantoalueen lähiympäristössä harvaa.

Rahaselän tuulivoimahanke sijaitsee noin 26 kilometriä luoteeseen Ranuan keskustaajamasta. Tuotantoalue rajautuu Ranuan ja Simon kuntarajaan. Simon keskustaajama sijaitsee noin 50 kilometrin etäisyydellä. Ranuan kunnan puolella lähimmät kyläasutukset, Mauru ja Leppiaho, sijaitsevat tuotantoalueesta itään ja etelään noin parin kilometrin päässä. Simon kunnan puolella lähimmät kyläasutukset, Tainijoki ja Taininiemi, sijaitsevat noin 10 km tuotantoalueesta länteen.

Hankkeen sähkönsiirto tuotantoalueelta ulkoiseen voimajohtoverkkoon toteutetaan 400 + 110 kilovoltin (kV) voimajohdolla Simon kunnan puolella rakennettavalle Fingridin Saunakummun sähköasemalle. Fingrid tarkentaa uuden sähköaseman sijainnin suunnittelun edettyä. Suunnitellun sähkönsiirron pituus on noin 20 kilometriä riippuen sähkönsiirron vaihtoehdosta. Osa sähkönsiirrosta rakentuu uuteen maastokäytävään, osa nykyisten ja rakennettavien voimajohtojen rinnalle. Sähkönsiirron vaihtoehdot kuvataan tarkemmin luvussa 2.4 .

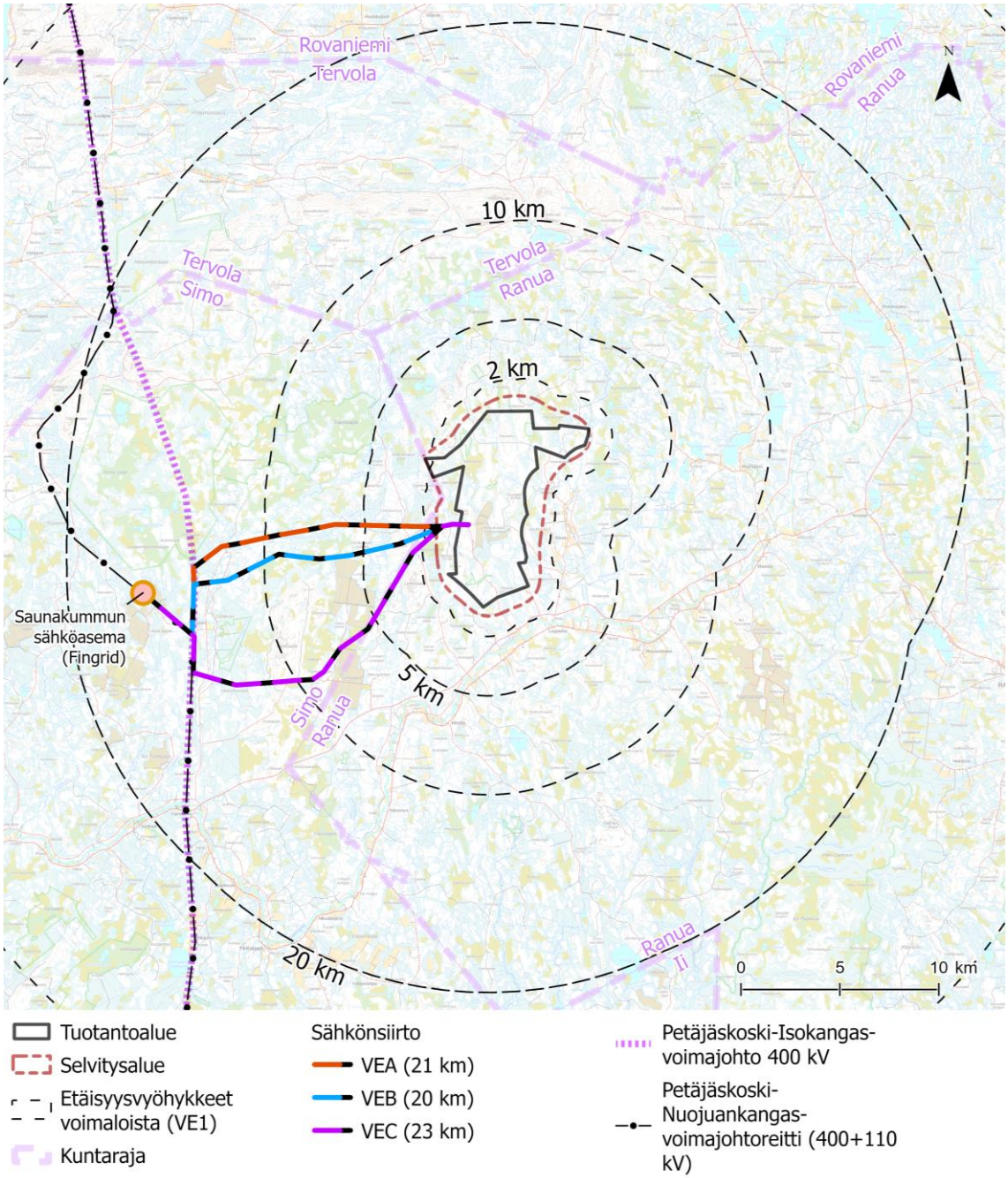
Tuotantoalueen maat ovat yksityisessä omistuksessa. Sen sijaan kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat suurelta osin valtion monikäyttömetsässä (Metsähallitus 2024).

Uuteen maastokäytävään sijoittuvat sähkönsiirron osuudet sijoittuvat pääosin suljettuun metsämaisemaan, ympäröivän maaston matalimpia alueita myötäillen. Linjaukset halkovat muutamia pienialaisia hakkuualoja ja ohittavat turvetuotantoaluetta sekä sivuavat paikoin suoalueita ennen liittymistä Petäjäskoski - Isokangas 400 kV voimajohdon rinnalle.

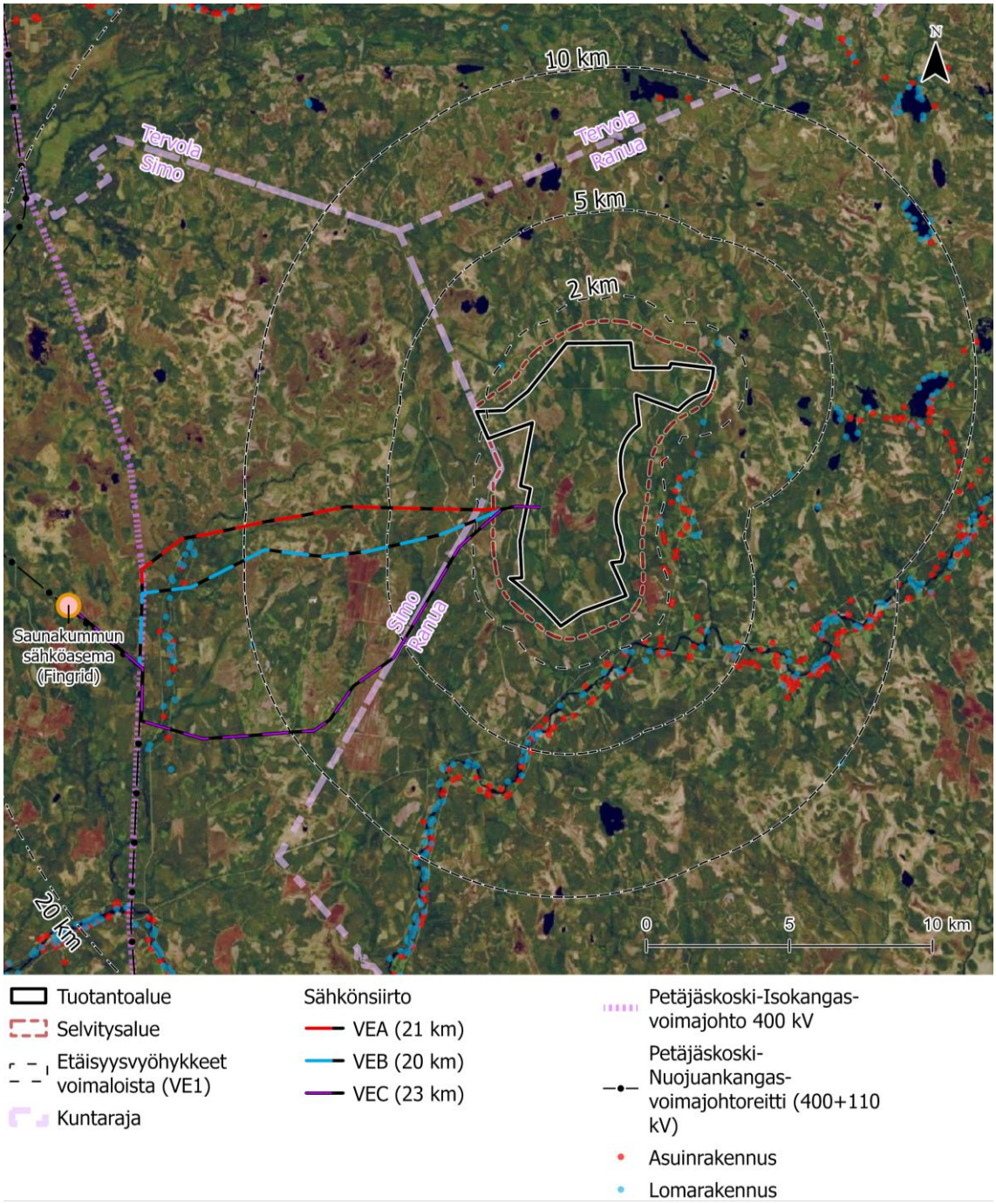
Sähkönsiirron vaihtoehtojen varrelle sijoittuu vähäisesti asutusta ja loma-asutusta. Yksittäisiä asutuskeskittymiä voimajohdon läheisyydessä on enimmäkseen Tainijoen varrella.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (252/2017, jatkossa YVA-laki) mukaista ympäristövaikutusten arviointia (YVA) että tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus) on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista, kuvaus hankealueen nykytilasta sekä arviot hankkeen ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu maaliskuussa 2025 jätettyyn arviointiohjelmaan ja yhteisviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan lausuntoon.

Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain (132/1999) 77 a §:ssä (134/2011) tarkoitettuna oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jonka perusteella hankkeen tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää.



Kuva 1-2. Rahaselän tuotantoalue ja vaihtoehtoiset voimajohdot sekä etäisyysvyöhykkeet. Tarkemmat kartat liitteenä (Liite 1).



Kuva 1-3. Tarkasteltavat sähkönsiirron vaihtoehdot. Sähkönsiirto toteutetaan 400+110 kV voimajohtona.

1.2 Hankkeesta vastaava

VSB Uusiutuva Energia Rahaselkä Oy on vuonna 2015 perustettu yhtiö, joka on osa kansainvälistä VSB Groupia. Yhtiö on keskittynyt erityisesti tuuli- ja aurinkovoiman kehittämiseen. VSB:n kehittämistä tuulipuistoista jo tuotannossa ovat Juurakko Kalajoella ja Karahka Oulaisissa. Hankekehitysvaiheessa tuuli- ja hybridipuistoja on mm. Haapavedellä, Siikalatvalla, Pudasjärvellä sekä Lapissa Tervolassa ja Reisijärvellä.

Kansainvälisenä yrityksenä VSB Group, jolla työskentelee yli 500 energia-alan asiantuntijaa kuudessa maassa ja 25 vuoden kokemuksella, omaa vahvan taustan uusiutuvalla energiasektorilla toimimisesta Euroopassa. Yhtiö on rakentanut onnistuneesti yli 750 tuulivoimalaa ja 30 aurinkovoimalaa, joiden yhteenlaskettu tuotantokapasiteetti on noin 1700 MW. Vastuullisena toimijana VSB:n toiminnan perustana on alusta asti läpinäkyvyys ja vuorovaikutus paikallisten toimijoiden ja sen asukkaiden kanssa, jolla pyritään takaamaan paikallisuuden ja alueellisen asiantuntijuuden toteutuminen hankkeissa.

1.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja -aikataulu

VSB Uusiutuva Energia Rahaselkä Oy on aloittanut hankkeen esisuunnittelun vuonna 2023. Hankkeesta vastaava on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut alueen olevan tuulivoimatuotantoon soveltuva.

Hankkeen suunnittelu on edennyt rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä on hyödynnetty hankkeen suunnittelussa ja vaihtoehtojen muodostamisessa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on muodostettu tuulivoiman osalta vaihtoehto VE 2. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hankkeesta vastaava on luopunut suunnitelmasta hyödyntää Rahaselän tuotantoaluetta myös aurinkovoiman tuotantoon.

Hankkeen suunnittelu jatkuu YVA-menettelyn jälkeen osayleiskaavan laadinnalla ja myöhemmin rakennussuunnittelulla.

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on, että hankkeen rakennuslupamenettely voidaan viedä läpi vuosien 2028–2029 aikana, jolloin tuulivoimahanke voisi olla tuotantokäytössä vuonna 2030. (Taulukko 1-1).

Taulukko 1-1. Hankkeen tavoiteaikataulu.

Vaihe	Tavoiteaikataulu
Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2023–2024
Ympäristövaikutusten arviointi (YVA)	2024–2026
Osayleiskaava (OYK)	2024–2026
Tekninen suunnittelu	2027–2028
Rakentaminen	2029–2030

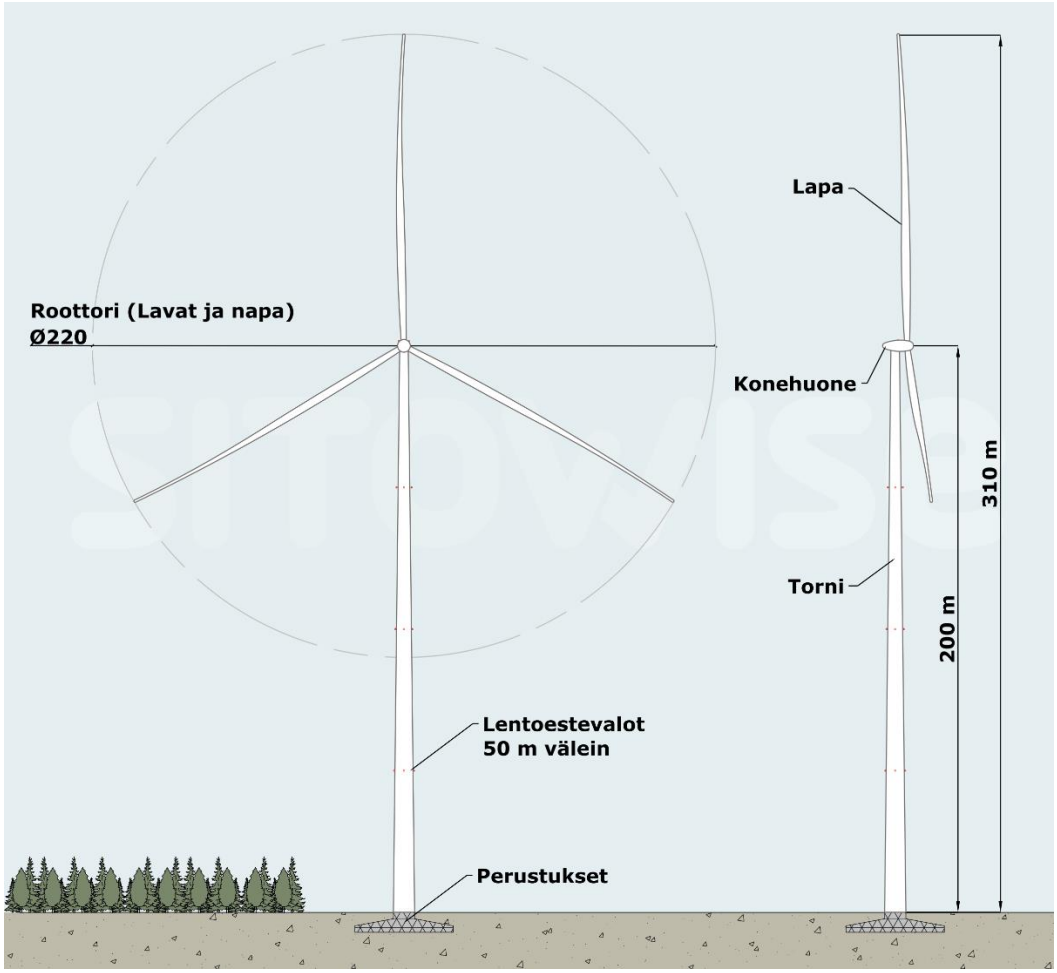
1.4 Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimahankkeen tekninen kuvaus perustuu hankkeesta vastaavan (VSB Uusiutuva Energia Rahaselkä Oy) alustaviin suunnitelmiin. Tuulivoimaloiden lopullinen lukumäärä, koko, sijainti sekä sähkönsiirron ratkaisut ratkeavat suunnittelun edetessä sekä ympäristövaikutusten arvioinnin myötä. Tässä teknisessä kuvauksessa kuvataan hankkeen rakenteet siten kuin ne on otettu huomioon hankkeen ympäristövaikutuksia arvioitaessa.

1.4.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimala muodostuu tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta (Kuva 1-4). Tornien rakentamisessa on käytössä erilaisia tekniikoita. Rahaselän tuulivoimaloiden tornit toteutetaan todennäköisesti umpinaisina lieriötorneina. Lieriötornit voidaan toteuttaa teräsrakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybriditornina.

Rahaselän tuulivoimaloiden yksikköteho on 6–10 MW. Voimaloiden napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on enintään 200 metriä ja lapojen pituus enintään 110 metriä, joten voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä. Hankkeessa suunniteltavien kokoluokan voimaloiden välinen etäisyys on noin 700–1500 metriä toisistaan.



Kuva 1-4. Periaatekuva tuulivoimalan rakenteesta ja koosta. Voimalan kokonaiskorkeus enintään 310 metriä. Tornin korkeus 200 metriä ja lavan pituus 110 metriä.

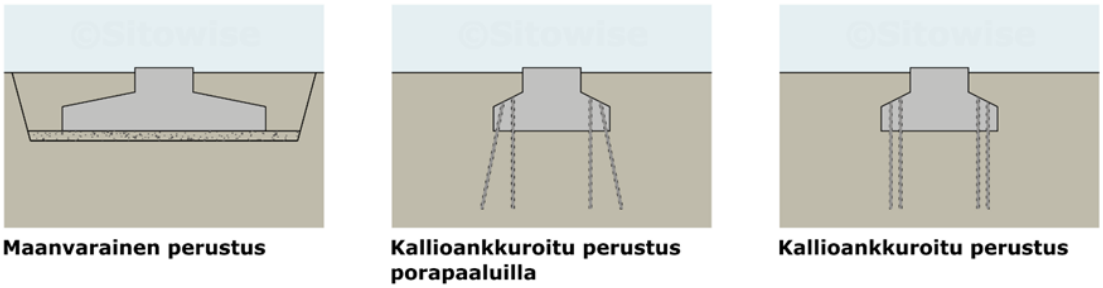


Kuva 1-5. Hybridirakenteinen tuulivoimala VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy:n Oulaisten Karahkan tuulivoimapuistossa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 250 metriä. Voimalat on pystytetty vuonna 2025. Tällä hetkellä suurimmat valmistettavat tuulivoimalat voivat olla napakorkeudeltaan 199 m ja roottori 175 m, jolloin voimaloiden kokonaiskorkeus on 286 metriä. Rahaselän tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltuja 310 metriä korkeita voimaloita ei vielä valmisteta.

1.4.2 Tuulivoimaloiden perustukset

Tuulivoimalat rakennetaan betoniperustusten päälle. Perustamistavan valinta tehdään sekä voimalakohtaisesti rakentamispaikan pohjaolosuhteiden että valituksi tulevan tornivaihtoehdon mukaan. Tarvittavat pohjatutkimukset tehdään hankkeen rakennussuunnitteluvaiheessa.

Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävä teräsbetoniperustus tai kallioankkuroidut teräsbetoniperustukset (Kuva 1-6). Rahaselän tuulivoimalat perustetaan lähtökohtaisesti maavaraiselle tai kallioon ankkuroidulle betonilaatalle. Maavaraisessa perustuksessa betonilaatta, jonka halkaisija on noin 25–30 metriä ja korkeus noin 2–4 metriä, kaivetaan maahan noin 2–4 metrin syvyyteen ja peitetään maa-aineksilla. Peruskallioon kiinnitettävissä perustuksissa paikoissa, joissa peruskallio on ehjä ja lähellä maanpintaa, betonilaatta kiinnitetään betoni-injektoiduilla terästangoilla kallioon. Tuolloin halkaisija on noin 11–15 metriä ja korkeus noin 3–5 metriä. Tuolloin betonilaatan halkaisija on noin 11–15 metriä ja korkeus noin 3–5 metriä.



Kuva 1-6. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

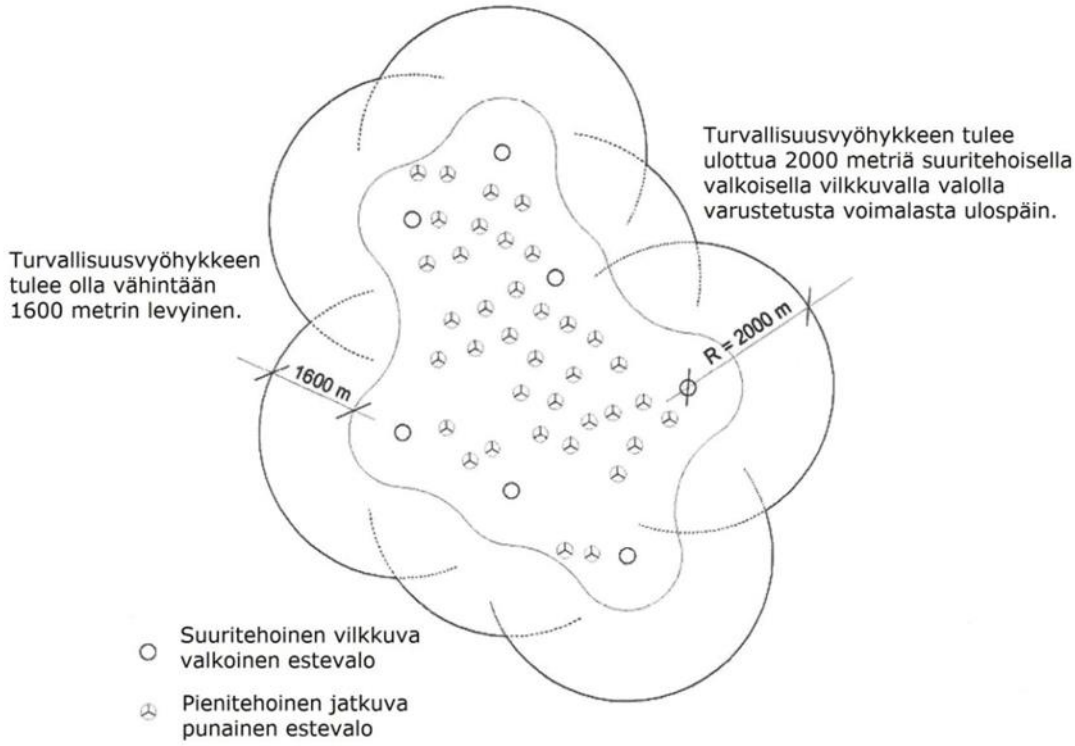
1.4.3 Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin asennetaan lentoestevalot lentoliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi. Lentoestevalot ovat lähtökohtaisesti päivällä suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja, jotka sijoitetaan voimalatornin yläosaan (konehuoneen ulkoreunaan) niin, että ne näkyvät kaikista ilmansuunnista. Yöllä käytettävät valot ovat päivävaloja himmeämpiä suuritehoisia vilkkuvia valkoisia, keskitehoisia vilkkuvia punaisia tai keskitehoisia kiinteitä punaisia valoja (Kuva 1-7). Hyvissä näkyvyysolosuhteissa valovoimaa voidaan pudottaa jopa 90 %. Hankkeessa pyritään suosimaan kiinteitä punaisia valoja yöaikaan. Voimalan torniin asennetaan yöaikaan toimivia pienitehoisia punaisia lentoestevaloja noin 50 metrin välein.

Suomessa on tiettävästi vain (vuoden 2025 lopun tieto) yhdessä tuulivoimahankkeessa käytössä lentoestevalojen tutkaohjausjärjestelmä, joka sytyttää valot silloin kun lentokoneita on lähistöllä. Hankkeelle myönnettiin tutkaohjausjärjestelmää varten pysyvä poikkeuslupa ilmailumääräyksistä koekäyttövaiheen jälkeen. Hankkeesta saatujen kokemusten perusteella tutkaohjausjärjestelmän käyttöönotolle muissakin tuulivoimahankkeissa ei ole esteitä, mikäli poikkeusluvan myöntämisen edellytykset täyttyvät (Traficom 2020).

Taulukko 1-2. Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Lavan korkein kohta yli 150 m	Lentoestevalo
Päivällä	B-tyypin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	B-tyypin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	B-tyypin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2 000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2 000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin, sijoittaa B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.



Kuva 1-7. Suuri- ja pienitehoisten lentoestevalojen sijoitteluesimerkki tuulivoimahankkeessa, jossa voimaloiden lapojen ylin pyyhkäisykorkeus on yli 150 metriä maanpinnasta (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

1.4.4 Maankäyttötarve

Tuulivoiman selvitysalueen pinta-ala noin 5800 ha, josta varsinaisen tuotantoalueen pinta-ala on noin 3600 hehtaaria. Tuotantoalueen rakennettu pinta-ala tulee olemaan noin 80–120 ha sisältäen tuulivoimaloiden pystytys- ja nostoalueet, sähköaseman, sähköenergiavarastoalueet ja tiestön.

Hankkeessa suunniteltavien tuulivoimaloiden välinen etäisyys on yleensä noin 700–1500 metriä. Tuotantoalueella voidaan edelleen jatkaa metsätaloutta lukuun ottamatta tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkoja sekä uusia huoltoteitä. Virkistyskäyttö ja metsästys ovat mahdollisia tuulivoimahankkeen tuotantoalueella, vaikka rakentamisaikana virkistyskäyttöön ja metsästykseen voi tulla rajoituksia. Kokonaisuudessaan rakentamista tuulivoima-alueella on noin 2–3 % koko tuotantoalueen pinta-alasta. Jokaista voimalaa kohti varataan noin 1,5–1,8 hehtaarin kokoinen alue, josta osa jää rakentamisen jälkeen avoimeksi. Lisäksi sähköasema sekä sähköenergiavarastoalueet vaativat molemmat noin 1–2 ha kokoisen alueen.

Rakentamisvaiheen jälkeen puuttomana pidetään huoltotiet, työskentelyalueet sekä nostoalueet (luku 0).

1.4.5 Tieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja kunnossapito edellyttää tieverkostolta ympärivuotista liikennöintimahdollisuutta. Valmista tiestöä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan, mutta erityisesti paikallisten yksityis- ja metsäautoteiden käyttö edellyttää tien vahvistamista ja leventämistä pitkille ja raskaille kuljetuksille soveltuviksi. Rakennettavien uusien ja parannettavien nykyisten teiden kaarteiden ja liittymien mitoituksessa huomioidaan noin 105–115 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina toimitettavien roottorien lapojen tilantarve. Kuljetusten pituus huomioidaan myös tiestön pituuskaltevuuksissa.

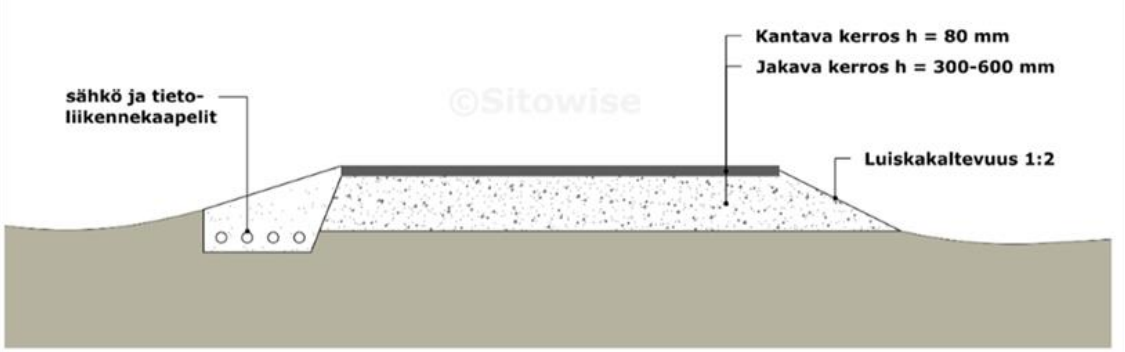
Huoltotiestö mitoitetaan tuulivoimaloiden toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 40–70 senttimetrin välillä pohjamaan laadun mukaan. Tiealue muodostuu ajoväylästä ja tien reunaluiskista. Ajoväylän leveys on noin 5 metriä, kaarteissa hieman suurempi. Tieluiskat ja ojat muotoillaan maastoa mukaileviksi. Luiskiin sijoitetaan sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit. Koko tiealueen leveys on noin 12–18 metriä (keskiarvo noin 15 metriä). (Kuva 1-8). Tien kantavuusvaatimuksena on yleensä 20–23 tonnin akselipaino.

Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen jälkeen huoltoteitä käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

Uuden tieverkon ja nykyisten vahvistettavien tai levennettävien teiden pituudet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1-3).

Taulukko 1-3. Uuden tieverkon ja nykyisten vahvistettavien tai levennettävien teiden pituudet.

Tiestön vahvistus	VE1	VE2
Uusien huoltoteiden pituus (km)	28,2	24,3
Kunnostettava tieosuus (km)	20,3	19,9
Maa-aines, Uudet huoltotiet (k-m^3)*	84 450	72 870
Maa-aines kunnostettava tieosuus (k-m^3)	13 221	12909
Maa-aines, nostoalueet (k-m^3)	64 342	48 257
Maa-aines yhteensä (k-m^3)	**302 013**	**239 036**
*k-m^3= kiintokuutiometri (aines ennen irrotusta)		
Raivattavan tiestön ala, uusi tie (ha)	42	37
Raivattavan tiestön ala, parannettava tie (ha)	31	30



Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.

Kuva 1-8. Periaatekuva rakennettavien teiden rakenteista.

1.4.6 Rakentamisaikainen liikenne

Tuulivoimalan osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimalan osia kuljetetaan myös normaaleina rekkakuljetuksina, minkä lisäksi tuulivoimahankkeessa syntyy paljon maa-aines-, betoni- ja muita kuljetuksia esim. alueen voimalapaikkojen, huoltoteiden ja tuulivoimaloiden perustusten rakentamista varten. Nämä lisäävät maantieverkolla raskaan liikenteen määrä.

Yksittäisen voimalan rakentamiseen tarvitaan tyypillisesti (ei huomioitu paluuta):

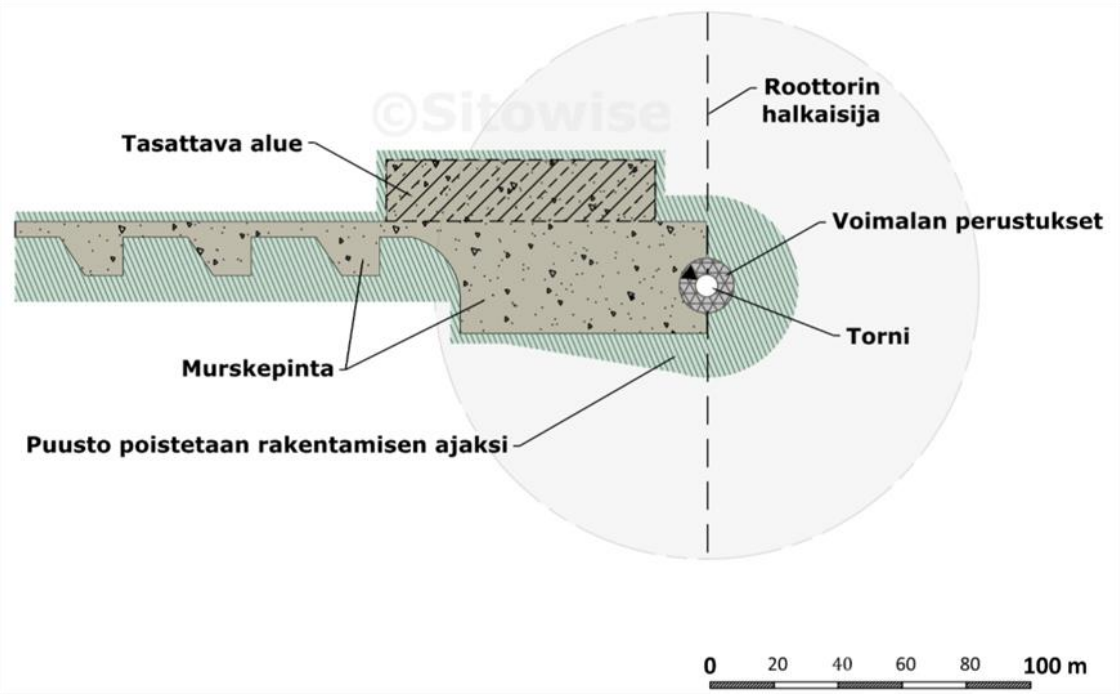
- erikoiskuljetuksia: 9–17 kpl
- tavanomaisia rekkakuljetuksia: 30–100 kpl (voimalan osat, varusteet ja tarvikkeet)
- betonikuljetuksia (perustukset): 100–150 kpl
- maa-ainesten kuljetuksia (tieverkon ja asennuskenttien rakentaminen): 50–200 kpl
- muita kuljetuksia (työkoneet, nosturit yms.): 10–50 kpl

Arviot perustuvat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ”Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta” -julkaisuun ja antavat suuntaa-antavat määrät; arvioissa ei ole huomioitu paluukuljetuksia. Poiketen yllä esitettyihin kuljetusmääriin, maa-aineskuljetusten määräksi on tässä hankkeessa arvioitu keskimäärin noin 380 kuljetusta per voimala.

1.4.7 Työskentely- ja varastointialueet

Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan voimalapaikan viereen nosturipaikat päänosturille ja apunostureille (murskepinta) (Kuva 1-9). Päänosturin työskentelyalue on kooltaan noin 50 x 70 metriä (0,35 ha). Apunostureiden nostotaskut sijoittuvat huoltotien sivuun. Kokonaisuutena puuttomana säilyvät työskentelyalueet ovat noin 0,85 ha/voimala. Pinta-alat on arvioitu suhteuttamalla hanketoimijan viimeisimmän tuulipuiston toteutuneita pinta-aloja YVA:ssa arvioitaviin tuleviin suurempiin voimalakokoihin.

Työskentelyalue mitoitetaan rakenteellisesti siten, että se kestää nosturin ja nostettavien kappaleiden yhteispainon. Voimalan osat varastoidaan nosturialueiden läheisyyteen (tasattava alue) ennen niiden asentamista voimalaan.



Kuva 1-9. Tuulivoimalan tyypillinen kokoamis- ja pystytysalue. Päänosturin nostoalue on n. 0,35 ha, apunostureiden nostotasku n. 0,02 ha (5–6 kpl/voimala), voimalakomponenttivarastoalue n. 0,13 ha ja tie n. 0,21 ha.

1.4.8 Maa-aineksen tarve

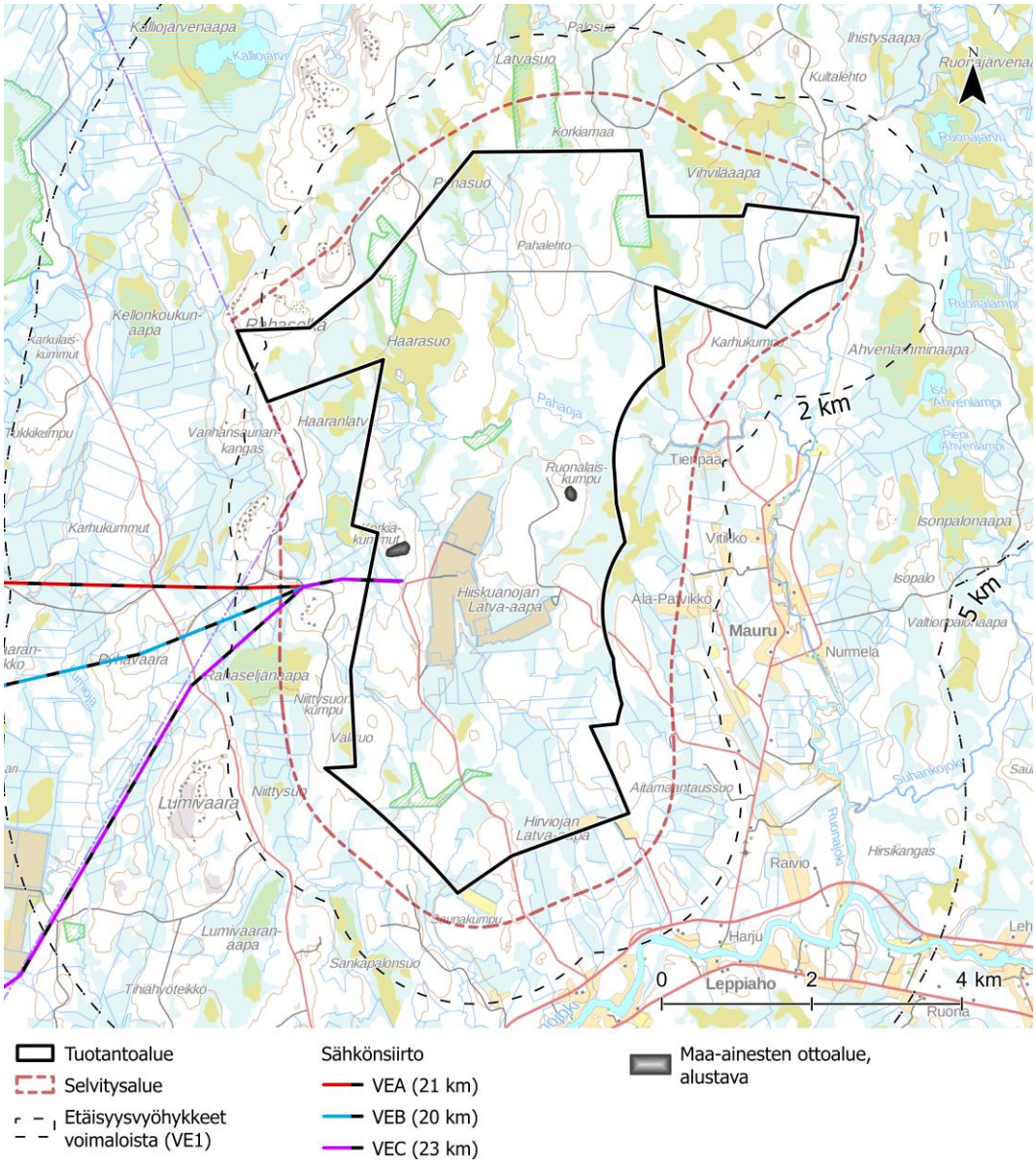
Asennuskenttien rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia keskimäärin noin 0,5 metrin vahvuiset kerrokset ja työskentelyalueiden rakentamiseen noin 1,0 metrin rakenteelliset murske- ja louhekerrokset.

Yhteensä kiviaineksia tarvitaan maaperältään hyvissä olosuhteissa noin 4400 mtr^3 (~10 000 tn = 3 500 k-m^3) voimalaa kohti. Potentiaalisia kiviainesalueita tuotantoalueella on Ruonalaiskummussa (n. 3–5 ha) ja Korkiakummussa (n. 3–5 ha). (Kuva 1-10). Näiltä alueilta saadaan todennäköisesti suurin osa hankkeen rakentamiseen tarvittavista maa-aineksista.

Tuotantoalueen tieverkoston parantaminen ja uusien huoltotieyhteyksien rakentamiseen tarvittava murske- ja hiekkamäärä yhtä uutta huoltotiekilometriä kohden on arviolta 3 000 k-m^3 ja parannettavaa tiekilometriä kohden arviolta 650 k-m^3.

Kokonaisuudessaan (voimalat, tiestö, sähköasemat jne.) maa-aineksia tarvitaan tuulivoimaloiden sijoittelun vaihtoehdon VE1 toteuttamiseen yhteensä noin 300 000 k-m^3 ja vaihtoehdon VE2 toteuttamiseen noin 240 000 k-m^3. Mahdollisimman tarkalla massatasapainon hallinnalla pyritään minimoimaan rakentamiseen tarvittavien louheiden ja murskeiden kuljetusta pitkiä matkoja. Materiaalit hankitaan mahdollisuuksien mukaan pääsääntöisesti tuotantoalueen sisäpuolelta alueilta, joissa tiedetään olevan potentiaalisia kiviainesvaroja.

Rakentamisvaiheessa syntyy puhtaita maa-aineksia, joita hyödynnetään rakentamisen yhteydessä ja maisemoinnissa. Hyödyntämiskelvottomat maa-ainekset läjitetään tarvittaessa rakennuspaikan läheisyyteen, mahdollisille maa-ainesten ottoalueille tai erillisille maanläjitysalueille. Läjitetyt maamassat maisemoidaan esimerkiksi metsää istuttamalla.



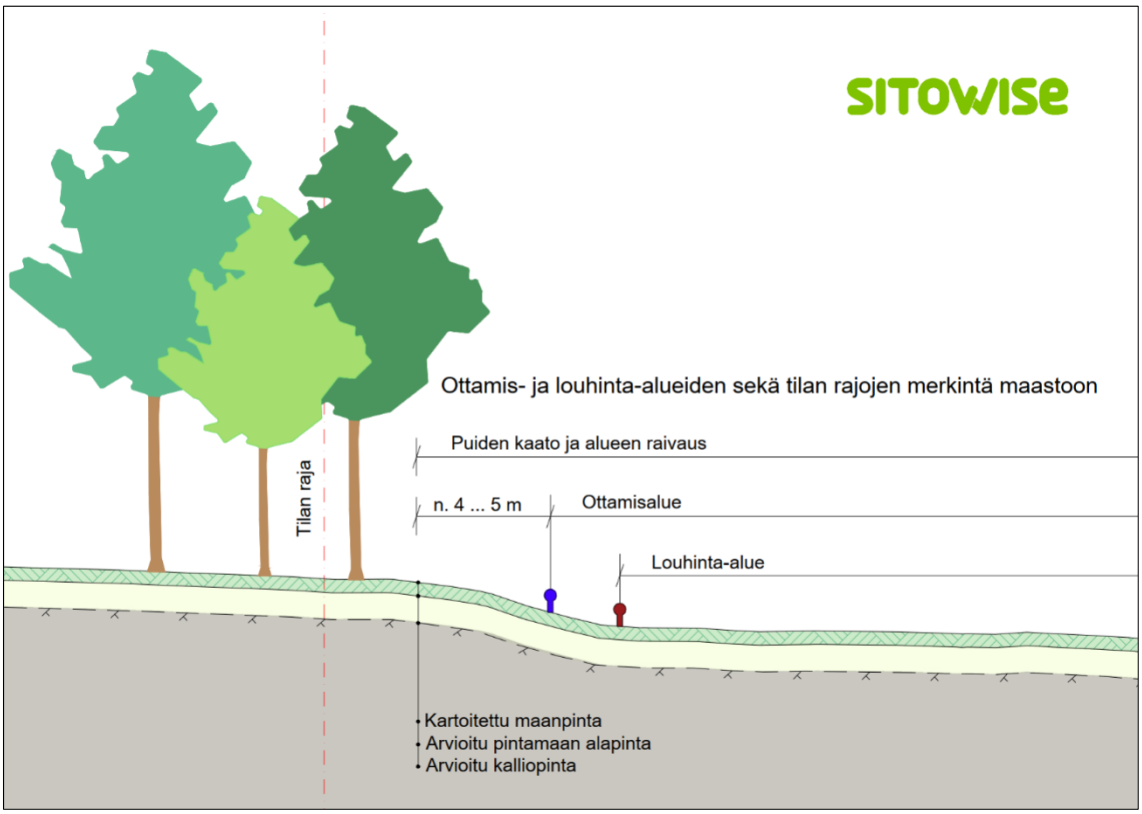
Kuva 1-10. Alustavat maa-aineksen ottoon soveltuvat alueet tuotantoalueella. Rounalaiskumpu n. 3 ha ja Korkiakummut noin 4,2 ha.

1.4.9 Maa-ainesten ottaminen

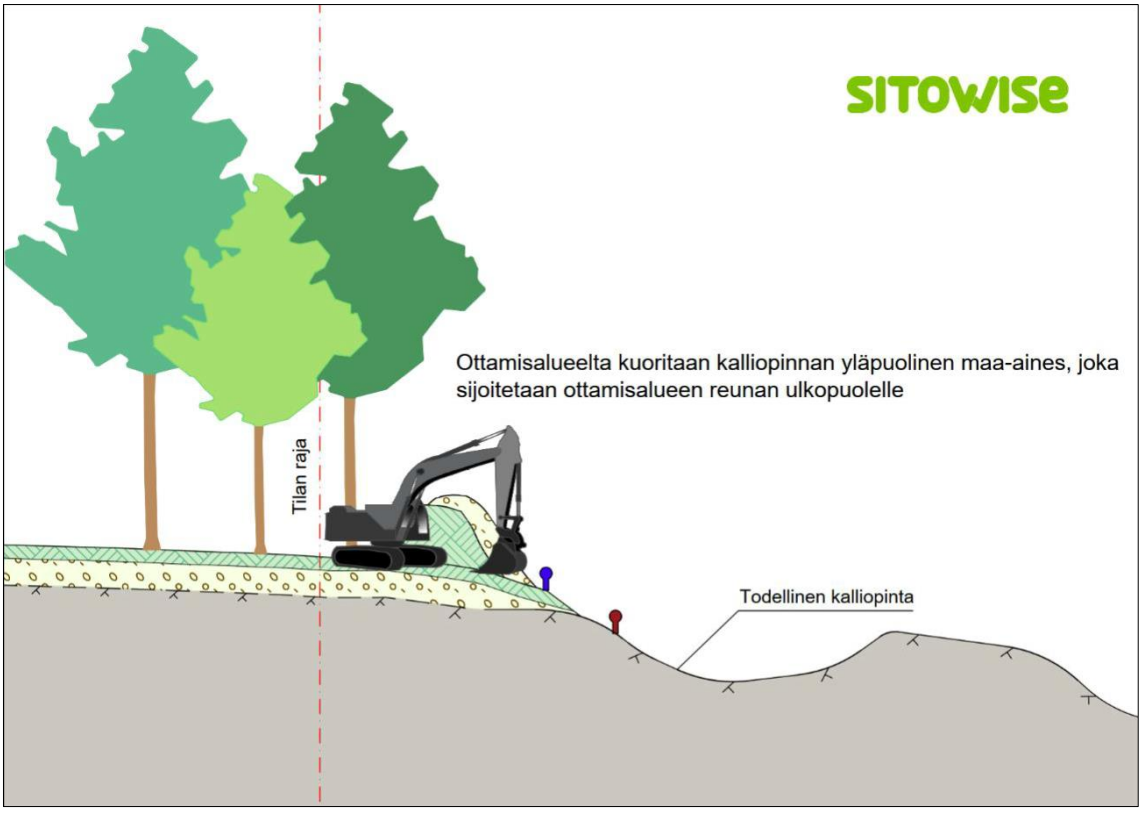
Hankkeen rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa tuotantoalueelta. Suunnitelma ja tarkemmat sijainnit maa-ainesten ottamiseksi tarkentuu suunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Ottopaikkojen valinnassa huomioidaan YVA-menettelyn aikana tuotettu aineisto mm. vaikutustyyppikohtaisten arvoalueiden osalta.

Tuotantoalueelta on kuitenkin tunnistettu vaihtoehtoisia alueita, joista kiviainekset voidaan ottaa. Maa-ainestenottamissuunnittelua ei ole vielä tehty, ja tässä vaiheessa on vielä osin epäselvää, miten otettavat ainekset jakautuisivat kallion, soran ja moreenin kesken, mutta kallionotto on todennäköisin.

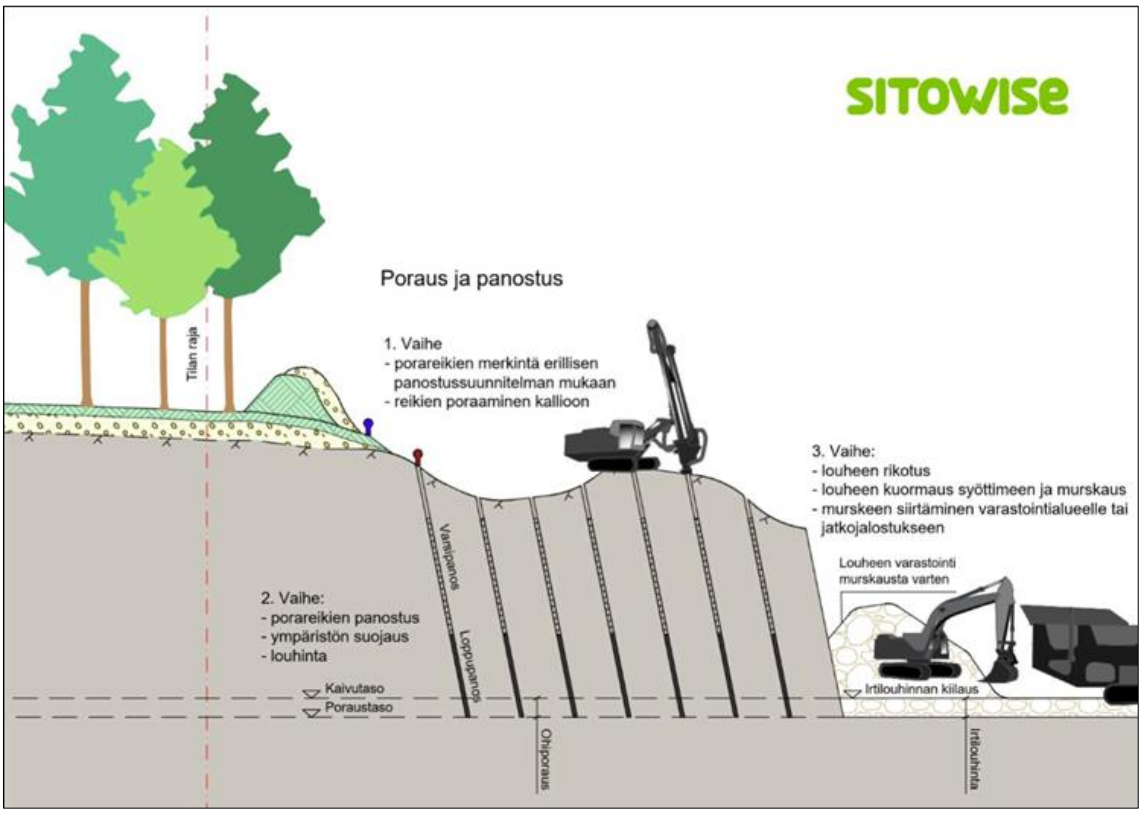
Tavanomaista kallionottamista voidaan kuvata seuraavalla kuvatyyppisarjalla:



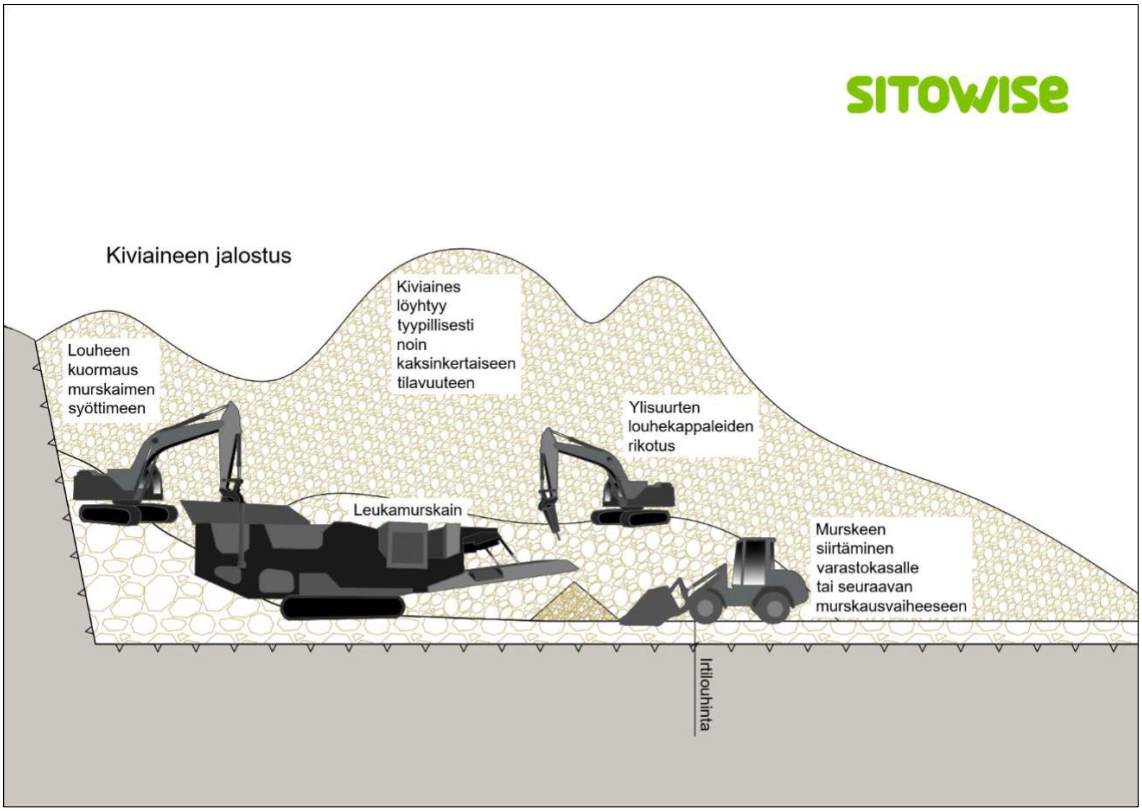
Kuva 1-11. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 1/6.



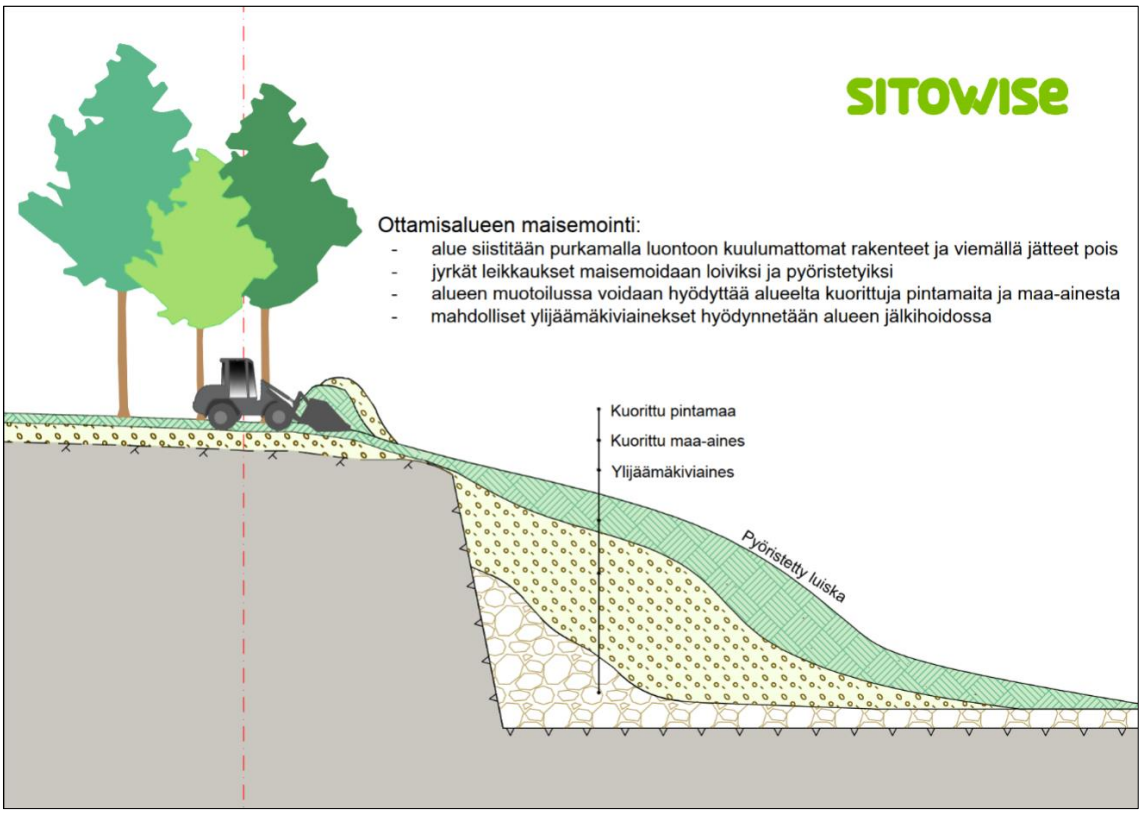
Kuva 1-12. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 2/6.



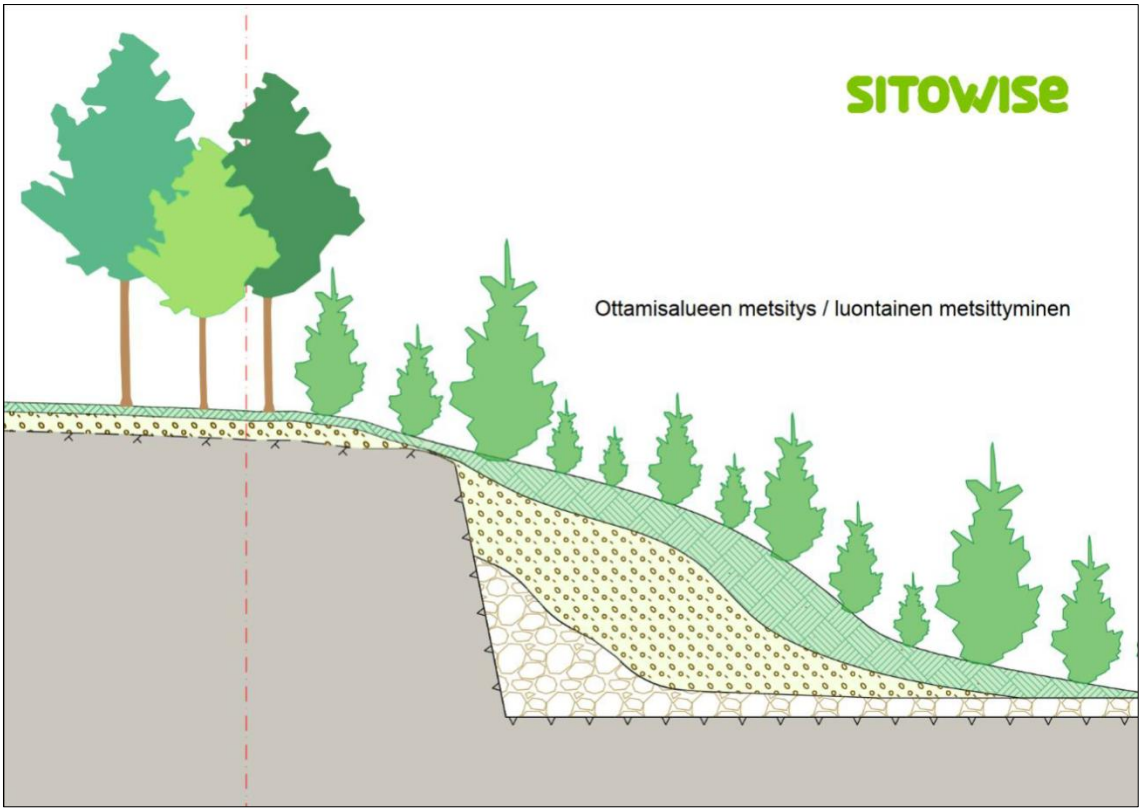
Kuva 1-13. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 3/6.



Kuva 1-14. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 4/6.



Kuva 1-15. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 5/6.



Kuva 1-16. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 6/6.

Kallionoton aluksi metsä kaadetaan ottamisalueelta ("ottamisalue" sisältää sen alueen lisäksi, jossa kaivetaan maata ja louhitaan kalliota, myös varastointi- ja työskentelykentän sekä muut tukitoiminto-alueet kuten työkoneiden tankkauspaikan tai murskausryhmän sosiaalitilat).

Valumavesien hallintaan tarvittavat allas- ja ojitusrakenteet tehdään valmiiksi purkupaikasta / alavirrasta alkaen siten, että kun kaivu- ja louhintatyöt alkavat, sameiden hulevesien ohjauksen ja käsittelyn rakenteet ovat valmiina ottamaan vedet vastaan.

Eloperäinen pintamaa kuoritaan ottamisalueen reunoille välivarastointiin odottamaan käyttöä maisemoinnissa ottamiskauden lopussa. Pintamaakerroksen ja kalliopinnan välisen kivennäismaa-aineksen osalta joko toimintaan samoin, tai mikäli se määrän ja laadun puolesta soveltuu rakennuskiviaineksen raaka-aineeksi, se kuormataan murskaukseen ja seulontaan. Työskentely- ja varastointikenttä tasataan em. kivennäismaa-aineksella.

Esiin otettua kalliota aletaan louhimaan esimerkiksi 5000–15000 m^3ktr kokoisina paloina. Kalliota porataan siten, että poraustaso ulottuu tyypillisesti noin 1–2 m louhinnan pohjatasoa alemmas. Ennen louhintoja arvioidaan ympäristön mahdolliset tärinävaikutukselle alttiit kohteet, ja mikäli sellaisia on, tehdään tärinäasiantuntijan arvion perusteella kiinteistökatselmuksia ja valitaan mittaroitavat kohteet sekä kohdekohtainen tärinän raja-arvo.

Louhinnan etenemistapa ja -järjestys valitaan painottaen useampaa tavoitetta. Murskausmelun leviämisen ehkäisemiseksi pyritään pohjatasoon nähden selvästi korkeampi kallioleikkaus murskauksen ja mahdollisten melulle alttiiden kohteiden välissä. Valumavesien hallitun ohjauksen kannalta suotuisinta olisi aloittaa louhinta mahdollisimman matalalta tasolta edeten hyvin loivasti yläviistoon niin että vedet valuvat irrotetussa louhepohjassa ja reunaojissa vapaaseen suuntaan, eivätkä esim. patoudu kallioleikkausta vasten muodostaen kalliojärveä. Samalla yhteys uusimmalta irrotetulta kentältä tuotekasojen varastoalueelle pyritään pitämään lyhyenä, ja työskentelytila väljänä.

Reiät panostetaan ja kentät irrotetaan. Louhe kuormataan liikuteltavaan 1–3 ketjutetusta yksiköstä koostuvaan murskaus- ja seulontalaitokseen siten, että louheen kaivutaso on suunnitelman mukainen louhoksen pohjataso. Ensimmäisen murskausyksikön kidan kokoon nähden ylisuuret louhekappaleet rikotetaan yleensä kaivinkoneeseen kiinnitetyllä iskuvasaralla. Louheen pinta kiilataan liikennöitäväksi.

Murskaus- ja seulontalaitoksen osia on tyypillisesti leuka- ja karamurskaimet sekä seulat tässä järjestyksessä. Seulasta tulee ulos valmiita tuotteita tai välituotteita, jotka ajetaan jalostukseen uudelleen. Seulanpääkasalta valmis rakennuskivituote kuormataan varastokasoihin yleensä kauhakuormaajalla, ja jos varastokentän ja jalostuspaikan välimatka on pitkä, voi olla tarvetta käyttää dumpperia. Kivipölyn leviämisen ehkäisemiseksi murskattavaa ainesta voidaan kastella tarvittaessa. Kasteluvesi voidaan tuoda säiliöautolla tai pumpata esimerkiksi selkeytysaltaasta. Mikäli käytetään valumavesiä, säiliöauto tarvitaan kuitenkin kuivien jaksojen varalta.

Varastokasoilta valmiit tuotteet kuormataan kuormia noutaviin kuorma-autoihin yleensä kauhakuormaajalla. Massakirjanpito voi perustua irtokuutioihin auton lavalla siten, että lavan koko on tiedossa ja kuormaaja pyrkii tekemään tasakokoisia kuormia. Tai voidaan käyttää kauhakuormaajan kauhavaakaa massaperusteista kirjanpitoa varten. Autovaa'an asennus ei oletettavasti ole tarkoituksenmukaista tuulivoimala-alueen omaan käyttöön suunnatulla pienellä tai keskikokoisella ja lyhytikäisellä ottamisalueella. Jos on tarvetta ehkäistä kivipölyn leviämistä kuorma-autojen lavalta matkan varrella, alueelle voidaan asentaa lähtevien kuormien kastelupiste, jonka ali lähtevä kuorma-auto ajaa. Jos on tarvetta ehkäistä kuran leviämistä kuljetusreitin päällystetyille maanteille, voidaan samaan yhteyteen asentaa renkaiden pesupiste.

Kun louhinta on edennyt joiltain osin alueen reunoille ja tilantarpeen salliessa, voidaan aloittaa maisemointityöt. Viimeisestä irrotettavasta kentästä alueen reunalla jätetään tarvittaessa louhetta paikoilleen maisemointiluiskaksi, jota täydennetään toiminnan aluksi reunoille kuorituilla kivennäismaa-aineksilla ja eloperäisillä pintamailla. Louhosaluetta voi olla hyvä pyrkiä käyttämään myös muualta

tuulipuiston alueelta tulevien ylijäämäkaivumaiden sijoituspaikkana, jolloin ne voidaan hyödyntää maisemointiluiskissa ja uutta maastoa maisemallisesti elävöittävinä kumpareina.

Pintamailla verhoiltu luiska lähtee yleensä metsittymään luontaisesti, mutta tarvittaessa istutetaan alueen tulevan käytön kannalta sopivia puulajeja haluttuun tiheyteen tai luontaista metsittyneisyyttä täydentävästi. Lähtökohtaisesti Rahaselän tuotantoalueen maa-ainesten ottopaikat saadaan maisemoitua siten, ettei ottoalueiden pohjalle kerry vesipintaa. Tuotantoalueelle kaavailtujen maa-ainesten ottokohteiden ottosyvyys ja syvimmät painanteet mitä maaston muotoilun jälkeen ottopaikoille jäisi, olisivat arviolta noin 8–10 metriä nykyisen maanpinnan alapuolella. Luiskat muotoillaan maastoon luontevasti liittyviksi.

Maa-ainestenoton kesto on alustavasti likimain sama kuin kohteen rakentamisaikataulu. Mikäli tuulipuiston alueen käyttöönottohetkellä ottamisalueilla on vielä luvan mukaista ottoa tehtävissä, ainakaan kallionottoalueita ei todennäköisesti myydä, vaan ne maisemoidaan ja suljetaan, koska sähköntuotannon aikana tuulipuistoalueelle ei haluta louhintatärinää ja muuta ottamistoimintaan liittyvää häiriötä.

Työssä tarvitaan tyypillisesti 1–2 kaivinkonetta, 1–2 poravaunua, iskuvasara rikotukseen, em. 1–4 -osainen murskaus- ja seulontalaitos, 1–3 kauhakuormaajaa toiminnan volyymistä riippuen.

Kalliokiviaineksen määrätietojen hahmottamiseksi todettakoon, että tyypillinen ehjän kallion tiheys on 2,7 t/m^3. Kun kallio louhitaan (”irrotetaan”), irtonaisen louheen irtotiheys on arviolta noin 1,3 t/m^3. Louheesta jalostettu murske irtonaisena auton lavalla on irtotiheydeltään tyypillisesti likimain tuo sama 1,3 t/m^3. Päällys- tai pohjarakenteeseen tiivistetty murske (esim. huoltoteiden jakavat ja kantavat kerrokset, voimaloiden perustuskaivantojen täytöt) on irtotiheydeltään tavanomaisesti noin 2,2 t/m^3, mutta murskeen menekkiä arvioitaessa on huomioitava myös kaivutyön nk. ryöstö (ylikaivu, joka on jossain määrin aina välttämätöntä kun kaivutyön tarkkuus on rajallinen, ja laadukkaassa kaivutyössä mittatoleranssi on ehdoton kaivannon sisäpuolen suunnassa), ja penkereiden leviäminen siten, että menekiksi voidaan arvioida pikemminkin 2,4 t/m^{3}rtr (teoreettinen rakennetilavuus).

Todellisiin lukuihin vaikuttavat lisäksi kivilajikoostumus, murskelaji, kosteus ja käsittelytavat.

Esimerkkilukuja voisi soveltaa siten, että 1000 m^{3}rtr (teoreettinen rakennetilavuus) päällys- ja pohjarakenteiden määrää kohden tarvitaan otettavaa kalliota 889 m^{3}ktd (todellinen kiintotilavuus).

1.4.10 Sähkönsiirron rakenteet

Tuotantoalueella tuotettu sähkö siirretään valtakunnan verkkoon 400 kV voimajohdolla ja tuotantoalueella voimaloiden välinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitemaakaapeleilla tuotantoalueen sähköasemalle. Sähkönsiirron tarkat rakenteet määräytyvät hankkeen suunnittelun edetessä. Tässä teknisessä kuvauksessa on esitetty sähkönsiirron rakenteet siten, kuten ne on huomioitu ympäristövaikutusten arvioinnissa.

1.4.11 Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto

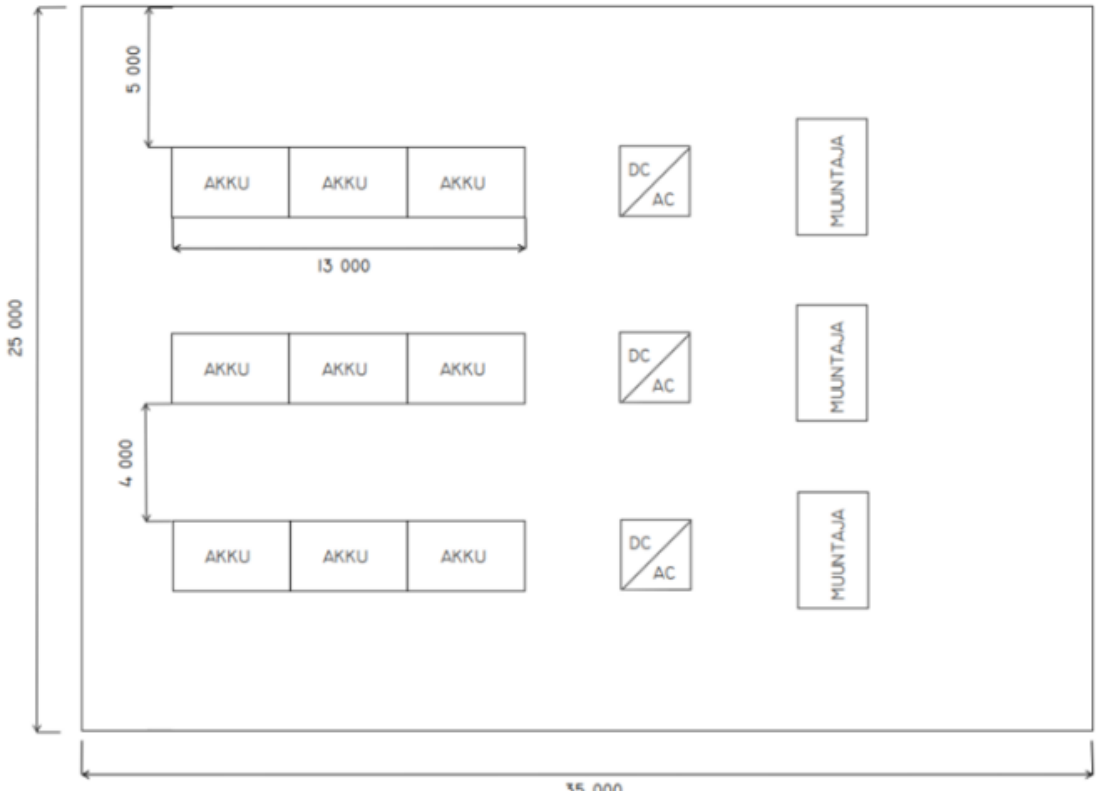
Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemille toteutetaan 20–36 kV maakaapeleilla. Tuotantoalueelle tarvitaan lähtökohtaisesti yksi sähköasema. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti tuotantoalueella huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan suojahiekalla ympäröiden, teiden alituksissa ja muissa riskikohteissa kaapelit voidaan asentaa lisäksi erillisessä suojaputkessa. Samaan kaapeliojaan voi sijoittua myös tietoliikennekaapeleita esimerkiksi voimaloiden etäohjausta varten.

Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen 20–36 kV tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypin mukaan voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

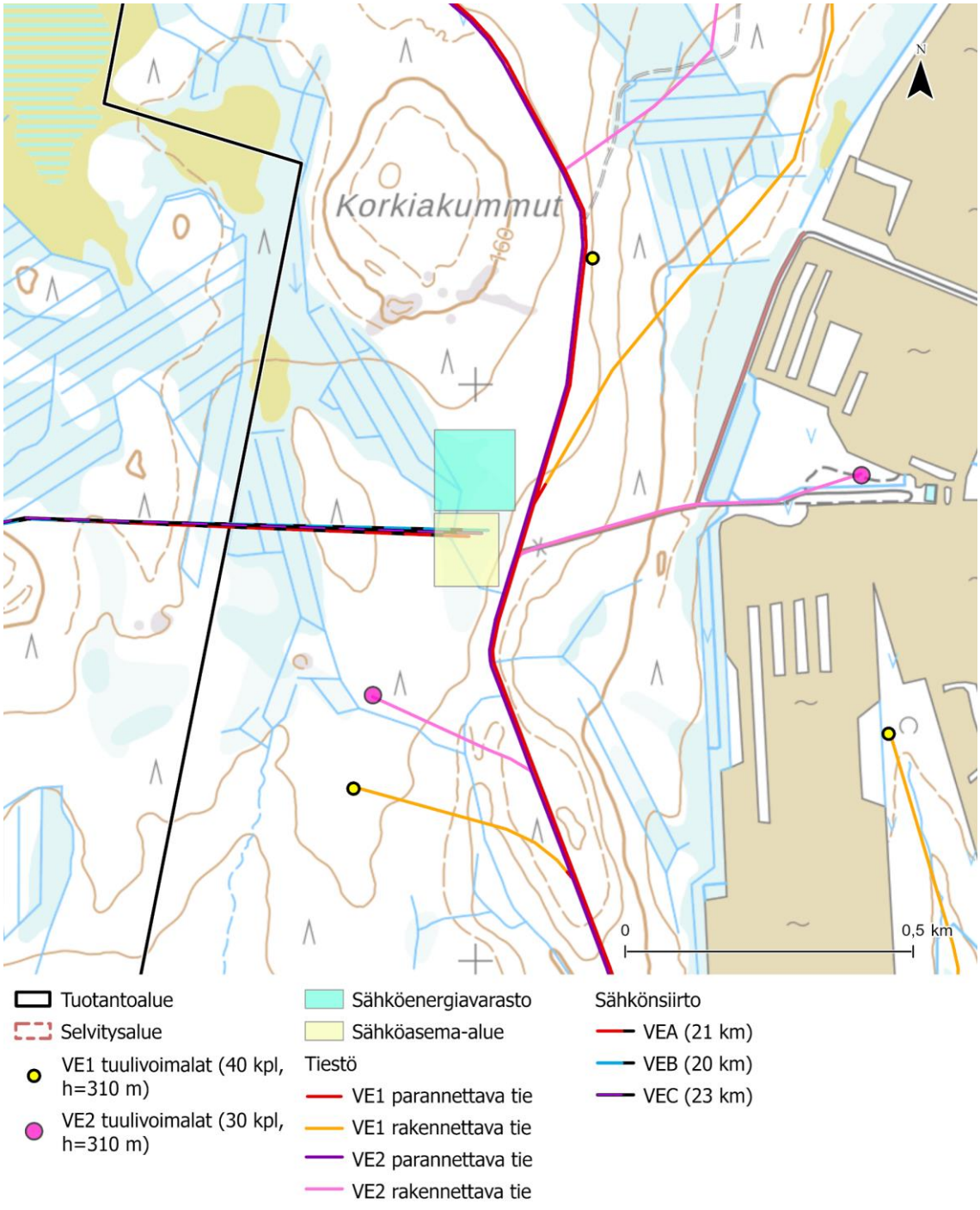
Kuvassa (1-17) on esitetty 10 MW sähköenergiavaraston periaatekuva. Sähköenergiavarastoalue koostuu akusta, tehoelektroniikasta, hallintajärjestelmistä ja muuntajasta. Akku muodostuu

pienemmistä akkukennoista, jotka muodostavat yhdessä akkumoduuleita. Akut ovat tyypillisesti konttirakenteisia omilla perustuksillaan. Moduulien avulla saadaan suunniteltua halutun kokoinen järjestelmä. Tehoelektroniikka sisältää invertterilaitteiston, jolla muunnetaan tasasähkö vaihtosähköksi. Muuntajalla muunnetaan jännite korkeammalle tasolle, sopivaksi järjestelmän verkkoon liittämistä varten. Hallintajärjestelmät sisältävät erityyppisiä suojaus- ja ohjausjärjestelmiä sähköenergiavarastolle. Rahaselän tuulivoimapuiston kokonaisnimellistehosta 10–30 % mitoituksella sähköenergiavaraston suunniteltu koko olisi 30 MW.

Akuston pinta-ala on noin 0,5 hehtaaria ja tarvittava kokonaispinta-ala sähköaseman yhteyteen sijoitettuna noin 1–3 hehtaaria. Sähköenergiavaraston vaatima pinta-ala tarkentuu järjestelmän tarkemmassa suunnittelussa, ja siihen vaikuttavat laitteiston teho sekä energiakapasiteetti.



Kuva 1-17. Sähköenergiavaraston (10 MW) periaatekuva.

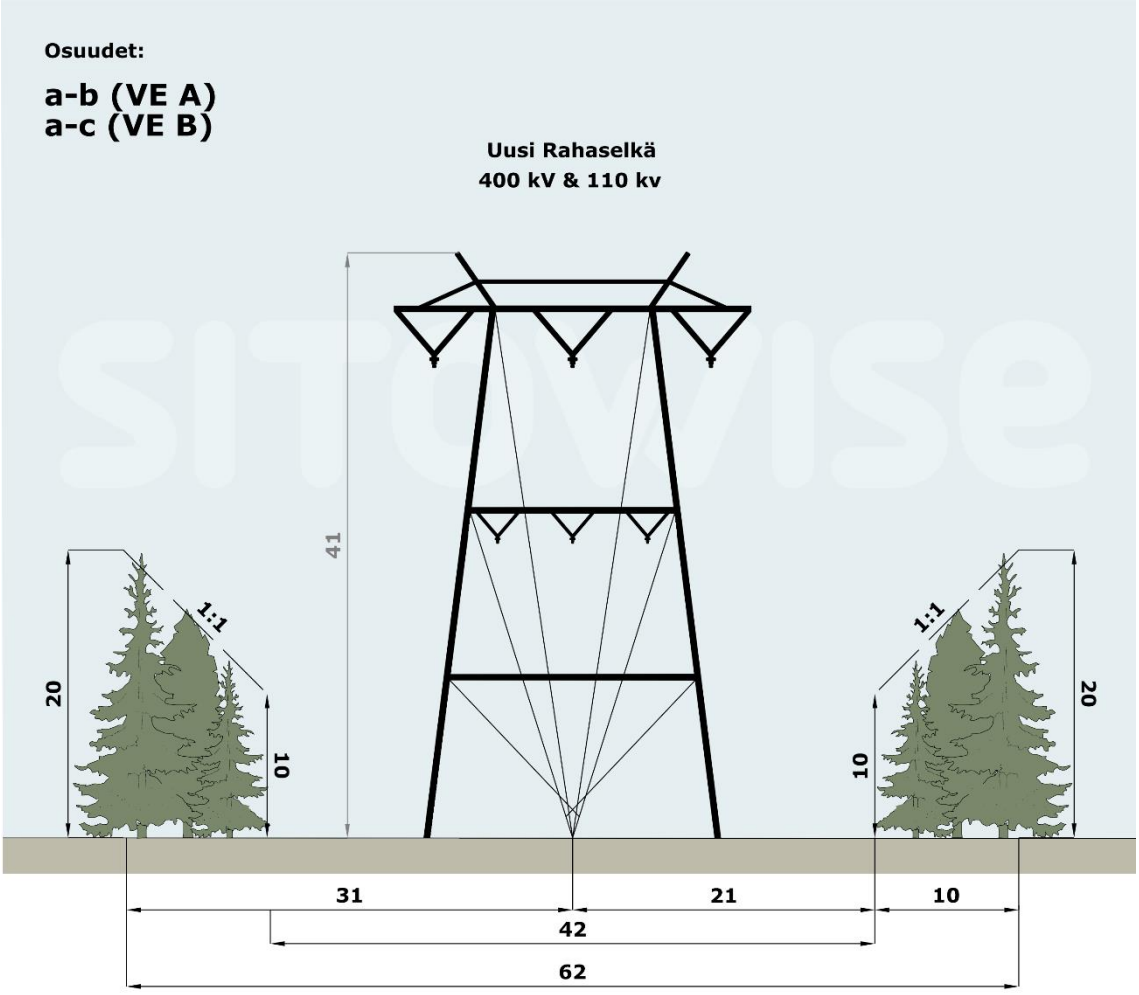


Kuva 1-18. Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto päättyy sähköasema-alueelle, jonka yhteyteen varaudutaan toteuttamaan myös sähköenergiavarasto. Sähköasema-alueelta lähtee sähkönsiirtoon käytettävä voimajohto.

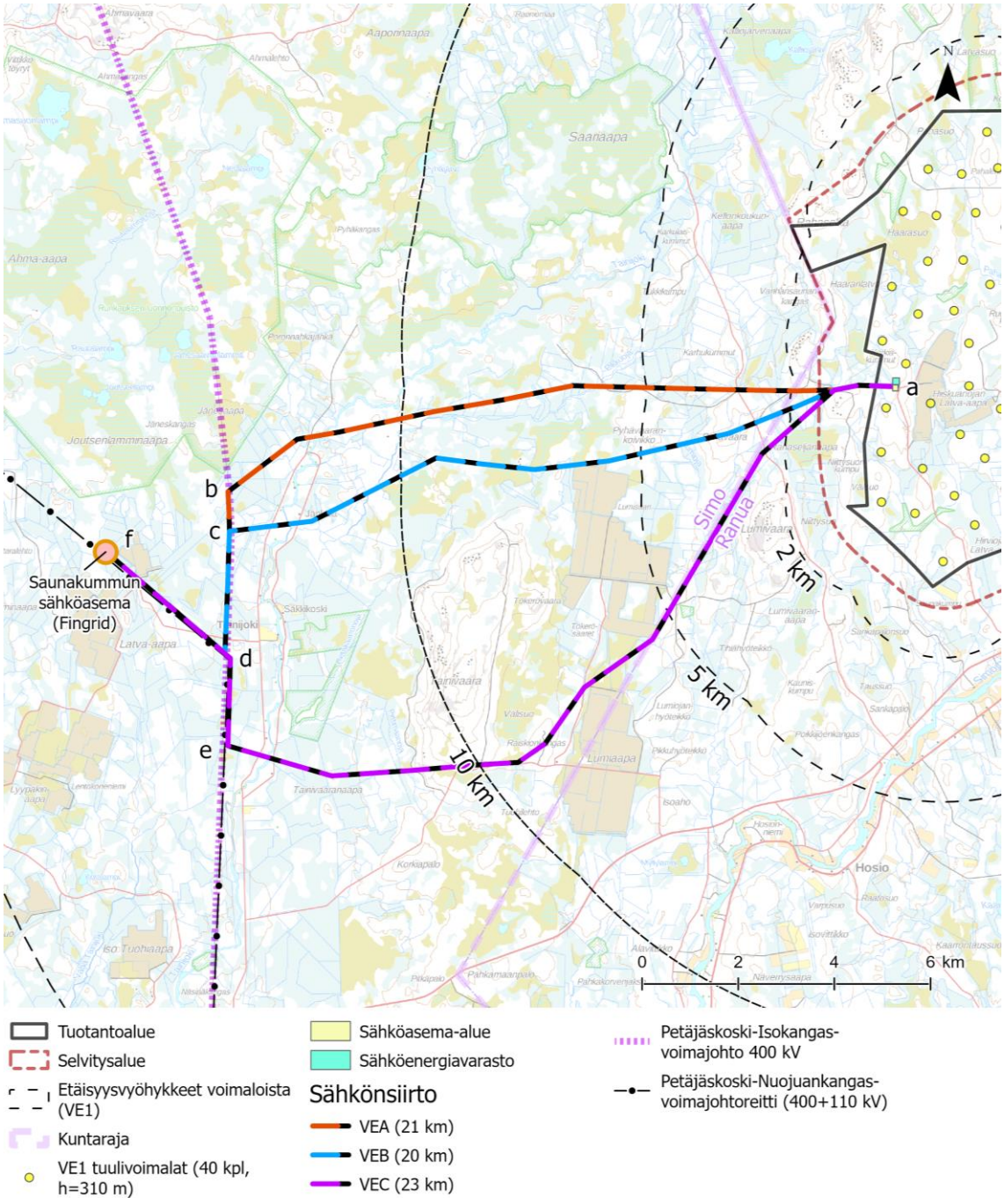
1.4.12 Tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon

Tuotantoalueen sähköasemalta sähkö siirretään 400 kV voimajohdolla, jonka pylväiden rakenne sisältää myös mahdollisuuden 110 kV voimajohdolle, jos sille ilmenee tarvetta. Pylväät ovat harustettuja teräksisiä portaalipylväitä (Kuva 1-19). Pylväiden korkeus on noin 35–37 metriä. Yksittäisissä kohdissa esimerkiksi kulmapylväinä käytetään mahdollisesti vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylväitä. Pylväitä voimajohtoalueella on noin 250–350 metrin välein, kun pylväihin asennetaan vain 400 kV voimajohto. Pylväitä tulee tiheämmin, mikäli pylväisiin asennetaan sekä 400 kV ja 100 kV voimajohdot.

Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 400 + 110 kV voimajohto edellyttää noin 42 metrin levyistä puuttomana pidettävää aluetta eli johtoaukeaa ja johtoaukean molemmin puolin kymmenen metriä leveän reunavyöhykkeen. Tällä vyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan, jotta puita ei kaadu johtimien päälle. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä, jolloin johtoalueen kokonaisleveys on 62 metriä uuteen maastokäytävään rakennettaessa. Uutta maastokäytävää, johon sijoittuu vain hankkeen 400 + 110 kV voimajohto on jaksoilla a-b, a-c ja a-e.

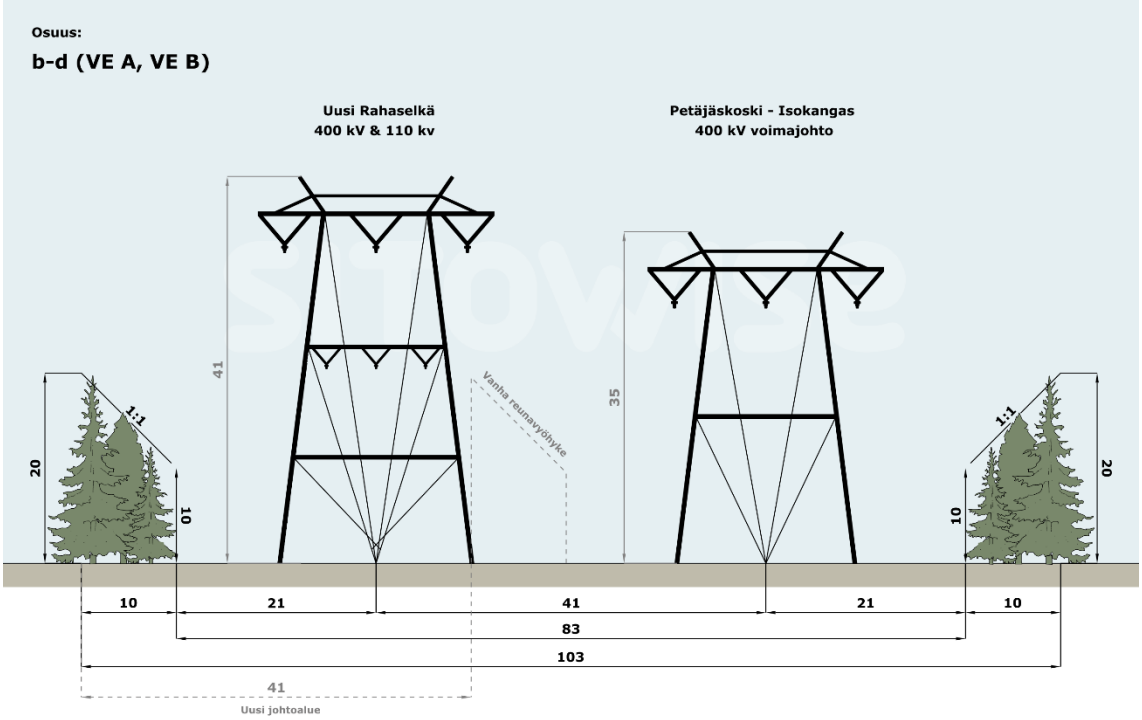


Kuva 1-19. Uuden rakennettavan 400+110 kV voimajohtoalueen periaatekuva. Uuteen maastokäytävään yksin sijoittuessaan (jakso a-b, a-c, a-e) johtoaukean leveys on 42 m. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on 10 metrin reunavyöhykkeet, joilla puuston kasvua rajoitetaan.



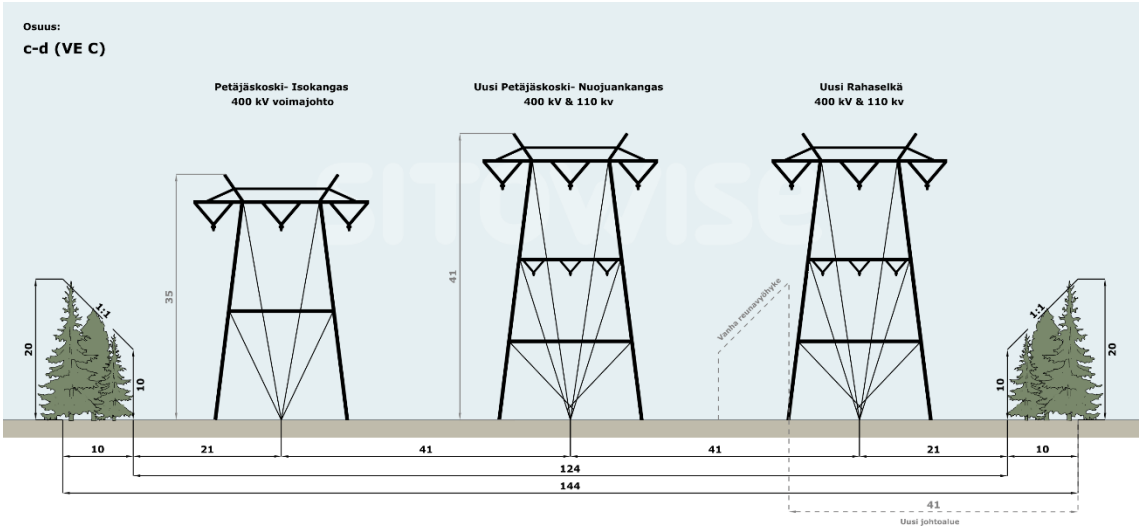
Kuva 1-20. Sähkönsiirron vaihtoehdot, johtoalueiden leveydet ja erilaiset johtoaluejaksot. Jaksojen vaihettumispisteet esitetty kirjaimin a-f.

Sähkönsiirron jaksolla b-d ja c-d uusi voimajohto sijoittuu nykyisen Petäjäskoski - Isokangas 400 kV voimajohdon länsipuolelle. Johtoaukea levenee 41 metriä ja uusi johtoaukea on 83 metriä leveä, johtoalueen leveys 103 metriä.



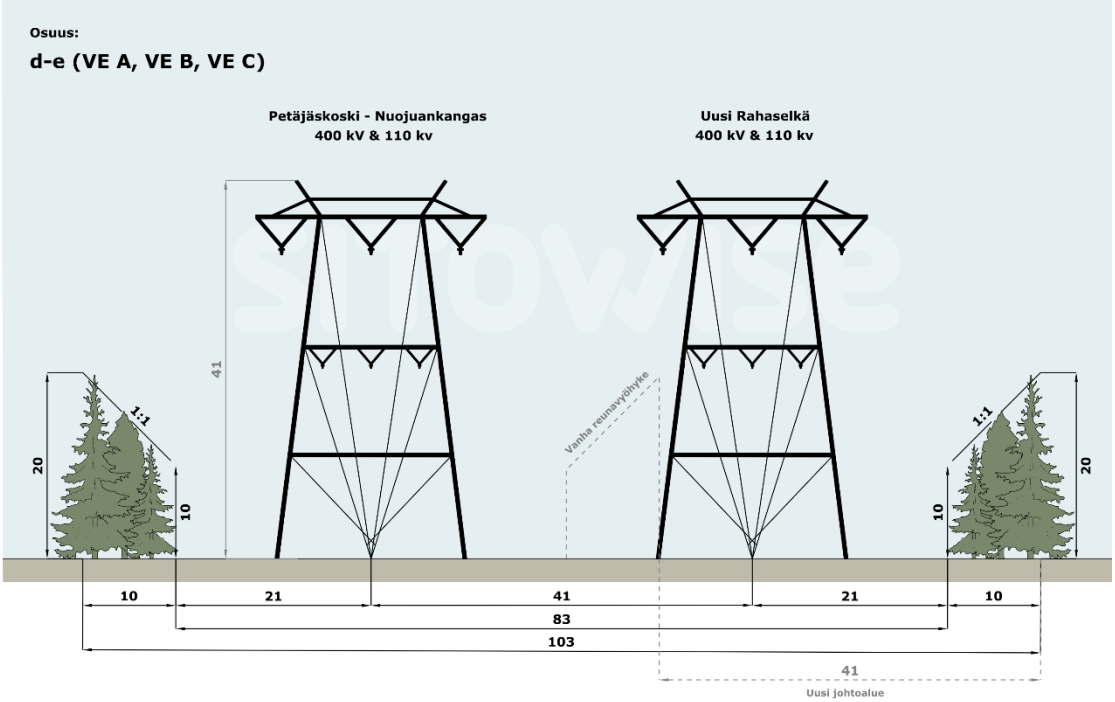
Kuva 1-21. Rahaselän tuulivoimahankkeen 400 + 110 kV voimajohto nykyisen Petäjäskoski – Isokangas 400 kV voimajohdon länsipuolella vaihtoehdoissa VEA ja VEB (jakso b-d, c-d)

Vaihtoehdossa VE C hankkeen uusi 400 + 110 kV voimajohto sijoittuu olemassa olevan Petäsjäskoski-Isokangas 400 kV voimajohdon ja sen itäpuolelle suunnitellun Petäjäskoski- Nuojuankangas 400+110 kV voimajohdon itäpuolelle. Kolmen voimajohdon yhteinen johtoaukea on 124 metriä leveä, johtoalue 144 m. Rahaselän voimajohto leventää johtoaukeaa 41 metriä. Petäsjäskoski-Nuojuankangas voimajohto leventää myös nykyistä johtoaukeaa 41 metriä.



Kuva 1-22. Rahaselkä tuulivoimahankkeen 400 + 110 kV voimajohto nykyisen 400 kV Petäjäskoski – Isokangas 400 kV ja rakenteilla olevan Petäjäskoski – Nuojua 400 + 110 kV voimajohdon itäpuolella vaihtoehdossa VEC (jakso e-d).

Sähkönsiirron osuus d-f kaikissa vaihtoehdoissa muodostuu rakentuvasta Petäjäskoski-Nuojuankangas 400+110 kV voimajohdosta sekä Rahaselän hankkeen 400+110 kV voimajohdosta. Nämä kaksi uutta voimajohtoa muodostavat uuden maastokäytävän, jonka johtoaukean leveys on 83 metriä ja johtoalueen 103 metriä.



Kuva 1-23. Rahaselkä tuulivoimahankkeen 400 + 110 kV voimajohto rakenteilla olevan Petäjäskoski – Nuojuankangas 400 + 110 kV voimajohdon pohjoispuolella osuudella Tainijoki – Saunakummun sähköasema (jakso d-f).

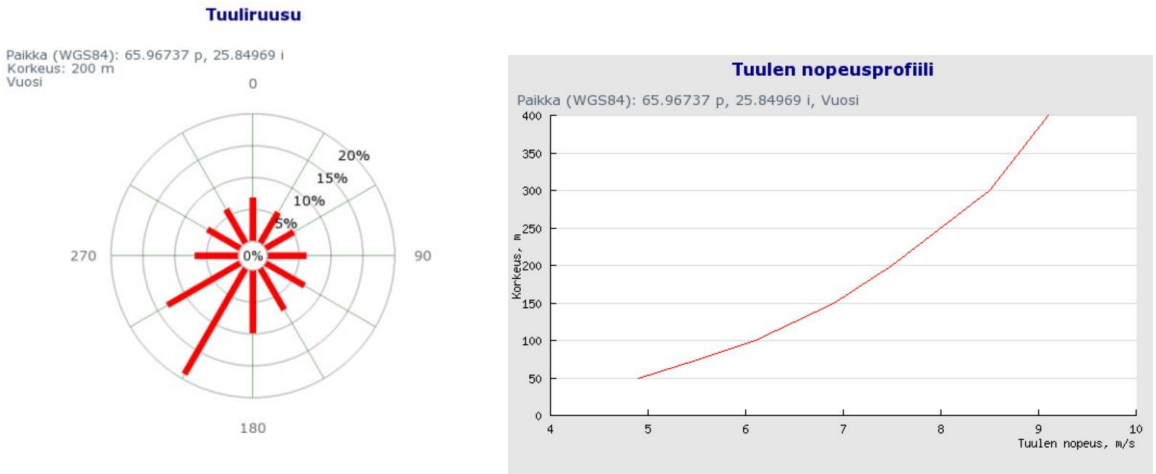
2 Arvioitavat vaihtoehdot

2.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

2.2 Hankealueen soveltuvuus tuulivoimatuotantoon

Hankkeesta vastaava on valinnut Rahaselän alueen tuulivoiman tuotannon suunnitteluun, koska alue sijoittuu osin Lapin tuulivoimaselvityksissä tuulivoimapotentiaaliselle alueelle (Kuva 4-1). Hankkeesta vastaavan tulkinnan mukaan hankealueen lounaispuolelle osoitettu tuulivoimapotentiaalinen alue sijoittuu osin varalaskukentän alueelle ja pohjoiseen sijoittuva alue puolestaan lähelle uhanalaisten petolintujen elinympäristöjä, eivätkä siten sovellu tuulivoimahankkeen suunnitteluun. Puolestaan selvityksessä osoitettujen tuulivoimapotentiaalisten alueiden väliin jäävät maa-alueet soveltuvat paremmin tuulivoimahankkeelle, kun suunnittelussa huomioidaan turvetuotanto ja yksityiset suojelualueet. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu vähän asutusta tai loma-asutusta. Ennakkotietojen mukaan tuotantoalueen luontoarvot eivät ole esteenä tuulivoimatuotannon kehittämiselle sekä alueen maaperä on ennakkotietojen mukaan soveltuvaa rakentamiseen. Myös sähkönsiirron yhdistäminen valtakunnan verkkoon on mahdollista. Hankkeesta vastaava on tiedostanut hankekehityksen haasteina mm. hankkeen vaikutukset linnustoon ja poronhoitoon.

Suomen tuuliolosuhteita kuvaavan tuuliatlaksen (Tuuliatlas 2024) mukaan tuotantoalueen päätuulensuunta on lounaasta (Kuva 2-1). Rahaselän tuotantoalueen tuulisuus on lupaava tuulivoimatuotannon kannalta. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Tuulen nopeuden kasvuun vaikuttaa useat tekijät kuten maaston muodot ja korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset. Tuuliatlaksen mukaan tuotantoalueella keskimääräinen tuulen nopeus 200 metrin korkeudella on noin 7,5 m/s. Keskimääräinen tuulen nopeus 300 metrin korkeudella on noin 8,6 m/s ja päätuulensuunta on lounas. (Kuva 2-1).



Kuva 2-1. Tuotantoalueen tuulensuunta ja tuulen nopeus 200 metrin korkeudella (Tuuliatlas 2024).

2.2.1 Tuulivoima-alueen suunnittelu ja voimaloiden sijoittelu

YVA-asetuksen mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset.

Rahaselän tuulivoimahankkeen laajuus on pyritty määrittämään siten, että hanke aiheuttaisi lähtökohtaisesti mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille, loma-asukkaille ja ympäristölle, mutta olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden määrään ja sijoitteluun on vaikuttanut oleellisesti myös hankkeen hyväksyttävyys Puolustusvoimien

näkökulmasta. Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen asutus ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot (muun muassa linnusto ja vesistöt) ja YVA-ohjelmasta saadut lausunnot. Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön sijoittelu vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 on laadittu tietokoneavusteisesti mallintamalla, huomioiden tiedossa olevat rajoitteet. Vaihtoehdon VE 2 osalta voimalamäärään on edelleen supistettu, huomioiden uhanalaisen petolinnun törmäyslaskennassa saadut tulokset. (Tästä johtuen voimalanumerointi ei ole jatkuva, vaan ”välistä” on vähennetty jo aiemmin numeroituja voimaloita.)

Tuotantoalue on rajattu tiukasti huomioiden edellä mainitut etäisyydet. Ranuan kunnan tuulivoima-ohjelman linjauksen myötä osayleiskaavoituksen rajaus on laajennettu varsinaisesta tuotantoalueesta ulommaksi siten, että voimaloiden laskennallinen 40 dB äänitaso sijoittuu osayleiskaavan alueelle. YVA-selostuksessa vaikutusten tarkastelu on ulotettu tarvittavilta osin kattamaan laajin mahdollinen laskennallinen tuulivoiman selvitysalue.

2.2.2 Sähkönsiirron vaihtoehtojen muodostaminen

Hankkeesta vastaavan laatimien esiselvitysten ja verkkoyhtiöiden kanssa käymien neuvottelujen perusteella todennäköisin vaihtoehto tuulivoimahankkeen liittämiseksi valtakunnan verkkoon on uuden voimajohdon rakentaminen tuotantoalueelta Saunakummun sähköasemalle hyödyntäen olemassa olevien voimajohtoyhteyksien maastokäytäviä.

Sähkönsiirron tarkasteltavat vaihtoehdot on muodostettu huomioiden hankkeen suunniteltu sähköntuotantomäärä ja nykyiset paikallis- ja kantaverkon siirtokapasiteetit. Sähkönsiirtovaihtoehdon muodostamisessa on huomioitu hankkeen kustannustehokkuus ja toteuttamisedellytykset myös taloudellisesta näkökulmasta.

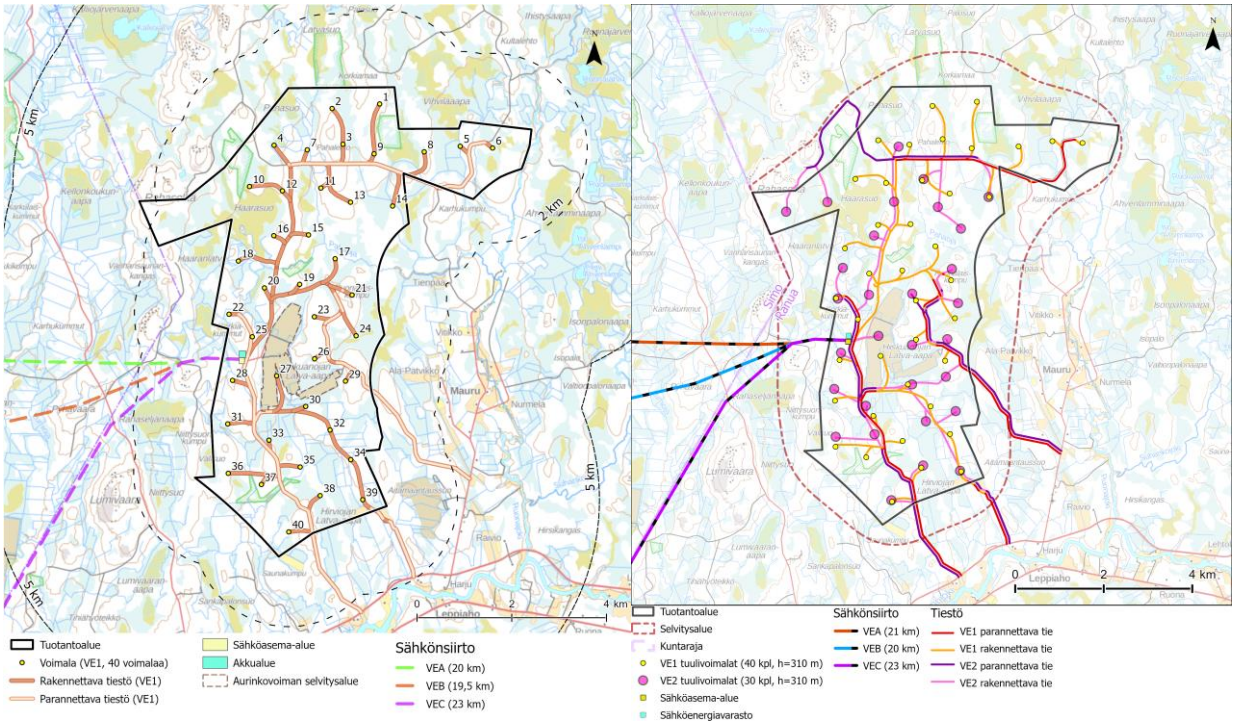
YVA-menettelyssä tarkastelussa olevat sähkönsiirron vaihtoehdot on muodostettu siten, että täysin uutta maastokäytävää muodostuu mahdollisimman vähän ja linjaus välttelee herkkiä alueita, kuten luonnonsuojelualueita, maiseman kannalta arvokkaita kohteita sekä asuttuja alueita.

2.2.3 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset

YVA-selostusvaiheessa on muodostettu vaihtoehto VE2 (katso luku 2.3.2). Vaihtoehdon muodostumisessa on otettu huomioon mm. uhanalaiseen petolintuun mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset (elinympäristömalliin pohjautuva törmäysmallinnus) sekä tarkentuneet tiedot luonnonolosuhteista tuotantoalueella. Vaihtoehtoa VE2 suunniteltaessa ja muokatessa, voimalamäärä on edelleen vähentynyt, mistä johtuen voimaloiden numerointi ei ole täysin looginen. (Voimaloiden numerointia ei ole kuitenkaan muutettu, koska osa selvityksistä on tehty vielä suuremmalla voimalamäärällä, jolloin voisi syntyä ristiriitaisuuksia tulosten tulkintaan.) Vaihtoehdossa VE2 on käytetty kahden kilometrin etäisyyttä vakituisten asuntojen lisäksi myös loma-asuntoihin.

YVA-ohjelman jälkeen hankkeesta vastaava on luopunut aurinkovoiman tuottamisen suunnitelmista Rahaselän alueelle, eikä sitä oteta huomioon hankkeen YVA-menettelyssä. YVA-ohjelman jälkeen tuotantoalueen ympärille on muodostettu ”tuulivoiman selvitysalue” vaihtoehdon VE1 laskennallisen 40 dB melualueen mukaisesti. Selvitysalue on muodostettu, jotta YVA:n yhteydessä laadittavat selvitykset kattavat myös hankkeen osayleiskaavan alueen. Ranuan kunta ohjeistaa laatimaan tuulivoimakaavat laskennallisen 40 dB melualueen laajuiseksi.

Muutoin tuulivoiman tuotantoalueen osalta ja sähkönsiirto ovat säilyneet ennallaan (Kuva 2-2).



Kuva 2-2. Rahaselän tuulivoimahankkeen layoutin kehitys YVA-ohjelmasta YVA-selostukseen. Vasemmalla hankkeen tuotantoalueen suunnitelma YVA-ohjelmassa, oikealla YVA-selostuksessa.

2.3 Tuulivoimaloiden vaihtoehdot

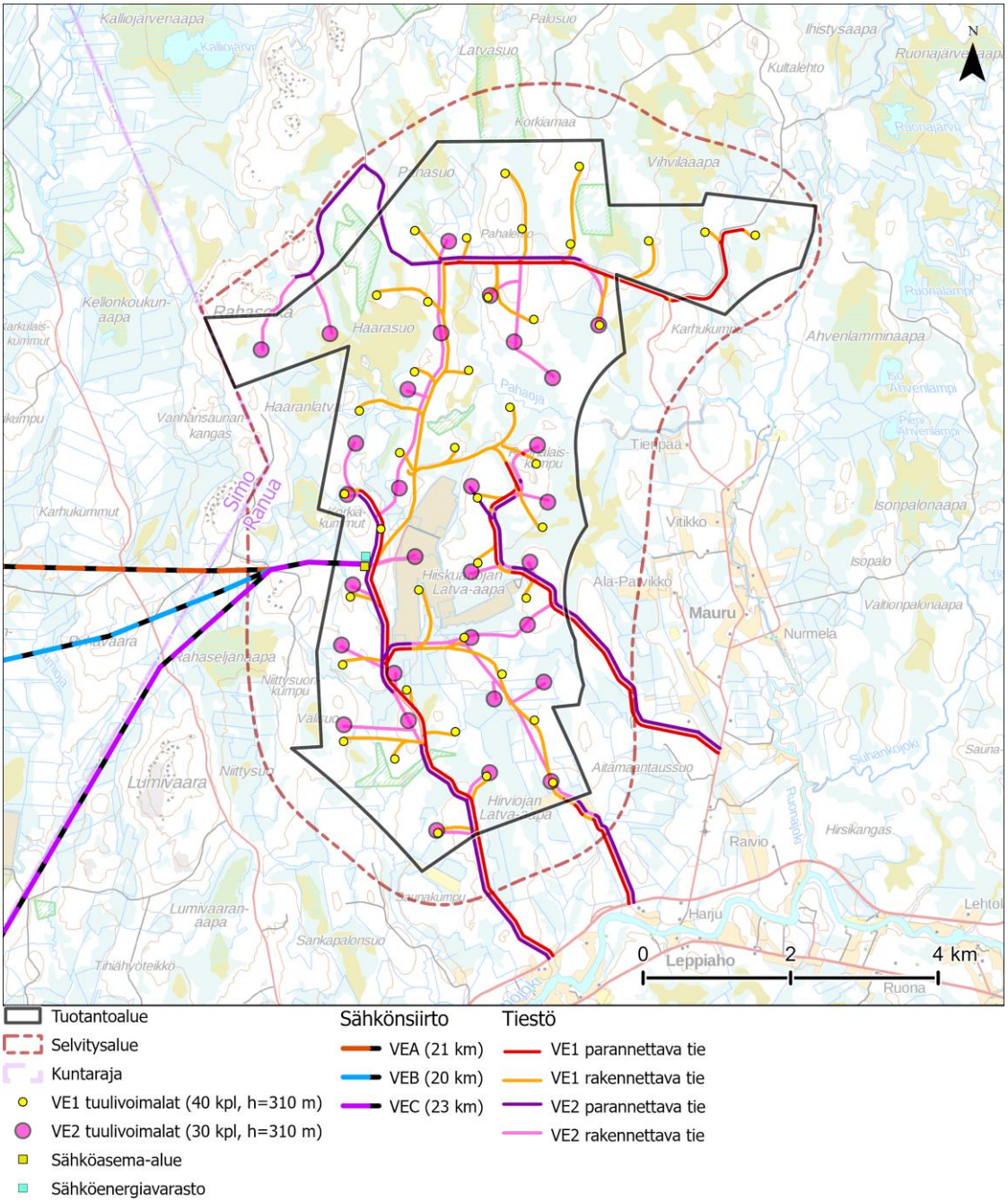
Rahaselän tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoimahankkeen osalta kahta vaihtoehtoa (VE1 & VE2) sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0). Lisäksi ulkoisen sähkönsiirron osalta tarkastellaan kolmea voimajohtoreittiä (VEA, VEB & VEC). Tarkasteltavat vaihtoehdot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2-1) ja kuvissa (Kuva 2-3, Kuva 2-4, Kuva 2-5).

Molemmissa vaihtoehdoissa voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä. Napakorkeus on 200 metriä, jolloin lavan pituus on 110 metriä. Voimaloiden yksikköteho on enintään 10 MW/voimala.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa tarkastellaan 400+110 kV voimajohdon rakentamista yhteispylväisiin.

Taulukko 2-1. Rahaselän tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot

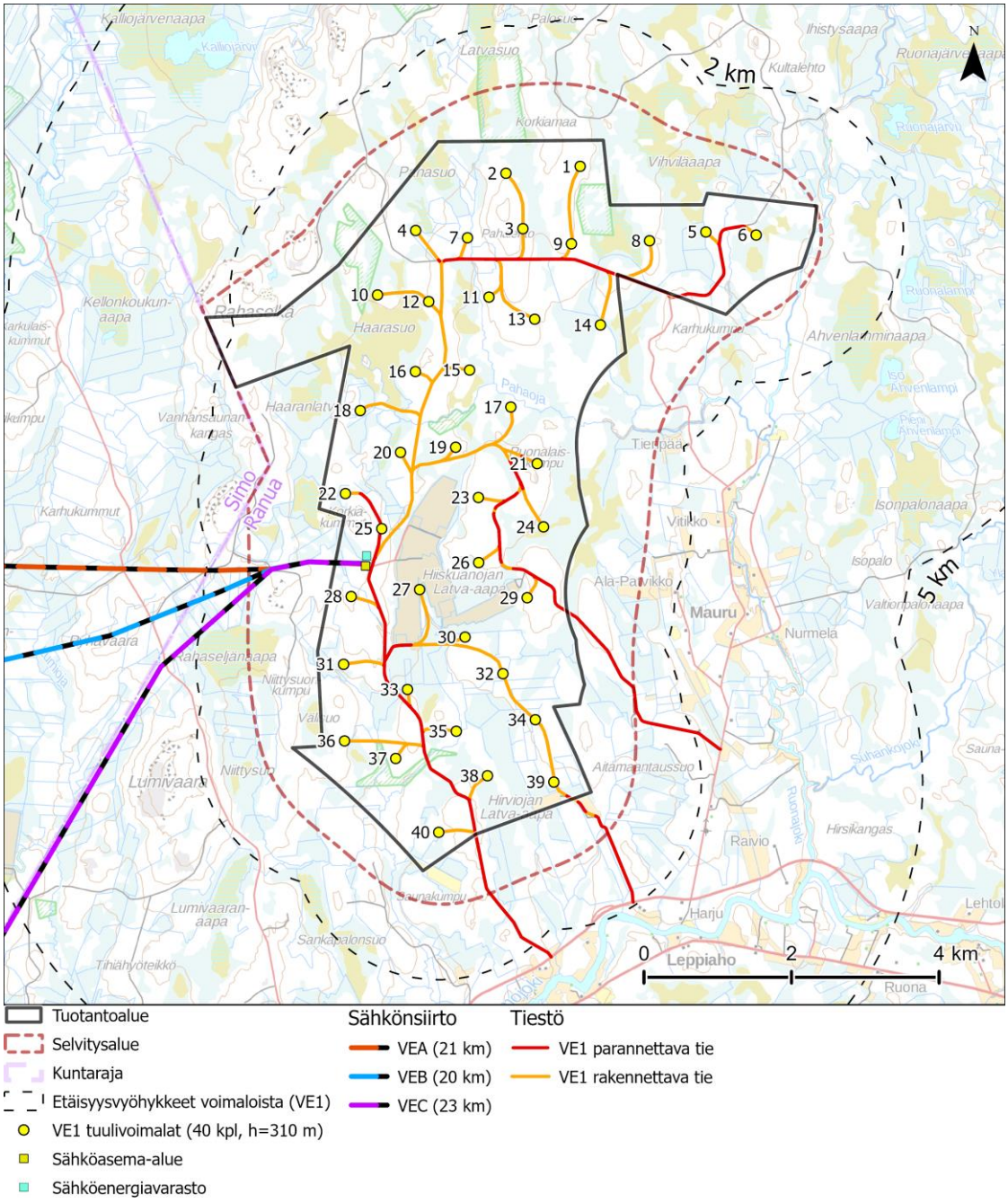
Tuotantoalueen tarkasteltavat vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle toteutetaan 40 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 310 m. Yksikköteho enintään 6–10 MW ja kokonaisteho enintään 400 MW.
VE2	Alueelle toteutetaan 30 tuulivoimalaa Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 310 m. Yksikköteho enintään 6-–10 MW ja kokonaisteho enintään 300 MW.



Kuva 2-3. Hankkeen molemmat tarkasteltavat vaihtoehdot VE 1 ja VE 2 esitettynä samalla kartalla.

2.3.1 Vaihtoehto VE 1

Tuulivoiman vaihtoehto VE1 muodostuu 40 tuulivoimalasta, voimaloiden välisistä huoltoteistä sekä sähköasemasta ja sähköenergiavarastoalueesta. Tuulivoimaloiden sijainnit on määritelty tuulivoimatuotannon kannalta optimaalisesti siten, että määritellylle tuotantoalueelle tulee suurin mahdollinen voimalamäärä. Voimaloiden sijoittelussa on huomioitu kahden kilometrin etäisyys vakituisiin asuinrakennuksiin ja 1,5 kilometrin etäisyys loma-asuntoihin. Voimalat on sijoitettu alustavan maaperätarkastelun pohjalta rakentamiselle parhaiten soveltuville alueille. Huoltoteiden sijoittelussa on tukeuduttu mahdollisimman paljon olemassa oleviin tiepohjiin (Kuva 2-4).

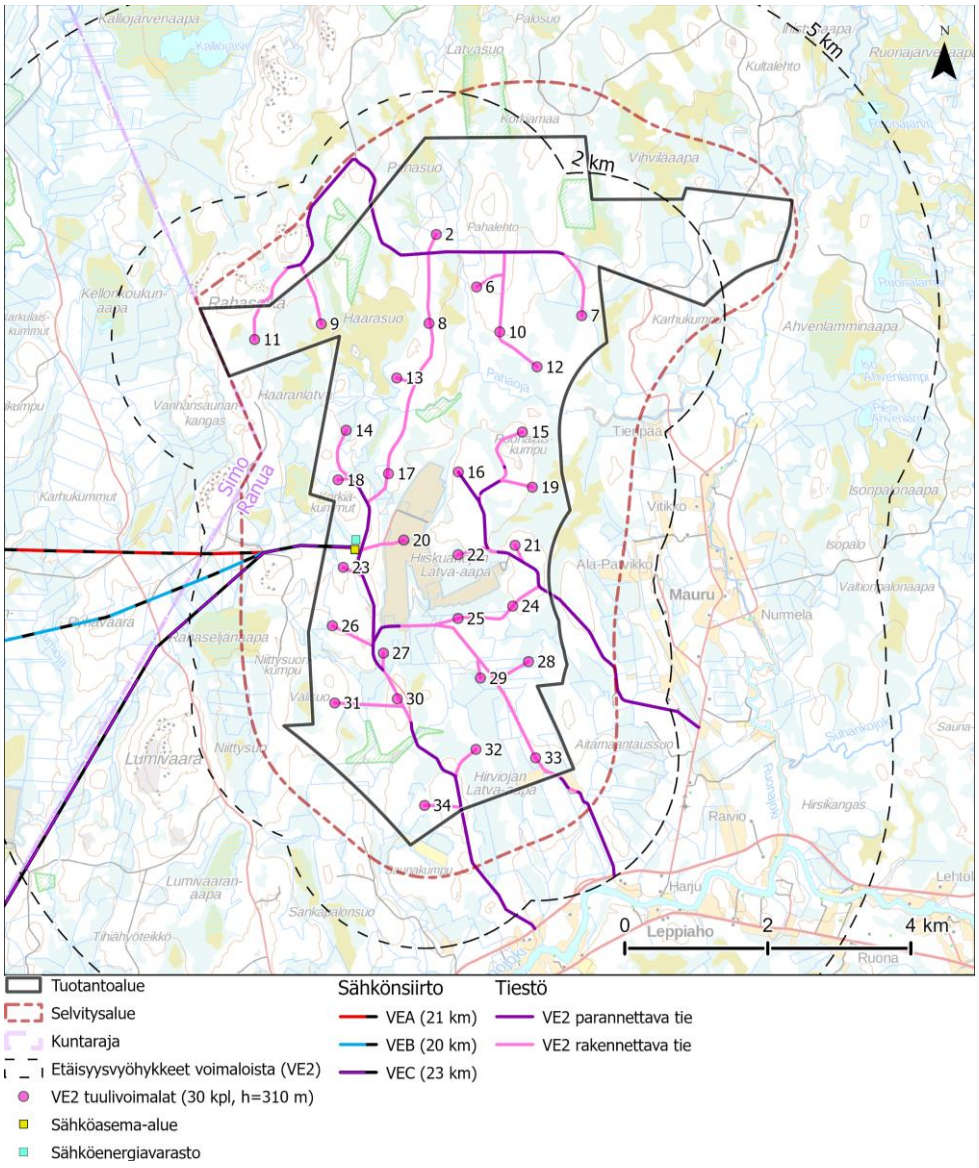


Kuva 2-4. Alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE 1 ja alustava sähköaseman sijainti tuotantoalueella. Voimaloiden väliset maakaapelit rakennetaan lähtökohtaisesti huoltotiestön yhteyteen. Tarkempi kartta liitteessä 1.

2.3.2 Vaihtoehto VE 2

Tuulivoiman vaihtoehto VE2 muodostuu 30 tuulivoimalasta, voimaloiden välisistä huoltoteistä sekä sähköasemasta ja sähköenergiavarastoalueesta. Tuulivoimaloiden sijainnit on määritelty huomioiden kahden kilometrin etäisyys vakituisiin asuinrakennuksiin ja loma-asuntoihin. Voimaloiden sijoittelussa tuotantoalueelle on otettu huomioon uhanalaiseen petolintuun mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset laaditun elinympäristömalliin pohjautuvan törmäyslaskennan mukaisesti. Luonnonsuojelualueiden ja voimaloiden välille on jätetty etäisyyttä vähintään 500 m. Pahaojan varteen on jätetty

300 metrin suojavyöhykkeet, lukuun ottamatta yhtä huoltotietä, joka ylittää Pahaojan. Voimalat on sijoitettu alustavan maaperätarkastelun pohjalta rakentamiselle parhaiten soveltuville alueille. Huoltoteiden sijoittelussa on tukeuduttu mahdollisimman paljon olemassa oleviin tiepohjiin (Kuva 2-5).



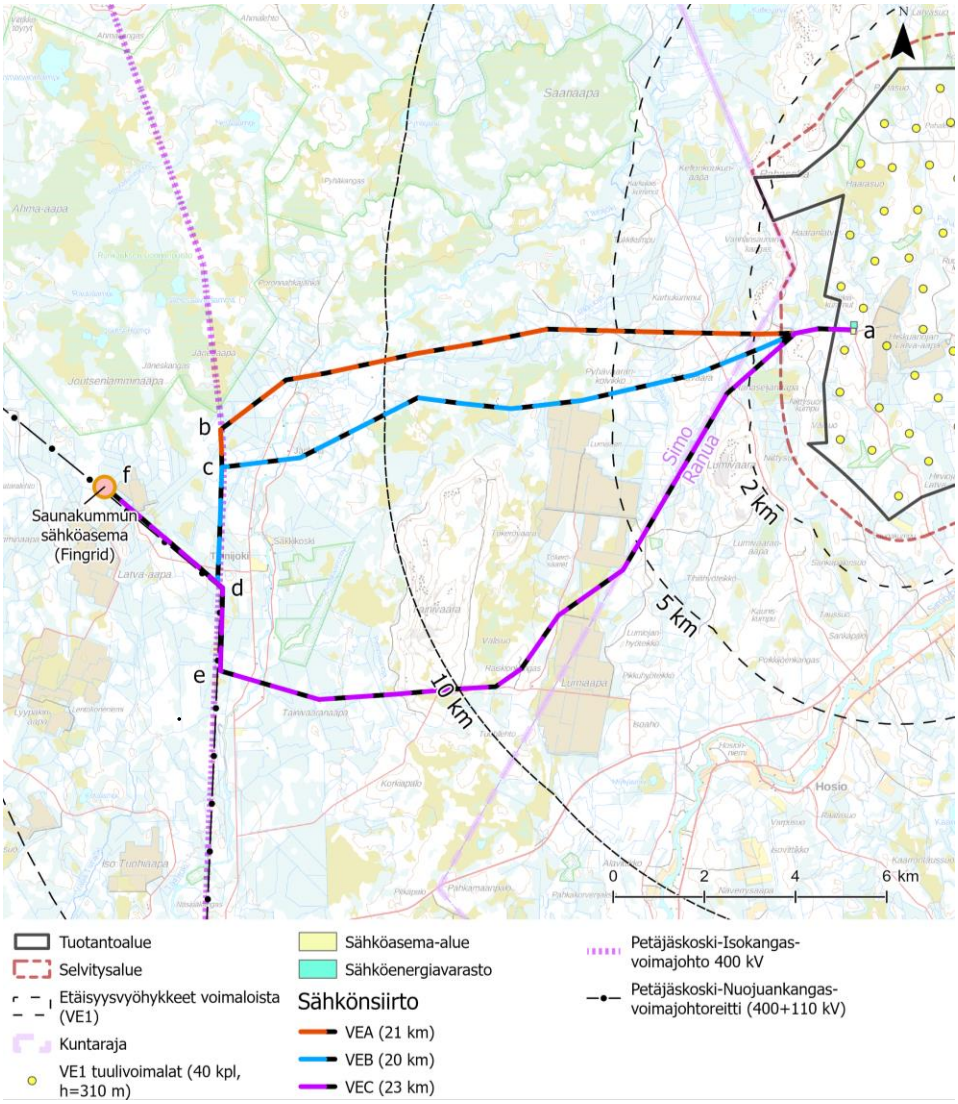
Kuva 2-5 . Alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE 2 ja alustava sähköaseman sijainti tuotantoalueella. Voimaloiden väliset maakaapelit rakennetaan lähtökohtaisesti huoltotiestön yhteyteen. Tarkempi kartta liitteessä 1. (Voimalanumeroinnista ”puuttuu” voimaloita, koska voimalamäärää on vähennetty suunnittelun aikana).

2.4 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Sähkönsiirto tuotantoalueelta ulkoiseen sähköverkkoon on suunniteltu toteutettavan Rahaselän tuotantoalueelle rakennettavalta sähköasemalta 400 + 110 kV voimajohdolla Simon Saunakummun sähköasemalle. Voimajohdon kokonaispituus on 20–23 kilometriä riippuen tarkasteltavasta vaihtoehdoista (Kuva 2-6, Taulukko 2-2). Tuotantoalueelta Rahaselkä – Saunakumpu 400 + 110 kV voimajohdolle voimajohto sijoittuu pääosin uuteen maastokäytävään, osin Petäjäskoski - Isokangas 400 kV voimajohdon rinnalle, sekä osin toteuttavan Petäjäskoski- Nuojuankangas 400+110 kV rinnalle.

Taulukko 2-2. Rahaselän tuulivoimahankkeen YVA menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot sähkönsiirron osalta.

Sähkönsiirron vaihtoehdot	
VEA	Rahaselkä (Ranua) - Saunakummun sähköasema (Simo) 400 + 110 kV voimajohto, n. 21 km
VEB	Rahaselkä (Ranua) - Saunakummun sähköasema (Simo) 400 + 110 kV voimajohto, n. 20 km
VEC	Rahaselkä (Ranua) - Saunakummun sähköasema (Simo) 400 + 110 kV voimajohto, n. 23 km



Kuva 2-6. Sähkönsiirron tarkasteltavat vaihtoehdot VEA, VEB ja VEC Rahaselästä Saunakummun (Simo) sähköasemalle. Saunakummun sähköaseman paikka tarkentuu suunnittelun edetessä. Tarkempi kartta liitteessä 1. Kirjaimin merkitty voimajohtojen osuudet, joilla erilaiset johtoalueen poikkileikkaukset.

2.4.1 Voimajohto VEA

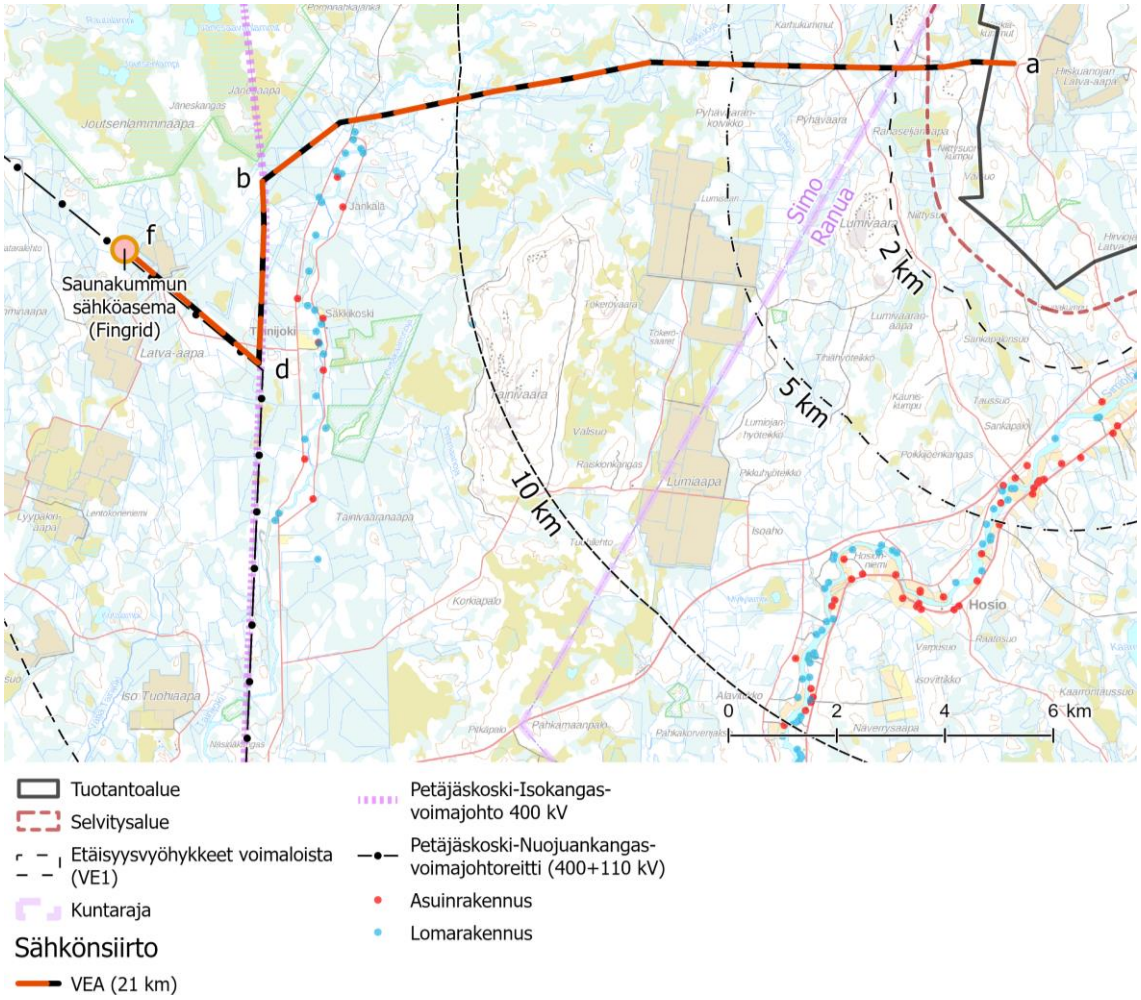
VEA, jaksot a-b, b-d ja d-f

VEA voimajohdon kokonaispituus on 21 kilometriä. Tuotantoalueelta Petäjäskoski – Isokangas 400 kV voimajohdolle saakka (jakso a-b) voimajohto muodostaa uuden johtoaukean (leveys 42 m) 14

kilometrin matkalla. Vaihtoehto VEA sijoittuu n. 3,3 kilometrin osuudella (jakso b-d) samalle johtoaukealle (leveys 83 m) Petäjäskoski - Isokangas 400 kV voimajohdon länsipuolelle sekä noin 3,2 kilometrin osuudella (jakso e-f) uudelle johtoaukealle (83 m) rakennettavan Petäjäskoski-Nuojuankangas 400+110 kV voimajohdon pohjoispuolelle ennen rakennettavaa Saunakummun sähköasemaa (Kuva 2-7).

Voimajohto VEA suuntaa tuotantoalueen sähköasemalta länteen. Uuteen maastokäytävään sijoittuva sähkönsiirron VEA sijoittuu pääosin suljettuun metsämaisemaan, ympäröivän maaston matalimpia alueita myötäillen. Voimajohto sijoittuu muutamille pienalaisille hakkuualoille ennen liittymistä Petäjäskoski - Isokangas 400 kV voimajohdon rinnalle, sen länsipuolelle. Uuden maastokäytävän osuudella voimajohto risteää viisi kertaa nykyisten metsäteiden tai ajourien kanssa. Voimajohto ylittää ojitettuja metsäalueita ja sekä Pikkuojan ja Tainijoen. Osuudella d-f Tainijoen Saunakummun sähköasemalle reitti sijoittuu pääosin peitteiseen, ojitettuun metsämaisemaan, sivuten loppuosassa läheltä turvetuotantoaluetta.

Asutusta ja loma-asutusta sijoittuu sähkönsiirron lähiympäristöön (500 m sähkönsiirron keskilinjasta) Tainijoen ylityksen kohdalla.



Kuva 2-7. Sähkönsiirron voimajohto VEA.

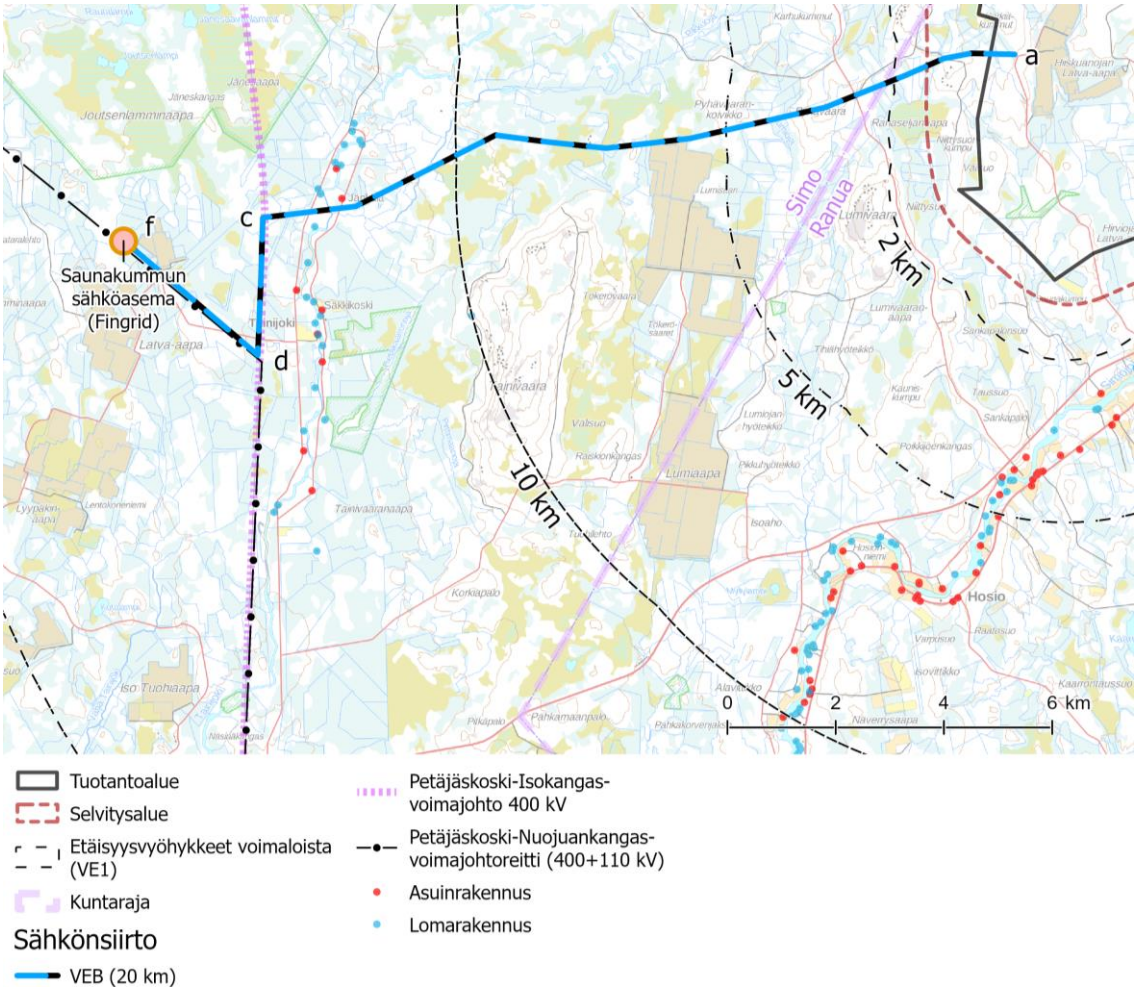
2.4.2 Voimajohto VEB

VEB, jaksot a-c, c-d ja d-f

VEB voimajohdon kokonaispituus on 20 kilometriä. Tuotantoalueelta Petäjäskoski – Isokangas 400 kV voimajohdolle saakka (jakso a-b) voimajohto muodostaa uuden johtoaukean (leveys 42 m) 14,5 km matkalle. Vaihtoehto VEB sijoittuu noin 2,5 kilometriä (jakso b-e) samalle johtoaukealle (leveys 83 m) Petäjäskoski - Isokangas 400 kV voimajohdon länsipuolelle sekä noin 3,2 kilometriä (jakso d-f) uudelle johtoaukealle (83 m) rakennettavan Petäjäskoski-Nuojuankangas 400+110 kV voimajohdon pohjoispuolelle ennen rakennettavaa Saunakummun sähköasemaa (Kuva 2-8).

Voimajohto VEB suuntaa tuotantoalueen sähköasemalta loivasti lounaaseen. Uuteen maastokäytävään sijoittuva sähkönsiirron VEB sijoittuu pääosin suljettuun metsämaisemaan, ympäröivän maaston matalimpia alueita myötäillen. Voimajohto sijoittuu muutamille pienalaisille hakkuualoille ja sivuaa läheltä turvetuotantoaluetta ennen liittymistä Petäjäskoski - Isokangas 400 kV voimajohdon rinnalle, sen länsipuolelle. Uuden maastokäytävän osuudella voimajohto risteää neljä kertaa nykyisten metsäteiden ja ajourien kanssa. Voimajohto ylittää Lumiojan, Pikkuojan latvaosan sekä Tainijoen. Osuudella d-f Tainijoen Saunakummun sähköasemalle voimajohto sijoittuu pääosin peitteiseen, ojitettuun metsämaisemaan, sivuten loppuosassa läheltä turvetuotantoaluetta. Voimajohdon läheisyyteen sijoittuu asutusta.

Asutusta ja loma-asutusta sijoittuu sähkönsiirron lähiympäristöön (500 m sähkönsiirron keskilinjasta) Tainijoen ylityksen kohdalla.



Kuva 2-8. Sähkönsiirron voimajohto VEB.

2.4.3 Voimajohto VEC

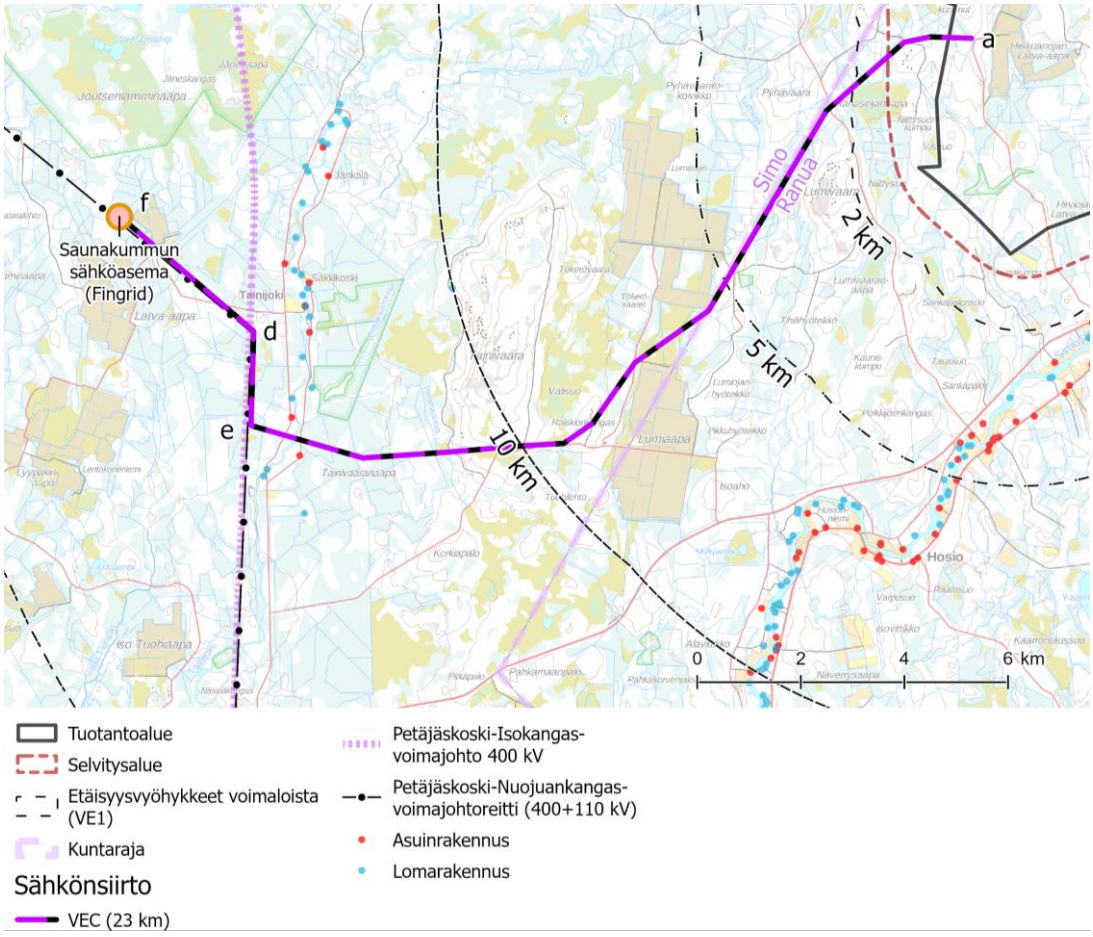
VEC, jaksot a-e, e-d ja d-f

VEC voimajohdon kokonaispituus on 23 kilometriä. Tuotantoalueelta Petäjäskoski – Isokangas 400 kV voimajohdolle saakka (jakso a-e) sähkönsiirto muodostaa uuden johtoaukean 17,8 km:n matkalla. Vaihtoehto VEC sijoittuu n. 1,8 kilometrin osuudella (jakso e-d) samaan johtoaukeaan nykyisen Petäjäskoski - Isokangas 400 kV ja rakennettavan Petäjäskoski-Nuojuankangas 400+110 kV itäpuolelle sekä n. 3,4 kilometrin osuudella (jakso d-f) uudelle johtoaukealle (83 m) rakennettavan Petäjäskoski-Nuojuankangas 400+110 kV voimajohdon pohjoispuolelle ennen rakennettavaa Saunakummun sähköasemaa (Kuva 2-9).

VEC sijoittuu muita vaihtoehtoja etelämmäksi, suunnaten tuotantoalueen sähköasemalta jyrkemmin luoteeseen ja Tainivaaran eteläpuolelta länteen liittyen samaan johtoaukeaan nykyisen Petäjäskoski - Isokangas 400 kV ja rakennettavan Petäjäskoski-Nuojuankangas 400+110 kV itäpuolelle. Voimajohdon ympäristö koostuu muiden voimajohtovaihtoehtojen tapaan suljetusta metsämaastosta, pienalaisista suoalueista. Voimajohto sijoittuu laajemmin Lumiaavan turvetuotantoalueen välistä, kuitenkaan ylittämättä sitä. Voimajohto ylittää metsäteitä tai ajouria yhdeksän kertaa. Voimajohto ylittää vesistöistä Lumiojan, Pirttimaanojan ja Tainijoen.

Jaksolla e-d Tainijoen Saunakummun sähköasemalle voimajohto sijoittuu pääosin peitteiseen, ojitettuun metsämaisemaan, sivuten loppuosassa turvetuotantoaluetta.

Asutusta ja loma-asutusta sijoittuu sähkönsiirron lähiympäristöön (500 m sähkönsiirron keskilinjasta) Tainijoen ylityksen kohdalla.



Kuva 2-9. Sähkönsiirron voimajohto VEC.

3 Tuulivoimahankkeen elinkaari

Tuulivoimahanke muodostaa vaikutuksia koko hankkeen elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakautuvat kolmeen vaiheeseen; rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin.

3.1 Rakentamisvaihe

Rahaselän tuulivoimahankkeen rakentamisen arvioitu kesto on kokonaisuudessaan noin 2–2.5 vuotta. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti Kemin sataman kautta (katso luku 16).

Rakennusvaiheeseen sisältyy hankealueen tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset.

Rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden ja tuulivoimaloiden nostokenttien rakentamisella. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan tarvittavat kaapelit ja niiden suojaputket teiden reuna-alueille. Samanaikaisesti aloitetaan sähköasemien rakentaminen sekä ulkoiseen sähkönsiirtoon tarvittavan voimajohdon rakentaminen. Tuulivoimaloiden perustuksia rakennetaan sitä mukaan, kun tarvittavat yhteydet rakentamispaikoille ovat valmiina. Tuulivoimalat kuljetetaan tuotantoalueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla. Lavat nostetaan yksitellen nosturilla ja kiinnitetään voimalan naselliin. Rakennusaikana voidaan rajoittaa väliaikaisesti kulkemista ja liikennettä hankealueella.

3.2 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito

3.2.1 Tuulivoima

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 35 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 50 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikä voi nousta jopa 50 vuoteen.

Toiminnan aikana tuulivoimaloiden käyttöä valvotaan kaukovalvonnan avulla. Pienempiä vikoja voidaan korjata kauko-ohjauksella. Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukainen huolto tehdään noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi ennakoimattomia huoltokäyntejä voi olla myös 1–2 kertaa vuodessa. Vuosihuolto vie noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Joka viides vuosi vuosihuollossa vaihdetaan myös vaihdelaatikon öljy ja hydrauliikkaöljy. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin. Huoltokäynneillä tarvitaan pakettiautoa ja voimalan omaa huoltonosturia, mutta erikoistapauksissa voidaan tarvita autonosturia ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Rakennusajalta pysyviksi jääneiden ympäristövaikutusten lisäksi voimaloiden toiminta muodostaa omia vaikutuksia. Vaikutuksia ovat mm. edellä mainitut voimala-alueen huoltotyöt ja niihin liittyvä liikenne, voimalan lapojen liikkeeseen liittyvät melu-, välke ja maisemavaikutukset sekä mahdolliset ympäristövaikutukset. Vaikutukset on kuvattu vaikutustyypeittäin YVA-selostuksen osassa 2.

3.2.2 Sähkönsiirto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin kohdistuvat kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden raivaamiseen ja reunavyöhykkeiden puuston poistoon. Esimerkiksi kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj toimii seuraavin periaattein:

- Johtoaukeat raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai henkilötyövoimin.
- Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein.
- Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään helikopterisahauksin niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta.

3.3 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto

3.3.1 Tuulivoima

Tuulivoimahankkeen elinkaaren viimeinen vaihe on käytöstä poisto sekä hankkeeseen liittyvien laitteiden ja materiaalien kierrättäminen sekä jätteiden käsittely. Käytöstä poiston työvaiheet ja siinä käytettävä kalusto ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Käytöstä poistosta ja maisemoinnista vastaa hankkeesta vastaava. Käytöstä poiston aikana kulkemista ja liikennettä voidaan rajoittaa väliaikaisesti hankealueella.

Hankkeen purkamisvaiheessa toimintakuntoiset tuulivoimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäviksi. Käytöstä poistetut tuulivoimalat puretaan osiin ja myydään edelleen uusiokäyttöön tai romutettavaksi. Tuulivoimalat ovat lähes 100 % kierrätettäviä. Metallikomponenttien osalta kierrätysaste on jo nykyisin hyvin korkea, yleensä jopa lähes 100 %. Itse turbiinin sisältämät mekaaniset ja sähkötekniset laitteet romutetaan ja hyödynnettävät aineet otetaan talteen. Muoviosat voidaan hyödyntää energiajätteenä.

Lapojen uusiokäyttöön on nykyään tarjolla uusia ratkaisuja, kuten suomalaisessa KiMuRa-hankkeessa luotu keräys- ja käsittelyverkosto muovikomposiittijätteelle, joka syntyy lapojen murskaamisprosessissa. Muovikomposiitti hyödynnetään Finnsementin sementtitehtaalla rinnakkaisprosessoinnissa energiantuotantomuotona ja raaka-aineena, joista ei synny jäännöstuhkaa myöhempään käsittelyyn. Poltettaessa komposiitit myös korvaavat fossiilisten polttoaineiden tarvetta. (Tiihonen 2022: 24–26.)

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen perustukset jätetään lähtökohtaisesti paikalleen maisemoituna, purkamisajankohdan ympäristölainsäädäntö ja ympäristönsuojelulliset näkökohdat huomioiden. Perustukset voidaan tarvittaessa poistaa ja syntyvä kuoppa täyttää ympäristössä esiintyvien kaltaisilla maa-aineksilla. Kasvillisuus saa palautua luontaisesti ennalleen tuulivoimalan purkamisen jälkeen.

3.3.2 Sähkönsiirto

Maakaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan. Maakaapelit on myös mahdollista asentaa putkeen, jolloin maakaapelin poiston jälkeen muovinen suojaputki jää maahan. Maakaapeleiden poistamisesta tai paikalleen jättämisestä ei saa aiheutua ympäristön pilaantumista tai pilaantumisen vaaraa tai terveyshaittaa pitkälläkään aikavälillä. Kaapeleiden poistamatta jättämisellä tulee ympäristöministeriön linjauksen mukaan olla ympäristönsuojelulliset perusteet. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset (esim. pintavesien väliaikainen sameneminen, tieinfrastruktuurin vaurioituminen) voivat olla jopa suuremmat kaapelien poistamisen yhteydessä verrattuna siihen, että ne jätetään paikoilleen.

Tuulivoiman tuotannon loputtua sähkönsiirtoa varten asennetut voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomiksi jääneet hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan korjattuna uusiokäyttää sellaisenaan ja huonokuntoiset kierrätetään posliinieristeitä lukuun ottamatta. Metalliset osat voidaan kierrättää tai uusiokäyttää. Tavallisesti kierrätettäväksi voimajohdosta jäävät sinkitetyt teräsosat (Ojakaski & Puranen 2011). Pylväiden maanalaiset betoniperustukset jätetään lähtökohtaisesti maastoon. Tuotantoalueelle rakennettu sähköasema ja mahdollinen sähköenenergiavarasto lähtökohtaisesti puretaan toiminnan päättyessä

4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

4.1 Yhteisvaikutusten tarkastelu

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on YVA-asetuksen (277/2017, 4 §) mukaan esitettävä todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa.

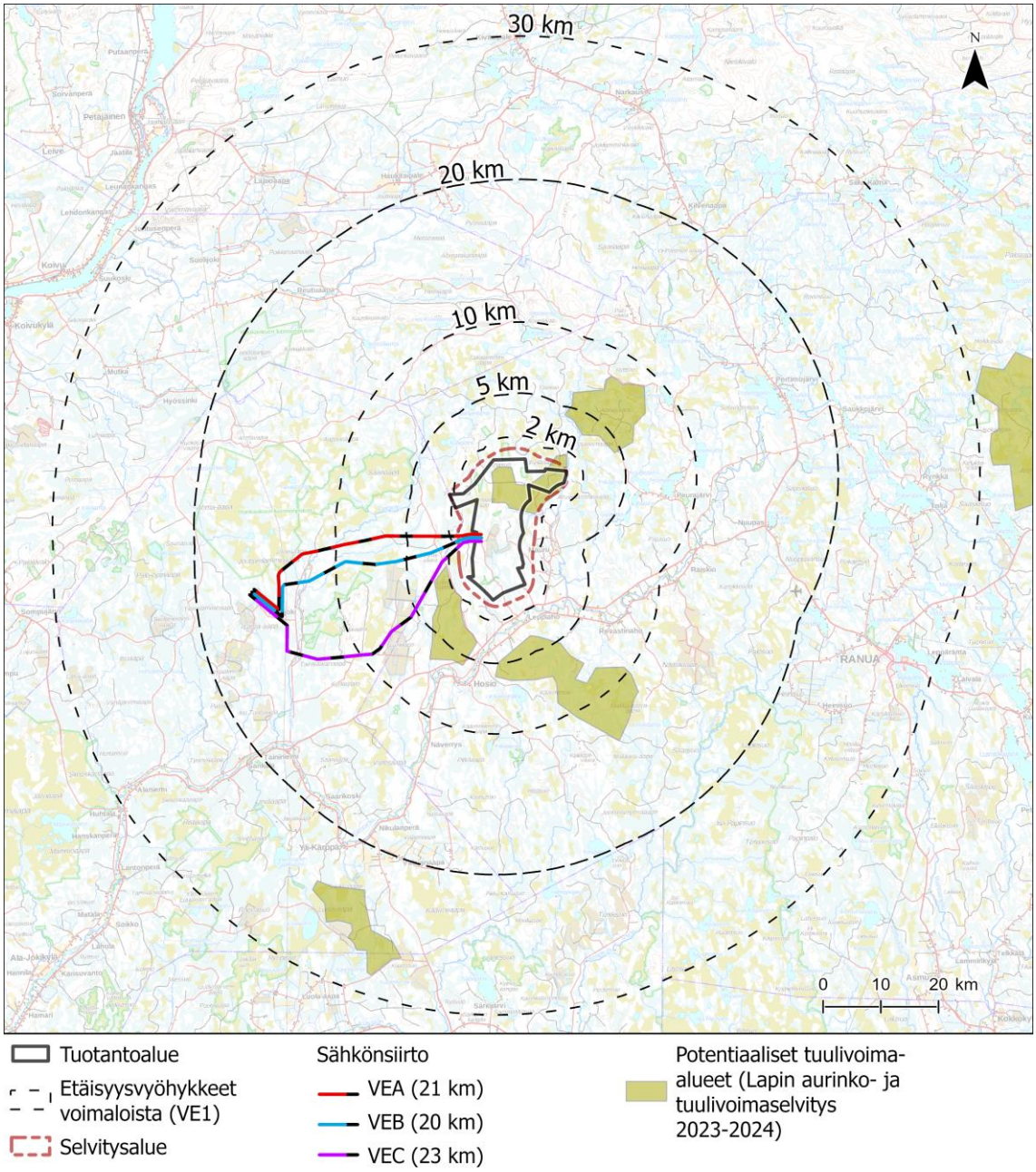
Yhteisvaikutuksia voi muodostua alueen mahdollisten muiden suunnitteilla tai tuotantovaiheessa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa sekä mahdollisten muiden toiminnassa tai suunnitteilla olevien infrahankkeiden kanssa. Ne on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa siinä laajuudessa kuin niistä on saatavilla tietoa. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi hankkeet, jotka vaikuttavat samoihin sähkönsiirtoverkkoihin tai muodostavat erityistä liikennettä samoille reiteille tarkasteltavan tuulivoimahankkeen kanssa, tai muut maankäyttöä merkittävästi muuttavat hankkeet lähialueilla kuten maanottoa vaativat hankkeet.

Yhteisvaikutusten arvioinnin osalta on arvioinnissa käytetty hankkeiden osalta marraskuun 2025 lopun tilannetta ja hanketietoja.

4.2 Tuulivoimahankkeet

Rahaselän tuotantoalue sijaitsee osin Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvityksen 2023–2024 mukaisella tuulivoimapotentiaalialueella (Kuva 4-1). Tuotantoalueen länsi- ja itäpuolelle on kartoitettu myös muita tuulivoimapotentiaalialueita. Tuotantoalueen ympärille sijoittuu useampi tuulivoimahanke alle 50 kilometrin etäisyydelle. Lähimmät hankkeet ovat Näätäaapa (Ranua) noin 3,5 kilometriä (tuotantoalueen rajasta) kaakkoon, sekä Lyypäkki (Simo) noin 20 kilometriä lounaaseen tuotantoalueen rajasta. Hevosselkä (Tervola) sijaitsee noin 25 kilometrin etäisyydellä, Kilvenaapa (Rovaniemi) 16 kilometriä koilliseen sekä Lamuri (Rovaniemi) noin 23 kilometrin etäisyydellä pohjoiseen. Muut tuotannossa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sijoittuvat yli 30 kilometrin etäisyydelle Rahaselän tuulivoimahankkeen tuotantoalueesta. Yhteisvaikutusten arvioinnissa otetaan erityisesti huomioon Näätäaavan ja Lyypäkin tuulivoimahankkeet sekä muut läheisimmät hankkeet soveltuvin osin.

Ranuan kunnassa on suunnitteilla (10/2025 tilanne) myös muita tuulivoimahankkeita. Lamminperänsuon tuulivoimahanke n. 35 km etäisyydellä (9 voimalaa, Tuulikolmio), Nassakan tuulivoimahanke n. 50 etäisyydellä (38 tuulivoimalaa, Metsähallitus), Haarahiltusen hanke yli 50 km etäisyydellä (n. 43–65 MW, UB Uusiutuva Energia Oy) sekä Kupinavaaran tuulivoimahanke yli 50 km etäisyydellä (70–90 voimala, Winda Energy Oy). Hankkeiden kaavoitusaloitteet on hyväksytty Ranuan kunnan toimesta 14.1.2025, jolloin niiden kaavojen ovat arvioitu tulevan vireille vuoden 2025 aikana.



Kuva 4-1. Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvityksen 2023–2024 alueet.

Rahaselän tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon myös Simon kuntaan sijoittuvat tuulivoimahankkeet, jotka sijaitsevat Isosydänmaan paliskunnan alueella. Toteutuneet Leipiö I ja II, Onkalo I ja II, Halmekangas, Sarvisuo sekä suunnitteilla olevat Seipimäki-Tikkala ja Leilisuo (Kuva 24-12). Isosydänmaan paliskunnassa toiminnassa tai suunnitteilla olevat sijaitsevat tuulivoima-, voimajohto- ja kaivoshankkeet.

*Taulukko 4-1. Tuotantoalueen läheisimmät tuulivoimahankkeet ja kaivoshankkeet. (**Tilanne 26.11.2025**)*

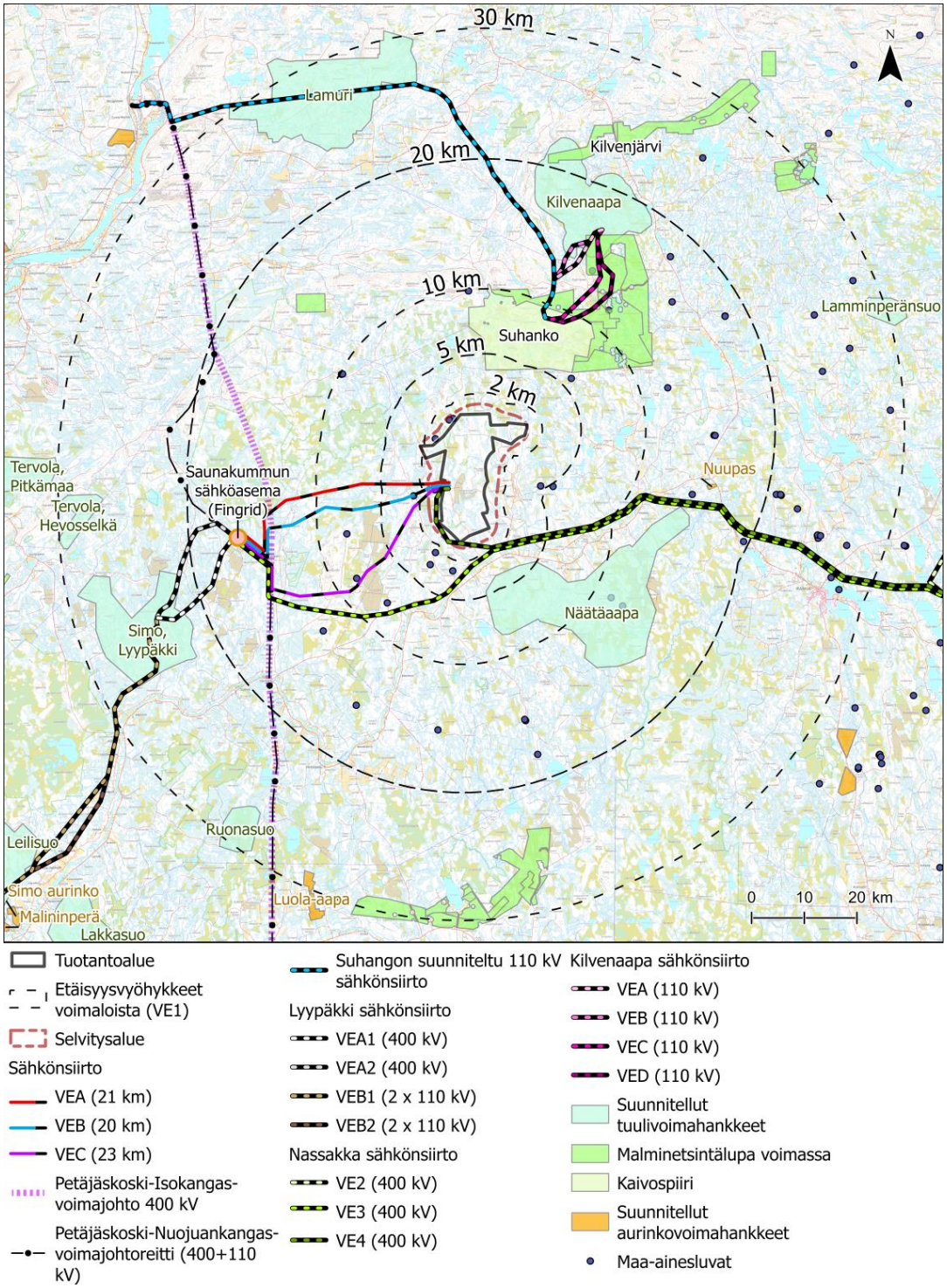
Tuulivoimahanke, sijaintikunta	**Hanketoimija**	**Hankkeen vaihe**	**Etäisyys tuotantoalueen rajalta (noin)**
Näätäaapa, Ranua	Neova Oy	YVA- ja OYK menettelyssä, YVA-ohjelman lausunto 5/2025, Enintään 57 tuulivoimalaa + e-metanolilaitos	3,5 km
Lyypäkki, Simo	Metsähallitus	Kaavaluonnos 2/2025 enintään 42 tuulivoimalaa	20 km
Kilvenaapa, Rovaniemi	Pohjan Voima Oy	YVA-ohjelma nähtävillä (11/2025), 20 tuulivoimalaa	16 km
Lamuri, Rovaniemi	Myrsky Energia Oy	Kaavoitusaloite hyväksytty 4/ 2022, noin 47 voimalaa	23 km
Hevosselkä, Tervola	Tuuliwatti Oy	Kaavoitus valmis, 6 tuulivoimalaa	25 km
Pitkämaa, Tervola	Myrsky Energia Oy	YVA-ohjelma (2023), YVA-selostus lähes valmis (11/2025), noin 7 tuulivoimalaa	28 km
Kaivoshanke, sijaintikunta	**Hanketoimija**	**Hankkeen vaihe**	**Etäisyys tuotantoalueen rajalta (noin)**
Suhanko, Ranua	Arctic Platinum Oy	YVA perusteltu päätelmä (2022), rakennussuunnittelussa, kaivoshanke	4 km
Kilvenjärvi, Rovaniemi	Arctic Platinum Oy	Suunnittelussa, kaivospiiri (Suhangon kaivoksen laajennusreservi)	20 km
Sompujärvi Tervola	Arctic Platinum Oy	Malminetsintälupa (hyväksytty 2025)	30 km

4.3 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Rahaselän tuotantoalueen länsipuolelle sijoittuu Petäjäskoski – Nuojuankangas 400 + 110 kV voimajohtohanke, joka on edennyt rakennusvaiheeseen asti (Fingrid 2024). Hanke jakautuu kahteen eri osuuteen, Petäjäskoski-Herva ja Herva-Nuojuankangas osuuksille. Rahaselän tuulivoimahanke sijoittuu Petäjäskoski-Herva osuudelle, jonka rakentamisen aloitus on viivästynyt, mutta sillä ei tilaajan mukaan ole todennäköistä vaikutusta Rahaselän tuulivoimahankkeen aikataululle. Fingridin karttapalvelun tietojen mukaan Petäjäskoski–Herva-voimajohto on suunnitteilla ja sen valmistuminen on arvioitu vuoteen 2034. Herva-Nuojuankangas-osuuden rakentaminen on aloitettu vuonna 2024 ja sen arvioidaan valmistuvan vuonna 2027.

Lähin vireillä oleva yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitava hanke on Suhangon kaivoshanke. Hankkeiden välinen etäisyys on neljä kilometriä. Suhanko Arctic Platinum Oy valmistelee monimetallikaivoksen avaamista Ranualle. Alun perin arvioitiin, että kaivoksen rakentaminen olisi voinut olla mahdollista käynnistää vuonna 2025, mutta se on siirtynyt vuoden 2026 puolelle ja tuotanto vuodesta 2027 eteenpäin, mutta tämä aika-arvio on myös siirtynyt eteenpäin. Kaivoksella on rakennettu tiestöä vuoden 2024 aikana. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on annettu perusteltu päätelmä 2022. Hanke odottaa lopullisten kannattavuusselvitysten (DFS) tuloksia sekä hankkeen purkuputken ympäristölupia. Suunnitteilla oleva kaivoshanke Kilvenjärvi on suunniteltu Suhangon kaivoksen reservialueeksi. Se sijaitsee luoteessa reilun 20 km etäisyydellä Rovaniemen puolella.

Tiedossa ei ole muita merkittäviä hankkeita tai suunnitelmia tuotantoalueen läheisyydessä. Lähimmät suunnitteilla olevat aurinkovoimahankkeet sijaitsevat reilut 20 kilometriä kaakkoon Rahaselän tuotantoalueesta (Nuupas).



Kuva 4-2. Tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsevat muut vireillä olevat tuulivoimahankkeet ja kaivoshankkeet, malminetsintäluvat sekä maa-ainesluvat.

5 Arviointityön kuvaus

5.1 Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön, elinkeinoihin ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Kullakin YVA-hankkeella on omat hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-menettelyn yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä mainitut päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti. Ympäristövaikutus määritetään tilaksi, jossa tuotantoalueella tai sen lähiympäristössä sijaitseva kohde muuttuu hankkeen rakennus- tai purkuvaiheessa tai käytön aikana. YVA:ssa vertailukohtana on vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

5.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeiden tarkoituksena on tuottaa sähköenergiaa tuulesta, joka on rajaton uusiutuvan energian lähde. Tuulivoimatuotannolla voidaan vähentää energiantuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjä, millä on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon sekä välillisesti muuhun ympäristöön.

Muita tuulivoimahankkeiden keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon ja luonnontilaisen ympäristön pirstaloitumiseen.

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakautuvat kolmeen vaiheeseen; rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääasiallisesti tuulivoimaloiden, sähköasemien, sähkön varastointirakennelmien, tiestön, maakaapeleiden ja voimajohtojen rakentamisen vaatimasta kasvillisuuden raivaamisesta, maaperän kaivamisesta ja rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä.

Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat tyypillisesti pääasiassa maisemaan ja linnustoon.

Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat yleensä lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä. Jos purkuajankohdan lainsäädännön mukaan myös perustukset joudutaan purkamaan, aiheutuu siitä ympäristövaikutuksia.

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, luontoarvoihin, maisemaan, elinympäristön viihtyisyyteen ja elinkeinoihin. Voimajohdoista aiheutuu rakennusaikaisten vaikutusten lisäksi käytön aikaisia ympäristövaikutuksia, jotka kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön. Sähkönsiirtorakenteiden mahdollisen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Purkamisen vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Edellä kuvattuja tuulivoiman ja sähkönsiirron muodostamia tyypillisiä vaikutuksia on arvioitu vaikutustyypeittäin tämän raportin osassa 2.

5.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue

Ympäristövaikutusten laajuus riippuu vaikutustyypin luonteesta (Taulukko 5-1). Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Yleisesti ottaen osa vaikutuksista voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia, kun taas osa vaikutuksista kohdistuu vain hanke- tai rakentamisalueelle. Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, millä vaikutus arvioinnin mukaan esiintyy.

Taulukko 5-1. YVA:n tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Maankäyttö, yhdyskuntarakenne, ihmiset ja elinkeinotoiminta	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimahankkeen alue lähiympäristöineen (noin 3 km), sähkönsiirron vaihtoehtojen lähiympäristöt (noin 200 m keskilinjan molemmin puolin). Elinkeinojen osalta poronhoitoa tarkastellaan koko Isosydänmaan paliskunnan alueella.
Äänimaisema ja valo-olosuhteet	Vaikutukset arvioidaan Ympäristöministeriön melumallinnusohjeen (Ympäristöministeriö 2014) mukaisesti laadittavien laskelmien ja mallinnusten perusteella määräytyvällä, alustavasti noin 2–3 km etäisyydelle tuulivoimaloista ulottuvalla alueella. Arviointi sisältää ulkotilojen keskiäänitasojen lisäksi matalataajuisen melun tarkastelun. Tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen sekä kiviainesten oton osalta tarkastellaan meluvaikutukset noin 500 m etäisyydelle. Koronamelun vaikutuksia tarkastellaan 40 m säteellä voimajohdoista. Valo-olosuhteet (varjon välkkyminen) arvioidaan mallintammalla noin 4 km etäisyydelle tuulivoiman tuotantoalueesta. Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta varjon välkkymistä, eikä niitä arvioida
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaikutukset arvioidaan noin 30 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Rakennetun kulttuuriympäristön valtakunnallisten ja maakunnallisten kohteiden sekä yhteisvaikutusten arviointia painotetaan noin 20 kilometrin etäisyydelle, missä vaikutukset voivat olla merkittävimmät. Paikalliset arvokohteet huomioidaan noin 8 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Tarvittaessa arvioinnissa huomioidaan myös kauemmas, noin 30 km etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuvat alueet, esim. korkeat vaara-alueet. Sähkönsiirron vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan noin kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta. Voimajohdon sijoittuessa avoimeen maisematilaan vaikutuksia tarkastellaan laajemmin.
Arkeologinen kulttuuriperintö	Vaikutukset arvioidaan rakennuspaikkakohtaisesti tuotantoalueella ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa.
Liikenne	Vaikutukset arvioidaan tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheutua liikenteen kasvua, tuontisatamasta tuotantoalueelle, huomioiden myös maa-aineskuljetukset.
Ilmasto	Ilmastovaikutusten vaikutusalueena on lähtökohtaisesti koko globaali ilmasto poiketen siten muista YVA:ssa arvioitavista vaikutustyypeistä. Ilmastovaikutukset on kuitenkin perusteltua suhteuttaa kansallisen, alueellisen tai paikallisen tason päästöihin ja päästötavoitteisiin, jotta hankkeen vaikuttavuus saadaan selvemmin esille.
Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kalasto	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan tuotantoalueella ja sähkönsiirron vaihtoehdoilla. Pohjaveden osalta arviointi keskittyy laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun ja siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin. Pintavesien ja kalaston osalta vaikutuksia arvioidaan tuotantoalueen ja voimajohtojen vesistöihin sekä tapauskohtaisesti arvioituna virtaavien vesien alajuoksulle ja alapuolisiin vesistöihin.
Linnusto ja muu eläimistö	Tarkastelualueena on tuotantoalue ja sähkönsiirron vaihtoehdot. Linnuston osalta tarkastellaan myös linnuston muuttoreitit ja suurikokoisten petolintujen osalta.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Kasvillisuus	Vaikutukset arvioidaan tuotantoalueella rakennuspaikkakohtaisesti ja sähkönsiirron vaihtoehdoilla sekä tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella.
Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue keskittyy tuotantoalueen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuville luonnonsuojelu- ja Natura-alueille.
Virkistyskäyttö ja metsästys	Arviointi kohdistuu tuotantoalueelle ja sähkönsiirron suunnitelluille voimajohdoille sekä näiden välittömään läheisyyteen.

Oheisessa taulukossa on esitetty arvioinnissa käytetystä tarkastelualueen rajauksesta, perustuen vaikutustyypin ominaisuuksiin ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritettyihin alustaviin tarkastelualueisiin vaikutustyypeittäin.

Vaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ollut, että Rahaselän tuulivoimahankkeen tarkastelualue ulottuu noin 30–40 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista Ranuan, Simon ja Rovaniemen kuntien alueelle. Vaikutustyypeittäin lopullinen vaikutusalue on määritelty selvitys- ja arviointityön aikana huomioiden vaikutustyyppiin vaikuttavat nykytilan ominaisuudet sekä vaikutustyypin vaikutusmekanismit. Etäisyysvyöhykkeet tuotantoalueen ympärillä on esitetty tarkemmin (Kuva 4-2).

5.4 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikaisia vaikutuksia aina rakentamisesta toiminnan päättämiseen saakka. Rakentamisen ja päättämisen aikaiset vaikutukset poikkeavat sekä ajalliselta kestoltaan että myös muilta piirteiltään käytön aikaisista vaikutuksista, joten ne arvioidaan erikseen.

Tuulivoimahankkeen elinkaari on esitetty luvussa 3.

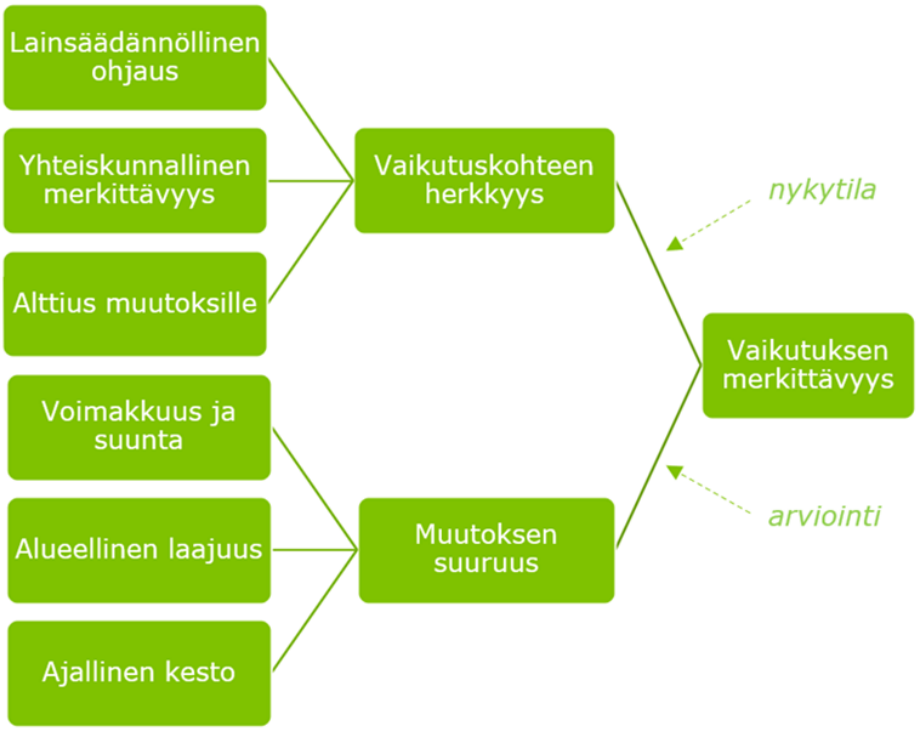
5.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa (Jyväskylän yliopisto, 2014) kehitettyjä menetelmiä (Marttunen ym. 2015). Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin vaikutustyypissä kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyystasoon ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilassaan. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Muutoksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-1) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset seuraavissa taulukoissa (Taulukko 5-2, Taulukko 5-3,Taulukko 5-4).

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei sovellu tarpeeseen, merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan kuusiasteisesti (Taulukko 5-5,

Taulukko 5-6). Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain. Vaikutustyyppikohtaiset herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteeristöt on esitetty Rahaselän hankkeen osalta liitteessä 2. Kriteeristöä tarkistetaan YVA-menettelyn edetessä.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu tarpeen tullen myös vaikutusten väliset yhteydet ja mahdolliset eri vaikutusten kumuloituminen samoille alueille.



Kuva 5-1. Vaikutusten arvioinnin kehikko. (Marttunen ym. 2015 / Imperia -hanke)

Taulukko 5-2. Kohteen herkkyyden määrittämisen periaate.

Poliittinen ja lainsäädännöllinen tausta	Ympäristöllinen tausta	Sosiaalinen tausta	Sosioekonominen tausta
Lainsäädännöllinen status	Luokittelu	Viihtyisyysarvo	Taloudellinen arvo
Ohje- ja raja-arvot	Harvinaisuus	Virkistysarvo	
	Sopeutuvuus ja palautuvuus	Tärkeys intressitahoille	

Taulukko 5-3. Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Kohteesta on erittäin tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohde on yhteiskunnallisesti korvaamaton	Kohde on erittäin altis muutoksille. Hanke ei todennäköisesti ole toteutettavissa, mikäli siitä voi aiheutua vähäisintäkään muutosta kohteen tilaan.
Suuri	Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys suuri	Kohteen alttius muutoksille suuri
Kohtalainen	Kohdetta koskee lainsäädännölliset ohjearvot tai suositukset tai se kuuluu johonkin ohjelmaan	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys kohtalainen	Kohteen alttius muutoksille kohtalainen

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys vähäinen	Kohteen alttius muutoksille vähäinen

Taulukko 5-4. Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren kielteisen muutoksen	Valtakunnallinen	Pysyvä palautumaton muutos.
Suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen	Alueellinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä.
Kohtalainen kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen	Paikallinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä
Vähäinen kielteinen	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen	Lähiympäristö	Muutos on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä	Ei vaikutusta/ Hyvin suppea alue	Ei muutosta/Hyvin lyhytkestoinen muutos
Myönteinen	Hanke aiheuttaa vähäisen, kohtalaisen tai suuren myönteisen muutoksen	Lähiympäristöön kohdistuva, paikallinen, alueellinen tai valtakunnallinen	Lyhytaikainen, nopeasti tai hitaasti palautuva tai palautumaton muutos

Taulukko 5-5 Merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*				
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

Taulukko 5-6. Merkittävyyden luokittelun käsittely YVA-selostuksessa.

+ … + + +	Myönteinen vaikutus
	Neutraali muutos tai ei vaikutusta
–	Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus
– –	Kohtalainen kielteinen vaikutus
– – –	Merkittävä kielteinen vaikutus
– – – –	Erittäin merkittävä kielteinen vaikutus

5.6 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

Vaikutusten vertailumenetelmä on ns. erittelevä menetelmä. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustyypille ominaisimmalla tavalla. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia ei pyritä yhteismitallistamaan eli summaamaan yhteen. Erittelevän arvioinnin myötä ei välttämättä löydy yhtä parasta toteutusvaihtoehtoa vaan eri vaihtoehdoilla voidaan todeta olevan sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin tavoitteena onkin etsiä toteutusratkaisuja, joissa pyritään yhdistämään eri vaihtoehtojen parhaimmat puolet.

Ympäristövaikutusten vertailusta laaditaan yhteenveto sekä sanallisena että taulukkomuodossa. Kutakin vertailtavaa vaihtoehtoa verrataan vaikutustyypeittäin sekä nykytilanteeseen ja sen kehitykseen, että muihin hankevaihtoehtoihin. Kokoavassa vertailutaulukossa ei nosteta yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten koosteeseen. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin vertaillaan teemakohtaisissa luvuissa teksti- tai taulukkomuodossa. Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein jaoteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä taulukossa (

Taulukko 5-6). Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailun johtopäätöksenä esitetään arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta ympäristönäkökulmasta tarkasteltuna.

Rahaselän tuulivoimahankkeessa on tarkasteltavana kaksi vaihtoehtoa tuulivoiman tuotantoalueen ja kolme vaihtoehtoa sähkönsiirron toteuttamisen osalta. Vaikutuksia verrataan vaihtoehtoon VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

5.7 Käytetty aineisto, laaditut selvitykset ja muut lähtötiedot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, ELY-keskuksen (nyk. Lupa- ja valvontavirasto) luovuttamia uhanalaistietoja, Metsähallitukselta saatuja tietoja ja aineistoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Rahaselän tuulivoimahanketta varten on vuosina 2024–2025 toteutettu useita erillisselvityksiä (katso Taulukko 5-7), joiden tuloksia hyödynnettiin vaikutusten arvioinnissa. Lisäksi arvioinnin tukena on käytetty muun muassa liikenne- ja päästölaskelmia, vuorovaikutusta yleisön ja asianosaisten kanssa sekä aiemmin laadittuja selvityksiä. Aineistot ja lähtötiedot esitellään tarkemmin teemoittaisissa arviointiluvuissa (luvut 10–29). Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tukeuduttu olemassa olevaan ohjeistukseen, kuten Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -ohjeeseen (Ympäristöministeriö 2016).

Taulukko 5-7. Rahaselän tuulivoimahanketta varten laaditut erillisselvitykset.

Selvitys	Ajankohta	Kuvaus ja laatija
Arkeologinen inventointi	2025	Hankealueen ympäristön arkeologisten kohteiden inventointi, Mikroliitti Oy
Asukaskysely	2025	Kyselytutkimuksen toteuttaminen 10 km säteellä hankkeesta vakituisille ja loma-asuntojen omistajille, Sitowise (Risto Haverinen & Henna Anttonen)
Havainnekuvat	2025	Hanketta ja sen lähiympäristöä havainnollistavat esimerkkimerkki kuvat, Sitowise (Loviisa Luoma) & Huurumedia Oy
Hiilitasalaskennat	2025	Arviointi hankkeen kasvihuonekaasupäästöistä ja -poistumista sekä niiden netto-vaikutuksista, Sitowise (Juha Seppälä)
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	2025	Hankealueella vallitsevan kasvillisuus- ja luontotyyppien kartoitus, Sitowise (Satu Lehmus) & Luonto Mutaset
Lepakkoselvitys	2024–2025	Hankealueella esiintyvien leppakkokantojen kartoittaminen, Sitowise (Terhi Joki)
Lumijälkilaskenta	2025	Hankealueella talvella liikkuvien eläinten tunnistus lumijäljistä, Sitowise (Petri Karvonen)
Suuren uhanalaisen petolinnun törmäysmallinnus	2025	Skenaariomallinnus mahdollisesta suuren petolinnun törmäysriskistä tuulivoimaloiden kanssa elinympäristömallin pohjalta, Sitowise (Markku Huttunen)
Maisemaselvitys	2025	Selvittää hankkeen vaikutukset maisemaan ja näkymiin, sekä niiden merkittävyys, Sitowise (Paula Lamminsalo)
Melumallinnus	2025	Ennustaa hankkeen melutasot ja ohjaa melun lieventämistoimia, Sitowise (Toni Hägerth)
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	2025	Hankealueella esiintyvien metsäkanalintujen kartoittaminen, Sitowise (Toni Ahlman)
Muuttolinnusto: kevät- ja syysmuutto	2025	Hankealueella esiintyvien lintujen kevät- ja syysmuuttojen kartoittaminen, Sitowise (Henry Laasanen & Aleksanteri Siikjärvi)
Näkemäalueanalyysi	2025	Määrittää mistä suunnasta ja kuinka laajasti hanke näkyy lähiympäristössään, Sitowise (Loviisa Luoma)
Pesimälinnustoselvitys	2025	Hankealueella pesivän linnuston kartoittaminen, Sitowise (Satu Lehmus & Aleksanteri Siikjärvi)
Päiväpetolintuselvitys	2025	Hankealueella esiintyvien päiväpetolintujen kartoittaminen, Sitowise (Aleksanteri Siikjärvi)
Poronhoitoselvitys	2025–2026	Selvitys poronhoidon nykytilasta Isosydänmaan paliskunnassa, Sitowise (Tiina Juntunen)
Pöllöselvitys	2025	Hankealueella esiintyvien pöllöjen kartoittaminen, Sitowise (Toni Ahlman)
Viitasammakkoselvitys	2025	Hankealueella esiintyvien viitasammakkojen kartoittaminen, Sitowise (Satu Lehmus & Jaana Mälki)
Välkemallinnus	2025	Ennustaa hankkeen aiheuttaman häikäisyn tai välkkeen laajuuden ja ohjaa sen lieventämistoimia, Sitowise (Toni Hägerth)

5.8 Selvitysten ja arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat vielä YVA-menettelyn jälkeen muuttua, johtuen muun muassa tekniikan kehittymisestä, neuvotteluiden sekä YVA-menettelyn ja mahdollisten lisäselvitysten tuloksista. Lisäksi käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella, vaikka selvityksiä varten pyritään hankkimaan viimeisin ja ajankohtaisin tieto.

Epävarmuutta liittyy selvitysten oletukseen, että hanke toteutetaan sellaisena kuin YVA-selostuksessa esitetään. Vaikutukset on arvioitu myös varovaisuusperiaatetta noudattaen laajimpien mahdollisten vaikutusten arvioimiseksi, mikä voi antaa suuremman vaikutuksen, mitä todellisuudessa muodostuu. Selvitykset on kohdennettu muuttuville tai muista perustelluista syistä valituille alueille, joissa etenkin on priorisoitu tärkeimmät lajit, kohteet ja tahot käytettävissä olleiden resurssien mukaisesti. Mallinnuksiin liittyy aina menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Selvitykset on kuitenkin toteutettu sillä tarkkuudella, ettei niiden vuoksi vaikutusten merkittävyyden arviointiin jäänyt huomattavaa epävarmuutta.

YVA-selostuksessa on vaikutustyypeittäin (luvut 8–28) esitetty epävarmuustekijät, jotka ovat voineet vaikuttaa vaikutusten arviointiin ja kuvattu, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa.

6 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

6.1 Yleistä YVA-menettelystä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja sen yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia (Kuva 6-1). YVA-menettely pyrkii ehkäisemään tai lieventämään hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ei ole lupamenettely, eikä YVA:ssa tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisen osalta.

Lisätietoja YVA-laista on luettavissa muun muassa internetissä ympäristöministeriön sivuilta: https://ym.fi/ymparistovaikutusten-arviointia-koskeva-lainsaadanto



Kuva 6-1. YVA- ja kaavoitusmenettelyn kulku ja vaiheet.

6.2 YVA-menettelyn soveltaminen Rahaselän tuulivoimahankkeeseen

YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. Rahaselän tuulivoimahanke vaatii YVA-menettelyn YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelon seuraavien kohtien perusteella:

- tuulivoimahanke, jossa yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 MW (liitteen 7 e -kohta)
- vähintään 220 kV:n maanpäälliselle voimajohdolle, jonka pituus on yli 15 kilometriä (liitteen 8 b -kohta)

6.3 YVA-menettelyn osapuolet

Rahaselän tuulivoimahankkeen hankkeesta vastaava on VSB Uusiutuva Energia Rahaselkä Oy, joka on Uusiutuva Energia Suomi Oy:n omistama hankeyhtiö. Yhteysviranomaisena toimi Lapin ELY-keskus YVA-ohjelman aikana. Vuoden 2026 alusta lähtien yhteysviranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto. YVA-ohjelman, -selostuksen ja selvitysten toteuttajana sekä YVA-konsulttina toimii Sitowise Oy.

Taulukko 6-1 Asiantuntijaryhmä.

Asiantuntija	Pätevyys	Laadun varmistus
Saara-Kaisa Konttori **FM (maantiede), hortonomi (AMK)**	YVA-projektipäällikkö. Yli 15 vuoden monipuolinen kokemus erityyppisistä ympäristö- ja maisemasuunnitteluun ja -selvityksiin liittyvistä tehtävistä. Kattava kokemus tuulivoima YVA-projektien hallinnasta ja organisoinnista. Toiminut asiantuntijana mm. maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön vaikutusten arvioinneissa.	**Eerika Tapio** **MMM, metsäekologi; Ympäristösuunnittelija AMK** Yli 10 vuoden projektipäällikön kokemus ympäristöhankkeissa.
Matias Hytti **LuK (maantiede), VTM**	YVA-projektikoordinaattori. Matias on ihmismaantieteilijä ja globaalin kestävyyden maisteri (VTM), sekä kauppatieteiden maisterivaiheen opiskelija, jolla on parin vuoden kokemusta paikkatietotöistä ja YVA-hankkeista.	**Olli Rönkkä** **FM (maantiede)** Yli 10 vuoden kokemus erilaisista vaikutustenarviointi- ja suunnittelutehtävistä maakuntatasolta yksityiskohtaisempaan suunnitteluun. Röngän erityisosaamista on YVA-menettelyt sekä siihen liittyvän vaikutustenarvioinnin laadun ja riittävyyden varmistaminen.
Antti Kallanranta **FM (maantiede), DI (vesi- ja ympäristötekniikka)**	YVA-projektikoordinaattori. Vastuu YVA-menettelyn karttakuvista. Yhteensä kuuden vuoden kokemus paikkatietotyöstä ja ympäristökonsultoinnista.	
Eerika Tapio **MMM, metsäekologi; Ympäristösuunnittelija AMK**	YVA-laadunvalmistaja. Tapio on toiminut vuosikymmenen projektipäällikkönä laajoissa hankkeissa. Hänen vahvuutensa on laaja-alainen ekologinen osaaminen monimuotoisista ympäristö- ja teollisuushankkeissa sekä niihin liittyvissä tehtävissä.	
Timo Huhtinen **DI, YKS 245**	Kaavanlaatija, laadunvarmistaja. Yli 25 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVA:sta ja ympäristökonsultoinnista. FISE Oy:n myöntämä kaavanlaatijan pätevyys (YKS-245). Tehnyt mm. asema- ja yleiskaavoja, maankäytön suunnitelmia, ympäristövaikutusten arviointimenettelyjä ja kaavojen ympäristövaikutusselvityksiä.	
Sanna Matkaselkä **insinööri AMK/YAMK, YKS700**	YOK, Kaavanlaatija ja kaavasuunnittelija 8 vuoden kokemus kaavoituksesta ja kaavojen vaikutusten arvioinneista. Noin 2,5 vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinneista (kaavoitus, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne)	**Timo Huhtinen** **DI, YKS 245** Yli 25 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVA:sta ja ympäristökonsultoinnista.
Salla Vikki **FM (maantiede)**	OYK, kaavasuunnittelija. Maankäyttö, elinkeinotoiminta ja luonnonvarat. Noin 3 vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden suunnittelusta sekä hanketoimijan että YVA- ja kaavakonsultin roolissa. Kokemusta ympäristövaikutusten arvioinneista ja paikkatietoaineistojen käyttämisestä suunnittelu- ja arviointityössä.	**Eetu Kaskela** **DI, maankäytön suunnittelija** Yli kolmen vuoden kokemus kaavoituksesta sekä YVA menettelystä tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa.
Risto Haverinen **VTT (sosiologia, ympäristöpolitiikka)**	Sosiaaliset vaikutukset, asukaskysely. Erikoistunut sosiaalisten vaikutusten arviointeihin sekä ihmisten elinympäristöön, asuinyhdyskuntiin, asumisen arvostuksiin ja yhteisöllisyyteen liittyviin kysymyksiin. Sitowisessä kuuden vuoden kokemus ihmisiin	**Henna Anttonen** **YTM (sosiologia)** Useamman vuoden kokemus kyselytutkimuksista ja

Asiantuntija	Pätevyys	Laadun varmistus
	kohdistuvien vaikutusten arvioinneista, asukaskyselyistä ja selvityksistä erilaissa YVA-hankkeissa. Aikaisempi yli 25 vuoden monipuolinen kokemus yhteiskunta-alan tutkimus- ja kehittämishankkeista yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa ja Helsingin kaupungin palveluksessa.	tutkimuksellisista toimintaympäristöistä sekä kansainvälisestä yhteistyöstä.
Paula Lamminsalo **Hortonomi YAMK/ AMK**	Maisema ja kulttuuriympäristö yli 15 vuoden monipuolinen kokemus maisemasuunnittelusta asemakaavoitukseen liittyvästä yleissuunnittelusta aina yksityiskohtaiseen kohdesuunnitteluun. Suunnittelutyön ohella hänen osaamisalueisiinsa kuuluvat viherverkostot, maisemaselvitykset ja maisemavaikutusten arvioinnit.	**Saara-Kaisa Konttori** **FM (maantiede), hortonomi (AMK)** Yli 15 vuoden monipuolinen kokemus erityyppisistä ympäristö- ja maisemasuunnitteluun ja -selvityksiin liittyvistä tehtävistä.
Paula Roinesalo **TaM, hortonomi yo**	Maisema ja kulttuuriympäristö Vajaa kahden vuoden kokemus maisemaselvityksistä energiahankkeissa sekä 5 vuoden kokemus osallistavasta suunnittelusta ja hanketyöstä.	**Saara-Kaisa Konttori** **FM (maantiede), hortonomi (AMK)** Yli 15 vuoden monipuolinen kokemus erityyppisistä ympäristö- ja maisemasuunnitteluun ja -selvityksiin liittyvistä tehtävistä.
Elina Salo-Miilunmäki **FM (hydrobiologia)**	Luontovaikutusten arvioinnista vastaava. Elinan erityisosaamista ovat muun muassa ympäristölliset viranomisprosessit, luonto- ja pintavesiarvioinnit YVA- ja kaavahankkeissa, biodiversiteettiohjelmien laatiminen, luontokadon ehkäiseminen, luontotavoitteiden asettaminen ja mittaaminen sekä luontopositiivisuuden edistäminen. Aiemmalla työurallaan Elinalle on kertynyt ympäristöalan työkokemusta 16 vuoden ajalta, kuten pitkä kokemus julkisen sektorin maankäytön suunnittelun ympäristövaikutusten arvioinnista ja -viranomaisprosesseista, esihenkilö- ja projektipäällikkötehtävistä.	
Henna Vikström **Insinööri AMK, rakenne ja yhdyskuntatekniikka**	Liikennevaikutusten arviointi. Henna on toiminut pari vuotta. asemakaavojen selvityshankkeissa ja kuntien liikenneturvallisuustyössä. Osaamista Hennalta löytyy myös suojateiden turvallisuuteen liittyen opinnäytetyön aiheen ansiosta.	**Eljas Karjalainen** **DI, Liikennesuunnittelu** Reilun vuosikymmenen kokemus infrasuunnittelusta ja rakentamisesta.
Iida-Sofia Holma **FM (biologia)**	Luontovaikutusten arviointi. Vuoden kokemus YVA-menettelyyn liittyvistä tehtävistä mm. projektikoordinaattorina ja luontovaikutusten arvioinnista.	**Pauliina Wäli** **FM, biologia** Yli seitsemän vuoden kokemus eri tutkimusprojekteista ja vuosien kokemus suunnittelu-, kehitys- ja opetustehtävistä.
Markku Huttunen **FT (biologia)**	Linnustovaikutukset - törmäysmallinnus Yli 25 vuoden kokemus linnustotutkimuksista ja lintujen rengastuksesta. Monipuolinen kokemus eri tutkimus- ja kehittämisprojekteista yliopistosta ja ammattikorkeakoulusta. Konsulttina tehnyt luontoselvityksiä, ympäristövaikutusten arviointia ja raportointia erityisesti tuulivoimahankkeisiin.	**Paavo Junttila** **FM (biologia)** Yli 30 vuoden kokemus linnustoseurannoista. Monipuolinen kokemus eri eläinryhmiin liittyvistä tutkimus- ja asiantuntijatehtävistä, selvityksistä ja vaikutusarvioinneista.

Asiantuntija	Pätevyys	Laadun varmistus
Paavo Junttila **FM (biologia)**	Vaikutukset linnustoon ja eläimistöön. Yli 30 vuoden kokemus linnustoseurannoista. Monipuolinen kokemus eri eläinryhmien tutkimus- ja asiantuntijatehtävistä, selvityksistä ja vaikutusarvioinneista.	Linnustovaikutukset **Markku Huttunen**, eläimistö: **Pauliina Wäli**
Santtu Ahlman **luonto- ja ympäristöalan perustutkinto, luontokartoittaja (EAT)**	Luontoselvitysten suunnittelu ja koordinointi Ahlman on toiminut luontokartoitusalalla 21 vuotta. Hän on koulutukseltaan luontokartoittaja (EAT) ja ympäristönhoitaja, joka on tehnyt yhteensä satoja erilaisia luontoselvityksiä. Valokuvaaja- ja ympäristönhoitajakoulutuksen myötä hän tekee myös kunnostussuunnitelmia ja graafista suunnittelua.	
Tiina Juntunen **HTM (ympäristöoikeus), YTM (yhteiskuntamaantiede)**	Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset Noin 7 vuoden kokemus teollisuusalan yritysten konsultoinnista erilaisten ympäristö- ja työturvallisuuslainsäädäntöön liittyvien kysymysten parissa. Noin 2,5 vuoden kokemus YVA-menettelyistä projektikoordinaattorina ja vaikutusten arvioijana. Erikoistunut poronhoidon vaikutusten arviointiin.	**Satu Himanen** **MMM, Ilmastoasiantuntija** Yli 15 vuoden kokemus projektipäällikkönä erilaisissa ilmasto- ja ympäristöteemaisissa hankkeissa.
Juha Seppälä **DI (ympäristöasioiden hallinta)**	Ilmastovaikutusten arviointi. Noin seitsemän vuoden kokemus eri hankkeiden ilmastovaikutusten arvioinneista, ja noin kolmen vuoden kokemus YVA-menettelyiden ilmastovaikutusten arvioinneista. Osaamisalaan kuuluu erityisesti infrastruktuurihankkeiden elinkaariarviointi.	**Milla Lehikoinen** **DI, Päästölaskenta** Useamman vuoden kokemus GHG-protokollan mukaan toteutetuista organisaatioiden päästölaskennasta.
Esa Kallio **FM (geologia)**	Maa- ja kallioperän sekä pinta- ja pohjavesien vaikutukset. Kallio on toiminut pohjavesiasiantuntijana yli 25 vuotta. Hän on ollut mukana laajoissa vedenhankintaprojekteissa, infrahankkeissa, pohjaveden pilaantumisselvityksissä sekä pohjavesimallinnuksissa.	**Paula Bigler** FM, Ympäristö- ja hydrogeologia Noin seitsemän vuoden kokemus asiantuntijana ja projektipäällikkönä pohjavesi- ja ympäristögeologisissa projekteissa.
Vesa Vähäkuopus **DI (rakennustekniikka)**	Melu- ja välkevaikutukset. Noin neljän vuoden kokemus väylähankkeiden YVA-menettelyistä ja kahden vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyistä melun ja varjon välkkymisen arvioinnista. Kokonaiskokemus meluvaikutusten arvioinnista erilaisissa hankkeissa noin kuusi vuotta.	**Toni Hägerth** **FM, materiaalitiede** 13 vuoden monipuolinen kokemus työskentelystä meluasioiden parissa.
Toni Hägert **FM (materiaalitiede)**	Melu- ja välkemallinnus 13 vuoden kokemus työskentelystä meluasioiden parissa mm. maankäytön suunnittelun hankkeissa, rakennushankkeissa sekä teollisuuden, kiviainestuotannon ja energiantuotannon kohteissa.	**Vesa Vähäkuopus** **DI, rakennustekniikka** Kokonaiskokemus meluvaikutusten arvioinnista erilaisissa hankkeissa noin kuusi vuotta.
Soila Silvonen **FT (limnologia)**	Pintavedet Seitsemän vuoden kokemus vesistötutkimuksista ja vuoden kokemus erilaisten hankkeiden pintavesivaikutusarvioista osana YVA-menettelyä sekä vesi- ja ympäristölupaprosesseja. Erityistä osaamisaluetta ravinne- ja muu kuormitus vesistöihin, vesistökunnostus.	**Sanna Korkonen** **FT, Biologia** Yli kymmenen vuoden kokemus tutkimusmaailmasta ja viiden vuoden kokemus vesistövaikutusten arvioinnista.

6.4 Arviointimenettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on kaksi päävaihetta, YVA-ohjelma ja YVA-selostus. YVA-selostuksesta yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmän.

6.4.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa kuvataan hankealueen nykytila, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana tullaan selvittämään, kuinka selvitykset ja vaikutusten arviointi on suunniteltu toteutettavan, sekä miten menettelyyn liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään.

Rahaselän tuulivoimahankkeen YVA-ohjelma oli nähtävillä 26.2. - 27.3.2025.

Yhteysviranomainen on 25.4.2024 YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa todennut sen kattavan YVA-asetuksen 3 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiselostuksessa sekä siihen liittyviä selvityksiä laadittaessa on huomioitu yhteysviranomaisen esiin tuomat asiat, jotka on koottu tiivistetysti liitteessä 3 olevaan taulukkoon. Yhteysviranomaisen lausunto kokonaisuudessaan on luettavissa hankkeen sivuilta Ymparisto.fi-palvelussa.

6.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus

YVA-selostus sisältää kuvauksen tehdyistä selvityksistä ja ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta sekä arviointien tulokset. Arvioinnin perusteena ovat YVA-ohjelmassa esitetty suunnitelma sekä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselta saatu lausunto.

Yhteysviranomainen asettaa YVA-selostuksen nähtäville, kun hankkeesta vastaava on toimittanut sen yhteysviranomaiselle ja pyytää lausunnot tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta. Osallisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä YVA-selostuksen riittävyydestä nähtävillä olon aikana.

YVA-selostukselta vaadittava sisältö on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-2).

6.4.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Perustellulla päätelmällä tarkoitetaan yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemää perusteltua johtopäätöstä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden, lausuntojen ja mahdollisen kansainvälisen kuulemisen tulosten, sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta. Mikäli yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää arviointiselostuksen puutteellisuuden takia, yhteysviranomainen ilmoittaa, miltä osin selostusta on täydennettävä. Yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta hankkeesta vastaavalle viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin.

Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi.

Taulukko 6-2. YVA-selostuksen sisältö (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 4 §).

4 §
Arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät:

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.

Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa.

6.4.4 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

Vuorovaikutus hankealueen lähialueiden asukkaiden ja toimijoiden, hankkeesta vastaavan ja yhteysviranomaisen välillä on merkittävä osa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. YVA-menettelyn yksi tärkeimmistä tavoitteista on lisätä kansalaisten mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa.

YVA-menettelyn aikana laadittavat YVA-ohjelma ja -selostus ovat julkisia tietolähteitä ja asiakirjoja. Yhteysviranomainen tiedottaa näiden vireillä olosta hankkeen vaikutusalueella. Kummassakin menettelyn vaiheessa kansalaisilla on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun jättämällä kirjallinen mielipide yhteysviranomaiselle nähtävillä oloaikana. Yhteysviranomainen pyytää YVA-ohjelmasta ja -selostuksesta myös lausunnot tarpeelliseksi näkemiltään tahoilta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheissa. Yleisötilaisuudet tarjoavat kaikille mahdollisuuden esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävyydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja yhteysviranomaisen kanssa. Yleisötilaisuuksissa toivotaan myös yleisöltä saatavan kohdealuetta koskevaa tietoa, jota voidaan käyttää hankkeen suunnittelussa. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 17.3.2025 Maurun kylätalolla Ranualla.

Hankkeessa on järjestetty poronhoitolain (848/1990) 53 § mukaisia tai sen kaltaisia neuvotteluita. Poronhoitolain kaltainen neuvottelu on pidetty 13.8.2025 Alaniemen kylän toimitalolla Ranualla ja varsinainen poronhoitolain mukainen neuvottelu on pidetty 9.12.2025 Alaniemen kylätalolla. Lisäksi paliskuntaa on tavattu syyserotuksissa 31.11.2024 sekä paliskunnan poroisäntää on tavattu 18.12.2024 sekä 6.6.2025.

Hankkeesta vastaava on käynyt neuvotteluja myös Maurun Jahti ry:n, Suhangon kaivoshankkeen, Metsähallituksen Nassakan ja Lyypäkin tuulivoimahankkeiden sekä Neovan Näätäaavan tuulivoima- ja metanolitehtaan hankkeen kanssa.

Hankkeesta vastaava on järjestänyt Rahaselän tuulivoimahankkeen suunnittelun ja YVA-menettelyn aikana useita eri tilaisuuksia, joissa on osallisilla ollut mahdollista saada tietoja hankkeesta (Maanomistajatilaisuus, Mauru, 15.2.2024; Kohtaamispaikka, Book Bar, 7.6.2024, Tuulivoimapäivä, Kerkkä, 4.12.2024). Hankkeesta vastaava on ollut mukana myös Suurilla Haukimarkkinoilla ja Hillamarkkinoilla 2024 ja 2025. Tietoa hankkeesta on mahdollista saada myös hankkeesta vastaavan verkkosivuilta: https://www.vsb.energy/fi/fi/hankkeet/rahaselkae-ranua/

Osana hankkeen YVA-selvityksiä on toteutettu asukaskysely tuotantoalueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen lähialueen asukkaille ja loma-asukkaille (Katso luku 25).

YVA-menettelyn selostusvaiheen asiakirjojen nähtävillä olopaikoista ja YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana järjestettävistä yleisötilaisuuksista on tiedotettu virallisissa kuulutuksessa. YVA-ohjelma ja YVA-selostus, ovat luettavissa ympäristöhallinnon verkkosivustolla osoitteessa: www.ymparisto.fi/rahaselan-tuulivoimahanke-YVA

YVA-menettelyä varten hankkeesta vastaava on perustanut seurantaryhmän, joka on kokoontunut kaksi kertaa Teams-yhteydellä. Kerran YVA-ohjelman luonnosvaiheessa 20.1.2025 ja toisen kerran YVA-selostuksen luonnosvaiheessa 22.1.2026.

Seurantaryhmään on kutsuttu seuraavat tahot (vahvistetut tahot osallistuivat YVA-selostusvaiheen Teams-kokoukseen:

- **Lupa- ja valvontavirasto** (yhteysviranomainen)
- Simon kunta
- Ranuan kunta
- Paliskuntain yhdistys
- Isosydänmaan paliskunta
- Lapin liitto
- Torniolaakson museo
- Lapin maakuntamuseo
- Lapin pelastuslaitos
- Suomen metsäkeskus, Metsähallitus
- Metsänhoitoyhdistys Lappi
- Simon riistanhoitoyhdistys
- Ranuan riistanhoitoyhdistys
- Maurun Jahti Ry
- Fingrid (tiedoksi)
- Digita
- Traficom
- Ilmatieteenlaitos
- Väylävirasto
- Puolustusvoimat
- Peurajärvi-Mauru kyläyhdistys ry
- Ranuan kyläyhdistykset:
    - Hosio
    - Raiskio-Rovastiaho-Leppiaho
- Raiskio-Rovastinaho-Leppiaho kyläyhdistys
- Ranuan yrittäjät
- Simon yrittäjät
- Lapin kauppakamari
- Lapin lintutieteellinen yhdistys ry
- SLL Lapin piiri ry
- Tuulimyllyistä vapaa Ranua ry
- Läheiset matkailuyritykset (Arctic Dreams House)

6.5 Ennakkoneuvottelu

Ennakkoneuvottelun (YVA-laki 8 §) 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.

Rahaselän ennakkoneuvottelu järjestettiin 5.11.2024. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna seuraavat tahot: Lapin ELY-keskus (yhteysviranomainen), Lapin liitto, Lapin maakuntamuseo, Meri-Lapin ympäristöpalvelu, Simon ympäristöterveys, Metsäkeskus, Paliskuntain yhdistys, Ranuan kunta, Rovakaaren ympäristöterveydenhuolto, Rovaniemen kaupunki, Sitowise Oy (hankekonsultti), Simon kunta, Tornionlaakson museo ja VSB Uusiutuva Energia Rahaselkä Oy (hankkeesta vastaava)

Lisäksi ennakkoneuvotteluun oli kutsuttuna: Puolustusvoimat, Fingrid Oy.

Hankkeesta vastaava, yhteysviranomainen ja Ranuan kunnan kaavoitusviranomainen sopivat hankkeen erillismenettelyn toteuttamisesta hankkeessa.

6.6 Menettelyiden yhteensovittaminen

6.6.1 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

Hankkeen rakentamislupien myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi alueidenkäyttölain (132/1999) 77 a § mukaisen osayleiskaavan laatimista. Hankkeen rakentamisen mahdollistava kaava on laadittava ennen rakentamislupien hakemista. Hankkeesta vastaavan tekemä kaavoitusaloite Rahaselän tuulivoimaosayleiskaavan osalta on hyväksytty Ranuan kunnan valtuuston päätöksellä 22.4.2024.

YVA-menettelyä ja osayleiskaavaa edistetään aikataulullisesti rinnakkain, mutta erillisinä menettelyinä. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät selvitystyöt, vaikutusten arviointi sekä osallistaminen on kuitenkin mahdollisuuksien mukaan yhdistetty. Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavan edellyttämät selvitykset, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta.

6.6.2 YVA-menettely ja Natura-arviointi

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke joko yksinään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin (ns. Natura-arviointi). Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Jos hankkeeseen sovelletaan YVA-menettelyä, Natura-arviointi tehdään ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä (luonnonsuojelulain 35 §). Rahaselän tuotantoalueen lähellä sijaitseviin Natura-alueisiin hankkeesta mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset on arvioitu tässä YVA-selostuksessa (luku 23). Lisäksi YVA:n yhteydessä on laadittu Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys (liite 27).

6.7 Yhteys strategioihin ja tavoitteisiin

Suomessa vireillä olevien tuulivoimahankkeiden taustalla vaikuttavat Suomen ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin on sitouduttu kansainvälisillä sopimuksilla. Suomi on ilmastopolitiikassaan sitoutunut YK:n ilmastosopimukseen (1994), Kioton pöytäkirjaan (2005) ja Pariisin sopimukseen (2015) (Suomen YK-liitto 2025). Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita käsitellään luvussa 7.

6.7.1 Kansalliset ja kansainväliset ilmastonmuutokseen liittyvät sitoumukset

Kansainvälinen ja EU-kehys

EU tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2050 (pitkän aikavälin ilmastostrategia, European Green Deal). Energiatehokkuus ja siirtymä uusiutuviin energialähteisiin ovat keskeisiä periaatteita.

Kansainväliset ilmastokokoukset (mm. COP30) korostavat Pariisin sopimuksen tavoitteita; kansainvälisen päätöksenteon hitaus lisää käytettävissä olevien päästövähennyskeinojen, kuten uusiutuvan energian, merkitystä. Kuitenkin viimeisimmän ilmastokokouksen myötä ollaan siirtymässä neuvotteluista ilmastosuunnitelmien toimeenpanoon.

Suomen ilmasto- ja energialinjaukset

Hallituksen tavoitteena on merkittävä kotimaisen puhtaan sähkön tuotannon lisääminen ja nettopäästöjen alentaminen vuoteen 2030 mennessä. Valmistelussa uusi energia- ja ilmastostrategia sekä strateginen näkemys sähkön siirtotarpeista 2030-luvulla.

Ilmastolaki (voimassa 2022/2023) asettaa kansalliset päästötavoitteet: −60 % (2030), −80 % (2040) ja vähintään −90 % (2050) suhteessa vuoteen 1990, pyrkimyksenä jopa −95 %.

Hallitus tukee tuulivoiman laajentamista mm. parantamalla sosiaalista hyväksyttävyyttä, sujuvoittamalla luvitusta ja varmistamalla tuotannon lisäyksen mahdollistavat rahoitusratkaisut säätövoimatarpeisiin.

Tuulivoiman rooli ja nykytilanne

Sitran arvioissa suuri osa uudesta sähköntuotantokapasiteetista voidaan kustannustehokkaasti toteuttaa maatuulivoimana (yli 80 % skenaariossa). Tämä edellyttää kantaverkon vahvistamista, puolustusrajoitusten tarkastelua ja lupaprosessien nopeuttamista.

Tilanne (2024): kokonaiskapasiteetti 8 358 MW, 1 835 tuulivoimalaa; tuotanto ~19,85 TWh, noin 24 % Suomen sähkönkulutuksesta.

Luonto ja biodiversiteetti

Uusi kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia (tavoite 2035) tähtää luontokadon pysäyttämiseen ja luonnon elpymiseen. Kansalliset toimet noudattavat myös YK:n ja EU:n biodiversiteettitavoitteita.

Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja YVA:ssa on otettava huomioon vaikutukset lajeihin, elinympäristöihin, maisemaan ja suojelualueisiin sekä esitettävä lieventämis- ja kompensaatiotoimet.

6.7.2 Maakunnalliset tavoitteet

Hanke sijoittuu Lapin maakuntaan. Maakunnan ilmasto- ja kehitystavoitteet on kirjattu Lappi-sopimukseen (hyväksytty 11/2021; maakuntaohjelma 2022–2025, maakuntasuunnitelma 2040) sekä Lapin vihreän kehityksen ohjelmaan.

Lappi tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä; puhtaan energiatuotannon (ml. maa- ja merituulivoima) edistäminen on strateginen painopiste. Rahaselän hanke tukee näitä tavoitteita.

Hankkeella on seuraavia odotettavia aluetaloudellisia hyötyjä: työpaikat, yritystoiminnan kasvu, kunnallis- ja kiinteistöverotulot sekä maanomistajille maksettavat vuokratulot; rakentamisvaiheessa hyötyvät mm. suunnittelu-, rakennus- ja palvelualat.

Hanke tukee Ranuan kunnan strategiaa ja vahvistaa alueen energiaomavaraisuutta ja elinvoimaa. Uusiutuvan energian merkitys on korostunut kansainvälisen energiaturvallisuustilanteen vuoksi.

Lapin liiton selvityksessä tunnistettiin 48 potentiaalista tuulivoima-aluetta (arvio ~1 860 toteutettavissa olevaa voimalayksikköä, osa merialueella); Rahaselkä sijoittuu osin näille potentiaalisille alueille.

7 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Alueidenkäyttölain 24 §:n mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017.

Tavoitteilla pyritään edistämään muun muassa energiahuollon uudistusta, luonto- ja kulttuuriympäristön elinvoimaa ja luonnonvarojen kestävää käyttöä sekä muutosta kohti vähähiilistä yhteiskuntaa. Rahaselän tuulivoimahanke edistää osaltaan erityisesti energiahuollon uudistusta ja muutosta kohti vähähiilistä yhteiskuntaa.

Hankkeen suunnitteluun vaikuttavat ainakin seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Tavoite	Toteutuminen
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan moni keskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.	Hanke tukee alueen elinvoimaa ja luo edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle, sillä tuulivoiman rakentaminen työllistää myös paikallisia. Tuulivoiman eli uusiutuvan energian rakentaminen tukee vähähiilistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä.
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle.	
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen	
Tehokas liikennejärjestelmä	
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet.	Hanke suunnitellaan niin, että se ei vaaranna liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta ja kehittämismahdollisuuksia.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Voimaloiden tekniikka mahdollistaa tuotannon pysäyttämisen sään ääri-ilmiöiden (voimakkaan tuulen) aikana. Rakentaminen ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Tuulivoimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta melu-haittojen ehkäisemiseksi. Hanke suunnitellaan, niin että hanke ei vaikuta puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin.
Ehkäistään melusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen väliin jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	
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.	Hanke on suunniteltu niin, että se ei vaaranna valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä eikä tärkeitä luonnonperintökohteita. Hanke on suunniteltu niin, että se ei vaaranna Natura- ja luonnonsuojelualueiden luontoarvoja eikä ekologisten yhteyksien säilymistä. Hanke ei estä alueen virkistyskäyttöä.

Edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.	Tuulivoima edistää luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, sillä se on uusiutuvaa energiatuotantomuotoa. Hanke ei vaaranna alueen käyttöä jokaisenoikeuksiin kuten marjastukseen tai sienestykseen. Valtaosa tuotantoalueesta säilyy nykyisessä metsätalouskäytössä. Hanke ei vaaranna alueen nykyistä metsätalouskäyttöä.
Uusiutumiskykyinen energianhuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Tuulivoima on uusiutuvan energian tuotantoa. Rahaselän tuulivoimahanke koostuu enimmillään 40 tuulivoimalasta ja ne ovat sijoitettu keskitetysti Rahaselän alueelle. Tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia ja niiden toteuttamismahdollisuuksia. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään osin olemassa olevia johtokäytäviä, sillä sähkönsiirtovaihtoehdoissa reitit sijoittuvat osin olemassa olevan johtokäytävän rinnalle.

8 Kaavoitustilanne

8.1 Maakuntakaavat

Lapissa on voimassa neljä seutukunnittaista kokonaismaakuntakaavaa ja viisi vaihemaakuntakaavaa. Tuotantoalue ja osin vaihtoehtoiset voimajohdot sijaitsevat 21.9.2022 voimaan kuulutetun Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan alueella.

Alustavat sähkönsiirron voimajohdot sijoittuvat Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan ja Länsi-Lapin maakuntakaavan alueelle. Länsi-Lapin maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriön toimesta 11.9.2013 ja saanut lainvoiman KHO:n päätöksellä 11.9.2015. Kyseessä on kokonaismaakuntakaava, joka käsittää Kemi–Tornion ja Tornionlaakson seutukunnat.

8.1.1 Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava

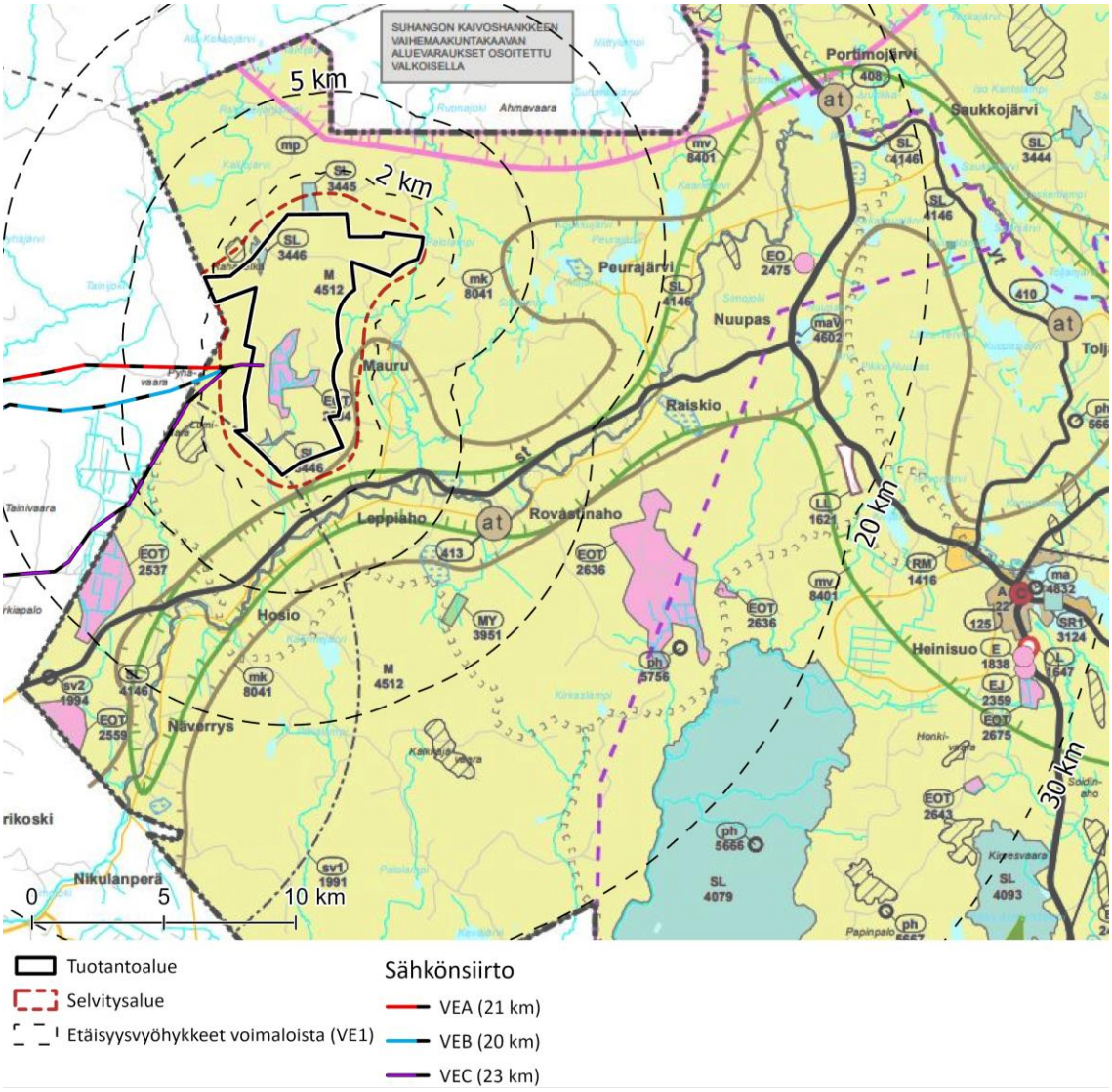
Maakuntakaava-alue kattaa Kemijärven ja Rovaniemen kaupungin sekä Ranuan, Pelkosenniemen, Posion, Sallan ja Savukosken kunnat. Tuulivoiman tuotantoalue sijoittuu Ranuan kuntaan Simon kunnan rajalle (Kuva 8-1).

Maakuntakaavassa tuotantoalue on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M). Tuotantoalueelle on myös merkitty etelä- ja pohjoisosaan luonnonsuojelualue (SL), keskiosaan turpeenottoalue (EOT) ja eteläosaan lentotoiminnan kannalta tärkeä vyöhyke (sv1). Tuotantoalueen läheisyydessä pohjoispuolella on luonnonsuojelualue (SL) ja luoteispuolella arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (Rahaselkä). Tuotantoalueen itä- ja eteläpuolella on välittömässä läheisyydessä maaseudun kehittämisen kohdealue (mk) ja matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (mv) noin yhden kilometrin etäisyydellä.

Tuotantoalueen läheisyydessä on lisäksi seuraavia hankkeen kannalta huomioitavia kaavamerkintöjä:

- Lumivaaran arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma, noin 1,3 kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen
- Seututie (ST), noin 2 kilometriä tuotantoalueesta etelään
- Mineraalipotentiaalinen vyöhyke (mp), noin 2,6 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen
- Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, noin 5,5 kilometriä tuotantoalueesta itään sekä noin 5 kilometriä tuotantoalueesta kaakkoon
- Keskuskylä (at), noin 6 kilometriä tuotantoalueesta kaakkoon
- Paliskunnan raja / esteaita, noin 13 kilometriä tuotantoalueesta itään.

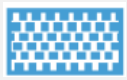
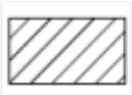
Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen kohdalle on merkitty Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavassa maa- ja metsätalousvaltainen alue (M) ja reitin VEC kohdalle lentotoiminnan kannalta tärkeä vyöhyke (sv1).



Kuva 8-1. Ote Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavasta. Tuotantoalue ja alustavat voimajohdot on osoitettu viitteellisesti maakuntakaavakartan päällä.

Taulukko 8-1. Tuotantoalueella ja sen läheisyydessä hankkeen kannalta huomioitavat Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan kaavamerkinnät – ja määräykset.

	Kaavamerkintä ja -määräys
M	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue** Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta myös muihin tarkoituksiin.
SL	**Luonnonsuojelualue** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita sekä Natura 2000 -verkostoon sisällytettyjä alueita.
EOT	**Turpeenottoalue** Merkinnällä osoitetaan tuotannossa olevia turvetuotantoalueita. *Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa tulee pyrkiä turvaamaan alueen poronhoidon edellytykset.*

	Kaavamerkintä ja -määräys
	**Lentotoiminnan kannalta tärkeä vyöhyke** Merkinnällä osoitetaan aluetta, joka on osoitettu lentoliikenteen varalaskupaikan ympärille. *Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset. Lentoesteen muodostavista mastoista ja rakenteista on pyydettävä puolustusvoimien lausunto sekä ilmailulain 864/2014 158 § mukainen lausunto Traficomilta.*
	**Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue** Merkinnällä osoitetaan pohjavesialueet, jotka ovat ominaisuuksiltaan arvokkaita ja jotka voivat olla tai ovat yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä. *Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden laatu, määrä tai käyttökelpoisuus vedenhankintaan eivät niiden vaikutuksesta heikkene.*
	**Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat harjualueet, moreenimuodostumat, kivikot, ranta- ja tuulikerrostumat, kallioalueet tai muut vastaavat arvokkaat geologiset muodostumat. *Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen luonnonkauneuden, geologisten muodostumien sekä erikoisten luonnonolosuhteiden ja -esiintymien erityispiirteet.*
	**Moottorikelkkailureitti**
	**Seututie**
	**Maaseudun kehittämisen kohdealue** Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. *Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.*
	**Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue** Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen vyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. *Aluetta tulee kehittää matkailukeskusten, matkailupalvelukohteiden, maaseutumatkailun, palvelujen ja reitistöjen yhteistoiminnallisena kokonaisuutena alueen pääkäyttötarkoitusten kanssa yhteen sopivalla tavalla. Kulttuuriperintö-, maisema- ja luontoarvoja tulee vaalia matkailun vetovoimatekijöinä.*
	**Mineraalipotentiaalinen vyöhyke** Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on tunnistettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.
	**Keskuskylä** Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla pyritään säilyttämään tai joille suunnitellaan maaseudun peruspalveluita ja joita voidaan pitää sopivina rakentamisalueina. *Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä.*
	Paliskunnan raja/esteaita Merkinnällä osoitetaan paliskuntien välinen raja tai esteaita. *Moottorikelkkailu- ja ulkoilureitit tulee suunnitella niin, että ne risteävät mahdollisimman harvoissa kohdissa paliskunnan esteaidan kanssa ja että porojen kulku aidan läpi reitin kohdalta pyritään estämään.*

Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan suunnittelumääräyksissä on tuulivoimaa koskeva määräys: ”Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan

kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden suunnittelussa on turvattava puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset tutkajärjestelmiin, puolustusvoimien radioyhteyksiin ja muihin viestintäjärjestelmiin. Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset."

Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavassa suunnittelumääräyksissä on poronhoitoa koskeva seuraava määräys: "Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa."

Suunnittelumääräyksissä on lisäksi yleisiä määräyksiä, jotka koskevat mm. maan- ja alueidenkäytön suunnittelua tuulivoiman lisäksi mm. arvokkaita luonnonympäristöjä, arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä, muinaisjäännöksiä, suojelualueita ja ranta-alueita.

8.1.2 Länsi-Lapin maakuntakaava

Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen kohdalle on merkitty Länsi-Lapin maakuntakaavassa maa- ja metsätalousvaltainen alue (M), moottorikelkkailureitti, turpeenottoalue ja voimajohto (z). Vaihtoehdon VEA kohdalla on lisäksi turvetuotannon suunnitteluun soveltuva alue (eot). Vaihtoehdon VEC lähettyvillä on myös tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuva alue.

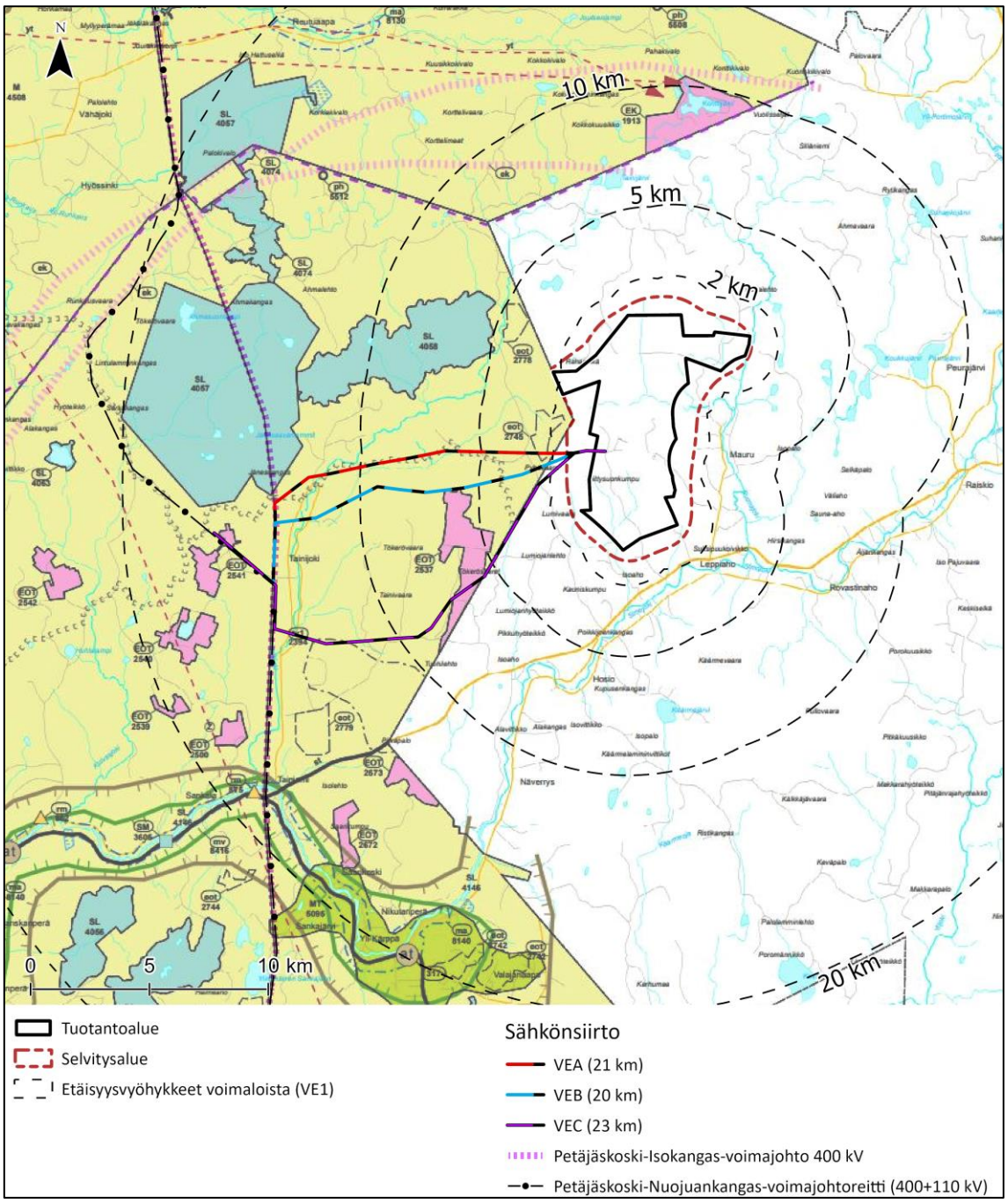
Tuotantoalueen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä on seuraavia hankkeen kannalta huomioitavia Länsi-Lapin maakuntakaavassa olevia merkintöjä:

- Turvetuotantoon soveltuva alue (eot), noin 800 metriä tuotantoalueesta länteen ja noin 2 kilometriä tuotantoalueesta luoteeseen
- Luonnonsuojelualue /-kohde (SL), noin 2,7 kilometriä tuotantoalueesta länteen
- Turpeenottoalue (EOT), noin 4 kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen
- Paliskunnan raja / esteaita, noin 5,8 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen
- Kaivostoiminnan kehittämisen vyöhyke (ek), noin 6 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen
- Kaivosalue /-kohde (EK), noin 7 kilometriä 7 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen
- Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv1), noin 9,6 kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen
- Poronhoidon kannalta erityisen tärkeä alue/kohde (ph), noin 13 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen
- Keskuskylä (at), noin 19 kilometriä tuotantoalueesta etelään.

Länsi-Lapin maakuntakaavan suunnittelumääräyksissä on tuulivoimaa koskeva määräys: "Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset."

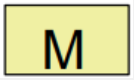
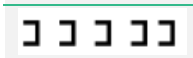
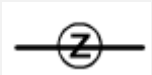
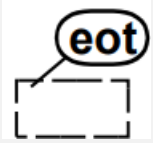
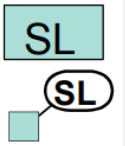
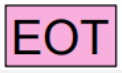
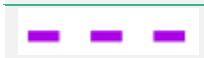
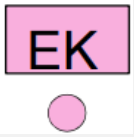
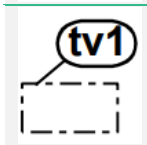
Suunnittelumääräyksissä on myös poronhoitoa koskeva määräys: "Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueidenkäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa."

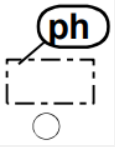
Suunnittelumääräyksissä on lisäksi yleisiä määräyksiä, jotka koskevat mm. maan- ja alueidenkäytön suunnittelua tuulivoiman ja poronhoidon lisäksi mm. arvokkaita luonnonympäristöjä, arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä, muinaisjäännöksiä, suojelualueita ja ranta-alueita.



Kuva 8-2. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta. Tuotantoalue ja sähkönsiirtolinjat on osoitettu viitteellisesti maakuntakaavakartan päällä.

Taulukko 8-2. Sähkönsiirron vaihtoehtojen ja niiden läheisyydessä sekä tuotantoalueen kannalta huomioitavat Länsi-Lapin maakuntakaavan kaavamerkinnät- ja määräykset.

	Kaavamerkintä ja -määräys
	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M)** Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin.
	**Moottorikelkkailureitti**
	**Voimajohto (z)**
	**Turvetuotantoon suunnitteluun soveltuva alue (eot)** Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on tutkittuja turvevaroja. Turpeenottoalueiksi voidaan ottaa jo ojitettuja tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneita soita tai käytöstä poistettuja suopeltoja. Soiden luonnontilaiset tai luonnontilaisten kaltaiset osat tulee jättää tuotannon ulkopuolella. Turvetuotantoalueiden käyttöönoton suunnittelussa ja ajoittamisessa on otettava huomioon tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin ja pohjavesiin. Turvetuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon toiminnan vaikutukset alapuolisen vesistön tilaan ja pohjavesiin sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia. Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee turvata alueen poronhoidon edellytykset.
	**Luonnonsuojelualue / -kohde (SL)** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita.
	**Turpeenottoalue (EOT)** Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita. Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee pyrkiä turvaamaan alueen poronhoidon edellytykset.
	**Paliskunnan raja / esteaita** Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Lapissa.
	**Kaivosalue / -kohde (EK)** Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on jo kaivostoimintaa tai joilla on todettu, arvioitu tai inventoitu sellaisia malmi- ja mineraaliesiintymiä, että kaivostoiminta on todennäköistä. Alueet sisältävät myös kaivostoiminnan kannalta tarpeelliset rikastuslaitokset, läjitys- ja rikastushiekka-alueet sekä liikenneväylät ja -alueet.
	**Kaivostoiminnan kehittämisen vyöhyke** Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.
	**Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv1)** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamia tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvia alueita. Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista.

	Kaavamerkintä ja -määräys
	Poronhoitoalueella alueen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alueen poronhoidon edellytykset
	**Poronhoidon kannalta erityisen tärkeä alue/kohde (ph)** Merkinnällä osoitetaan poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä alueita tai kohteita Alueen suunnittelussa on turvattava poronhoidolle merkittävien rakenteiden/alueiden säilyminen
	**Keskuskylä (at)** Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla pyritään säilyttämään tai joille suunnitellaan maaseudun peruspalveluita ja joita voidaan pitää sopivina rakentamisalueina. Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä.

8.1.3 Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaakuntakaava 2050

Lapin liitto päätti 2.12.2024 käynnistää Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaakuntakaavan 2050 laatimisen, kuuluttaa vaihemaakuntakaavan vireille sekä asettaa osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville. Vaihemaakuntakaava kuulutettiin vireille 24.1.2025, jolloin osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville.

Vaihemaakuntakaavan tavoitteena on päivittää geopoliittisen tilanteen vuoksi voimassa olevia maakuntakaavoja ja vastata maankäytön suunnittelun osalta toimintaympäristön muutoksiin erityisesti liikennejärjestelmän ja turvallisuuden osalta. Keskeisenä tavoitteena on myös yhtenäistää seudullisten maakuntakaavojen suunnittelumääräyksiä. Tavoitteena vaihemaakuntakaavassa on osoittaa Lapin liikennestrategian 2050 mukaisesti liikennejärjestelmää koskeva kehittämistavoitteet sekä huomioida puolustusvoimien maankäytölliset tarpeet.

8.2 Yleis- ja asemakaavat

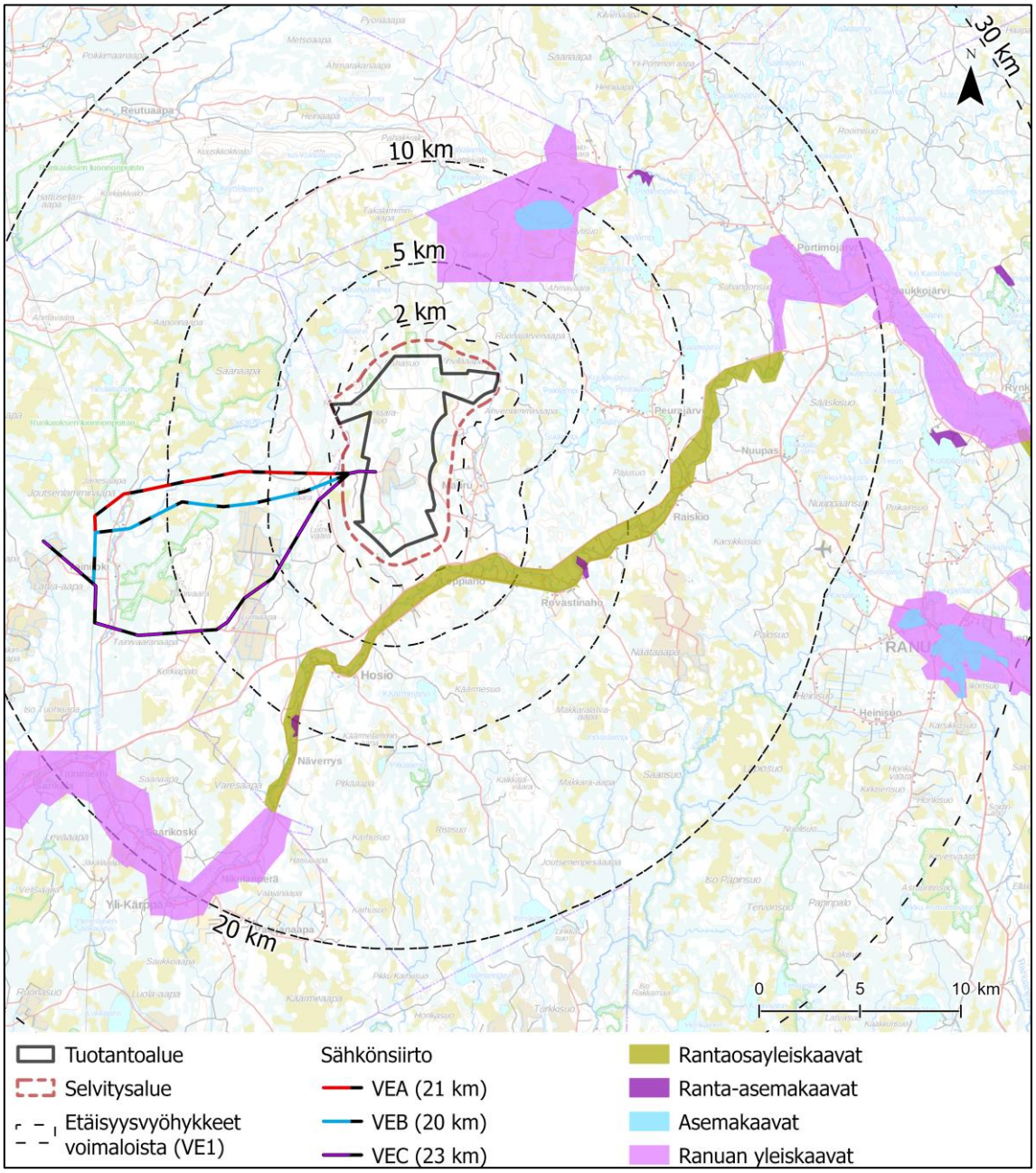
Tuotantoalueella ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Alla olevassa karttaotteessa on esitetty tuotantoalueen läheisyyteen sijoittuvat yleis- ja asemakaavat (Kuva 8-3).

Tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsevat seuraavat yleiskaavat:

- Simojoen rantaosayleiskaavan alue 3, noin 1,5 km tuotantoalueesta etelään
- Suhangon kaivoshankkeen osayleiskaava, noin 3,6 km pohjoiseen
- Suhangon kaivoshankkeen osayleiskaavan muutos, noin 9 km koilliseen
- Simojoen osayleiskaava alue 2, noin 14 km itään
- Kirkonkylän osayleiskaava, noin 23 km itään
- Simojoen rantaosayleiskaava alue 1, noin 26 km itään

Tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsevat seuraavat asemakaavat:

- Äijänkankaan ranta-asemakaava, noin 7 km itään
- Suhangon kaivoksen asemakaava, noin 7,5 km koilliseen
- Näverryksen ranta-asemakaava, noin 9 km lounaaseen
- Yli-Portimojärven ranta-asemakaava, noin 11 km koilliseen
- Eläinpuiston asemakaava, noin 23 km kaakkoon
- Kuopasjärven ranta-asemakaava, noin 21 km itään



Kuva 8-3. Tuotantoalueen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen läheiset yleiskaavat, rantaosayleiskaavat, asemakaavat ja ranta-asemakaavat.

8.3 Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvitys

Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvityksessä 2023–2024 (Lapin liitto 2024) Rahaselän tuulivoimahanke on osin osoitettu kohteen 60 Karhukumpu-alueelle potentiaalisena tuulivoima-alueena. Ranuan kunnan alueelle on osoitettu tämän lisäksi 6 potentiaalista tuulivoima-aluetta, joista kohde 57 Ahmavaara ja 58 Käärmevaara sijoittuvat Rahaselän tuulivoimahankkeen läheisyyteen.

8.4 Kaavoitustarve

Hanketta ei ole osoitettu Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavassa. Lapin maakunnan alueella tuulivoimahankkeita on mahdollista toteuttaa ilman, että niitä on osoitettu maakuntakaavassa, joten hanke ei edellytä maakuntakaavan muuttamista. YVA-ohjelmaan annetun Lapin liiton lausunnon mukaan: ”kun otetaan huomioon hankealueen ympäröivä maankäyttö ja suunniteltavan tuulivoimahankkeen sijainti maa- ja metsätalousvaltaisella alueella, jota kaavamerkinnän mukaan voidaan pääkäyttötarkoitusta haittaamatta käyttää myös muuhun tarkoitukseen, on sijoittamisen edellytykset ja poikkeaminen maakuntakaavasta mahdollista tutkia alueidenkäyttölain mukaisessa yleiskaavaprosessissa ilman maakuntakaavan muutosta”.

Lapin alueella ei ole osoitettu tuulivoimaloita, mutta kaavamääräyksillä ohjataan tuulivoimatuotantoa seuraavasti: Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Rahaselän tuulivoimahanke toteuttaa tätä maakuntakaavan määräystä. Lapin liiton aurinko- ja tuulivoimaselvityksessä Rahaselän alue on osin merkitty potentiaalisena tuulivoima-alueena. Rahaselän tuotantoalue ei ole maakuntakaavan vastainen, sillä alue säilyy pääosin metsätalousvaltaisena. Turvetuotanto alueella on loppumassa. Tuotantoalueen selvitykset on tehty yleiskaavatasolla.

Hankkeella ei ole vaikutuksia läheisiin yleis- tai asemakaavoihin. Hanke näkyy osittain Simojoen rantaosayleiskaavan alueelle, mikä voi heikentää asuin- ja lomarakennusten rakentamisen houkuttelevuutta, mutta hanke ei estä Simojoen rantaosayleiskaavan toteuttamista. Sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta kaavoitustilanteeseen.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamaa tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa Ranuan kunnan alueella. Tuulivoimaloille voidaan myöntää rakentamisluvat suoraan yleiskaavan perusteella, joten alueelle ei ole tarpeen laatia asemakaavaa.

OSA 2

VAIKUTUSTEN ARVIONTI

9 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

9.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

9.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahanke rajoittaa ja muuttaa maankäyttöä erityisesti melun ja maiseman kautta, mikä voi heikentää yksityisten ja elinkeinonharjoittajien alueen käyttömahdollisuuksia ja alueen vetovoimaa. Välittömät vaikutukset näkyvät voimaloiden ja sähkönsiirron vaihtoehtojen lähiympäristössä. Hankkeeseen kuuluu laajat infrastruktuurityöt, kuten teiden, varastoalueiden ja sisäisen sähköverkon rakentaminen sekä voimaloista valtakunnalliseen verkkoon johtavat sähkönsiirtoyhteydet, ja se vaikuttaa erityisesti sähkönjakelun infrastruktuuriin.

Maankäyttövaikutusten tarkastelu ulottuu kolmen kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia on tarkasteltu 200 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjan molemmin puolin.

9.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Arvioinnin lähtötietoina käytettiin maakunta-, yleis- ja asemakaavoja, muita maankäytön suunnitelmia sekä ympäristöhallinnon ja Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoja, joista laaditaan maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta kuvaavia teemakarttoja. Vaikutusten arvioinnissa arvioitiin hankkeen kaavanmukaisuutta ja suhdetta olemassa olevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tuulivoimahankkeen ja voimajohtoalueiden rakentamiseen tarvittavien alueiden pinta-ala- ja etäisyys- sekä laatutarkasteluin. Arvioinnissa hyödynnettiin myös muiden teemojen, kuten maisema-, melu ja liikennevaikutusten sekä ilmastolaskennan, tuloksia.

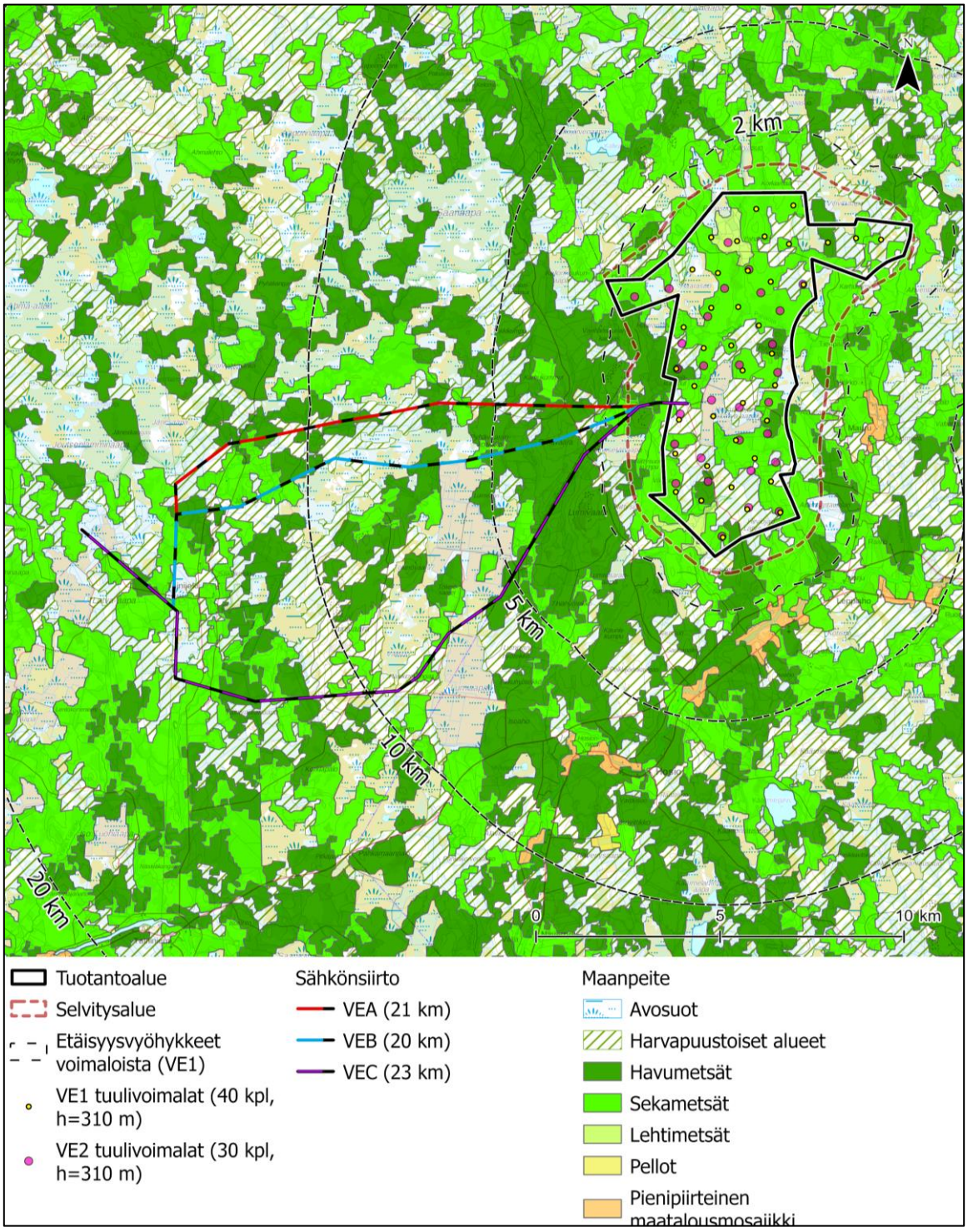
Aineellisen omaisuuden arvioinnissa on huomioitu hankealueelle sijoittuva kiinteä omaisuus. Hankkeen vaikutuksia kiinteään ja irtaimeen omaisuuden arvoon ei arvioida YVA-menettelyssä (HE 259/2016).

Maankäytön asiantuntija laati asiantuntija-arvion Imperia-menetelmää hyödyntäen ja esittää tulokset sanallisesti sekä arviointitaulukossa. Epävarmuustekijänä on se, että hankkeen alueella saattaa olla jotakin sellaista maankäyttöä, joka ei ole ollut vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa ja johon hankkeella voi olla vaikutuksia.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osalta on esitetty liitteessä 2.

9.2 Nykytila maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

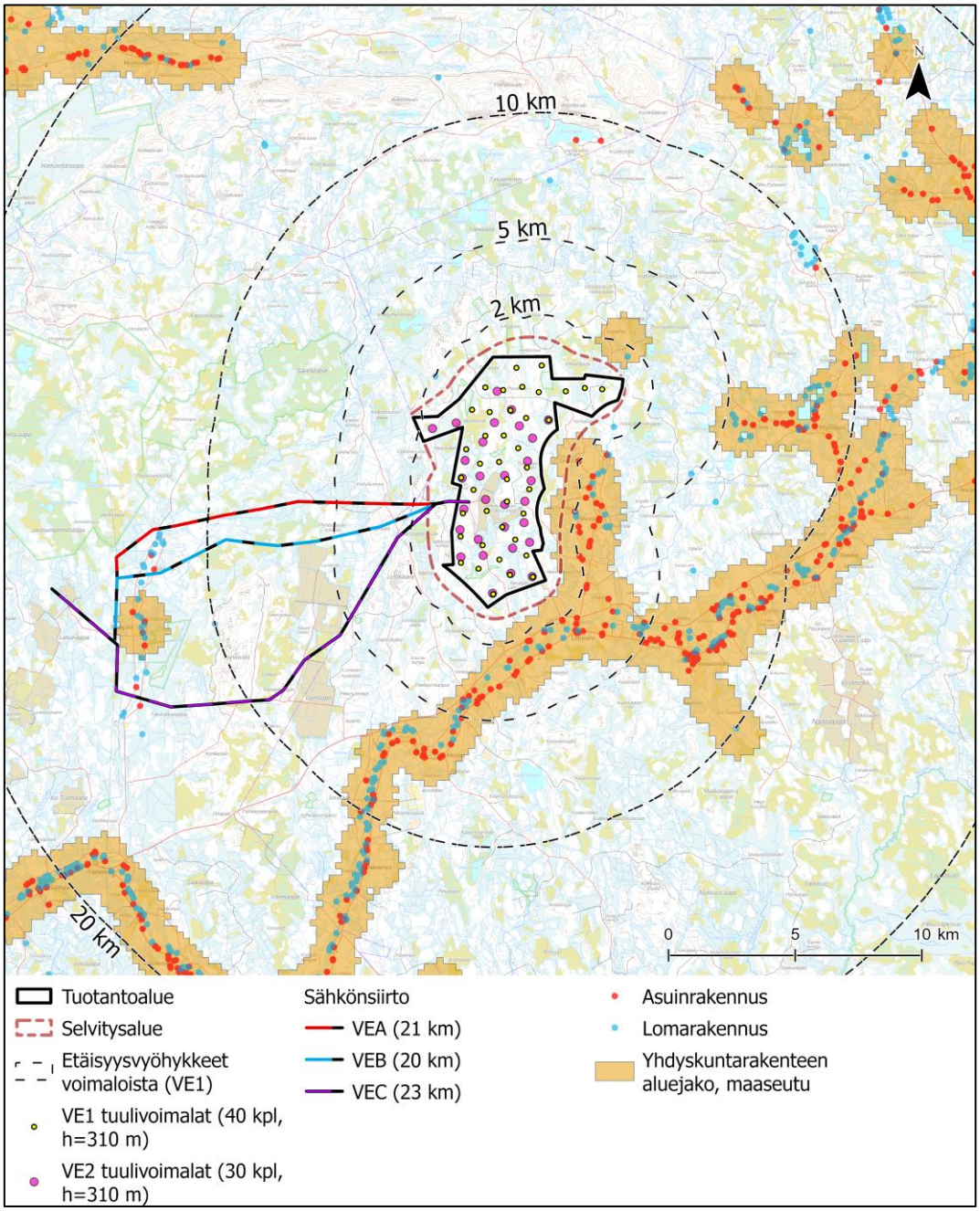
Tuotantoalue on pääosin sekametsää, avosuota ja harvapuustoista aluetta. Tuotantoalueella on voimassa olevia ja päättyneitä turvetuotantoalueita. Voimassa olevien turvetuotantoalueiden toiminta on arvioitu päättymään noin viiden vuoden sisään.



Kuva 9-1. Maanpeiteluokat tuotantoalueella ja sähkönsiirron vaihtoehdoilla.

Tuotantoalue on yhdyskuntarakenteesta irrallaan olevaa aluetta, eikä alueella ole yhdyskuntarakenteen laajenemispainetta. Tuotantoalueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia, lähimmät rakennukset sijaitsevat tuotantoalueen pohjoisosassa noin yhden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen rajasta.

Tuotantoaluetta lähimmät asutuskeskittymät Maurun ja Leppiahon kylät sijaitsevat idässä ja Hosion kylä etelässä noin kahden kilometrin etäisyydellä.



Kuva 9-2. Yhdyskuntarakenne tuotantoalueen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä.

Paikkatietotarkastelujen perusteella vaihtoehdossa VE1 kahden kilometrin (2 km) etäisyydellä lähimmistä voimaloista on kolme lomarakennusta. Viiden kilometrin (5 km) etäisyydellä lähimmistä voimaloista on 58 asuinrakennusta ja 42 lomarakennusta. Vaihtoehdossa VE2 kahden kilometrin (2 km) etäisyydellä lähimmistä voimaloista on 1 lomarakennus (2005 metrin etäisyydellä) ja viiden kilometrin (5 km) 41 lomarakennusta ja 58 asuinrakennusta. Alueen asutusta ja virkistyskäyttöä on kuvattu ihmisten elinoloja käsittelevässä luvussa 25

Tuotantoalueen ja sen lähiympäristön herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä aluetta käytetään pääasiassa metsätalouteen ja turvetuotantoalueiden toiminta on loppumassa.

Alustavat sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin talousmetsän alueelle ja osin avosuon alueelle sekä osin olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Vaihtoehto VEB sivuaa turvetuotantoaluetta.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen varrelle sijoittuu vähäisesti asutusta ja loma-asutusta. Eniten asutusta sähkönsiirron läheisyydessä on Maurun, Leppiahon ja Hosion kylien ympäristössä, jotka sijoittuvat itään ja kaakkoon muutaman kilometrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehdoista. Lähin asuinrakennus sijaitsee reilun 165 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VEB. Lähimpään lomarakennukseen on 200 metriä vaihtoehdossa VEA ja 720 metriä vaihtoehdossa VEC.

Voimajohtojen yhdistyessä samaan maastokäytävään nykyisen Petäjäskoski – Isokangas 400 kV voimajohdon kanssa, asutus jää sen itäpuolelle Tainijoen varrelle.

Koska sähkönsiirron läheisyydessä on vähäisesti asutusta ja alue on pääosin talousmetsää ja olemassa olevaa voimajohtoa, sähkönsiirron vaihtoehtojen alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

9.3 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

9.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1

Tuotantoaluetta käytetään pääasiassa metsätalouteen eikä tuotantoalueelle ole osoitettu sellaista maankäyttöä, joka on ristiriidassa hankkeen kanssa, joten alueen herkkyys on vähäinen. Hankkeesta on vain vähän haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle eikä hanke ei rajoita yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia, joten muutoksen suuruus on vähäinen.

Tieverkon parantaminen helpottaa tuotantoalueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä.

Hanke ei rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat vähäiset.

Hankkeesta ei arvioida muodostuvan suoria vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen, koska rakentaminen tapahtuu alueilla, jossa ei ole kiinteintä rakennuksia tai omaisuutta. Sähkönjakeluverkkoon kuuluviin kiinteisiin rakenteisiin vaikutukset voidaan välttää jatkosuunnittelussa.

VE2

Vaihtoehdolla VE2 on samat vaikutukset kuin vaihtoehdolla VE1. Vaikutukset ovat vähäisemmät pienemmän voimalamäärän takia, mutta vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.

VE0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

9.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Rakentamisvaiheessa tuotantoalueella kulkemista rajoitetaan. Työmaiden läheisyydessä ei silloin voi liikkua vapaasti. Rakentamista varten tarvittava maa-aines otetaan todennäköisesti suurimmalta osin tuotantoalueelta.

Tuotantoalueen vaatima maankäyttötarve on esitetty luvussa 1.4 Rakennettu pinta-ala on yhteensä noin 80–120 ha, joka on noin 2–3 % koko tuotantoalueen pinta-alasta.

Tuulivoimatuotannon päätyttyä voimaloiden perustukset voidaan jättää paikalleen tai purkaa. Kummassakin tapauksessa alueet maisemoidaan ja niille istutetaan puita. Purkamisen aikana liikkumista työmaiden lähellä rajoitetaan, mutta sen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti.

Rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat vähäisen kielteiset molemmissa vaihtoehdoissa.

9.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Voimajohtoalueelle ei voi sijoittaa uutta maankäyttöä ja reunavyöhykkeillä rajoitetaan puuston kasvua.

Voimajohdon ja tuotantoalueen rakentaminen vähentää metsää noin 208–250 hehtaaria vaihtoehdosta riippuen. Kaikista vähiten metsää poistetaan VE2 ja VEB vaihtoehtojen yhdistelmällä. Kaikista eniten metsää poistetaan VE1 ja VEC vaihtoehtojen yhdistelmällä. Voimajohdon ja tuotantoalueen rakentaminen tarvitsee pinta-alaa yhteensä 230–272 hehtaaria vaihtoehtojen välillä.

Voimajohdon rakentaminen tai purkaminen nykyisen johtoaukean ulkopuoleisella alueella estää kulkemisen työmaa-alueella rakentamisen tai purkamisen aikana.

Voimajohdon vaikutusalueen herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen, joten sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat vähäiset kielteiset.

9.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia on arvioitu suunnitellun Suhangon kaivosalueen, Näätäaavan metanolitehdashankkeen ja muiden läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa.

Hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu myös lähialueen kyliin ja asutukseen tarkemmin luvussa 25.

Hanke rajoittaa yhdessä kaivos- ja tuulivoimahankkeiden kanssa maankäyttöä ja yhdyskuntarakenteen laajenemista. Alueen nykyinen pääasiallinen maankäyttö eli metsätalous ei vähene merkittävästi. Rahaselän hanke ei lisää merkittävästi maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia yhdessä muiden hankkeiden kanssa.

9.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

9.4.1 Tuulivoima

Tuulivoimahankkeen molemmissa vaihtoehdoissa suurin osa tuotantoalueesta säilyy nykyisellään metsätalousalueena, ja alueeseen ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemispaineita. Infrastruktuurin rakentaminen vähentää alueen puustoa, mikä aiheuttaa vähäistä haittaa alueen nykyiselle maankäytölle. Alueen herkkyys ja muutoksen suuruus on arvioitu vähäiseksi. Hankkeen aiheuttamat vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat vähäiset. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, VE2 vaihtoehdolla on hieman pienemmät vaikutukset vähäisemmän voimalamäärän vuoksi.

Taulukko 9-1. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Tuotantoalueelle ei ole osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa hankkeen kanssa ristiriitaista maankäyttöä. Tuotantoaluetta ei käytetä muuhun kuin metsätalouteen tai turvetuotantoon. Tuotantoalueeseen ei kohdistu asumiseen, palveluihin, elinkeinoihin, vapaa-ajan alueisiin tai liikenteen sijoittumiseen liittyviä muutospaineita.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Alueen maankäyttö ei muutu.	**Vähäinen kielteinen** Hankkeesta on vähäistä haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle, koska rakentamisen alle jää metsää noin 2–3 % tuotantoalueen pinta-alasta.	

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta** Alueen maankäyttö säilyy nykyisellään.	**Vähäinen kielteinen** Suurin osa tuotantoalueesta säilyy nykyisellään metsäalueena. Uusien teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisalueiden kohdalta metsä poistuu, millä on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.	

9.4.2 Sähkönsiirto

Kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa aiheutuu vain vähän haittaa nykyiselle maankäytölle puuston poistamisen ja sen kasvun rajoittamisen takia. Olemassa olevissa kaavoissa ei ole rajoituksia sähkönsiirrolle. Vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC vaikutusalueella (500 m) on vähäinen määrä asuin- ja lomarakennuksia. Vaihtoehdon VEA reitti risteää osin maakuntakaavassa osoitettua moottorikelkkareittiä, johon saatetaan joutua kohdistamaan vähäisiä muutoksia.

Taulukko 9-2. Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

	VEA, VEB, VEC
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Sähkönsiirron aluetta käytetään pääosin metsätalouteen eikä kaavoissa osoitettu maankäyttö ole ristiriidassa sähkönsiirron kanssa. Sähkönsiirron alueeseen ei kohdistu maankäytön muutospaineita. Vaihtoehtojen vaikutusalueella on vähäinen määrä asutusta.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirrosta on vähäistä haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle (metsätalous).
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirrosta on vähäistä haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle (metsätalous), eikä sähkönsiirto rajoita yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia.

Taulukko 9-3 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys		*		**VE1, VE2, VEA, VEB, VEC**		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		

Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

9.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voi ehkäistä suunnittelemalla tuulivoimaloiden sijainnit, niiden kokoamis- ja työskentelyalueet sekä tiestön siten, että ne muuttavat alueen maankäyttöä eli metsätaloutta mahdollisimman vähän. Tuotantoalueelle laadittavalla tuulivoimaosayleiskaavalla ohjataan alueen maankäyttöä niin, ettei tuulivoimaloiden lähelle pääse syntymään uusia voimaloiden toiminnasta häiriintyviä toimintoja.

Sähkönsiirron haitallisia vaikutuksia voi ehkäistä sijoittamalla voimajohto mahdollisimman suurelta osin olemassa olevaan johtokäytävään, jolloin voimajohdon alle jäävän metsän pinta-ala on pieni. Sähkönsiirron yhteisvaikutuksia voidaan lieventää tekemällä yhteistyötä muiden hanketoimijoiden kanssa yhteisjohdon osalta.

10 Luonnonvarojen hyödyntäminen

10.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

10.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Luonnonvaroilla tässä YVA-menettelyssä tarkoitetaan kaikkea luonnossa hyödynnettävissä olevaa. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringon säteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia luonnonvaroja ovat muun muassa öljy, kivihiili, malmit, kiviaines sekä erittäin hitaasti uusiutuva turve.

Tuulivoimahanke vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen elinkaarensa aikana pääasiassa tuotantoalueen metsien ja soiden pinta-alan ja luonteen muutoksina, kun tiestö ja muu infra vievät maa-alaa. Rakentaminen vaatii myös maa-aineksia sekä rautaa, terästä, betonia ja tuotettua energiaa. Hankkeessa tuotettu sähkö säästää fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan 400+110 kV voimajohdolla, jolloin vaikutukset kohdistuvat pääosin voimajohtokäytävien vievään pinta-alaan ja luonteen muuttumiseen.

Hankkeen maankäyttötarve ja tarvittava maa-aineksen määrä on esitetty kappaleessa 1.4.

10.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia metsätalouteen arvioitiin perustuen laskelmiin menetetystä metsätalousmaasta.

Maa-ainesten osalta hankkeen vaikutukset arvioitiin mahdollisiin lähialueiden maa-ainesten ottoalueisiin ja maa-ainesten ottoon varattuihin alueisiin. Arvioinnissa ei oteta suoranaisesti kantaa siihen, mistä maa-ainekset tuotantoalueelle tuodaan, koska hankkeen toteutuessa maarakentamisesta vastaava urakoitsija valitsee sopivat maa-ainesten ottopaikat. Alueen potentiaalisia kiviaineksen ottopaikkoja on selvitetty alustavasti ja maa-ainekset todennäköisesti otetaan suurimmaksi osin tuotantoalueelta. Maa-ainesten ottamiseen vaaditaan erilliset luvat. Vaikutuksia maa-ainesten ottoon arvioitiin Tukesin ja GTK:n julkaisemien aineistoja, kaava-aineistoja sekä YVA- ja kaavaprosesseissa saatuja lausuntoja lähtötietoina hyödyntäen.

Vaikutusarviointi laadittiin maankäytön asiantuntijan asiantuntija-arviona, jossa hyödynnettiin soveltuvin osin Imperia-menetelmää.

10.2 Nykytila - alueen luonnonvarat

Tuotantoalue on pääosin havupuustoista talousmetsää ja suoaluetta. Muita luonnonvaroja ovat alueen sienet, marjat ja riista sekä maa-ainekset. Tuotantoalueella on voimassa olevia ja päättyneitä turvetuotantoalueita. Voimassa olevien turvetuotantoalueiden toiminta on arvioitu päättymään noin viiden vuoden sisään.

Tuotantoalueen läheisyydessä on useita päättyneitä maa- tai kiviaineslupia sekä yksi voimassa oleva maa-aineslupa tuotantoalueen pohjoispuolella noin 1,5 km etäisyydellä, josta mahdollisesti voidaan tuoda hankkeen rakentamisessa tarvittavia maa-aineksia.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin Kaivosrekisterin karttapalvelun (2024) mukaan tuotantoalueelle ei sijoitu malminetsintävarauksia, malminetsintälupia tai kaivoslupia. Suhangon kaivospiiri sijaitsee tuotantoalueesta pohjoiseen noin 3,6 kilometrin etäisyydellä (Kuva 4-2 ja Kuva 10-1).

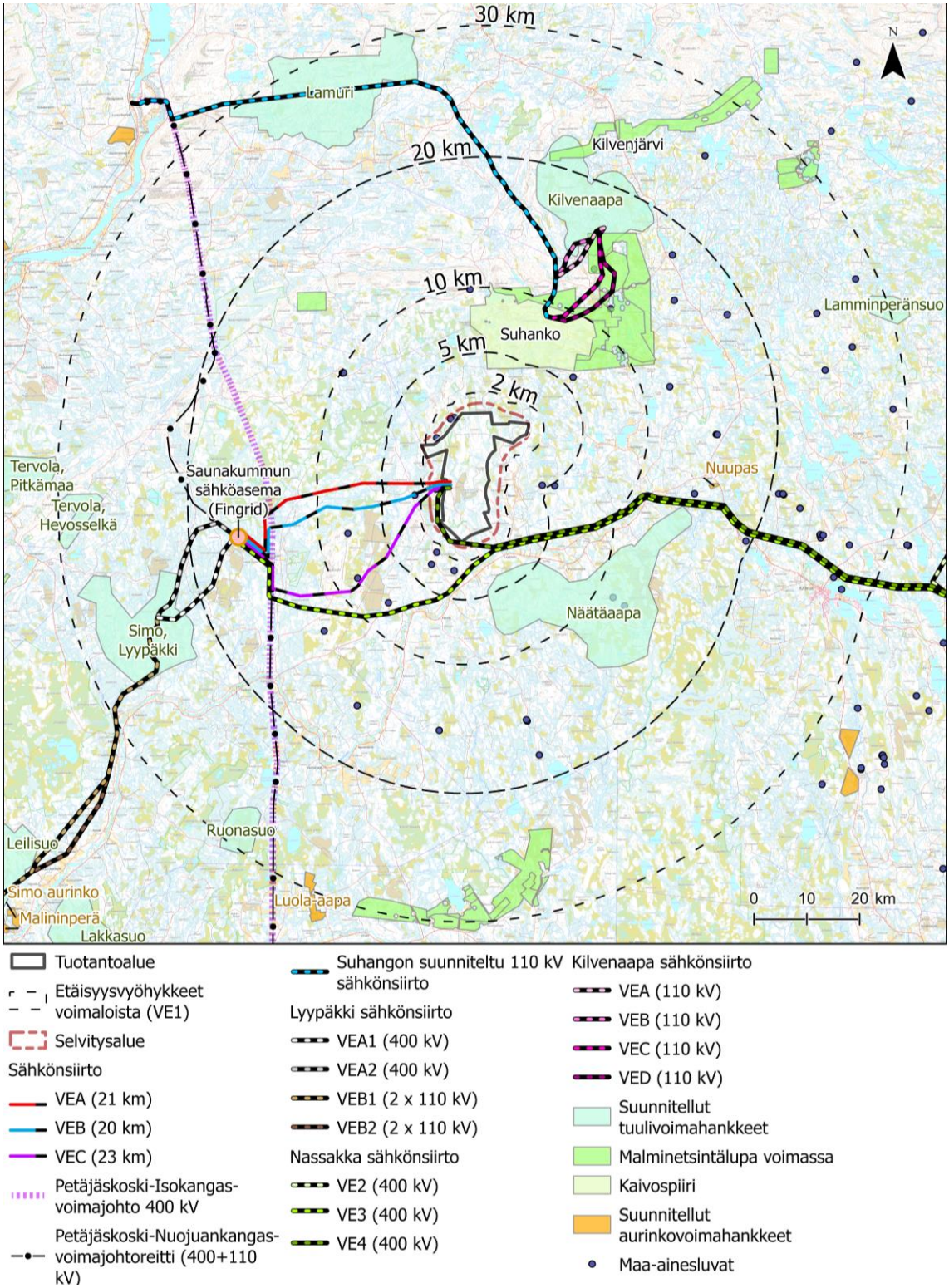
10.2.1 Nykytila sähkönsiirron vaihtoehdoilla

Alustavat sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin talousmetsän alueelle ja osin avosuon alueelle sekä osin olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Uusi sähkönsiirron vaihtoehto VEA sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon koillispuolelle. Sähkönsiirtoreitin ympäristö on pääosin suljettua metsämaastoa lukuun ottamatta muutamia hakkuuaukeita.

Voimajohdon VEB ympäristö koostuu pienialaisista avoimista suoalueista ja suljetusta metsämaastosta. Reitti ylittää muutamia metsäteitä ja vesistöjä (Tainijoki, Lumioja ja Pikkuoja) sekä sivuaa alueella olevaa turvetuotantoaluetta läheltä kuitenkaan sitä ylittämättä.

Voimajohdon VEC ympäristö koostuu muiden vaihtoehtojen tapaan suljetusta metsämaastosta, pienalaisista suoalueista sekä se sivuaa Lumiaavan turvetuotantoaluetta sijoittuen kahden turvealueen väliin.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen varrelle ei sijoitu kaivosrekisterin kohteita.



Kuva 10-1. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin ladattavan paikkatietoaineiston (2024) mukaiset kaivosteollisuuden varaukset ja muut tuulivoimahankkeet hankkeen läheisyydessä.

10.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

10.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1

Tuotantoalueen ja sen lähialueiden herkkyys on vähäinen, sillä alueen luonnonvarat ovat yleisiä. Lisäksi tuotantoalueella voimaloiden, uusien teiden tai sähkönsiirron kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, esimerkiksi puiden kaatamiselle tai maa-ainesten hyödyntämiselle.

Hankkeessa tuotettu sähkö säästää fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

Kokonaisuutenaan vaihtoehdolla VE1 on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen.

VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat samanlaiset, kuin vaihtoehdolla VE1 eli vaihtoehdolla VE2 on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen.

VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia luonnonvaroihin.

10.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Hankkeen rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia ja betonia. Lisäksi tuotantoalueella voimaloiden, uusien teiden tai sähkönsiirron kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, esimerkiksi puiden kaatamiselle tai maa-ainesten hyödyntämiselle. Tuotantoalueella on tunnistettu olevan potentiaalisia kiviainesvaroja.

Koska maa-ainekset tuodaan todennäköisesti pääosin tuotantoalueelta, on niiden kuljetusmatkat lyhyet. Sen vuoksi fossiilisten polttoaineiden käyttömäärät jäävät maa-aineskuljetusten osalta alhaisiksi.

Maa-aineksen otto aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

Tuotantoalueen aiheuttama metsän pinta-alan väheneminen on vähäinen. Tuotantoalueella ei siten ole merkittävää vaikutusta tuotantoalueen metsistä saataviin luonnonvaroihin kuten puustoon, marjoihin ja sieniin.

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvaroihin ovat vähäiset kielteiset.

10.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Voimajohdon kohdalta poistuu alueen metsätalouskäyttö, eikä sen kohdalta voi ottaa maa-aineksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa puustoa poistuu noin 208–250 hehtaaria, joten sähkönsiirron rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus luonnonvaroihin. Rakentamisvaiheen luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.

Voimajohdon rakentamiseen tarvitaan metallia ja muovia. Materiaalien määrä on kuitenkin suhteellisen vähäinen, eikä sähkönsiirto kuluta merkittävää määrää luonnonvaroja. Voimajohdon rakentamisessa tarvittavat koneet ja laitteet eivät myöskään kuluta polttoainetta merkittäviä määriä. Näistä syistä rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi.

10.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksina on arvioitu hankkeen sekä lähialueiden hankkeiden sekä sähkönsiirron vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Yhteisvaikutuksissa on huomioitu etenkin lähimmät hankkeet (mm. Ranuan Näätäaapa ja Suhangon kaivos, Simon Lyypäkki, Ranuan ja Rovaniemen Kilvenaapa), joiden rakentaminen ja toiminta voi kohdistua samoihin hyödynnettävissä oleviin luonnonvaroihin.

Jos kaikki lähialueen hankkeet toteutuvat, hankkeiden rakentamisessa tarvittavien luonnonvarojen käyttö kasvaa, millä on kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin. Kuitenkin myös, jos kaikki uusiutuvan energian hankkeet toteutuvat, pitkällä aikavälillä uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä säästetään enemmän.

10.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

10.4.1 Tuulivoima

Tuotantoalueella luonnonvarat ovat yleisiä kuten metsä ja maa-aines ja niitä on runsaasti. Hanke säästää luonnonvaroja pitkällä aikavälillä eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, mutta VE2 vaihtoehdolla on pienemmät myönteiset vaikutukset pienemmän voimalamäärän takia, sillä VE2 vaihtoehto säästää vähemmän uusiutumattomia luonnonvaroja.

Taulukko 10-1. Tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.

	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)	VE0 (hanketta ei toteuteta)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Luonnonvara on yleinen tai sitä on runsaasti. Tuotantoalueella voimaloiden, uusien teiden tai sähkönsiirron kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, esimerkiksi puiden kaatamiselle tai maa-ainesten hyödyntämiselle.		
Muutoksen suuruus	**Myönteinen muutos** Hankkeen tuotannon aikainen toiminta säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia. Tuulivoimalat vähentävät puustoa ja niiden rakentaminen vaatii maa-aineksia, mikä on kielteinen vaikutus luonnonvaroihin.		**Ei muutosta** Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutosta luonnonvarojen hyödyntämisessä.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Myönteinen vaikutus** Luonnonvarat (metsä, maa-aines) on yleinen tai sitä on runsaasti, vaikka sitä poistetaan vähän. Hankkeen tuotannon aikainen toiminta säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia.		**Ei vaikutusta** Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutosta luonnonvarojen hyödyntämisessä.

10.4.1 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueiden luonnonvarat ovat yleisiä kuten metsä ja niitä on runsaasti. Sähkönsiirron rakentaminen ei kuluta luonnonvaroja niin, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Hankkeen tuottamalla sähköllä voidaan säästää fossiilisten polttoaineiden käyttöä, millä on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.

Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, puuston poiston määrä ainoastaan vaihtelee vaihtoehtojen välillä johtuen reitin pituudesta.

Taulukko 10-2. Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.

	VEA, VEB, VEC
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Luonnonvara on yleinen tai sitä on runsaasti. Hankealueella voimaloiden, uusien teiden tai sähkönsiirron kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, esimerkiksi puiden kaatamiselle tai maa-ainesten hyödyntämiselle.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Luonnonvarat sähkönsiirtoreiteillä ovat yleisiä ja niitä on runsaasti Sähkönsiirron rakentaminen ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.

Taulukko 10-3. Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys		*		**VEA, VEB, VEC**	**VE0**	**VE1, VE2,**
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

10.4.2 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Uusien teiden sijainnin ja korkeustason suunnittelulla voidaan vaikuttaa teiden rakentamisessa tarvittavan maa-aineksen määrään. Hyvällä suunnittelulla voidaan minimoida rakennettavien teiden ja pystytyskenttien ulkopuolelta tarvittavan kiviaineksen määrä. Maa-aineksen ottopaikan sijainnin hyvällä suunnittelulla ja lupamenettelyllä lievennetään kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin. Myös voimajohdon hyvällä suunnittelulla ja muiden hankkeiden kanssa yhteisillä sähkönsiirron rakenteilla muiden hankkeiden kanssa voidaan lieventää kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

11 Ilmasto ja ilmanlaatu

11.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

11.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Ilmasto

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkitys ympäristövaikutusten arviointimenettelyissä (YVA) on kasvanut merkittävästi viime vuosina. Tämän kasvaneen merkityksen taustalla on ymmärrys siitä, että ilmastonmuutoksen torjunta ja sen vaikutusten hallinta ovat keskeisiä haasteita nykyaikaisessa yhteiskunnassa.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia ilmastoon ja ilmastonmuutokseen sekä arvioidaan, miten ilmastonmuutos voi vaikuttaa kyseiseen hankkeeseen. Tuulivoimahankkeen elinkaari voidaan jaotella neljään keskeiseen vaiheeseen ilmastovaikutusten näkökulmasta:

1. Materiaalien ja tuotteiden vaihe: Tässä vaiheessa tarkastellaan tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ja tuotteita sekä niiden ilmastovaikutuksia.
2. Rakentamisvaihe: Arvioidaan hankkeen rakennusprosessin vaikutuksia ilmastoon, kuten päästöjä, maankäytön muutoksia sekä maankäytön muutoksesta aiheutuvaa hiilivarastojen poistumaa.
3. Käyttövaihe: Tarkastellaan tuulivoimaloiden toimintaa ja niiden vaikutuksia ilmastoon, kuten energiantuotantoa ja päästöjä käytön aikana sekä muutoksia alueen hiilinieluissa.
4. Käytöstä poistamisen ja purkamisen vaihe: Tämä edustaa hankkeen elinkaaren loppuvaihetta, jossa arvioidaan purkamisprosessin ilmastovaikutuksia.

Näiden neljän vaiheen ymmärtäminen ja arviointi on keskeistä tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa. Kokonaisilmastovaikutusten ymmärtämiseksi on myös oleellista selvittää hankkeen myönteinen vaikutus sähköjärjestelmään.

Vaikutusarvioinnissa tunnistetaan kaikki ilmastovaikutukset, mutta laskennallinen tarkastelu kohdistuu ainoastaan merkittävimpiin vaikutuksiin, kuten puustonpoistoon ja rakennusvaiheen materiaaleihin.

On huomattava, että ilmastovaikutukset ovat globaaleja, ja siten tuulivoimahankkeiden elinkaaren aikaisten vaikutusten vaikutus ulottuu lopulta maailmanlaajuisesti. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee kuitenkin huomioida vaikutukset alueellisten ja paikallisten ilmastotavoitteiden sekä hankkeen vaikuttavuuden näkökulmasta. Nykytilannetta koskevassa analyysissä kuvataan ilmastopäästöjä hankkeen vaikutusalueella sekä alueellisella että valtakunnallisella tasolla.

Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa tarvittavien rakenteiden, kuten turbiinien, tornien ja perustusten valmistuksen, niin kutsuttu “tuotevaihe”, sisältää myös välilliset ilmastovaikutukset, jotka liittyvät raaka-aineiden hankintaan, niiden kuljetuksiin ja itse valmistusprosessiin. Uusien tuulivoimaloiden asentaminen, tilapäisten rakenteiden pystyttäminen rakentamisvaiheessa sekä alueen raivaus edellyttävät erilaisten työkoneiden, kuljetusten, työmatkaliikenteen ja muiden työmaatoimintojen käyttöä. Nämä toiminnot johtavat suoriin ilmastopäästöihin, jotka perustuvat energian käyttöön. Alueen raivaus vaikuttaa kasvillisuuteen sekä maaperän hiilivarastoihin ja -nieluihin, vähentäen niiden kykyä sitoa hiiltä. Lisäksi rakentamis- ja purkuvaiheissa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuu sekä energiaperäisiä että prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia.

Tuulivoimahankkeen käyttövaiheessa syntyy suoria ilmastopäästöjä, jotka johtuvat tuulivoimaloiden huollosta, ylläpidosta ja korjauksista sekä työkoneiden, ajoneuvojen ja kuljetusten käytöstä.

Energian tuotantoon liittyviä vaikutuksia syntyy myös maankäytön tilasta, kun tuulivoimaloiden ympäristö pidetään avoimena ja reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään. Lisäksi materiaalien valmistuksesta ja niiden jätteiden käsittelystä, jotka tarvitaan korjaustöissä, aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia. Alueen pitäminen avoimena ja reunavyöhykkeiden puuston harventaminen, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat alueen hiilivarastoihin ja hiilinieluihin.

On huomioitava, että sähkönsiirron aikana osa energiasta menetetään. Tämän häviön kompensoimiseksi tarvitaan lisää sähköntuotantoa, mikä puolestaan aiheuttaa päästöjä ja vaikuttaa ilmastoon.

Käyttövaiheen ilmastovaikutuksista on jätetty laskennallisesti arvioimatta tuulivoimaloihin ja niiden ympäristöön, mukaan lukien teihin, liittyvät ylläpitotoimenpiteet ja korjaukset, koska niiden osuus ilmastovaikutuksista on suhteellisen pieni. Erityisesti huomionarvoista on, että ylläpitoon ja korjauksiin liittyvät ilmastopäästöt ovat todennäköisesti suhteellisen vähäisiä verrattuna hankkeen koko elinkaaren ilmastovaikutuksiin. Merkittävin päästölähde näissä toiminnoissa olisi todennäköisesti peräisin korjauksiin tarvittavien materiaalien ja rakenteiden valmistuksesta. Jos käyttövaiheen toiminnot otettaisiin huomioon laskelmissa, ne lisäisivät jonkin verran tuulivoimaloiden käyttövaiheen laskennallisia ilmastopäästöjä.

Hankkeen alueella tapahtuu maankäytön muutoksia, erityisesti niissä kohdin, joilta tuulivoimaloiden tieltä poistetaan puustoa ja käsitellään reunametsiä. Tämä vaikuttaa kyseisten kohteiden hiilivarastoihin ja -nieluihin.

Hankkeen rakentamisen vaikutus hiilinieluihin johtuu pääosin siitä, että raivatut alueet pidetään matalakasvuisina. Näillä alueilla kasvillisuus sitoo hiiltä vähemmän kuin mitä maaperästä vapautuu ilmakehään, minkä seurauksena alueet toimivat hiilen lähteinä.

Reunametsät ovat kiertoaikansa alussa myös hiilen lähteitä, mutta kääntyvät loppuvaiheessa hiilinieluiksi, joten niiden osalta negatiivinen vaikutus koko tarkastelujakson hiilivarastoihin ja -nieluihin on pienempi. Reunametsien osalta hakkuissa poistuvat rungot poistetaan puuston hiilivarastosta, mutta muu hakkuutähde (lehdet/neulaset, oksat, juuret) siirtyy maaperän hiilivarastoon.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen kohdistuu vain voimalapaikkojen läheisyyteen. Voimalapaikkojen ulkopuolella ei suoriteta maankaivua tai kenttäkerroksen kasvillisuuden poistoa pois lukien rakennettavat tiet, minkä seurauksena maaperän hiilivaraston poistuma rajoittuu näille käsiteltäville alueille. Lisäksi tuulivoimahankkeen alueilla sallitaan matalakasvuista kasvillisuutta, ja reunavyöhykkeiden puustoa voidaan kasvattaa, kunnes se tarpeen vaatiessa latvotaan tai poistetaan turvallisuuden takaamiseksi. Tämä kasvillisuus ja puusto toimivat hiilidioksidin varastoina ja nieluina tuulivoimaloiden valmistuttua. Arvioitaessa vaikutuksia ilmastoon, tarkastellaan myös poistettavan metsäalan ja maaperän vaikutuksia. Myös teiden rakentamisesta aiheutuva hiilivarastojen ja -nielujen menetys on huomioitu laskennallisessa arvioinnissa.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren päättyessä tuulivoimalat ja muut rakenteet poistetaan ja syntyvät jätteet kuljetetaan materiaalikierrätykseen ja käsittelyyn. Sekä tuulivoimaloiden purkamisessa että jätteiden käsittelyssä tapahtuu energiankäytöstä aiheutuvia päästöjä, ja näihin toimenpiteisiin liittyy myös mahdollisia käsittelyprosesseista johtuvia ilmastopäästöjä, jotka eivät ole peräisin energian käytöstä. Käytöstä poistettavan tuulivoimahankkeen alueen palauttaminen alkuperäiseen tilaansa riippuu maanomistajan toimenpiteistä ja päätöksistä. Tuulivoimaloiden rakenteet puretaan, ja nämä materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Erityisesti arvokkaimpien metallikomponenttien, kuten teräksen ja alumiinin, kierrätysaste on tällä hetkellä lähes 100 prosenttia. Käytöstä poistamisen ja purkamisen päästöt on huomioitu hiilitaselaskennassa elinkaaren loppuvaiheen (End-of-Life) päästöinä. Lisäksi on odotettavissa, että purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmät kehittyvät entisestään lähitulevaisuudessa. Lisäksi kun tuulivoimalan käyttö päättyy eli sen elinkaari päättyy, on mahdollista harkita kokonaan uuden tuulivoimalan rakentamista samalle paikalle.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on huomioitu ilmastopäästöjen ja hiilensidonnan lisäksi se, miten ilmastonmuutos vaikuttaa tuulivoimahankkeeseen ja millaisia sopeutumistoimia tarvitaan pitkällä aikavälillä. Arvioinnissa on erityisesti pohdittu, miten mahdolliset ilmastonmuutokseen liittyvät riskit

huomioidaan hankkeen eri vaiheissa. Ilmastonmuutokseen sopeutumista on käsitelty tarkemmin luvussa 12.7.

Ilmanlaatu

Vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu tuotantoalueen ja sen lähiympäristön osalta. Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun ja ne voivat kohdistua tuotantoalueelle ja sen läheisyyteen tai olla mittakaavaltaan laajempia.

Tuulivoima voi tutkimusten mukaan vaikuttaa ilmastojärjestelmään ja ilmanlaatuun kahdella pääasiallisella tavalla: ensinnäkin vähentämällä ihmisen aiheuttamia hiilidioksidi- ja ilmansaastepäästöjä korvaamalla fossiilisia polttoaineita (jäljempänä epäsuorina vaikutuksina) (Ma ym. 2013, Vandermolen & Nordman 2014, Yang ym. 2017, Qiu ym. 2022) ja toiseksi vaikuttamalla sääolosuhteisiin sekä paikallisesti että alavirtaan ottamalla kineettistä energiaa ilmavirroista (jäljempänä suorina vaikutuksina) (Fitch ym. 2012, Keith ym. 2004, Li ym. 2018, Miller ja Keith 2018).

Elinkaariarviointia (LCA) hyödyntävät tutkimukset osoittavat johdonmukaisesti, että tuulivoiman käyttöönotto johtaa huomattaviin hiilidioksidi- ja ilmansaastepäästöjen vähenemiin (Li ym. 2019, Raadal ym. 2014, Xu ym. 2018). Lisäksi osa tutkimuksesta käytti päästökertoimien laskentamenetelmää tuulivoiman tuoman hiilidioksidin, ilmansaasteiden ja vesivarojen käytön yhteishyödyistä (Ma ym. 2013, Yang ym. 2017). Paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun syntyy lähinnä hankkeen rakennusaikana kuljetuskaluston ja työkoneiden päästöistä sekä pölyämisen kautta. Tuotannon aikana tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan muuta sähköntuotantoa, jolloin kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät.

Tuulivoiman käyttöönoton välittömät vaikutukset ilmastoon ovat myös herättäneet huomiota uudemmissa tutkimuksissa. Vuonna 2018 Miller ja Keith kävivät kattavasti läpi olemassa olevat artikkelit, joissa käsitellään suoria ilmastovaikutuksia havainnointimenetelmien (sekä satelliittipohjaisten että maanpäällisten havaintojen) avulla. Suuri määrä maahavaintokokeita tuulitornin havainnointitiedoilla, pintavirtatornilla, lidareilla, radiometrillä ja muilla mittausmenetelmillä on osoittanut, että tuulivoiman käyttö voi vähentää tuulen nopeuksia ja vaikuttaa paikallis- ja myötätuulen lämpötilaan, kosteuteen, lämmönsiirtoon, virtaukseen ja muihin sääolosuhteisiin (Rajewski ym. 2014, Roy ja Traiteur 2010, Smith ym. 2013). Tutkimukset (Harris ym. 2014, Zhou ym. 2013) satelliittihavaintodatalla vahvistivat myös, että tuulipuistot voivat aiheuttaa paikallisesti tietyn asteisen lämpenemisen yöllä, koska toimivat tuuliturbiinin roottorit tehostavat pystysuuntaista sekoittumista, häiritsevät pinnan inversiokerrosta ja siirtävät lämpenevää ilmaa pintaan yöaikaan. Nämä tutkimukset ovat yhdenmukaisia maahavainnointikokeista saatujen tutkimustulosten kanssa (Slawsky ym. 2015, Walsh-Thomas ym. 2012, Xia ym. 2016).

Lähivaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikaisen liikenteen ja työkoneiden käytön aiheuttamasta teiden pölyämisestä ja pakokaasuista. Suuremmalle alueelle kohdistuvat vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat hankkeen tuottamasta uusiutuvasta sähköenergiasta, joka voi mahdollistaa fossiilisiin polttoaineisiin nojautuvien teollisuusalojen ja liikenteen sähköistymisen ja vaikuttaa siten myönteisesti ilmanlaatuun näiden toimintojen vaikutusalueilla.

11.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Ympäristöministeriö on julkaissut raportin, jossa annetaan suosituksia siitä, miten ilmastovaikutuksia voitaisiin käsitellä johdonmukaisesti YVA:ssa (Hildén ym. 2021). Ohjeistusta noudattaen Rahaselän hankkeen ilmastovaikutuksia on tarkasteltu koko sen elinkaaren ajalta, kattaen sekä tuulivoimalat että niihin liittyvän sähkönsiirron. Tarkastelussa on huomioitu seuraavat näkökulmat: rakentamisen aikaiset päästöt, käytön aikaiset vaikutukset sekä käytöstä poistoon liittyvät vaikutukset. Kielteisten vaikutusten lisäksi arvioinnissa on huomioitu tuulivoiman rakentamisen myönteiset ilmastovaikutukset. Vaikutustenarvioinnissa on noudatettu elinkaariarvioinnin standardeja, ja lähtötietoina on käytetty suunnitteluvaiheessa saatavilla olevia määrätietoja.

Hankkeen kielteisiä ilmastonmuutosvaikutuksia on tarkasteltu ottamalla huomioon eri vaihtoehtojen toteuttamisen yhteydessä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt. Nämä päästöt on esitetty merkityksellisten vaikutusten osalta hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2-ekv), mikä on mahdollistanut hankkeen eri vaiheissa syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen yhdistämisen yhdenmukaiseksi mittariksi, joka kuvastaa ilmastoa lämmittävää kokonaisvaikutusta. Hankkeen kielteistä kokonaisvaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu vertailemalla vaihtoehtojen aiheuttamia kokonaispäästöjä keskenään ja ottaen huomioon kunnallisen tason näkökulman.

Kuten rakentamisessa yleisesti, myös tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa syntyy niin sanottu “rakentamisen hiilipiikki”. Tämä viittaa aikaan, jolloin päästöt ovat korkeimmillaan rakennusprosessin aikana. Tuulivoimaprojektin elinkaaren aikana suurimmat energiankulutukseen ja päästöihin vaikuttavat tekijät liittyvät epäsuorasti tuulivoimaloiden rakenteisiin, kuten teräksen ja betonin valmistukseen.

Käytönaikaisten päästöjen arvioinnissa on keskitytty hankkeen vaikutuksiin sähkön tuotantorakenteessa sekä käyttövaiheen hiilinielujen muutoksiin. Tuotantorakenteen muutoksen vaikutuksia on arvioitu muun muassa Euroopan yhdistyneiden kansakuntien talouskomission sekä työ- ja elinkeinoministeriön ohjeiden avulla.

Rakentamis- ja käyttövaiheen hiilivarastojen sekä -nielujen ilmastovaikutusten laskenta on tehty tekoälypohjaisella Smart Analytics -hiilivarastojen laskentamallilla. Arviot kasvillisuuden, puuston ja maaperän hiilinielujen ja -varastojen vuotuisesta kehityksestä mallinnettiin nykyhetkestä vuoteen 2060 asti, koska normaalilla kunnossapidolla tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on sen rakenteen mukaan noin 25–35 vuotta. Nykytilan hiilivarasto ja -nielu laskettiin hyödyntäen ajantasaisia lähtötietoja suunnittelukohteista. Metsävaratietoa sisältäviltä alueilta hiilivarastot ja -nielut laskettiin tarkalla metsikkökuviokohtaisella kasvumallilla. Mallin opetusaineistona on käytetty Suomen Metsäkeskuksen avoimesta metsävaratiedosta saatua laajaa metsikkökuvioiden kasvuennustedataa, ja malli huomioi eri kasvualueiden väliset erot kasvun tasossa. Malli laskee metsien vuotuista kasvua ja hiilinielua metsikkökuviokohtaisesti vuosittain. Mallia voidaan käyttää niillä alueilla, joista löytyy avointa metsävaratietoa. Lähtötietoina mallille annettiin avoimen metsävaratiedon mukaiset ajantasaiset metsikkökuviokohtaiset datat.

Ilmanlaadun arviointimenetelmänä on käytetty konsulttiryhmän tekemää laadullista asiantuntija-arviointia.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron ilmastovaikutukset ovat vahvasti riippuvaisia voimajohtojen toimintavaiheen kestosta. Voimajohtojen käyttöikää pidentämällä voidaan pienentää niiden elinkaaren aikaisten il-mastovaikutusten vuosittaista tasoa ja samalla lisätä uusiutuvan sähkön siirtomääriä.

Vaikutukset arvioidaan koko elinkaaren ajalta noudattaen edellä mainittuja aineistoja ja menetelmiä

11.2 Nykytila

Ilmasto

Ranua sijaitsee Etelä-Lapissa, jossa ilmasto on subarktinen. Tämä tarkoittaa, että talvet ovat pitkiä ja kylmiä, kun taas kesät ovat lyhyitä ja leutoja. Ranuan ilmastoon vaikuttavat myös suo- ja vesistöalueet, jotka tasoittavat lämpötiloja kasvukauden aikana. Vuoden keskilämpötila vaihtelee noin 0 asteen tuntumassa. Vuotuinen sademäärä on noin 500–600 mm. Talvella lämpötilat voivat laskea alle -20°C, ja lumipeite kestää yleensä marraskuusta huhtikuuhun. Kesällä lämpötilat vaihtelevat 10°C ja 20°C välillä, ja lämpimin kuukausi on yleensä heinäkuu. Ranualla koetaan myös merkittäviä vaihteluita päivänvalon määrässä, talvella päivät ovat hyvin lyhyitä ja kesällä aurinko ei laske lainkaan kesäpäivänseisauksen aikaan.

Ilmanlaatu

Paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun syntyy lähinnä hankkeen rakennusaikana kuljetuskaluston ja työkoneiden päästöistä. Käytön ja huollon aikaisista ilmastovaikutuksista valtaosan muodostavat osien vaihdot ja kuljetuksiin liittyvä polttoaineenkulutus. 2022). Nämä vaikutukset todennäköisesti lisääntyvät turbiinin koon kasvaessa (Ren ym. 2021). Tuotannon aikana tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan muuta sähköntuotantoa, jolloin kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät. Sodankylän, Kemin ja Oulun mittauspaikoilta kerätään ilmanlaatutietoja. Näiden paikkojen ilmanlaatu on ollut hyvä viime vuosina. (Ilmatieteen laitos 2024).

11.3 Vaikutukset ilmastoon

Hankkeen vaikutukset ilmastoon arvioidaan hiilitaselaskennan tulosten perusteella. Laskentatulokset on esitetty karkeina arvioina, ja niissä noudatetaan varovaisuusperiaatetta.

11.3.1 Hiilitaselaskennan tulokset

Hiilitaselaskennan tulokset on määritetty sekä absoluuttisina arvoina koko hankkeen elinkaaren ajalle (t CO_2-ekv) sekä hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiantuotantoon suhteutettuna (g CO_2-ekv/kWh). (Taulukko 11-1 ja Taulukko 11-2)

*Taulukko 11-1. Kielteiset ilmastovaikutukset hankevaihtoehdon VE1 osalta ulkoisten sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC kanssa koko hankkeen elinkaaren ajalta. * Suluissa esitetyt arvot ovat informatiivisia erittelyjä, jotka sisältyvät jo rivin ”Hiilivaraston menetys hankkeen elinkaaren aikana” arvoon, eivätkä ne siten sisälly erikseen ”Yhteensä”-rivin laskentaan.*

	VE1 + VEA	VE1 + VEB	VE1 + VEC
Tuulivoimalat, t CO_2-ekv	254 050	254 050	254 050
Hankealueen sisäinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	4 910	4 910	4 910
Hankealueen ulkoinen sähkönsiirto, t CO2-ekv	11 430	10 870	12 190
Huoltotiet, t CO_2-ekv	5 500	5 500	5 500
Energiavarasto, t CO_2-ekv	2 960	2 960	2 960
Hiilivaraston menetys hankkeen elinkaaren aikana, t CO_2-ekv	80880	82380	77100
Hiilivarastojen rakentamisen aikana tapahtuva menetys, t CO2-ekv.	*(28480)**	*(30110)**	*(28760)**
Hiilinielun menetys, keskiarvo t CO2-ekv/vuosi	*(1500)**	*(1490)**	*(1380)**
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv	**359 730**	**360 670**	**356 710**

*Taulukko 11-2. Kielteiset ilmastovaikutukset hankevaihtoehdon VE2 osalta ulkoisten sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC kanssa koko hankkeen elinkaaren ajalta. * Suluissa esitetyt arvot ovat informatiivisia erittelyjä, jotka sisältyvät jo rivin "Hiilivaraston menetys hankkeen elinkaaren aikana" arvoon, eivätkä ne siten sisälly erikseen "Yhteensä"-rivin laskentaan.*

	VE2 + VEA	VE2 + VEB	VE2 + VEC
Tuulivoimalat, t CO_2-ekv	190 540	190 540	190 540
Hankealueen sisäinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	4 150	4 150	4 150
Hankealueen ulkoinen sähkönsiirto, t CO2-ekv	11 430	10 870	12 190
Huoltotiet, t CO_2-ekv	4 800	4 800	4 800
Energiavarasto, t CO_2-ekv	2 960	2 960	2 960
Hiilivaraston menetys hankkeen elinkaaren aikana, t CO_2-ekv	80880	82380	77100
Hiilivarastojen rakentamisen aikana tapahtuva menetys, t CO2-ekv.	*(24900)**	*(26510)**	*(25170)**
Hiilinielun menetys, keskiarvo t CO2-ekv/vuosi	*(1500)**	*(1490)**	*(1380)**
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv	**294 750**	**295 690**	**291 730**

Alla olevissa Taulukko 11-3 ja Taulukko 11-4 Taulukko 11-4on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista kielteisistä ilmastovaikutuksista tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

Taulukko 11-3. Kielteiset ilmastovaikutukset hankevaihtoehdon VE1 osalta ulkoisten sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC kanssa elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

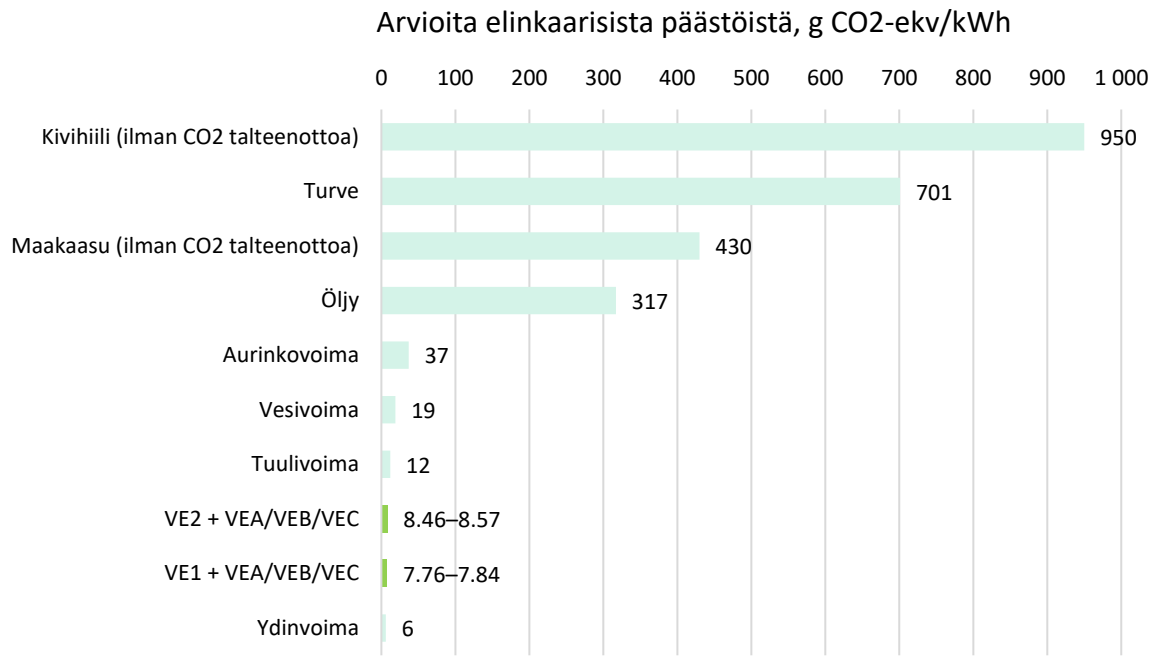
	VE1 + VEA	VE1+VEB	VE1 + VEC
Päästöt pois lukien hiilivarastojen ja -nielujen menetykset, g CO_2-ekv/kWh	6.06	6.05	6.08
Hiilivaraston ja -nielun menetys, g CO_2-ekv/kWh	1.76	1.79	1.68
Kielteinen ilmastovaikutus, g CO_2-ekv/kWh	**7.82**	**7.84**	**7.76**

Taulukko 11-4. Kielteiset ilmastovaikutukset hankevaihtoehdon VE2 osalta ulkoisten sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC kanssa elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

	VE2 + VEA	VE2 +VEB	VE2+ VEC
Päästöt pois lukien hiilivarastojen ja -nielujen menetykset, g CO_2-ekv/kWh	6.20	6.18	6.22
Hiilivaraston ja -nielun menetys, g CO_2-ekv/kWh	2.34	2.39	2.24
Kielteinen ilmastovaikutus, g CO_2-ekv/kWh	**8.55**	**8.57**	**8.46**

11.3.2 Hankkeen vaikutukset ilmastoon

Koko elinkaaren ajalle laskettu kielteinen ilmastovaikutus on hiilitaselaskelman mukaan noin 7,76–8,57 g CO_2-ekv/kWh. Vertailun vuoksi kuvassa (Kuva 11-1) on esitetty elinkaarisia päästöarvioita myös muiden energianlähteiden sähköntuotannolle. Nämä päästökertoimet ovat suuntaa antavia ja kuvaavat yleisimpiä tuotantomenetelmiä. Näissä ei ole huomioitu eri tuotantomenetelmien keskiarvoa tai vaihtelua.



Kuva 11-1. Arvioita muiden sähköntuotantomenetelmien elinkaarisista päästöistä (perustuu useisiin lähteisiin).

Tuulivoimahankkeen toteutumisen ilmastovaikutuksia arvioidaan kielteisen ja myönteisen ilmastovaikutusten erotuksena. Toisin sanoen hankkeen aiheuttamia päästöjä verrataan siitä päästöhyötyyn mikä saavutetaan, kun hankkeella tuotetulla puhtaammalla energialla korvataan vaihtoehtoista energiantuotantoa. Tämän ilmastovaikutuksen arviointi riippuu hyvin voimakkaasti siitä, millä tuotettua energia tämän hankkeen tuottamalla energialla on oletettu korvaavan. Tuulivoiman päästövähennysvaikutuksen arvioinnille ei ole olemassa yhtenäistä menetelmää tai ohjeistusta, joten tässä selvityksessä tarkastellaan päästövähennysvaikutusta kolmesta näkökulmasta:

Näkökulma 1: Hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö korvaa fossiilisten polttoaineiden (maakaasu, kivihiili, öljy) käyttöä sähköntuotannossa.

- Tässä näkökulmassa tarkastellaan päästövähennysvaikutusta Euroopan tasolla, sillä Suomi on osa Euroopan yhteisiä sähkömarkkinoita, joilla sähköä kaupataan Pohjoismaiden välillä sekä myös Pohjoismaista muualle Eurooppaan. Hankkeella tuotetun sähkön voidaan olettaa korvaavan Suomessa tuontisähkön tarvetta. Tämä mahdollistaa esimerkiksi sen, että muissa Pohjoismaissa tuotettua uusiutuvaa sähköä vapautuu enemmän Euroopan markkinoille syrjäyttämään ei toivottujen polttoaineiden käyttöä. Syrjäytetyistä sähköntuotannon polttoaineista 56 % olisi maakaasua, 39 % kivihiiltä ja 5 % öljyä (European Council, 2024). Tätä jakaumaa ja näillä polttoaineilla tuotetun sähkön elinkaarisia päästökertoimia (IPCC, 2018 & JRC, 2017) hyödyntämällä saadaan tällä hankkeella korvatun sähkön päästökertoimeksi 610 g CO2-ekv/kWh.

Näkökulma 2: Hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö korvaa nykyhetken (2023) Suomen keskiarvoista sähköntuotantoa.

- Tässä näkökulmassa tarkastellaan päästövähennysvaikutusta yksittäisen kuluttajan nykyhetken näkökulmasta, jolloin hankkeella tuotetun sähkön voidaan olettaa korvaavan Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa. Tilastokeskukselta saatavan uusimman tiedon mukaan Suomen sähköntuotannon elinkaarinen päästökerroin on vuonna 2023 ollut 49 g CO2-ekv/kWh (Tilastokeskus, 2025). Hankkeella saavutettavaa päästövähennysvaikutusta on tässä näkökulmassa arvioitava nimenomaan Suomen keskimääräisen sähköntuotannon

elinkaariseen päästökertoimeen perustuen, jotta päästökertoimen rajaus on yhteneväinen tässä selvityksessä arvioidun hankkeen elinkaarisen päästökertoimen kanssa. Tästä syystä päästövähennysvaikutusta ei voida arvioida esimerkiksi ajantasaisempaan Fingridin ilmoittamaan Suomen sähköntuotannon päästökertoimeen, sillä se sisältää vain sähköntuotannosta aiheutuvat suorat päästöt. Fingridin ilmoittama päästökerroin sisältää myös vain hiilidioksidin, eikä se huomioi muiden kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävää vaikutusta.

- Tässä näkökulmassa kuitenkin oletetaan, että uusiutuvalla energialla korvattaisi uusiutuvalla energialla tuotettua sähköä. On huomioitava, että hankkeen tuottama sähkö ei todellisuudessa korvaa suoraan eri polttoaineilla tuotettua Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa. Todellisuudessa hankkeen tuottama sähkö lisää uusiutuvan energian määrää Suomen sähköntuotannossa, samalla korvaten päästöintensiivisempien polttoaineiden käyttöä.

Näkökulma 3: Hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö korvaa tuotannon ajankohdalle ennustettavaa (2028–2063) Suomen keskiarvoista sähköntuotantoa.

- Tässä näkökulmassa tarkastellaan päästövähennysvaikutusta yksittäisen kuluttajan tulevaisuuden näkökulmasta, jolloin hankkeella tuotetun sähkön voidaan olettaa korvaavan Suomen keskimääräistä tulevaisuuden sähköntuotantoa. Vuosien 2028–2063 välisen sähköntuotannon keskimääräistä elinkaarista päästökerrointa arvioidaan Energiateollisuuden vuonna 2024 julkaiseman ilmastotiekartan tietoihin perustuen. Ilmastotiekartan taustaselvitysraportissa on arvioitu eri tuotantomuodoilla tuotetun sähköenergian määriä vuosina 2035 ja 2050 (Energiateollisuus, 2024). Arvioidaan eri tuotantomuodoilla tuotetun sähköenergian määrän kehittyvän vuoteen 2035 ja vuoteen 2050 perusuraskenaarion mukaisesti. Arvioidaan sähköntuotannon elinkaarisia päästökertoimia vuosille 2035 ja 2050 kyseisten vuosien sähköntuotantojakaumiin sekä IPCC:n (IPCC, 2018) ja JRC:n (JRC, 2017) päästökertoimiin perustuen. Oletetaan sähköntuotannon päästökertoimen kehittyvän lineaarisesti vuosien 2035–2050 välillä, vuosien 2050–2063 välillä sähkön päästökertoimen oletetaan olevan vuoden 2050 tasolla. Vuosien 2028–2035 välillä tapahtuvaa sähkön päästökertoimen kehitystä arvioidaan nykyhetken päästökertoimeen perustuen. Tilastokeskuksen viimeisin julkaisema tieto sähköntuotannon elinkaarisesta päästökertoimesta on vuodelle 2023. Tilastokeskus on ilmoittanut sähköntuotannon elinkaariseksi päästökertoimeksi kyseiselle vuodelle 49 g CO2-ekv/kWh (Tilastokeskus, 2025). Sähköntuotannon päästökertoimen oletetaan kehittyvän lineaarisesti vuosien 2023–2035 välillä. Näihin tietoihin perustuen saadaan johdettua keskimääräinen sähköntuotannon elinkaarinen päästökerroin vuosille 2028–2063, jonka arvioitiin olevan 19 g CO2-ekv/kWh. Hankkeen arvioidaan tuottavan sähköä vuosien 2028–2063 välillä, joten arvioidaan tälle aikavälille keskimääräisen sähköntuotannon elinkaarinen päästökerroin. Hankkeella saavutettavaa päästövähennysvaikutusta on arvioitava nimenomaan elinkaariseen päästökertoimeen perustuen, jotta päästökertoimen rajaus on yhteneväinen tässä selvityksessä arvioidun hankkeen elinkaarisen päästökertoimen kanssa. Tästä syystä päästövähennysvaikutusta ei voida arvioida suoraan esimerkiksi Energiateollisuuden ilmoittamaan tulevaisuudelle arvioituun sähköntuotannon päästökertoimeen. Energiateollisuuden ilmoittamassa tulevaisuudelle arvioidussa sähköntuotannon päästökertoimessa on huomioitu vain sähköntuotannosta aiheutuvat suorat päästöt, eikä niissä ole huomioitu esimerkiksi tuotantolaitosten rakentamisesta tai polttoaineiden hankinnasta aiheutuvia päästöjä. Lisäksi Energiateollisuuden ilmoittamissa tulevaisuudelle arvioiduissa päästökertoimissa on mukana vain hiilidioksidista aiheutuvat päästöt, eikä kaikkien kasvihuonekaasujen vaikutusta ole huomioitu. Tällöin päästökertoimet eivät ole vertailukelpoisia tästä laskennasta saatavan päästökertoimen kanssa, joka sisältää tuulivoimahankkeen elinkaariset päästöt.

- Tässä näkökulmassa kuitenkin oletetaan, että Suomessa useita uusiutuvan energian hankkeita olisi toteutunut. Käytännössä tämän hankkeen toteutuminen mahdollistaa tämän ennusteellisen päästökertoimen toteutumisen. Ilman hankkeen toteutumista tulevaisuuden sähköntuotannon alhaisempi päästökerroin ei realisoidu, jolloin tästä näkökulmasta arvioitu päästövähennysvaikutus on täysin hypoteettinen.

Taulukko 11-5 ja Taulukko 11-6 on esitetty hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon sekä sen aiheuttamien kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumisaika. Taulukon tuloksissa huomioidaan sekä hankkeen koko elinkaaren aikana vältetystä sähköntuotannosta aiheutunut päästösäästö, että hankkeesta aiheutuvat elinkaariset päästöt. Kokonaisvaikutuksen ollessa negatiivinen, on hankkeen ilmastovaikutus myönteinen. Mitä suurempi negatiivinen arvo on, sitä myönteisempi ilmastovaikutus hankkeella on.

Taulukko 11-5. Hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon hankevaihtoehdon VE1 osalta ulkoisten sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC kanssa sekä sen aiheuttaman kielteisen ilmastovaikutuksen kompensoitumisaika. Negatiiviset arvot kuvaavat myönteistä ilmastovaikutusta.

	VE1 +VEA	VE1 + VEB	VE1 + VEC
Kokonaispäästö, t CO2-ekv	359 730	360 670	356 710
Hankkeen elinkaarinen sähköntuotanto, GWh	45 990	45 990	45 990
Päästövähennysvaikutus			
Päästövaikutus, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu fossiilisilla polttoaineille (maakaasu, kivihiili, öljy), t CO2-ekv	28 040 760	28 040 760	28 040 760
Päästövaikutus, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu nykyhetken (2023) Suomen keskimääräisellä sähköntuotannolla, t CO2-ekv	2 230 520	2 230 520	2 230 520
Päästövaikutus, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu tulevaisuudelle (2028–2063) ennustettavalla Suomen keskimääräisellä sähköntuotannolla, t CO2-ekv	858 720	858 720	858 720
Hiilitase (skenaariot)			
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana (ilman tuotantoalueen ulkopuolista sähkönsiirtoa), kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa, t CO2-ekv	-27 681 030	-27 680 090	-27 684 050
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana (ilman tuotantoalueen ulkopuolista sähkönsiirtoa), kun hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö korvaisi nykyhetken (2023) sähköntuotantoa, t CO2-ekv	-1 870 790	-1 869 850	-1 873 810
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana (ilman tuotantoalueen ulkopuolista sähkönsiirtoa), kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tuotannon ajankohdalle (2028–2063) ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa, t CO2-ekv	-498 990	-498 050	-502 010
Hankkeen aiheuttamien kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika vuosissa			
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi fossiilisten polttoaineiden (maakaasu, kivihiili, öljy) käyttöä sähköntuotannossa, t CO2-ekv	0.4	0.5	0.4
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken (2023) Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa, t CO2-ekv	5.6	5.7	5.6
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tuotannon ajankohdalle (2028–2063) ennustettavaa Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa, t CO2-ekv	14.7	14.7	14.5

Taulukko 11-6. Hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon hankevaihtoehdon VE2 osalta ulkoisten sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC kanssa sekä sen aiheuttaman kielteisen ilmastovaikutuksen kompensoitumisaika. Negatiiviset arvot kuvaavat myönteistä ilmastovaikutusta.

	VE2 +VEA	VE2 + VEB	VE2 + VEC
Kokonaispäästö, t CO2-ekv	294 750	295 690	291 730
Hankkeen elinkaarinen sähköntuotanto, GWh	34 493	34 493	34 493
Päästövähennysvaikutus			
Päästövaikutus, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu fossiilisilla polttoaineille (maakaasu, kivihiili, öljy), t CO2-ekv	21 030 570	21 030 570	21 030 570
Päästövaikutus, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu nykyhetken (2023) Suomen keskimääräisellä sähköntuotannolla, t CO2-ekv	1 672 890	1 672 890	1 672 890
Päästövaikutus, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu tulevaisuudelle (2028–2063) ennustettavalla Suomen keskimääräisellä sähköntuotannolla, t CO2-ekv	644 040	644 040	644 040
Hiilitase (skenaariot)			
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana (ilman tuotantoalueen ulkopuolista sähkönsiirtoa), kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa, t CO2-ekv	-20 735 820	-20 734 880	-20 738 840
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana (ilman tuotantoalueen ulkopuolista sähkönsiirtoa), kun hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö korvaisi nykyhetken (2023) sähköntuotantoa, t CO2-ekv	-1 378 140	-1 377 200	-1 381 160
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana (ilman tuotantoalueen ulkopuolista sähkönsiirtoa), kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tuotannon ajankohdalle (2028–2063) ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa, t CO2-ekv	-349 290	-348 350	-352 310
Hankkeen aiheuttamien kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika vuosissa			
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi fossiilisten polttoaineiden (maakaasu, kivihiili, öljy) käyttöä sähköntuotannossa, t CO2-ekv	0.5	0.5	0.5
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken (2023) Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa, t CO2-ekv	6.2	6.2	6.1
Hankkeen vaikutus ilmastoon sen koko elinkaaren aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tuotannon ajankohdalle (2028–2063) ennustettavaa Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa, t CO2-ekv	16.0	16.1	15.9

11.3.3 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen

Energiajärjestelmät ovat alttiita äärimmäisille sääilmiöille, kuten myrskyille ja lämpöaalloille, jotka voivat aiheuttaa vakavia häiriöitä sähkönjakelussa. Tuulivoima on erityisen altis voimakkaille tuulille, joilla voi olla vaikutusta tuotantoon ja infrastruktuuriin. Tuulivoiman tuotannon sopeuttamiseen ja äärimmäisten sääilmiöiden vaikutusten minimoimiseen liittyviä toimenpiteitä ovat muun muassa tuulivoimaloiden rakenteelliset parannukset, jotka lisäävät niiden kestävyyttä esimerkiksi myrskytuulia vastaan. Vastaavasti uusien teknologioiden, kuten energian varastointijärjestelmien, hajautettujen energiajärjestelmien ja mikroverkkojen, käyttöönotto voi parantaa verkoston kestävyyttä ja lieventää äärimmäisten sääilmiöiden vaikutuksia. Ilmastonmuutoksen vaikutukset, kuten tuulen nopeuksien ja taajuuksien muutokset, on otettava huomioon tuulivoimajärjestelmien suunnittelussa ja ylläpidossa.

Näiden lisäksi esimerkiksi riskienhallintastrategioiden, kuten vakuutusten ja katastrofivalmiuden, käyttöönotto voi auttaa minimoimaan äärimmäisten sääilmiöiden aiheuttamia taloudellisia tappioita. (Gonçalves ym. 2024.)

Ilmastonmuutos lisää helteiden ja kuivien kausien määrää. Tähän muutokseen liittyy lisääntyvä metsäpalojen riski. Tuulivoimaloissa on voiteluöljyä, joka voi syttyä palamaan. Tällaisen tulipalon riski on kuitenkin hyvin pieni. Tuotantoalueen maasto ei ole erityisen herkkää kuivumiselle, eikä hanke lisää merkittävästi tällaisen riskin toteutumista. Ilmastonmuutos lisää rankkasateiden riskiä, mutta rankkasateilla ei katsota olevan vaikutusta tuulivoimahankkeeseen.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia hankkeeseen on arvioitu nykyisiin ilmasto-olosuhteisiin pohjautuen. Vaikutusten arvioinnissa ei ole huomioitu ilmaston ääri-ilmiöiden vahvistumista.

11.3.4 Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin

Suomen kasvihuonekaasupäästöt mukaan lukien LULUCF-sektori (maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori) vuonna 2024 ovat noin 52 346 000 t CO_2-ekv Tilastokeskuksen (2025) ennakkotiedon mukaan. Suomen ympäristökeskuksen käyttöperusteisen Alas 1.5-päästölaskentamallin mukaan Lapin maakunnan kokonaispäästöt vuonna 2023 olivat noin 2 049 700 t CO_2-ekv ja Ranuan kokonaispäästöt noin 55 000 t CO_2-ekv (Suomen ympäristökeskus 2025).

Ranuan kunnan metsämaan yhteenlaskettu pinta-ala on VMI12 aineiston (Luonnonvarakeskus 2025) mukaan yhteensä noin 210 700 hehtaaria. Hankkeesta johtuva metsäpinta-alan poistuminen vaihtelee 232–250 hehtaarin (vaihtoehto VE1) ja 207–225 hehtaarin (vaihtoehto VE2) välillä. Tämä tarkoittaa 0,10–0,12 prosentin vähentymää Ranuan kunnan metsäpinta-alassa. Metsäkatoala on ollut 2010-luvulla Suomessa vuosittain keskimäärin noin 14 000 hehtaaria (Assmuth ym. 2022). Hankkeen osuus olisi 1,5–1,8 prosenttia tästä vuosittaisesta metsäkadosta. Puuston vähentyminen on linjassa vastaavien hankkeiden aiheuttaman metsäkadon kanssa. Lisäksi on tärkeä huomioida, että voimajohtoaukea säilyy kasvillisuuden peittämänä ja sillä voi olla muita ekologisia arvoja (esim. niittyinä, lahopuun lähteenä).

Seuraavissa Taulukko 11-7 ja Taulukko 11-8 on esitetty eri hankevaihtoehtojen arvioidut kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana, sekä niiden suhteellinen vertautuminen kansallisiin ja alueellisiin päästöihin.

Taulukko 11-7. Kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana hankevaihtoehdon VE1 osalta ulkoisten sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC kanssa sekä niiden vertailu kansallisiin ja alueellisiin vuosipäästöihin.

	VE1 +VEA	VE1 + VEB	VE1 + VEC
Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus vuoden aikana, t CO_2-ekv/a	10 280	10 300	10 190
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Suomen vuoden 2024 päästöistä mukaan lukien maankäyttösektori (%)	0.02 %	0.02 %	0.02 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Lapin vuoden 2023 päästöistä (%)	0.50 %	0.50 %	0.50 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Ranuan vuoden 2023 päästöistä (%)	18.69 %	18.73 %	18.53 %

Taulukko 11-8 Kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana hankevaihtoehdon VE2 osalta ulkoisten sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC kanssa sekä niiden vertailu kansallisiin ja alueellisiin vuosipäästöihin.

	VE2 +VEA	VE2 + VEB	VE2 + VEC
Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus vuoden aikana, t CO_2-ekv/a	8 420	8 450	8 340
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Suomen vuoden 2024 päästöistä mukaan lukien maankäyttösektori (%)	0.02 %	0.02 %	0.02 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Lapin vuoden 2023 päästöistä (%)	0.41 %	0.41 %	0.41 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Ranuan vuoden 2023 päästöistä (%)	15.31 %	15.36 %	15.16 %

11.4 Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankkeen tarvitseman kiviaineksen murskaus aiheuttaa pölyämistä, jota rajoitetaan kastelemalla murskattava kiviaines. Tyypillisesti murskauspöly voi levitä voimakkaana 300 metrin etäisyydelle murskauspaikasta, jos pölyntorjuntaan ei kiinnitetä erityistä huomiota.

Rakentamisen aikainen pölyäminen ei heikennä ilman laatua tuotantoalueen ulkopuolella eikä aiheuta haittoja lähialueen asutukselle. Rakentamisaikaiset kuljetukset aiheuttavat pölyämistä tuotantoalueen sisäisillä sorapintaisilla teillä, jos soratie on kuiva. Jos liikenne aiheuttaisi merkittävää pölyämistä, sitä voisi lieventää sorateiden kastelulla. Hankkeeseen liittyvillä kuljetuksilla ei ole vaikutusta ilmanlaatuun tuotantoalueen ulkopuolella. Käytön aikana hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta ilmanlaatuun.

Tuulivoima ei tuota haitallisia päästöjä, kuten hiilidioksidia (CO2), rikkidioksidia (SO2) tai typen oksideja (NOx), jotka ovat yleisiä fossiilisten polttoaineiden poltossa. Tämä vähentää ilman saastumista ja parantaa ilmanlaatua. Lisäksi sähköntuotannon lisääminen mahdollistaa fossiilisiin energialähteisiin nojautuvien energiasektoreiden, kuten liikenteen, sähköistämisen. Myös tällä on positiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

11.5 Mikroilmastovaikutukset

Tuulivoimalat voivat muokata paikallista mikroilmastoa sekoittamalla ilmakehän alinta rajakerrosta. Voimaloiden lapojen pyöriminen synnyttää turbulenssia, joka tehostaa lämmön ja kosteuden siirtymistä ilmakehän ja maanpinnan välillä (Rajewski et al. 2013). Vaikutukset ulottuvat tyypillisesti vain tuulipuiston välittömään läheisyyteen.

Merkittävin vaikutus on maanpinnan yölämpötilojen lievä nousu (n. 0,2–0,5 °C), joka johtuu ilman vertikaalisesta sekoittumisesta: voimalat tuovat ylempää lämmintä ilmaa maanpinnan läheiseen kylmään inversiokerrokseen (Zhou et al. 2012). Päiväsaikaan vaikutus on usein merkityksetön tai lievästi viilentävä.

Vaikutukset kasvillisuuteen kytkeytyvät ensisijaisesti muutoksiin haihdunnassa ja kosteusoloissa. Tehostunut tuuli voi lisätä haihduntaa, mutta esimerkiksi suoekosysteemeissä vaikutukset hiilenkiertoon ja kasvillisuuteen on arvioitu vähäisiksi, sillä suon korkea vedenpinta puskuroi mikroilmaston muutoksia (Armstrong et al. 2014).

Talviolosuhteissa voimaloiden aiheuttama turbulenssi ja vanavesivaikutus voivat muuttaa lumen kertymistä ja rakennetta. Tuuli voi kinostaa lunta epätasaisesti ja tiivistää lumipeitettä, mikä voi paikallisesti vaikuttaa porojen ravinnon kaivuun ja liikkumiseen (Kumpula et al. 2024).

11.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jäämisellä on sekä myönteisiä että kielteisiä ilmastovaikutuksia. Myönteisiä ilmastovaikutuksia saavutetaan, kun hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja käytöstä poistosta

aiheutuvat päästöt vältetään. Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu myös, kun olemassa olevat hiilivarastot ja -nielut säilyvät. Hankkeen toteutumatta jäämisen myötä säilyvän hiilivaraston ja -nielun suuruuden on arvioitu vastaavan hankkeen toteutumisen seurauksena menetettyä hiilivarastoa ja -nielua. Tällöin hankkeen toteutumatta jäämisen seurauksena säilyvät hiilivarastot ja -nielut ovat vastaavat kuin Taulukko 11-1ja Taulukko 11-2 esitetyt menetykset. On kuitenkin huomioitava, että jos hanke toteutuisi ja alue metsitettäisi hankkeen elinkaaren jälkeen, ei alueen biomassan hiilensidonta ole heti samalla tasolla, kuin jos alueella olisi olemassa olevaa puustoa. Tällöin hankkeen toteuttamatta jäämisellä saavutetaan todellisuudessa hieman suurempi hiilivarastojen ja -nielujen säilyminen sekä kehittyminen.

Hankkeen toteuttamatta jääminen aiheuttaa kuitenkin myös kielteisiä ilmastovaikutuksia, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö täytyisi tuottaa muilla tuotantomenetelmillä. Hankkeen toteuttamatta jäämisen myötä Suomen sähköntuotannon rakenne jää kehittymättä ja tämä osaltaan vaikeuttaa kansallisiin päästötavoitteisiin sekä energia- ja ilmastostrategian mukaisiin tavoitteisiin pääsemistä.

Vaikka hankkeen toteutumatta jäämisen myötä hiilivarastot ja -nielut säilyvät sekä hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja loppukäytöstä aiheutuvat päästöt vältetään, ne eivät riitä kompensoimaan puhtaammasta sähköntuotannosta saavutettavia myönteisiä vaikutuksia. On kuitenkin huomioitava, että hankkeen toteuttamatta jäämisen myönteisen ilmastovaikutuksen suuruus on voimakkaasti riippuvainen siitä, millä polttoaineella tuotettua sähköä tuulivoimalla tuotetun sähkön oletetaan korvaavan.

11.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Rahaselän tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana syntyviä kaivuumassoja on mahdollista hyödyntää muun muassa liittyvien teiden rakentamisissa. Huoltotoimenpiteiden kuljetuksiin liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä on mahdollista vähentää yhtenäistämällä alueen tuulivoimaloiden huoltoaikatauluja.

Rakentamisen ja purkamisen ajan vaikutukset ilmanlaatuun yhdessä muiden hankkeiden kanssa arvioidaan asiantuntija-arvioina, mikäli muiden hankkeiden rakentamisaikataulut ovat tiedossa ja osuvat samaan aikaan Rahaselän hankkeen toimintojen kanssa.

11.8 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja riskien hallinta

Tässä luvussa tarkastellaan ilmastonmuutoksen ennakoituja vaikutuksia hankealueen olosuhteisiin voimaloiden teknisen käyttöiän (n. 35 vuotta) aikana. Tarkastelun tavoitteena on varmistaa hankkeen resilienssi eli kyky toimia turvallisesti myös muuttuvissa sääolosuhteissa. Arviointi perustuu Ilmatieteen laitoksen ja kansainvälisen ilmastopaneelin (IPCC) skenaarioihin Suomen ilmaston kehityksestä.

Suomen ilmaston ennustetaan lämpenevän, sademäärien kasvavan ja sään ääri-ilmiöiden todennäköisyyden lisääntyvän tulevina vuosikymmeninä. Nämä muutokset on huomioitu hankkeen suunnittelussa seuraavasti:

Tuulisuus ja myrskyt

Ilmastonmuutoksen myötä myrskypuuskien voimakkuuden ennustetaan mahdollisesti kasvavan, vaikka keskimääräisessä tuulisuudessa ei tapahtuisi radikaaleja muutoksia.

- Varautuminen: Tuulivoimalat mitoitetaan kestämään alueelle tyypilliset ja ääriolosuhteissa esiintyvät tuulikuormat kansainvälisen IEC-standardin (International Electrotechnical Commission) mukaisesti. Hankealueelle valitaan tuuliluokkaan (esim. IEC Class I, II tai III) soveltuvat voimalat, jotka kestävät voimakkaat myrskypuuskat vaurioitumatta.

- Turvajärjestelmät: Voimaloissa on automaattiset turvajärjestelmät, jotka pysäyttävät roottorin ja kääntävät lavat tuulensuuntaan (feathering), kun tuulen nopeus ylittää turvallisen toimintarajan (ns. cut-out wind speed, tyypillisesti n. 25–30 m/s).

Jäätäminen ja jäänheitto

Vaikka talvet lyhenevät, nollan molemmin puolin sahaava lämpötila ja ilmankosteus voivat lisätä ns. ilmakehän jäätämistä (atmospheric icing) tietyillä korkeuksilla.

- Jäänesto: Voimalat voidaan varustaa lapalämmitysjärjestelmillä tai muilla jäänestoratkaisuilla. Tämä ehkäisee jään kertymistä lapoihin, mikä parantaa tuotantovarmuutta ja vähentää jään putoamisen riskiä.
- Turvallisuus: Jäänheiton riskiarvio on tehty osana turvallisuussuunnittelua. Riskiä hallitaan riittävillä varoetäisyyksillä asutukseen ja tiestöön. Mahdollisissa jäätämistilanteissa voimalat voidaan pysäyttää tai niiden toimintaa rajoittaa. Alueelle asennetaan varoituskylttejä jäänputoamisvaarasta talviaikaan.

Maastopaloriski ja kuivuus

Ilmaston lämpeneminen lisää hellejaksojen ja kuivuuden todennäköisyyttä, mikä kasvattaa maastopaloriskiä kesäisin.

- Tekninen ehkäisy: Voimaloiden sähköjärjestelmät ja muuntajat on suojattu ja valvottu oikosulkujen ja ylikuumenemisen varalta.
- Kasvillisuuden hallinta: Voimaloiden ja muuntamoiden välittömästä läheisyydestä poistetaan puusto ja herkästi syttyvä aluskasvillisuus, mikä katkaisee palon leviämisreitin voimalasta metsään tai metsästä voimalaan.
- Pelastustoiminta: Hankealueen tieverkosto pidetään kunnossa ympäri vuoden, mikä parantaa pelastuslaitoksen saavutettavuutta alueelle maastopalon syttyessä verrattuna nykytilanteeseen.

Rankkasateet, tulvat ja maaperän kantavuus

Talvisateiden lisääntyminen ja roudattomien kausien pidentyminen asettavat vaatimuksia tiestölle ja perustuksille.

- Hulevedet: Voimaloiden nostokentät ja huoltotiet suunnitellaan siten, että hulevedet johdetaan hallitusti maastoon aiheuttamatta eroosiota.
- Kantavuus: Teiden ja nostokenttien perustukset mitoitetaan kestämään huoltoajoneuvojen paino myös kelirikkoaikana ja sateisina jaksoina, jolloin maaperä on märkää.

Ukkosmyrskyt

Ilmaston lämpeneminen voi lisätä voimakkaiden ukkosmyrskyjen esiintyvyyttä.

- Ukkossuojaus: Voimalat on varustettu kattavalla ukkossuojauksella ja maadoitusjärjestelmällä, joka johtaa salaman iskuenergian turvallisesti maahan suojaten voimalan rakenteita ja sähkökomponentteja vaurioilta.

11.9 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Tuotantoalueen hiilijalanjälkeä ja ilmastovaikutuksia tarkasteltaessa on olennaista huomioida rakentamisen aikaisten päästöjen lisäksi hankkeen elinkaaren aikainen sähköntuotantopotentiaali ja sen aikaansaama päästövähenemävaikutus. Vaikka vaihtoehdon VE1 kokonaispäästöt (n. 359 700–360 700 t CO2-ekv) ovat rakentamisvaiheessa selvästi suuremmat kuin vaihtoehdon VE2 (n. 291 700–295 700 t CO2-ekv), tilanne kääntyy vaihtoehdon VE1 eduksi, kun tarkastellaan hankkeen nettopäästöjä ja hiilitasetta. Tämä johtuu vaihtoehdon VE1 huomattavasti suuremmasta elinkaarisesta

sähköntuotannosta, joka on 45 990 GWh verrattuna vaihtoehdon VE2 tuottamaan 34 493 GWh:iin. Suuremman tuotantomäärän ansiosta VE1 korvaa enemmän muuta sähköntuotantoa, mikä näkyy selkeästi hiilitaselaskelmissa: vaihtoehdossa VE1 hiilitase on kaikissa tarkastelluissa korvaavuusskenaarioissa ilmaston kannalta edullisempi eli negatiivisempi kuin vaihtoehdossa VE2.

Ero vaihtoehtojen välillä korostuu erityisesti, kun tarkastellaan tulevaisuuden (2028–2063) ennustettua sähköntuotantoa korvaavaa vaikutusta. Tässä skenaariossa vaihtoehdon VE1 nettovaikutus on noin -500 000 t CO2-ekv, kun taas vaihtoehdossa VE2 vastaava luku on noin -350 000 t CO2-ekv. VE1-vaihtoehto vähentää siis ilmakehän päästökuormaa elinkaarensa aikana noin 150 000 hiilidioksiditonnia enemmän kuin VE2, vaikka sen rakentaminen aiheuttaakin enemmän päästöjä. Tämä parempi hyötysuhde heijastuu suoraan myös hankkeen päästöjen kompensoitumisaikaan. Vaihtoehdossa VE1 hankkeen kokonaispäästöt kuoletetaan tulevaisuuden sähköntuotantorakenteella laskettuna noin 14,5–14,7 vuodessa, kun taas vaihtoehdossa VE2 takaisinmaksuaika on pidempi, noin 15,9–16,1 vuotta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen (VEA, VEB, VEC) vaikutus takaisinmaksuaikoihin on marginaalinen, vain muutamia kuukausia, joten valinta sähkönsiirron vaihtoehtojen välillä ei ole ratkaiseva tekijä hankkeen kokonaisilmastovaikutuksen kannalta, vaan merkittävimmät erot syntyvät päävaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalamäärien ja tuotantokapasiteetin välillä.

Taulukko 11-9. Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä koko hankkeen osalta.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				**VE0**		**VE1 + VEA-C** **VE2 + VEA-C**
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

11.10 Kielteisten vaikutusten ennaltaehkäiseminen, lieventäminen ja arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä jokaisessa hankevaihtoehdossa. Tuulivoimaloiden materiaalien kierrättäminen elinkaaren lopussa vaikuttaa myönteisesti päästöihin. Tulevaisuuden suunnittelussa materiaalitarpeiden optimointi voi vähentää päästöjä, mutta samanaikaisesti tuulivoimaloiden mitoitusten on oltava linjassa teknisten vaatimusten kanssa.

Hankkeesta aiheutuvia päästöjä voidaan pienentää muun muassa käyttämällä työkoneissa sekä kuljetuksissa vähäpäästöisempiä polttoaineita, hyödyntämällä mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä ja sähkönsiirtoreittejä sekä perustamalla rakenteita jo valmiiksi hakatuille alueille.

Tuulivoimahankkeen ilmastovaikutukset ovat vahvasti riippuvaisia hankkeen toimintavaiheen kestosta. Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä vaihtelee 25–35 vuoden välillä, ja kunnossapidolla käyttöikää on joissain tapauksissa mahdollista pidentää useilla vuosilla. Käyttöikää pidentämällä voidaan pienentää elinkaaren aikaisten ilmastovaikutusten vuosittaista tasoa ja samalla lisätä uusiutuvan energian tuotantoa.

Käytöstä poiston aikana asianmukaisesta materiaalien energia- tai materiaalihyödynnyksestä on huolehdittava, kuin myös hakattujen alueiden metsityksestä.

Tehdyt laskelmat kuvaavat hankkeen ilmastovaikutuksia yleisellä tasolla ja ovat suuntaa antavia arvioita. Suunnitteluarvoihin perustuvassa laskennassa joudutaan turvautumaan läpi laskennan useisiin oletuksiin, yleistyksiin sekä keskimääräisiin päästökerrointietoihin. Tehtyihin oletuksiin sekä käytettyihin päästökerrointietoihin sisältyy epävarmuutta. Lisäksi määritetty energiantuotantopotentiaali on teoreettinen. Todellinen energiantuotanto voi vaihdella olosuhteitten mukaan, joka vaikuttaa tuotettua energiaa kohti arvioituun ilmastovaikutukseen. Hankkeen tieltä raivattavan alueen pinta-alan arviointi perustuu myös arvioihin, jolloin hiilivarastojen -ja nielujen poistuman arviointia voidaan pitää suuntaa antavana.

12 Äänimaisema

12.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

12.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentamisesta ja vastaavasti purkamisesta muodostuu tilapäisiä kuljetusliikenteen ja rakentamisen meluvaikutuksia eri puolilla tuotantoaluetta sekä sähkönsiirto- ja kuljetusreiteillä. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta niiden ajallinen kesto on lyhyt. Rakentamisen äänet vertautuvat tavanomaisiin maanrakentamisen ääniin, joista kuuluvimpia ovat mahdolliset räjäytystyöt liittyen esimerkiksi tuulivoimaloiden perustamiseen kallioperään.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat aerodynaamista melua, minkä lisäksi melua muodostuu jonkin verran myös sähköntuotantokoneiston (vaihteisto, generaattori, jäähdytysjärjestelmät) toiminnasta. Koko tuotantoalueen aiheuttamaan melutasoon vaikuttavat voimaloiden määrä ja ominaisuudet, maaston muodot sekä alueen vallitseva kasvillisuus. Hetkellisesti ja paikallisesti melun leviämiseen vaikuttavat myös tuulen suunta ja nopeus sekä ilman lämpötila eri korkeuksilla. Melun havaittavuuteen vaikuttaa olennaisesti taustamelun taso. Tuulivoimahankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia syntyy vähäisissä määrin myös huoltoliikenteestä.

Rahaselän sähkönsiirto toteutetaan voimajohdolla uudelle rakennettavalle Saunakummun sähköasemalle, josta liittyminen valtakunnalliseen verkkoon tapahtuu olemassa olevaa verkkoa pitkin. Voimajohtoyhteydet voivat aiheuttaa niin sanottu koronapurkausilmiötä, jonka ihminen voi kuulla voimajohdon läheisyydessä rätisevänä tai sirisevänä äänenä. Rahaselkä-Saunakumpu -välisen voimajohdon rakentamisen aikainen melu on tavanomaisesta maarakennustyöstä aiheutuvaa, jonka meluvaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia.

12.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioitiin sanallisesti asiantuntijatyönä, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle (enintään noin 500 metrin etäisyydelle rakennusalueista). Arviointi perustuu selvityksiin vastaavanlaisten rakennustoimenpiteiden meluvaikutuksista. Tuulivoimaloiden ylläpidon ja huollon aiheuttamaa melua ei tarkasteltu, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin 2–3 kertaa vuodessa kullekin tuulivoimalalle, ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on kevyt ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille. Huollossa oleva voimala on pysäytettynä, jolloin siitä itsestään ei aiheudu melua.

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamien meluvaikutusten arviointi perustuu laadittuihin melumallinnuksiin. Melumallinnus ja niihin perustuva meluselvitys on laadittu Ympäristöhallinnon ohjeen 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisin melun laskentamenetelmin ja saatuja tuloksia on verrattu Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 esittämiin tuulivoimamelun ohjearvoihin.

Ohjeen mukaan mallinnuksessa käytettävien tuulivoimaloiden ominaisuustietoina tulee käyttää alueelle suunnitellun voimalatyypin ominaisuustietoja, mikäli tiedot ovat saatavilla. Mikäli tarkat tyyppitiedot eivät ole saatavilla, käytetyt lähtötiedot ja mallinnusperusteet kuvataan erityisen tarkasti ja arvioinnissa korostetaan varovaisuusperiaatetta varmuusmarginaalia tarvittaessa kasvattamalla.

Melumallinnus laadittiin tanskalaisen EMD International A/S:n tuulivoimamallinnuksiin kehittämän WindPRO-ohjelmiston DECIBEL-moduulia käyttäen. Mallinnusta tehtäessä ohjelmistoon syötetään Ympäristöministeriön (2/2014) ohjeistamat parametrit sekä ISO 9613-2 -standardin mukaiset lähtötiedot. Mallinnuksessa laskettiin melun leviäminen vaikutusalueella sekä hankkeesta aiheutuvat melutasot tarkastelupisteissä lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla. Mallinnuksen laajuus on ollut vähintään 2–3 kilometriä tuulivoimaloista ulospäin mukaan lukien yhteisvaikutuksissa huomioitavat puistot.

Mallinnuksen perusteella on laadittu melualuekartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (LAeq). Melualuekartoissa esitetään 35–50 desibelin keskiäänitasojen meluvyöhykkeet 5 desibelin välein. Tuulivoimamelulle on ulkomelutasojen osalta annettu ohjearvot 45 desibeliä päivällä ja 40 desibeliä yöllä, joista yöajan ohjearvo tiukempana arvona käytännössä määrittää vaikutusten arviointia. Laskentatuloksissa esitetään myös 35–40 desibelin keskiäänitasoalueen raja, jolloin kartoilta voidaan arvioida äänen vaimenemista myös ohjearvotasojen alapuolella. Melualuekartoilla esitetään keskiäänitasoalueiden lisäksi alueen rakennuskanta.

Tuulivoimalan pienitaajuinen melu (20–200 hertsiä) on mallinnettu valitun turbiinin valmistajan tersseittäin ilmoittaman äänitehotason mukaan. Pienitaajuisen melun äänitaso on laskettu lähimpien asuinrakennuksien sekä vapaa-ajan rakennuksien piha-alueille. Asuinhuoneiden äänitasoja on arvioitu käyttäen sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeiden (DSO1284) mukaista ulkoseinien ääneneristävyyttä, että suomalaisessa tutkimuksessa (ANOJANSSI, 2020) määritettyjä asuinrakennusten keskimääräisiä ulkovaipan ääneneristävyyden arvoja. Asuinhuoneiden pienitaajuisen äänen tasoja on verrattu tersseittäin taulukossa (Taulukko 12-2) esitettyihin sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 mukaisiin toimenpideraja-arvoihin.

Rahaselän tuotantoalueen sekä lähialueen tuotantoalueiden yhteismelua on arvioitu laadittujen mallinnusten sekä samankaltaisten hankkeiden tuomien kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena on esitetty arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykyisiin melutasoihin.

Melun merkittävyyttä on arvioitu hanke- ja lähialueen tiedossa olevien asuin- ja vapaa-ajan rakennukseen kohdalla. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen melun ohjearvoina käytetään Suomessa Valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 12-1Taulukko 12-1). Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston asetuksen (VNa 1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 12-2).

Esitetyt toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Päiväajalle sallitaan 5 desibeliä suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin raja-arvoihin ei tuloksiin tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia. Melumallinnuksista ja vaikutusarvioinnista on vastannut Sitowise Oy:n ympäristötekniikan asiantuntijat. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty edellä esiteltyä Imperia-menetelmää.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan, miten ihmiset kokevat tuulivoimaloiden ja voimajohtojen aiheuttaman melun elinympäristössään. Aineistona on käytetty kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä.

Taulukko 12-1 Yleiset melutasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

Ulkona	**LAeq, klo 7-22**	**LAeq, klo 22–7**
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB[1)2)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB[3)4)]
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	35 dB	-

1) uusilla alueilla on melutason yöajan ohjearvo kuitenkin 45 dB
2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoa.
3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon

havainnointiin yöllä.
4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Taulukko 12-2 Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot (VNa 1107/2015).

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	**LAeq, klo 7-22**	**LAeq, klo 22-7**
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset ja leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset ja virkistysalueet[1]	45 dB	–
Kansallispuistot	40 dB	40 dB
Muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta

1) virkistysalueella tarkoitetaan yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita.

Taulukko 12-3 Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

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

Mallinnuksissa tuulivoimaloiden lähtöarvoissa on käytetty varmuusarvoa +2 dB. Merkittävää epävarmuutta aiheutuu, mikäli hankkeen toteutukseen valitaan mallinnuksissa käytettyä tuulivoimamallia huomattavasti erilaisen meluvaikutuksen tuottava voimalamalli. Toteutettavan tuotantoalueen ja voimalatyyppien pysyessä nyt esitettyjen kaltaisina voidaan mallinnustulosten epävarmuus arvioida pienehköksi.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirrossa käytettävien voimajohtojen johtimien tai eristimien pinnalla esiintyvät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tai muiden sellaisten pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronailmiön synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronan aiheuttama ääni ei tyypillisesti ylitä melun ohjearvoja yli 40 metrin etäisyydellä johdoista, mutta ääni voidaan kokea häiritsevänä.

Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen. Voimajohtojen koronamelun vaikutuksia on arvioitu sanallisesti kirjallisuudessa esitettyjä tutkimustuloksia hyödyntäen. Esimerkiksi Tampereen teknillinen yliopisto on tehnyt Fingrid Oyj:n toimeksiannosta äänitasomittauksia 400 kV:n voimajohdoilla vuosina 2005 ja 2006. Äänitasot 20 metriä sivussa johdon keskilinjasta olivat 25–45 dB. Tulokset vastaavat esimerkiksi kansainvälisen voimajohtoalan järjestön Cigren tekemien voimajohtojen koronakartoitusten tuloksia, joissa melutaso 380 kV:n voimajohdon vieressä on alle 45 dB 10 metrin etäisyydellä (Donini at al., 2017).

12.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Äänimaisemaan kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osalta on esitetty liitteessä 2.

12.2 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella

Äänimaisemalla tarkoitetaan sitä äänikokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Äänimaisema muodostuu sijaintipaikan olosuhteitten mukaan luonnon, ihmisen, teknologian ja liikenteen äänistä. Osa äänistä on niin kutsuttuja perusääniä, joihin totutaan (liikenteen humina, aaltojen kohina, lehtien havina). Lehtipuiden havina voi aiheuttaa tuulisina päivinä esimerkiksi noin 40–50 desibelin äänitason ja ohiajava auto noin 50–70 desibelin hetkellisen äänitason. Perusääniä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä voivat vaikuttaa alueella oleskeleviin ja liikkuviin henkilöihin tai eläimiin.

Nykytilanteessa merkittävimpiä tuotantoalueen ja sen lähiympäristön äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet sekä ihmisen toiminnasta aiheutuvat äänet vakituiseen ja loma-asumiseen käytettävien rakennusten läheisyydessä. Lisäksi ääntä ja melua voi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, metsästyksestä, poronhoidosta, maanviljelyksestä, metsänhoitotöistä, puunkorjuusta, turpeen nostosta sekä erilaisista kuljetuksista.

Tuotantoalueelle ja sen lähiympäristöön kantautuu ajoittain myös läheisen tiestön liikenteen ääniä. Ainoan mainittavan liikennemäärän omaava Simontie, vuorokauden liikennemäärä ~650 ajoneuvoa, sivuaa tuotantoalueen sen eteläpuolelta. Liikennemelu voi olla havaittavissa tuotantoalueen eteläosissa vilkkaina vuorokaudenaikoina, mutta koko päivä- ja yöajalle tasatut tieliikenteen aiheuttamat keskiäänitasot ovat tuotantoalueella hyvin pieniä. Tuotantoalueesta etelään, Simontien ympäristössä, liikennemelu on selvemmin havaittavissa.

Kokonaisuutena tuotantoalueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa voidaan nykytilassa kuvata luontomaisen rauhalliseksi, minne ei myöskään kulkeudu muiden hankkeiden tuulivoimatuotannosta aiheutuvia meluvaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat lähes kokonaisuudessaan suomaiseen metsämaisemaan, jonka äänimaisema on luontomaisen rauhallinen. Tainijoen länsipuolella vaihtoehdot sivuavat noin 5 km matkalla olemassa olevaa siirtolinjaa. Tällä osalla koronamelu voi olla jo nykyisin ajoittain havaittavissa.

12.3 Vaikutukset äänimaisemaan

12.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

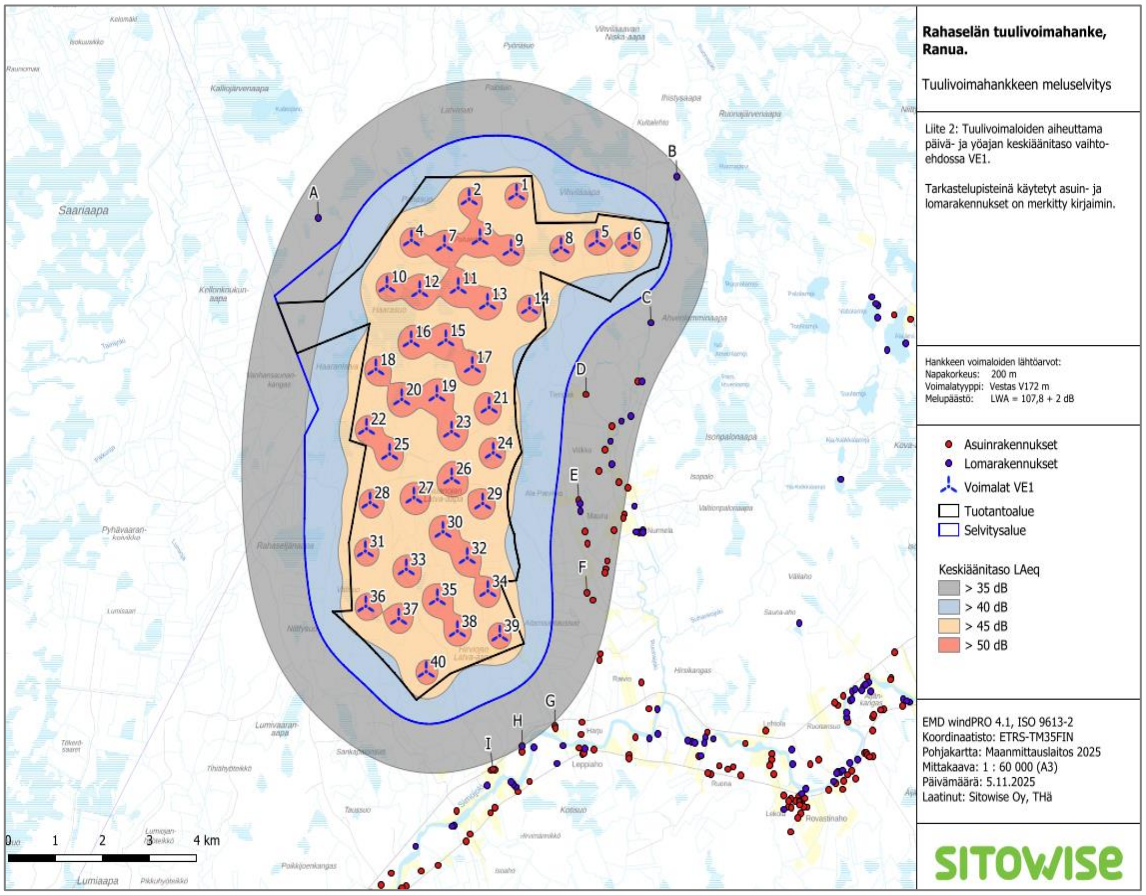
VE1

40 kpl Vestas V172, kokonaiskorkeus 310 m, roottorin halkaisija 220 m, LWA 107,8 + 2 dB

Tuotantoaluetta ympäröivän alueen mainittavin asukaskeskittymä sijoittuu tuotantoalueesta itään. Muissa ilmansuunnissa yksittäisiä asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia sijoittuu etäisyydelle, jolla Rahaselän hankkeen tuulivoimamelu on havaittavissa. Lähes kauttaaltaan harvan asutuksen takia alueen herkkyydeksi on meluvaikutuksien osalta arvioitu ”kohtalainen”. Melumallinnuksen mukaan alueella olevien asuin- ja vapaa-ajan rakennusten kohdalla keskiäänitaso ei ylitä valtioneuvoston asetuksen yöajan ohjearvoa 40 dB. Suurin tarkastelupisteisiin aiheutuva keskiäänitaso vaihtoehdossa VE1on 38,6 desibeliä tuotantoalueesta itään (tarkastelupiste d).

Tuulivoimaloiden aiheuttama keskiäänitaso vaihtoehdossa VE1 on esitetty alla (Kuva 12-1). Tuotantoalueen läheisyyteen ei sijoitu kansallispuistoja tai muita alueita, joita koskisivat melun ohjearvot. Vastaavasti pienitaajuisen melun toimenpiderajat alittuvat selvästi vakituisen ja vapaa-ajan asuntojen alueilla.

Melutasot eivät ylitä ohjearvoja, mutta tuotantoalueen itäpuolella 35–40 dB:n meluvyöhykkeellä sijaitsee 26 asuin- ja vapaa-ajan rakennusta. Niiden pihapiireissä melu on todennäköisesti havaittavissa sopivissa tuuliolosuhteissa. Koska melun ajallinen kesto on hyvin pitkä, meluvaikutuksen muutos arvioidaan ”kohtalaisen kielteiseksi”.

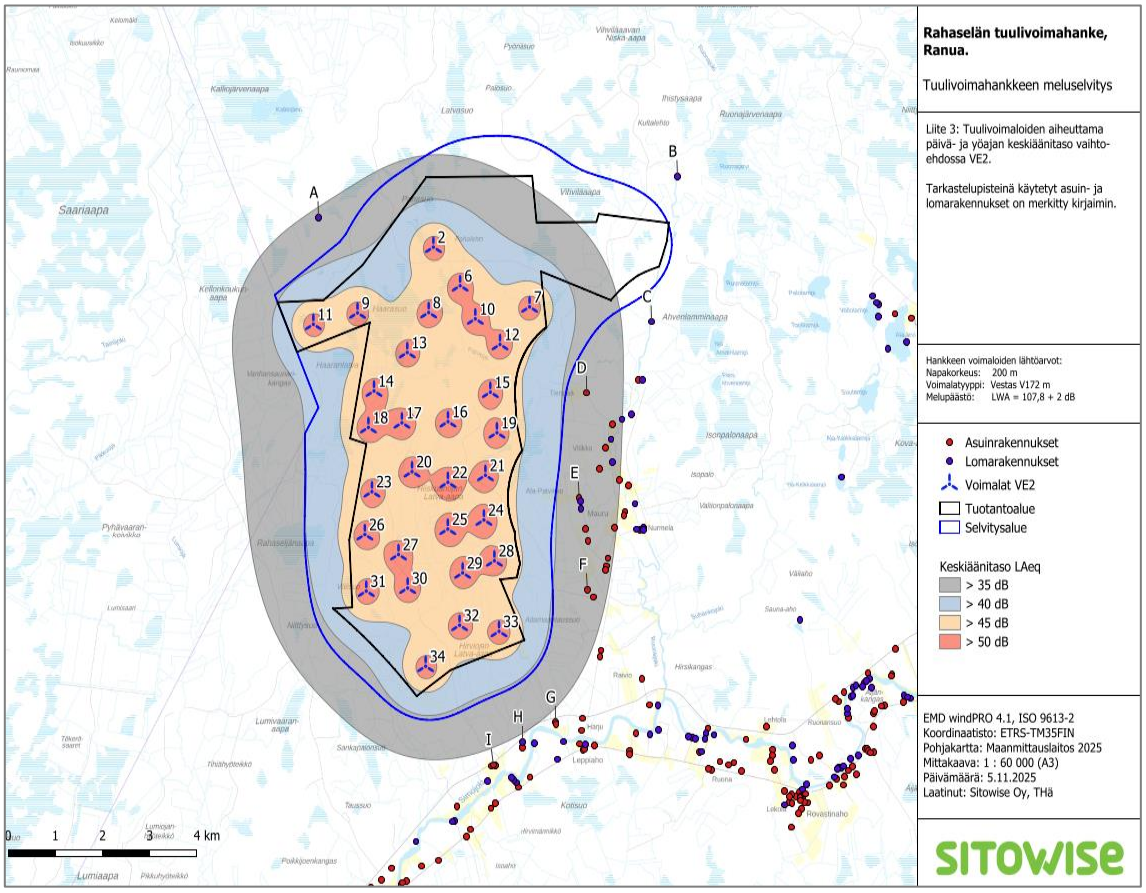


Kuva 12-1. VE1 keskiäänitaso tuotantoalueen ympäristössä. Kartan selvitysalue on 40 dB:n raja.

VE2

30 kpl Vestas V172, kokonaiskorkeus 310 m, roottorin halkaisija 220 m, LWA 107,8 + 2 dB

Vaihtoehdossa voimaloiden aiheuttama keskiäänitaso (Kuva 12-2) on pienemmän voimalamäärän takia kauttaaltaan hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Yksittäisten koilliseen sijoittuvien lomarakennusten kohdalla vaikutukset ovat huomattavasti pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, mutta lähimmän asutuskeskittymän kohdalla tilanne on vain hieman parempi kuin vaihtoehdossa VE1. Herkkyyden ja muutoksen suuruuden luokitukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1.



Kuva 12-2. VE2 keskiäänitaso tuotantoalueen ympäristössä. Kartan selvitysalue on 40 dB:n raja.

Tuotantoalueelle sijoittuu useita luonnonsuojelualueita joiden, suojeluperusteena on ”luontotyyppien tai lajien hoitoalue”. Alueet eivät ole oleellisessa virkistyskäytössä. Voimalasijoittelu on toteutettu niin, että luonnonsuojelualueen ja lähimmän voimalan välimatka on vähintään 500 metriä. Tästä huolimatta tuulivoimamelu alueilla ylittää todennäköisesti selvästi 40 dB. Tilanne koskee kumpaakin vaihtoehtoa.

VE0

Alueen äänimaisema muodostuu pääosin luonnonäänistä, virkistyskäytöstä aiheutuvista äänistä, ajoittaisista metsänhoitotöistä, puunkorjauksesta, turpeen nostostoa muodostuvasta melusta ja niin edelleen. Mikäli hanke ei toteudu, ei siihen liittyviä meluvaikutuksia aiheudu, eikä alueen äänimaisemaan tule muutoksia. Hankealueelle kantautuu edelleen myös jossain määrin läheisen tiestön liikenteen aiheuttamia ääniä. Tuotantoalueesta kaakkoon sijoittuvan ja suunnittelussa olevan Näätäaavan meluvaikutukset eivät hankkeen toteutuessa ylety Rahaselän hankkeen tuotantoalueelle tai sen lähialueille.

12.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Rakentamisen meluvaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia. Lähimmät vakituisen asumisen tai vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat noin kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Tällä etäisyydellä tavanomaiseen maarakennukseen verrattavissa olevat äänet voivat olla ajoittain havaittavissa, mutta eivät aiheuta häiriötä tai ylitä Vnp 992/1993 mukaisia melun ohjearvoja.

Yllä mainitun lisäksi hankkeen toteuttaminen edellyttää maa- ja kiviaineksen ottoa 200 000…300 000 m^3 riippuen toteutettavasta vaihtoehdosta. Määrä edellyttää laajamittaista louhintaa ja louheen

käsittelyä murskeeksi. Mikäli kivi- ja maa-aines tuotetaan tuotantoalueella, on mahdollisiksi ottoalueiksi tässä vaiheessa tunnistettu Ruonalaiskumpu ja Korkiakummut.

Erityisesti kiviaineksen otto (louhinta) ja käsittely rakennusmateriaaliksi (murskaus) aiheuttavat meluvaikutuksia ottoalueen ympäristöön. Suurimmat meluvaikutukset aiheutuvat louhintatyön panostusreikien porauksista ja louheen murskauksesta. Lisäksi työvaiheisiin liittyy runsaasti kaivinkoneilla ja pyöräkoneilla tehtäviä siirtoa ja muita työvaiheita. Varsinaisilla räjäytystöillä ei ole juurikaan merkitystä keskiäänitasoihin, mutta hetkellisesti ne voidaan kokea häiritsevänä.

Työkokonaisuus, johon kuluu kallioporausta, murskausta, louheen pienimistä (rammerointia), sekä pyöräkoneen ja kaivinkoneen tuottamaa melua aiheuttaa karkeasti arvioituna 45-50 dB keskiäänitason kilometrin päähän toiminta-alueesta. Lähimmät vakituisen ja vapaa-ajan asutukset sijoittuvat ehdotetuista ottoalueista vähintään kahden kilometrin päähän, joten alustavasti meluvaikutusten arvioidaan alittavan Vnp 992/1993 mukaiset ohjearvot. Töiden suunnittelulla, työkoneiden sijoittelulla ja murskekasojen sijoittelulla melun leviämisreiteille voidaan vaikutuksia pienentää.

Purkamisen ja toiminnan lopettamisen meluvaikutukset ovat samankaltaisia rakennusvaiheen kanssa. Käytön lopettamisen jälkeen alueen äänimaisema palaa samaan tilaan, kuin ennen tuulipuiston rakentamista.

12.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset äänimaisemaan

VEA, VEB, VEC

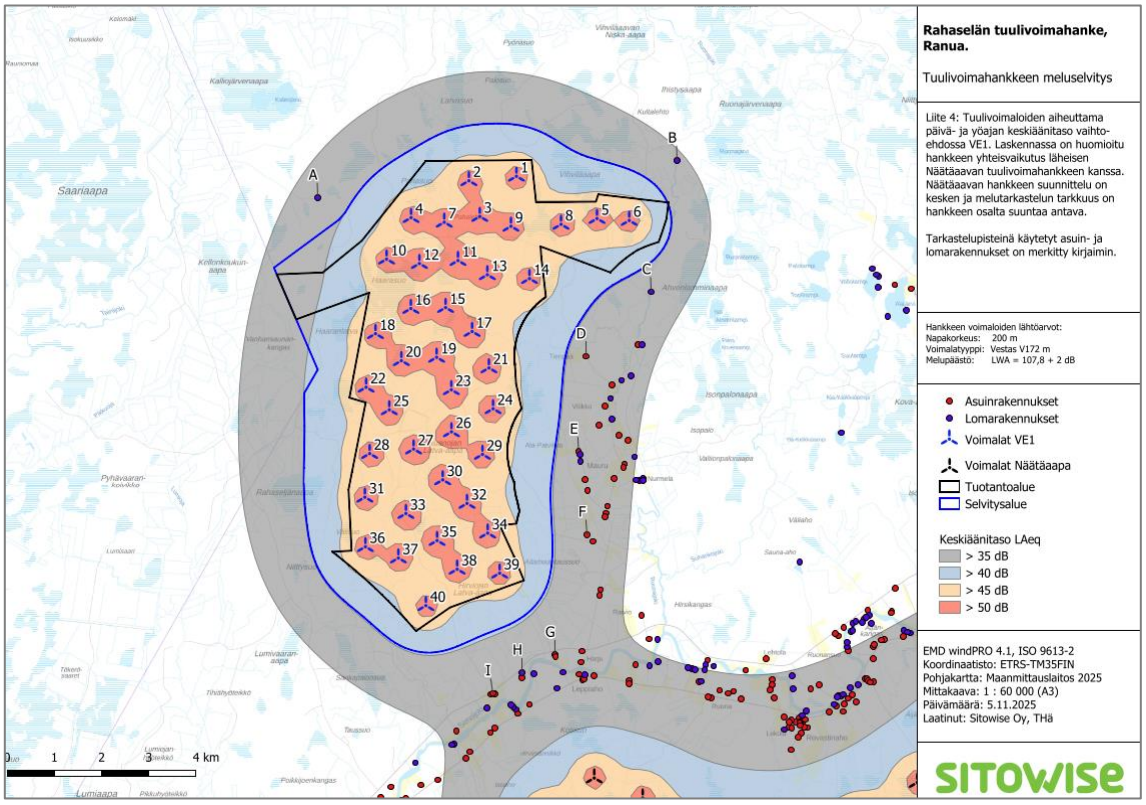
Välillä Rahaselän tuotantoalue ja Saunakummun sähköasema ei rakennettavan voimajohdon läheisyyteen sijoitu vakituisen- tai vapaa-ajan rakennuksia alle 40 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. 40 metriä on etäisyys, minkä ulkopuolella koronamelun ei arvioida ylittävän ohjearvoja tai olevan erityisen häiritsevää. Arvio koskee kaikkia sähkönsiirron vaihtoehtoja.

Voimajohdon rakentaminen ja purkaminen ovat tavanomaiseen rakentamiseen verrattavaa toimintaa, jonka meluvaikutukset ovat paikallisia ja lyhytkestoisia. Näiden vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Toiminnan loputtua ajoittainen koronameluvaikutus päättyy välillä Rahaselkä-Saunakumpu, mikäli voimajohdon käyttö loppuu.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaikutukset äänimaisemaan arvioidaan hyvin pieniksi.

12.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Rahaselän tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksissa on huomioitu alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuva Näätäaavan tuulivoimahanke, joka on tällä hetkellä suunnittelussa ja sijoittuisi toteutuessaan noin 3,5 kilometrin etäisyydelle Rahaselän tuotantoalueesta kaakkoon. Seuraavaksi lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat selvästi yli 10 kilometrin etäisyydelle Rahaselän tuotantoalueesta, eikä niillä ole vaikutuksia Rahaselän tuotantoalueelle tai sen ympäristöön. Alla (Kuva 12-3) on esitetty Rahaselän vaihtoehto VE1 ja Näätäaavan tuulivoimahankkeen melun yhteisvaikutukset.



Kuva 12-3. VE1 ja Näätäaavan yhteisvaikutusten keskiäänitaso tuotantoalueen ympäristössä.

Yhteisvaikutukset Näätäaavan tuulivoimahankkeen kanssa sijoittuvat hankealueiden väliin Simojoen ympäristöön. Näillä alueilla yhteisvaikutuksista aiheutuva tuulivoimamelu on suurimmillaan välillä 35…37 dB eikä ylitä melulle asetettuja ohjearvoja. Vaihtoehdossa VE2 yhteisvaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, eikä tällöinkään ylitetä tuulivoimamelun ohjearvoja. Yhteisvaikutuksilla ei ole merkitystä Rahaselän tuotantoalueen länsipuolelle sijoittuvalle asutuskeskittymälle, jonne pelkän Rahaselän aiheuttamat suurimmat tuulivoimameluvaikutukset kohdistuvat. Muut hankkeet eivät vaikuta Rahaselän tuotantoalueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien luonnonsuojelualueiden äänimaisemaan.

12.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

12.4.1 Tuulivoima

Taulukossa (Taulukko 12-4) on esitetty kootusti hankkeen vaihtoehtojen vertailu ja vaikutukset äänimaisemaan. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat vaikutuksiltaan suhteellisen samankaltaisia johtuen vain pienestä erosta voimaloiden sijoittelussa ja määrässä.

Taulukko 12-4 Tuulivoimahankkeen vaikutukset äänimaisemaan.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Jonkin verran asutusta tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja. Ei kuitenkaan erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Tuulivoimahanketta ei toteuta, joten muutosta melutilanteeseen ei tapahdu.	**Kohtalaisen kielteinen** Muutos koskee kohtalaista häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta. Melu erittäin pitkäaikaista (yli 3 vuotta)	**Kohtalaisen kielteinen** Muutos koskee kohtalaista häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta. Melu erittäin pitkäaikaista (yli 3 vuotta)
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta** Tuulivoimahanketta ei toteuta, joten vaikutusta ei ole.	**Kohtalainen kielteinen** Kohteille aiheutuu erittäin pitkäaikaista melua, joka voidaan joissain olosuhteissa havaita, mutta joka ei ylitä ohjearvoja.	**Kohtalainen kielteinen** Kohteille aiheutuu erittäin pitkäaikaista melua, joka voidaan joissain olosuhteissa havaita, mutta joka ei ylitä ohjearvoja.

12.4.2 Sähkönsiirto

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat niin kauaksi vakituisesta ja vapaa-ajan asutuksesta, että melun kannalta vaihtoehdot ovat yhdenvertaisia, eikä mikään niistä aiheuta mainittavia meluvaikutuksia. Mikään sähkönsiirron vaihtoehto ei myöskään lävistä tai sivua luonnonsuojelualueita, kansallispuistoja tai vastaavia kohteita missä melu voisi aiheuttaa häiriintymistä.

Taulukko 12-5. Sähkönsiirron vaikutukset äänimaisemaan.

	VEA (Rahaselkä-Saunakumpu, 21 kilometriä)	VEB (Rahaselkä-Saunakumpu, 20 kilometriä)	VEC (Rahaselkä-Saunakumpu, 23 kilometriä)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä alle 50 metrin etäisyydelle uuden voimajohdon reitistä ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia.	**Vähäinen** Herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä alle 50 metrin etäisyydelle uuden voimajohdon reitistä ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia.	**Vähäinen** Herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä alle 50 metrin etäisyydelle uuden voimajohdon reitistä ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia.
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Muutosta ei tapahdu uuden voimajohdon alueella asuin- tai vapaa-ajan rakennusten suhteen.	**Ei muutosta** Muutosta ei tapahdu uuden voimajohdon alueella asuin- tai vapaa-ajan rakennusten suhteen.	**Ei muutosta** Muutosta ei tapahdu uuden voimajohdon alueella asuin- tai vapaa-ajan rakennusten suhteen.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta** Uudella voimajohdolla ei ole vaikutusta melulle herkkiin kohteisiin.	**Ei vaikutusta** Uudella voimajohdolla ei ole vaikutusta melulle herkkiin kohteisiin.	**Ei vaikutusta** Uudella voimajohdolla ei ole vaikutusta melulle herkkiin kohteisiin.

Taulukko 12-6. Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					**VEA, VEB, VEC**	
Kohtalainen herkkyys			**VE1 VE2**		**VE0**	
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

12.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutusten laajuuteen ja suuruuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin ja siipityypin valinnalla. Tuulivoimaloita on mahdollista myös ajaa meluoptimoiduilla asetuksilla. Tällöin lapakulmaa ja pyörimisnopeutta säätämällä voidaan pienentää voimalaitoksen aiheuttamaa melua.

Sähkönsiirto

Voimajohtona toteuttavan sähkönsiirron meluvaikutusten ehkäisemisen ja lieventämisen keinot rajoittuvat käytännössä reitin sijoitteluun, niin että sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Voimajohdon vaihtoehdot sijoittuvat niin harvaan asutulle seudulle, että näille toimenpiteille ei ole tämän hankkeen yhteydessä tarvetta.

13 Valo-olosuhteet

13.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

13.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja sovellettavat suositusarvot

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, kun voimalan roottori pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä. Varjon välkkymisen määrä riippuu sääolosuhteista siten, että esimerkiksi pilvisellä säällä varjon välkkymistä eli välkettä ei esiinny. Kesällä välkevaikutukset ovat laajimmillaan aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin välkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä, kun aurinko on näkyvillä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä, välkkeen vaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny.

Välkevaikutus riippuu myös tuulen suunnasta eli roottorin kulmasta havainnointipisteeseen nähden. Välkkeen muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti sääolosuhteiden lisäksi voimaloiden käyttöaika, korkeus ja roottorin paksuus sekä halkaisija. Myös kasvillisuus ja puusto vaikuttavat oleellisesti välkevaikutuksen muodostumiseen.

Havaintopaikkaan kohdistuva varjoon välkkyminen ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista välkettä esiintyy yleensä 0–30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta välkelähteeseen. Ihmiset kokevat välkevaikutukset, kuten muutkin vaikutukset, hyvin eri tavoin. Suositusarvot ylittävä määrä varjon välkkymistä asuinalueella voi vaikuttaa asukkaiden viihtyvyyteen.

Suomen lainsäädännössä ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöhallinnon ohjeen OH 5/2016 mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden suositusarvoja. Tulosten arvioinnissa on käytetty Saksan ja Ruotsin suositusarvoja (LAI, 2002; Boverket, 2009).

Tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle sovellettu suositusarvo on maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa perustuen Ruotsin ja Saksan suositusarvoihin. Tarkastelusuure on ns. ”real case” eli todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet, mutta ei puuston suojaavaa vaikutusta. Tanskassa sovelletaan yleensä kymmenen tunnin vuotuisen välkkeen rajaarvoa todellisessa tilanteessa.

Lisäksi Saksassa on annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa niin kutsutussa ”worst-case” -eli teoreettisessa maksimitilanteessa. Ruotsissa vastaava 30 minuutin päivittäinen suositusarvo lasketaan ”real case” tilanteessa.

Teoreettinen maksimitilanne tarkoittaa tilannetta, jossa kaikkien voimaloiden oletetaan olevan toiminnassa keskeytyksettä ja taivaan oletetaan aina olevan pilvetön. Aurinkoisina ajanjaksoina teoreettisen maksimitilanne voi toteutua päivätasolla, mutta käytännössä ei vuositasolla. Tämän hankkeen välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin. Yllä mainitut suositusarvot ja niiden kuvaukset on esitetty kootusti alapuolen taulukossa (Taulukko 13-1).

Taulukko 13-1. Varjon välkkymisen suositusarvot ja niiden kuvaukset. Pääasiallinen suositusarvo sävytetty sinisellä.

Suositus-arvo	Suositusarvo käytössä	Tilanne	Laskentaolosuhteiden kuvaus
8 h/vuosi	Ruotsi & Saksa	Todellinen tilanne / ”real case”	Tuuliolosuhteet huomioitu, auringon paistoajat huomioitu, maastonpeitettä ei huomioitu
10 h/vuosi	Tanska	Todellinen tilanne / ”real case”	Tuuliolosuhteet huomioitu, auringon paistoajat huomioitu, maastonpeitettä ei huomioitu
30 h/vuosi	Ruotsi & Saksa	Teoreettinen tilanne / ”worst-case”	Kaikki voimalat jatkuvasti toiminnassa, aurinko paistaa aina kun horisontin yläpuolella, maastonpeitettä ei huomioitu
30 min/ päivä	Ruotsi	Todellinen tilanne / ”real case”	Tuuliolosuhteet huomioitu, auringon paistoajat huomioitu, maastonpeitettä ei huomioitu

13.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttama varjovälkkeen vaikutusalue ja -määrä on mallinnettu tuulivoimamallinnukseen käytettävällä WindPRO-ohjelmalla, jossa pohjatietona käytetään paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Ohjelmalla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke että koko tuulivoima-alueen varjovälkkeen muodostuminen. Varjovälkkeen mallinnus on tehty ympäristöhallinnon ohjeen mukaisesti saksalaista menetelmää (WEA-Schattenwurf-Hinweise) käyttäen, ottaen huomioon likimain samalla leveyspiirillä sijaitsevan Luulajan havaintoaseman pitkän aikavälin auringonpaistetunnit sekä voimaloiden laskennallisen käyntiajan.

Laskennoissa on otettu huomioon tuulivoimaloiden korkeus, sijainti ja roottorin halkaisija, maastonmuodot sekä paikalliset, tilastolliset sääolosuhteet. Tarkasteltavan kohteen maanpinnan korkeuserot saatiin Maanmittauslaitoksen korkeusmallista. Käyttöaste ja tuulensuunnat laskettiin käyttäen Ilmatieteen laitoksen tuuliatlaksen tietoja. Puuston ja muun kasvillisuuden vaikutusta ei arvioinnissa huomioida, minkä takia välkettä on paikoittain mallinnuksen osoittamaa vähemmän.

Mallinnuksen laajuus on ollut noin 4 kilometriä tuotantoalueesta ulospäin minkä lisäksi yhteisvaikutuksissa on huomioitu myös naapuripuistojen vaikutukset varjon välkkymiseen.

Laskennan tuloksena on saatu tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Mallinnuksen tuloksia havainnollistetaan leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain tarkasteltavien vaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina vuodessa. Mallinnuksista ja vaikutusten arvioinnista on vastannut Sitowise Oy:n ympäristötekniikan asiantuntijat.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjovälkkeen muodostumisen merkittävyydestä sekä varjovälkkeen muodostuksen mahdollisesti aiheuttamasta haitasta. Arviossa huomioidaan tarkastelualueella sijaitsevat herkät kohteet kuten vakituinen asutus sekä loma-asunnot. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään edellä esiteltyä Imperia-menetelmää.

Varjovälkkeen muodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene tai sähkönsiirron rakenteista synny varjovälkettä. Vastaavasti sähkönsiirto ei aiheuta varjon välkkymistä.

Varjon välkkymisen mallintamiseen ei lähtökohtaisesti sisälly suuria epävarmuuksia. Siiven geometrian ollessa nyt mallinnettua siipeä oleellisesti erilaisempi, voivat todelliset varjostustilanteet erota nyt mallinnetuista.

13.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osalta on esitetty liitteessä 2.

13.2 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella

Tuotantoalueella ei tällä hetkellä esiinny tuulivoimasta johtuvaa varjon vilkkumista tai sinne ei ole havaittu näkyvän lentoestevaloja. Tuotantoalueen lähiympäristössä ei ole voimakkaasti valaistuja kyläkeskittymiä tai tieverkostoja, jotka vaikuttaisivat alueen valo-olosuhteisiin nykytilanteessa.

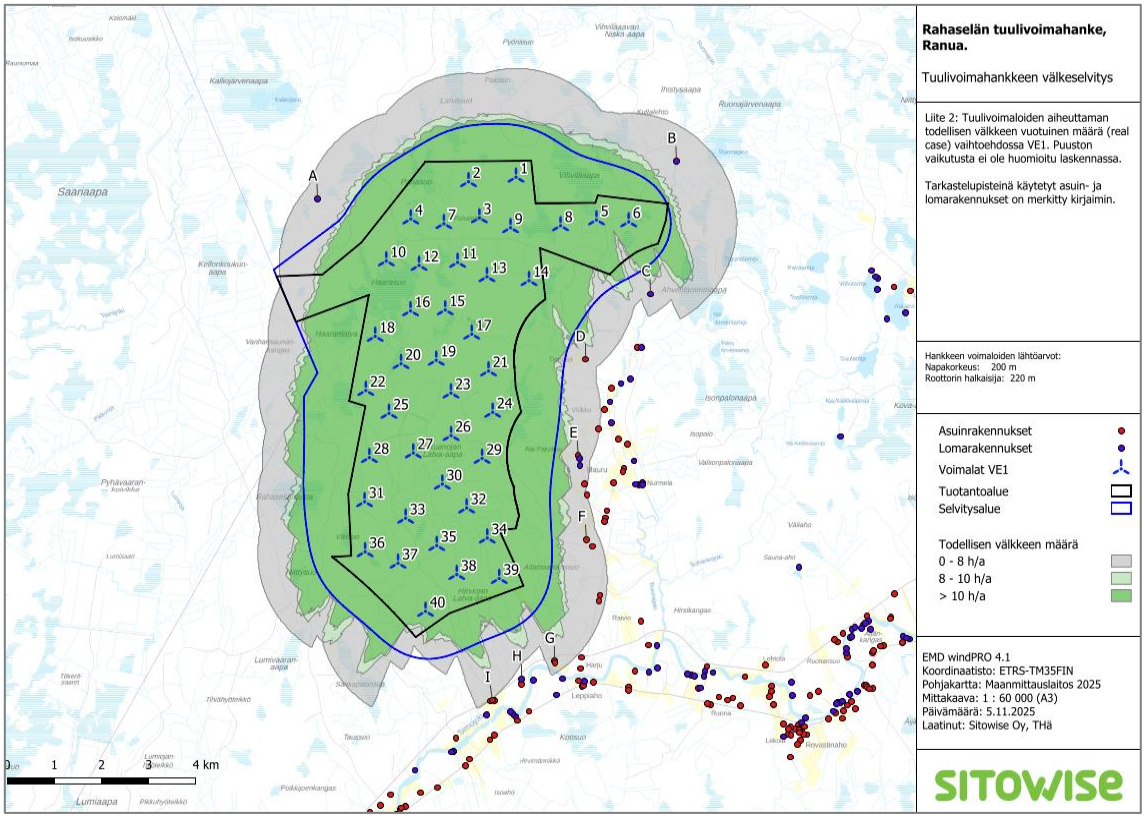
13.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

13.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1

40 kpl Vestas V172, kokonaiskorkeus 310 m, roottorin halkaisija 220 m

Tuotantoalueen läheisyyteen sijoittuu itä- ja eteläpuolelle asukaskeskittymiä, joilla voimaloiden varjostusvaikutukset ovat ajoittain huomattavissa. Asuin- ja vapaa-ajan rakennuksia koskevat lainsäädännölliset suositukset varjon välkkymisen suhteen, mutta niiden yhteiskunnallinen merkitys on kuitenkin vähäinen. Ympäristön herkkyyden arvioidaan tähän perustuen olevan kohtalainen. Todellisen tilanteen (real case) varjon välkkymisen määrä vuositasolla on esitetty kuvassa seuraavana (Kuva 13-1).



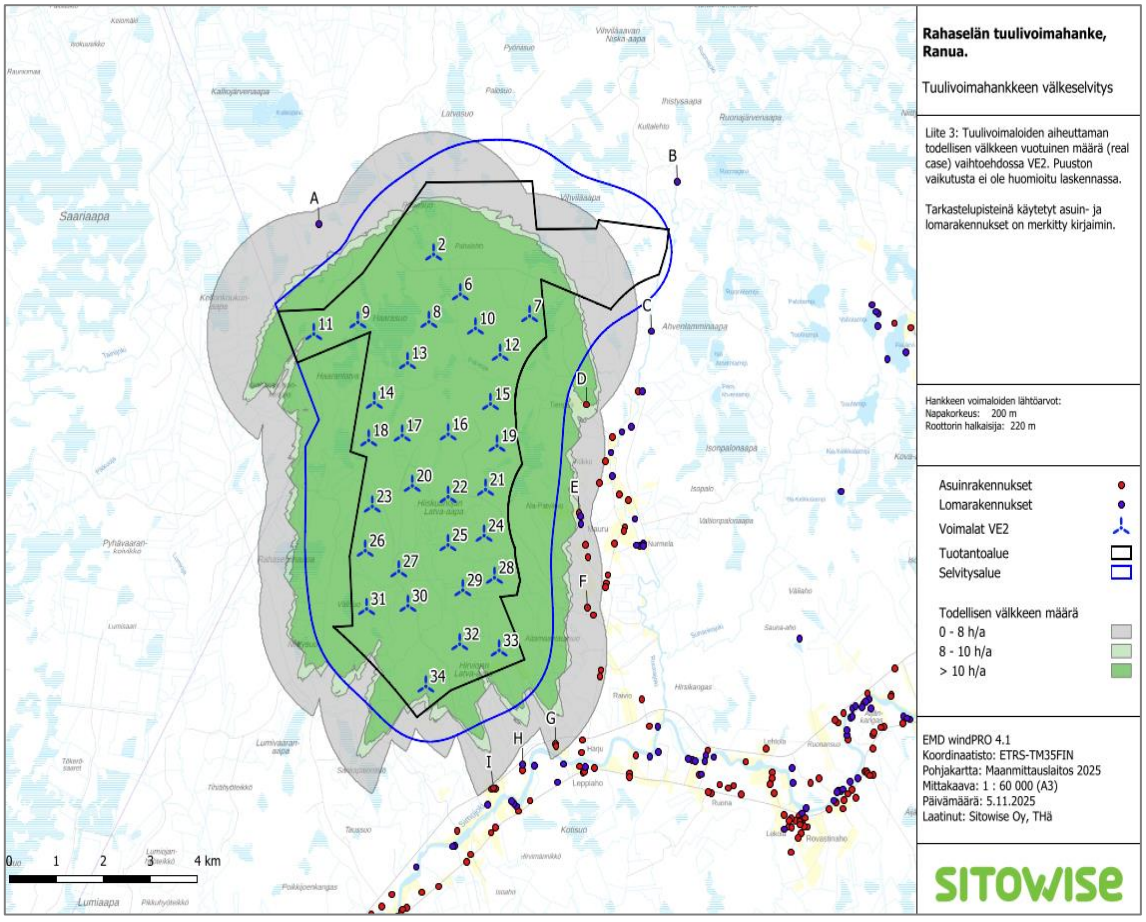
Kuva 13-1. VE1 varjon välkkyminen (real case) tuotantoalueen ympäristössä.

Vaihtoehdossa ei ylitetä 8 tunnin vuosittaista varjon välkkymisen määrää yhdessäkään asuin- tai vapaa-ajan rakennuksen kohdalla. Teoreettisen maksimitilanteen suositus 30 tuntia vuodessa ylittyy lievästi yhdessä tarkastelupisteessä (asuinrakennus d). Muissa tarkastelupisteissä ylityksiä ei tapahdu ja varjon välkkymisen määrät ovat selvästi alle asetettujen suositusarvojen. Koska alle kahdeksan tuntia varjon välkkymistä vuodessa on hyvin pieni aika, arvioidaan vastaavasti muutoksen suuruus vähäisen kielteiseksi.

VE2

30 kpl Vestas V172, kokonaiskorkeus 310 m, roottorin halkaisija 220 m

Vaihtoehdossa varjostusvaikutukset (Kuva 13-2) ovat erilaisen voimalasijoittelun takia kauttaaltaan hieman suuremmat hankealueen länsipuolella lähimmillä asuin- ja vapaa-ajan rakennuksilla. Kahdessa tarkastelupisteessä (asuinrakennukset d ja e) ylittyy sekä todellisen tilanteen, että teoreettisen maksimitilanteen suositusarvo. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.



Kuva 13-2. VE2 Varjon välkkyminen (real case) tuotantoalueen ympäristössä.

VE0

Mikäli hanke ei toteudu, ei varjon välkkymistä aiheudu, eikä alueen valo-olosuhteissa varjon välkkymisen osalta tapahdu muutoksia.

13.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

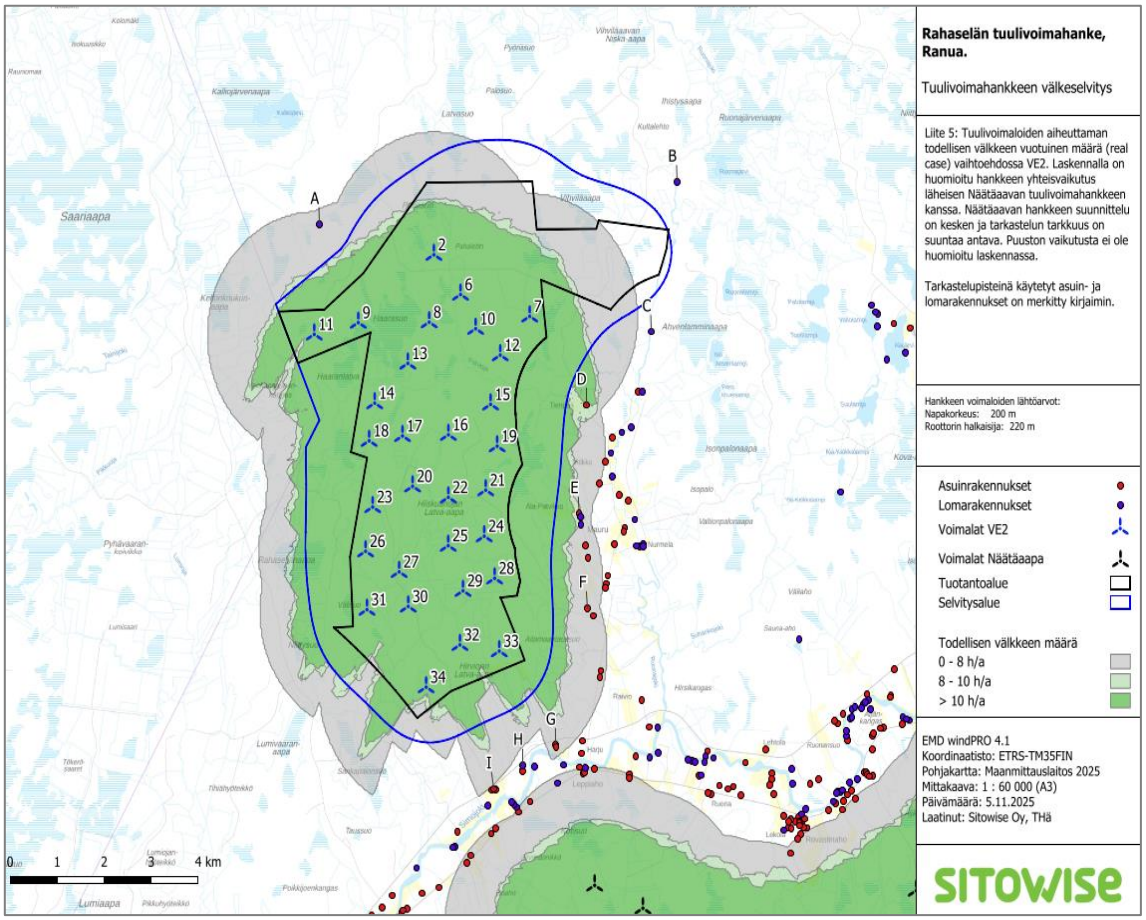
Rakentaminen ja purkaminen eivät aiheuta varjon välkkymistä. Toiminnan loputtua alueen valo-olosuhteet palaavat tilaan ennen hanketta.

13.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset valo-olosuhteisiin

Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia alueen valo-olosuhteisiin.

13.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Rahaselän tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksissa on huomioitu alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuva Näätäaavan tuulivoimahanke, joka on tällä hetkellä suunnittelussa ja sijoittuisi toteutuessaan noin 3,5 kilometrin etäisyydelle Rahaselän tuotantoalueesta kaakkoon. Seuraavaksi lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat selvästi yli 10 kilometrin etäisyydelle Rahaselän tuotantoalueesta, eikä niillä ole vaikutuksia Rahaselän tuotantoalueelle tai sen ympäristöön. Alla (Kuva 13-3) on esitetty Rahaselän varjon välkkymisen kannalta heikomman vaihtoehdon VE2 ja Näätäaavan tuulivoimahankkeen varjon välkkymisen yhteisvaikutukset.



Kuva 13-3. VE2 varjon välkkymisen yhteisvaikutukset (real case) tuotantoalueen ympäristössä.

Mallinnusten perusteella yhteisvaikutuksia Näätäaavan tuotantoalueen kanssa ei ole kummankaan hankkeen lähiympäristön vakituisen ja vapaa-ajan asuntojen kohdilla. Alueiden välillä, Simojoen ympäristössä päällekkäisiä varjostusvaikutuksia ei ole. Tilanne on sama kummankin vaihtoehdon osalta.

13.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

13.4.1 Tuulivoima

Taulukossa (Taulukko 13-2) on esitetty kootusti hankkeen vaihtoehtojen vertailu ja vaikutukset valo-olosuhteisiin varjon välkkymisen osalta. Vaihtoehdon VE2 erilainen voimalasijoittelu aiheuttaa suuremmat varjostusvaikutukset Rahaselän tuotantoalueen länsipuolelle.

Taulukko 13-2. Tuulivoimahankkeen vaikutukset valo-olosuhteisiin varjon välkkymisen osalta.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	**VE1 (40 voimalaa)**	**VE2 (30 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Kohteita (asuin- ja vapaa-ajan rakennukset) koskevat lainsäädännölliset ohjearvot tai suositukset, mutta niiden yhteiskunnallinen merkitys on vähäinen.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Tuulivoimahanketta ei toteuteta, joten muutosta valo-olosuhteisiin ei tapahdu.	**Vähäinen kielteinen** Välkkeen määrät ovat alhaisia eivätkä ylitä 8 tunnin vuosittaista välketuntimäärää todellisessa tilanteessa. Vuosittainen teoreettinen välketuntimäärä alle 30 tuntia tai sen tasalla.	**Kohtalainen kielteinen** Välketasot ylittävät 8 tunnin vuosittaisen välketuntimäärän todellisessa tilanteessa tai 30 tunnin vuosittaisen teoreettisen välketuntimäärän kahden vakituisen asumisen rakennuksen kohdalla.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta** Tuulivoimahanketta ei toteuteta, joten vaikutusta ei ole.	**Vähäinen kielteinen** Suositusarvoylityksiä ei tapahdu.	**Kohtalainen kielteinen** Suositusarvon ylityksiä tapahtuu kahden rakennuksen kohdalla. Häiriö on erittäin pitkäaikainen.

13.4.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehtoihin ei liity lainkaan valo-olosuhteiden muutoksia.

Taulukko 13-3. Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				**VE1**	**VE0**	
Kohtalainen herkkyys			**VE2**			
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						

Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

13.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloista muodostuvaa varjon välkkymistä voidaan vähentää valitsemalla toteutukseen matalammat ja pienemmät voimalat, kuin nyt vaikutusten arvioinnissa käytetty voimala. Toteutukseen valittavan voimalan mukaan laaditaan uudet mallinnukset, joilla voidaan todentaa voimaloiden aiheuttamat vähäisemmät vaikutukset.

Kohtuuton haitta varjon välkkymisestä pystytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Tuulivoimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti (flicker control), kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle. Nyt laadittujen mallinnusten perusteella todellisen tilanteen suositusarvoylitykset vaihtoehdossa VE2 aiheutuvat pääasiassa voimaloiden 7,12,19 ja 21 voimaloiden varjostusvaikutuksista. Mikäli toteutukseen valittava voimalatyyppi aiheuttaa edelleen suositusarvojen ylityksiä häiriintyvissä kohteissa, voidaan automaattinen pysäytysjärjestelmä asentaa näihin voimaloihin. Vaihtoehdossa VE1 todellisen tilanteen suositusarvoylityksiä ei tapahdu, joten automaattiselle pysäytysjärjestelmälle ei ole tarvetta.

14 Maisema- ja rakennettu kulttuuriympäristö

14.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

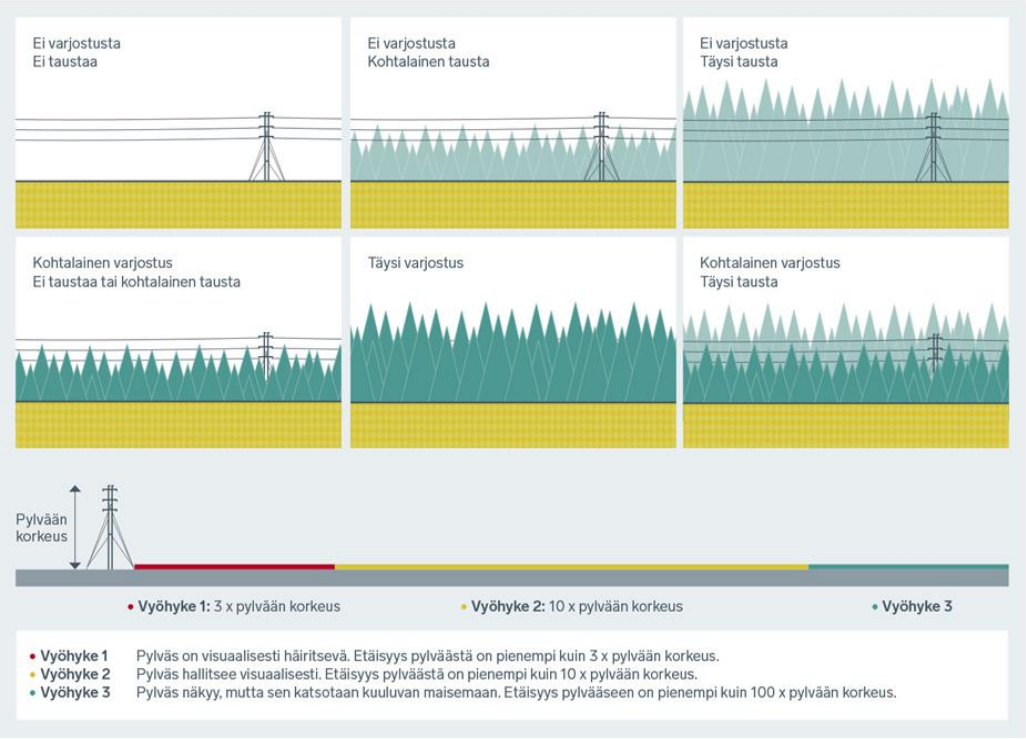
14.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimarakentamisen maisemavaikutukset ilmenevät maisemarakenteen, maisemakuvan sekä maiseman luonteen ja laadun muutoksina. Vaikutukset maisemarakenteeseen rajoittuvat pääosin tuulivoiman tuotantoalueelle, jossa kasvillisuutta poistetaan ja maaperää muokataan perustuksia, huoltoteitä, kaapelointeja ja sähköasemia varten. Nämä muutokset ovat luonteeltaan paikallisia ja osin palautuvia.

Voimalat ovat näkyviä elementtejä maisemassa erityisesti avoimilla alueilla, kuten pelto- ja suoalueilla sekä vesistön rannoilla. Näkyvyyteen vaikuttavat maastonmuodot, kasvillisuus, vuodenaika, säätila ja katselupisteen korkeus. Maiseman luonteen muutokset ovat voimakkaampia herkillä alueilla, kuten erämaissa ja perinteisissä maalaisympäristöissä, missä voimalat voivat korostaa ihmistoiminnan vaikutusta tai muuttaa maiseman mittasuhteita ja laatua. Erityisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot voivat heikentyä visuaalisten vaikutusten myötä, vaikka fyysisiä muutoksia ei yleensä kohdistu itse arvokohteisiin.

Tuulivoimaloiden lentoestevalot korostuvat erityisesti pimeän aikaan. Valojen tyyppi ja määrä määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin mukaan, ja ne voivat lisätä tuulivoimaloiden visuaalista vaikutusta.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat samankaltaisia kuin voimaloilla. Uudet voimajohdot muuttavat maiseman rakennetta ja maisemakuvaa erityisesti avoimilla tai korkeilla alueilla. Rakennetun ympäristön sisällä vaikutukset voivat jäädä paikallisiksi, mutta pylväät erottuvat kauempaakin maisemassa. Voimajohdot voivat myös pirstoa maisemakokonaisuuksia ja vaikuttaa kulttuuriympäristön arvoihin ja erityispiirteisiin.



Kuva 14-1. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

14.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustuu alueelle laadittuihin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiin, valtakunnallisiin ja maakunnallisiin aluerajauksiin, Museoviraston, Lapin liiton ja ympäristöhallinnon paikkatietoon sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoon. Rakennetun kulttuuriympäristön ja arvokkaiden maisema-alueiden kohteet on koottu ympäristöhallinnon Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet-tietokannasta (VAMA2020), Museoviraston RKY 2009 -aineistosta ja rakennusperintörekisteristä, maakuntakaavojen merkinnöistä, sekä Lapin ELY-keskukselta 2024 saatuja Lapin paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet -paikkatietoaineistoja Simon, Ranuan ja Tervolan kunnan osalta. Perinnebiotooppikohteet on koottu ympäristöhallinnon paikkatietoaineistosta, joka perustuu Suomen ympäristökeskuksen vuoden 2014 koko maan kattavaan aineistoon, sekä Metsähallituksen vuosina 2012–2014 suojelualueilta keräämään paikkatietoaineistoon. Työssä on hyödynnetty myös ympäristöministeriön julkaisuja ja ohjeita (mm. YM 2024, Weckman 2006, YM 2013).

Maiseman rakennetta ja laatua sekä merkittäviä näkymiä, solmukohtia, herkkiä alueita ja kulttuuriympäristöjä on analysoitu vaikutusten arvioinnin pohjaksi. Tietoja on täydennetty maisema-asiantuntijan maastokäynneillä kevättalvella ja kesällä 2025.

Arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimahankkeen vaikutuksia tuotanto- ja tarkastelualueella rakennus, käyttö- ja purkuvaiheessa, sekä pysyviä ja väliaikaisia maisemakuvan muutoksia verrattuna nykytilaan. Alueita tai kohteita, joihin ei kohdistu vaikutuksia tai joille vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, ei ole erikseen nostettu esiin arvioinnissa.

Keskeiset arvioidut vaikutukset koskevat:

- Arvokkaita maisema-alueita ja rakennettua kulttuuriympäristöä
- Maisemakuvaa avoimilla ja maastoltaan arvokkailla alueilla sekä kylämiljöössä
- Lähialueen asukkaiden, loma-asukkaiden ja virkistyskäyttäjien kokemaa maisemaa

Tarkastelualueen rajaus ja etäisyysvyöhykkeet

Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten tarkastelu on ulotettu koko sille alueelle, jolle tuulivoimaloiden arvioidaan näkyvän. Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty alueille, joilla näkemäalueanalyysin mukaan voimalat ovat havaittavissa. Arviointi painottuu lähivaikutusalueelle (2–10 km) ja ulompaan vaikutusalueeseen (10–20 km), mutta vaikutuksia on tarkasteltu yleispiirteisesti myös kaukovaikutusalueelle (noin 30 kilometriin) saakka. Tässä hankkeessa ei ole avoimia tuntureiden tai vaarojen lakialueita, joiden takia tarkastelua olisi ollut tarpeen ulottaa tätä kauemmaksi.

Lentoestevalojen näkyvyyttä on arvioitu näkemäalueanalyysin ja maisema-analyysin perusteella.

Sähkönsiirron osalta tarkastelualueeksi on määritelty noin kaksi kilometriä sähkönsiirron keskilinjan molemmin puolin, mutta vaikutuksia on arvioitu laajemmalta alueelta, jos voimajohdot sijoittuvat avoimiin tai korkeisiin maastokohtiin.

Tarkastelualueella tarkoitetaan aluetta, jolla vaikutusarviot on tehty, ja vaikutusalueella aluetta, jolla vaikutusten arvioidaan ilmenevän. Vaikutusten laajuuden ja merkittävyyden arvioinnissa on käytetty etäisyysvyöhykkeitä (Taulukko 14-1), mutta maiseman ominaispiirteet ja sietokyky muutoksille vaikuttavat olennaisesti vaikutusten suuruuteen. Etäisyysvyöhykejakoa on tarkennettu ohjelmavaiheen jälkeen Ympäristöministeriön päivittynyttä ohjeistusta soveltaen. Lähivaikutusaluetta on laajennettu kahdeksasta 10 kilometriin.

Taulukko 14-1 Maisema- ja kulttuuriympäristön vaikutusarvioinnissa käytetyt etäisyysvyöhykkeet.

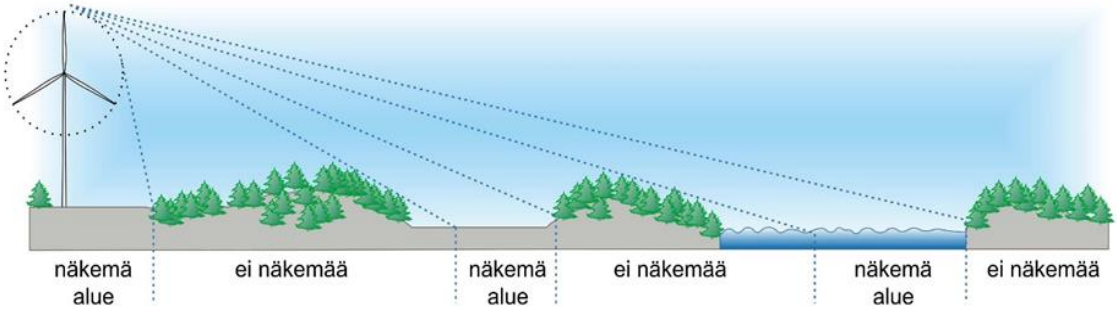
Etäisyys voimaloista (kilometriä)	Vaikutusalue	Kuvaus
0…2	Välitön vaikutusalue	Välittömät vaikutukset (huoltotiet, tuulivoimalat, muuntamot, sähkönsiirto, varjostus, melu) Tuulivoimala on visuaalisesti hallitseva.
noin 2 …10	Lähivaikutusalue	Alue, jolla maiseman ja kulttuuriympäristön luonteen ja laadun muutokset voivat olla merkittäviä tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena. Tuulivoimalat näkyvät selvästi ja voivat olla maisemakuvassa hallitsevia, mikäli näkemäesteitä ei ole.
noin 10…20	Ulompi vaikutusalue	Alue, jolle tuulivoimalat 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 kokoa sekä etäisyyttä voimaloihin voi olla vaikea hahmottaa.
noin 20…30	Kaukovaikutusalue	Alue, jolle voimalat voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Maiseman ja kulttuuriympäristön luonteen ja laadun muutokset yleensä vähäisiä voimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena (poikkeuksena erämaiset alueet). Lentoestevalot voivat erottua sopivissa olosuhteissa.
noin 30…40	Teoreettinen maksiminäkyvyys	Tuulivoimala näyttää pieneltä horisontissa ja voimalaa on vaikea hahmottaa (voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä). Todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.

Lähde: Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö, 2024) (mukaillen)

Näkemäalueanalyysi

Tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten laajuuden todentamiseksi on laadittu näkemäalueanalyysejä, joiden tarkastelualue ulottuu noin 40 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Näkemäalueanalyysi antaa yleiskuvan siitä, mille alueille voimalat tulisivat näkymään huomioiden maastonmuodot ja metsien peittävän vaikutuksen. Näkemäalueanalyysi ei ota huomioon etäisyyttä, vaikka voimaloiden havaittavuus maisemassa heikkenee etäisyyden kasvaessa.

Näkemäalueanalyysi on laadittu molemmista tuulivoiman hankevaihtoehdoista (VE 1, VE 2) sekä voimaloiden napakorkeuden (200 m), että ylimmän pyyhkäisykorkeuden mukaan (310 m) WindPRO-ohjelman ZVI-moduulilla. Analyysin tulos ei kerro kuinka iso osa voimalan rakenteesta on näkyvä. Analyysi kertoo laskennallisesti, jos voimalan määritelty osa (hub high = napa, tip high=lapa) on havaittavissa näkymäesteiden takaa tarkastelupisteessä 1,6 metrin tarkastelukorkeudella (Kuva 14-2).



Kuva 14-2. Periaatekuva, miten puuston ja maastonmuotojen aiheuttama katvevaikutus vaikuttaa tuulivoimaloiden näkyvyyteen.

Havainnekuvat

Hankkeesta on laadittu havainnekuvia. Havainnekuvat on laadittu maisemavaikutusten tarkastelualueelta otettuihin valokuviin. Osasta kuvapisteistä on laadittu myös yöaikaisia havainnekuvia. Kuvauspaikat on valittu näkemäalueanalyysin, maastohavaintojen sekä lausuntojen ja muun palautteen perusteella. Havainnekuvat on pyritty laatimaan alueilta, joille voimalat näkyvät. Havainnekuvien laadinta ja kuvat on raportoitu erillisessä liitteessä (Liite 7).

Epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät arviointihetken tilanteeseen hanke- ja tarkastelualueella. Arviointi on tehty valituille painopistealueille, eikä koko tarkastelualuetta ole huomioitu samalla tarkkuudella. Mahdolliset muutokset, kuten rakentaminen ja metsänhakkuut saattavat vaikuttaa näkymäakseleihin tai maiseman luonteeseen. Maisemavaikutusten arvioinnissa ei voida tarkasti huomioida metsänhoitotoimenpiteiden, pihapiipiirien rakennusten ja puuston vaikutuksia voimaloiden näkyvyyteen. Vaikutukset on arvioitu parhaimman näkyvyyden mukaan. Vaikutuksia ei ole eritelty eri vuodenaikojen tai sääolosuhteiden osalta.

Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niissä on käytetty apuna maastomallinnusta, jolla päästään hyvin lähelle todenmukaista tilannetta. Havainnekuvat esittävät kuvanottohetken mallinnetun tilanteen ja muodostavat esimerkin maiseman visuaalisesta muutoksesta esitettyyn maisematyyppiin.

Arvioinnin epävarmuudet johtuvat lähinnä suunnitelmien alustavasta vaiheesta sekä maisemavaikutusten subjektiivisesta luonteesta. Maisemavaikutuksia ei voida yksiselitteisesti mitata tai tulkita, ja visuaaliset muutokset koetaan yksilöllisesti. Epävarmuustekijät eivät kuitenkaan ole sellaisia, että ne vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin tai sen johtopäätöksiin.

14.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

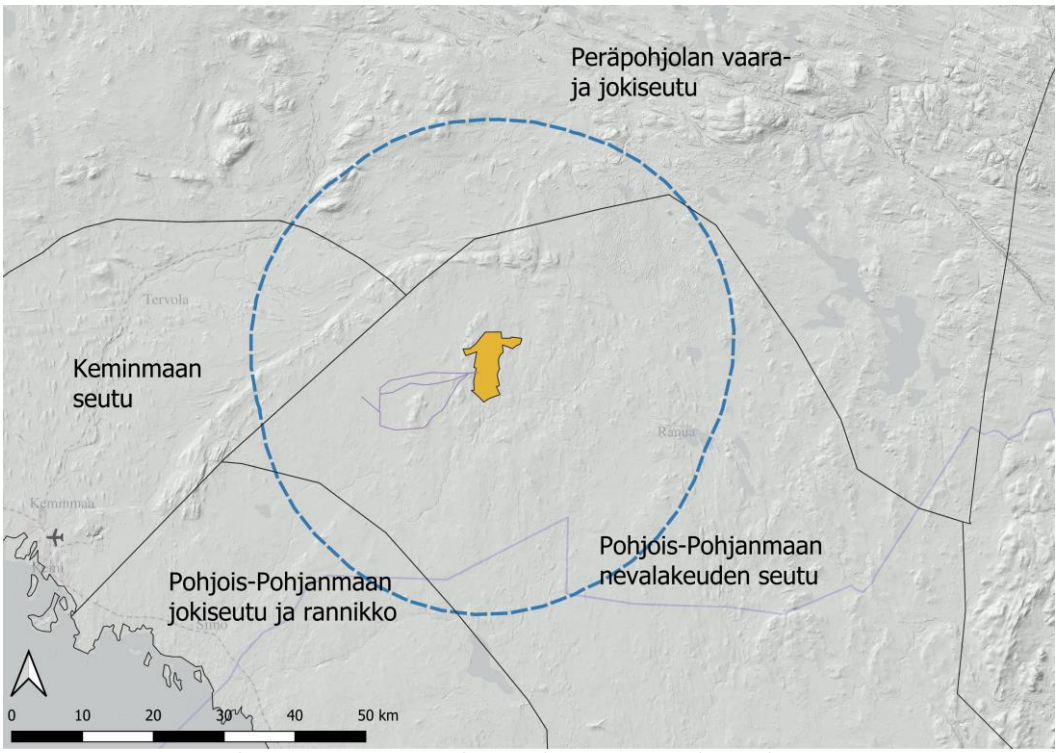
Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu maisemakuvan muutoksen laajuuden sekä vaikutuskohteen ominaispiirteiden, herkkyyden ja muutoksensietokyvyn perusteella. Kriteerit on sovellettu Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2024) -oppaan ohjeista. Koska hanke on suunnitteluvaiheessa, kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisten henkilöiden subjektiivisiin kokemuksiin. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osalta on esitetty liitteessä 2.

14.2 Nykytila ja maiseman yleispiirteet

14.2.1 Maiseman seudulliset yleispiirteet

Rahaselän hankealue sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietintö I, 1993) Pohjanmaan maisemamaakunnan Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudulle. Hankkeen tarkastelualue ulottuu pohjoisosiltaan Peräpohjola-Lapin maisemamaakuntaan, Peräpohjolan vaara- ja jokiseudulle, lännessä pieni osa sijoittuu Keminmaan seudulle. Tarkastelualueen lounaisin kulma puolestaan sijaitsee Pohjanmaan maisemamaakunnassa, Pohjois-Pohjanmaan jokiseudulla ja rannikolla.

Maisemamaakuntajako ilmentää Suomen eri osien maisemakuvan vaihtelevuutta sekä kulttuurimaisemille ominaisia maakunnallisia erityispiirteitä. Pienemmät, maakuntien sisäiset seudut puolestaan kuvaavat hyvin yksittäisten piirteiden runsasta vaihtelua maisemamaakuntien sisällä. Hankealue ja sitä ympäröivät maisemamaakunnat on esitetty alla olevassa kuvassa. Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudun, Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun, Keminmaan seudun ja Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon ominaispiirteitä on kuvattu lyhyesti alla.



Kuva 14-3. Hankealue ja tarkastelualueen rajaus maisemamaakuntien maisemaseutukartalla.

Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutu on maastoltaan suhteellisen tasaista aina seudun itärajalle Kainuun vaaramaille saakka. Laajat suoerämaat ovat alueelle tyypillisiä, muutoin maa-ala on metsää. Soiden joukossa on paikoitellen kivikkoisia moreenimaita ja seudun poikki kulkee muutama harjujakso. Vesistöistä jokien ohella on jonkin verran järviä. Asutus on seudulla harvaa ja keskittynyt jokien varsille. Alueella on myös muutamia pieniä taajamia. Metsätalous ja karjanhoito ovat olleet seudun pääelinkeinoja ja sivuelinkeinona poronhoito. Peltoja on vähän ja ne sijaitsevat pääosin jokien varsilla. Seudulla on harjoitettu aikanaan jossain määrin myös kaskeamista. Jokivarsille sijoittuvat tulvaniityt ovat olleet tärkeässä asemassa rehuntuotannossa.

Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun maisemaa hallitsevat jyrkkäpiirteiset maastonmuodot ja järvien rannoille ja jokivarsille keskittynyt asutus. Alueella on laajoja kumpuilevia vaara-alueita, erillisiä

vaararyhmiä alavilla mailla sekä paikoin tuntureita. Metsät ja muu kasvillisuus on enimmäkseen karua, mutta jokien ja järvien rannoilla paikoin rehevämpää.

Suomaita on kohtalaisesti, mutta maaston kumpuilevuus rajoittaa laajojen suoalueiden muodostumista. Asutus on keskittynyt jokien ja järvien rannoille: jokivarsilla kylät muodostavat nauhamaisia vyöhykkeitä, kun taas järvien rannoilla asutus on hajanaisempaa.

Pellot sijaitsevat pääasiassa rehevillä jokirannoilla, jonkin verran myös järvien rannoilla ja suotuisilla suomailla. Viljely painottuu nurmeen, ja karjanhoito sekä poronhoito ovat tärkeitä elinkeinoja. Metsätalous täydentää alueen maankäyttöä.

Keminmaan seutu ulottuu Perämeren rannikolta Kivalojen loivaan vaarajaksoon. Maasto on loivasti kumpuilevaa ja korkeussuhteiltaan maltillista. Tornionjokivarren ja Kivalojen väliin jäävä Lapin kolmion letto- ja lehtokeskus on kasvillisuudeltaan rehevä, muualla metsät ovat karumpia. Soita esiintyy runsaasti, erityisesti selännealueilla, mutta järviä on vähän.

Kemi- ja Tornionjoki virtaavat leveinä ja ovat muovanneet alueen kulttuurimaisemaa merkittävästi. Viljelymaat keskittyvät suuriin jokilaaksoihin ja niiden välisiin otollisiin alueisiin. Suurin osa viljelyalasta on nurmea, ja karjanhoito on maatalouden pääala. Ojitetuilla soilla on myös viljelyä.

Asutus on vanhaa ja keskittynyt jokien varsille. Alueella on säilynyt kirkkoja aina keskiajalta asti. Kylät voivat olla laajoja, talot sijoittuvat nauhamaisesti tai rykelmiin. Asutustilat ulottuvat myös kauemmas jokivarresta.

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaa jäsentävät merta kohti virtaavat joet ja niiden varsille sijoittuvat kapeat viljelyvyöhykkeet. Alueen maasto on erittäin tasaista, jopa Suomen tasaisinta. Järviä on vähän, mutta aapasoita esiintyy runsaasti. Kasvillisuus on yleisilmeeltään karua, vaikka alueella esiintyy myös erikoisia kasvillisuustyyppejä.

Viljely keskittyy jokivarsille, muualla sitä on vain vähän – poikkeuksena Limingan seutu. Pohjoiseen mentäessä viljanviljely vähenee ja karjanhoito korostuu. Asutus sijoittuu jokilaaksoihin, kylät tiivistyvät pienille kumpareille ja jokien varsille on rakennettu myös suuria asuinrakennuksia.

Maiseman tarkempi jaottelu

Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemien inventointi (Muhonen & Savolainen 2013) täydentää valtakunnallista maisemamaakuntajakoa, tuoden esiin pienipiirteistä maisemarakennetta ja kulttuuripiirteiden vaihtelua.

Rahaselän hankealue sijoittuu Simojokivarren osa-alueelle. Simojoki virtaa vapaasti ilman selväpiirteistä laaksoa, ja sen jokisuun tulvarannat vaihettuvat sisämaassa Pohjois-Pohjanmaan karuihin nevalakeuksiin. Asutus jokivarrella on peräisin 1500-luvulta ja perustunut maatalouteen ja kalastukseen. Vanhimpia kyliä ovat Yli-Kärppä ja Alaniemi. Asutus muodostaa maanteiden varsille väljiä ryhmiä, ja maisemassa vuorottelevat pienet pellot ja metsäiset rantaosuudet.

Hankealueen pohjoisosa ulottuu Kivalon vaara-alueelle, joka toimii vedenjakajana Kemi- ja Simojoen vesistöjen välillä sekä maisemamaakuntien vaihettumisvyöhykkeenä. Vaarajakso on selvästi ympäröivää soistunutta maastoa korkeammalla, ja alueelle ovat tyypillisiä erämaiset metsä- ja suoalueet. Asutusta on vain vähän.

Kaukovaikutusalue ulottuu myös Alakemijoen jokialueelle, Kemijoen suiston osa-alueelle sekä kaakossa Ranuan järvialueelle

14.3 Tarkastelualueen paikalliset piirteet

Edellä luvussa 14.3.1 kuvattujen maisemaseutujen maisemallinen vaihtelu ja kulttuuriympäristön yleispiirteet ovat hyvin havaittavissa Rahaselän tuulivoimahankkeen tarkastelualueella. Tuuli-voimahanketta ympäröivän alueen maisemarakennetta ja maisemakuvaa on selvitetty tarkemmin noin 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Tälle alueelle sijoittuvat myös tarkasteltavat sähkönsiirron

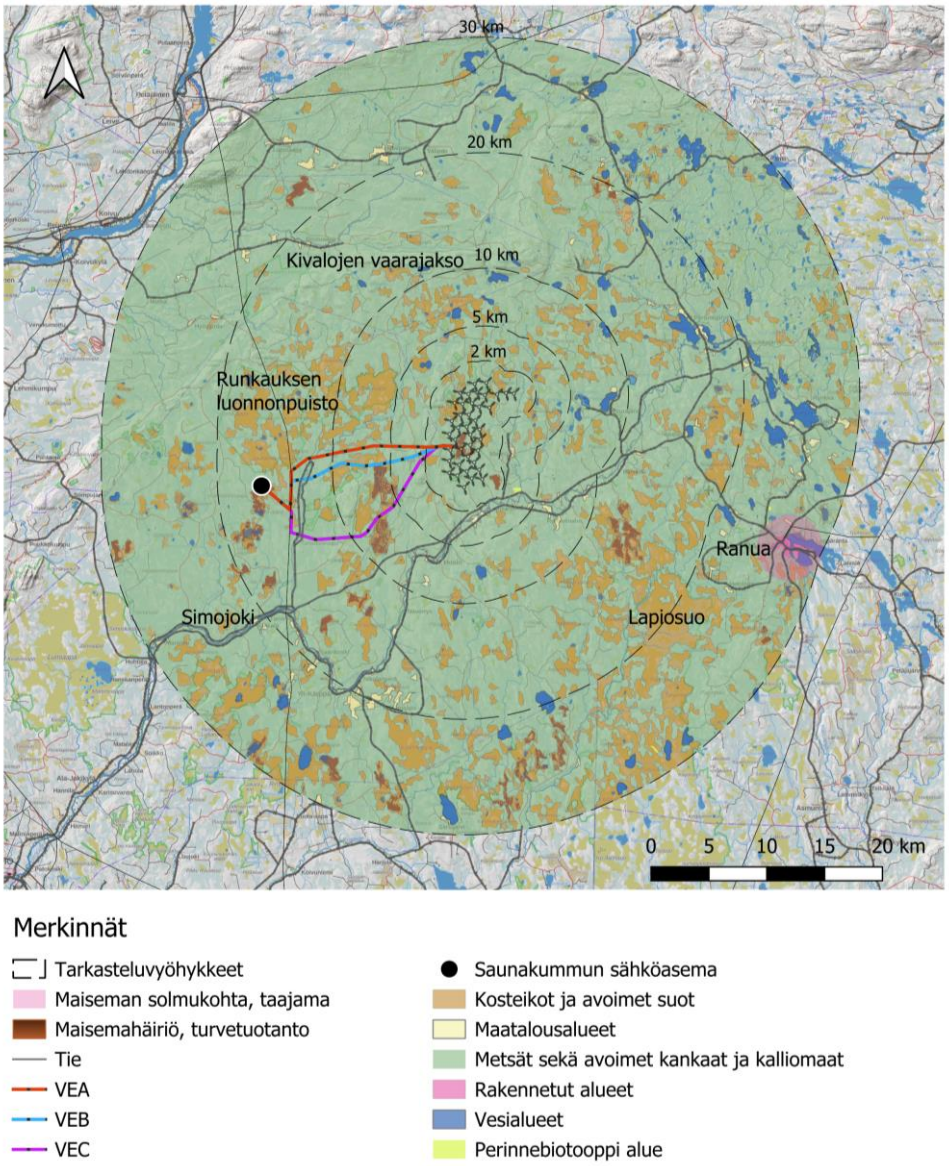
vaihtoehdot. Maisemaa on tarkasteltu vaikutusalueittain paitsi rakenteellisena ja visuaalisena kokonaisuutena myös sen eri osa-alueiden maisematyyppien kautta. Tarkastelualueelta selvitetyt arvokkaat maisema-alueet ja kulttuurihistoriallisesti merkittävät alueet ja kohteet on käyty tarkemmin läpi luvussa 14.4 .

Tarkastelualueen maisematyypit

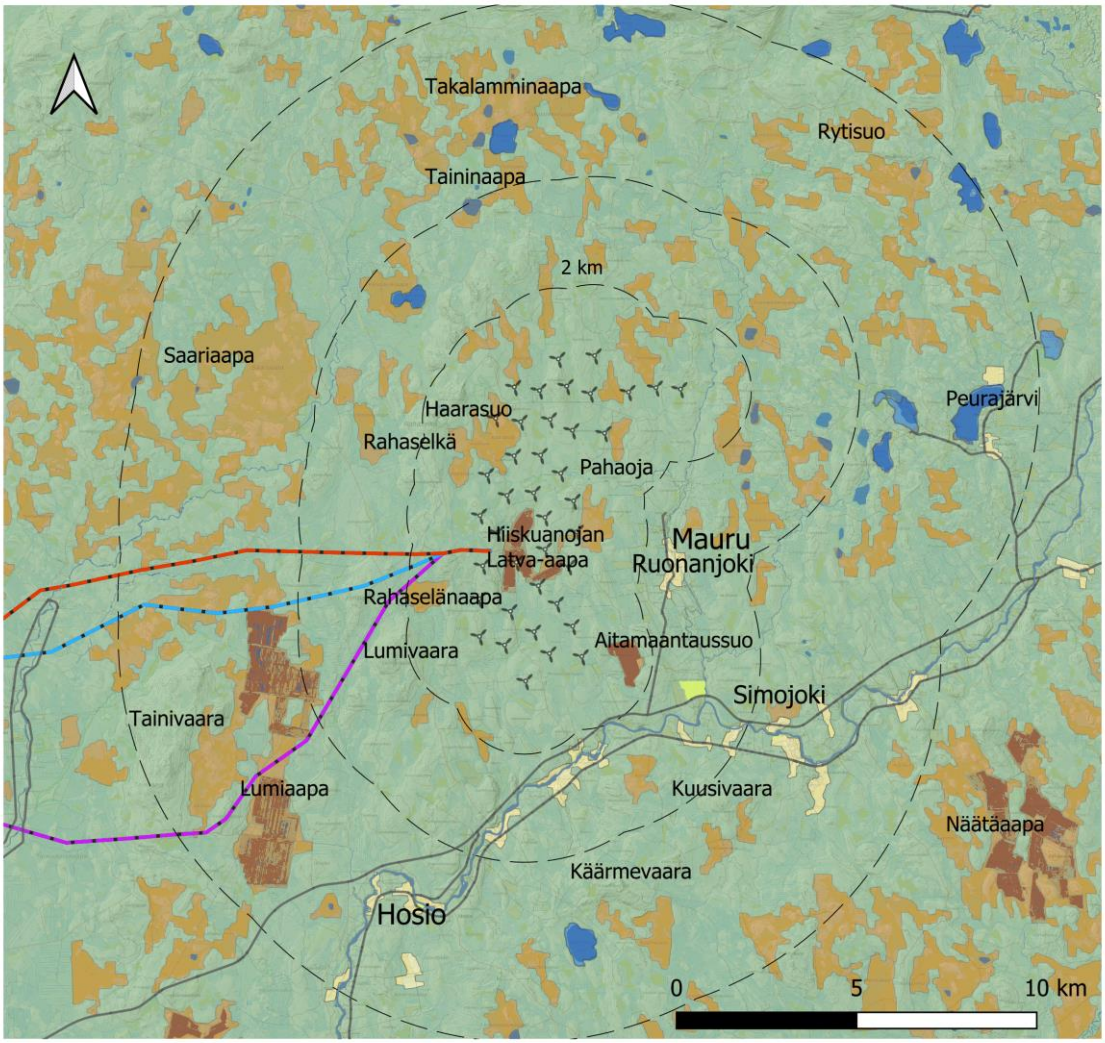
Maisemakokonaisuus voidaan jakaa muun muassa maiseman rakenteen, maisemakuvan, maankäytön ja kulttuuripiirteiden perusteella eriluonteisiin osa-alueisiin tai maisematyyppeihin. Rahaselän tuulivoimahankkeen tarkastelualueelta tunnistettiin neljä erilaista maisematyyppiä, joita ovat:

- Metsä- ja suoalueet
- Vesistöt ja rannat
- Viljelymaisema
- Asutusmaisema, kyläympäristöt ja taajamat

Tarkastelualueelle sijoittuu vain yksi isompi taajama, Ranuan keskusta. Alueelle ei sijoitu erityistä matkailun liittyvää miljöötä. Tunnistetut maisematyypit, niiden herkkyys, keskeiset ominaispiirteet ja niiden sijoittuminen tarkastelualueella etäisyysvyöhykkeittäin on esitetty seuraavissa luvuissa ja maisema-analyysikuvissa.



Kuva 14-4. Tarkastelualueen maisema-analyysiä ja vaikutusaluevyöhykkeet.



Kuva 14-5. Tarkastelualueen maisema-analyysiä 10 kilometrin etäisyydelle.

14.3.1 Tuulivoiman tarkastelualueen maisema

Välitön vaikutusalue 0–2 kilometriä

Tuotantoalue ja sen tarkasteluympäristö edustavat Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden maisematyypillisiä piirteitä. Maisema on pääosin tasaista, mutta siihen sisältyy kumpuilevia maastonkohteita, kuten luoteisen Rahaselän lakialue, joka kohoaa korkeimmillaan 175 metriä merenpinnan yläpuolella (mmpy), pohjoisen Pahalehto (173 mmpy) ja tuotantoalueen keskiosan Korkiakummut (163 mmpy). Viereiset suoalueet ovat matalampia, noin 155–160 mmpy.

Vaikutusalueen metsät ja suot sijoittuvat alueelle lomittaen melko tasaisesti, tosin pohjoisosassa laajempien suoalueiden läheisyydessä metsät ovat pienialaisempia. Metsät ovat pääosin suurpiirteisiä talousmetsiä, joita halkovat metsäauto- ja soratiet, ja niissä esiintyy hakkuuaukioita. Osa metsistä on ojitetuilla suomailla. Laajimmat avosuot ja harvapuustoiset alueet sijaitsevat koilliskulmassa Vihviläaavan alueella, keskipaikkeilla Pahaojan eteläpuolella, lounaassa Rahaselän aavan ja koillisessa laajimman Haarasuon alueilla. Vaikutusalueella on maisemahäiriötä aiheuttavat turvetuotantoalueet tuotantoalueen keskellä Hirviaavan, kaakkoisnurkan Aitamaantaussuon ja kaakkoisnurkassa osin Taussuon alueilla. Alueen suot ovat metsiä luonnontilaisempia, lukuun ottamatta turvetuotantoalueita. Vaikutusalueella on maisemahäiriötä aiheuttavat turvetuotantoalueet tuotantoalueen keskellä ja kaakkoisnurkassa.

Metsäalueilla maisematila on sulkeutunutta ja maisemakuva melko suurpiirteistä, niiltä ei avaudu merkittäviä näkymiä kohti tuulivoimaloita. Muutamilta hakkuuaukeilta avautuu pirstaleisia näkymiä lähimpiin tuulivoimaloihin. Suurimmilta, yhtenäisiltä avosoilta avautuu paikoin pidempiäkin ja laajempia näkymiä kohti voimaloita. Turvetuotantoalueilta avautuu laajat näkymät kohti tuulivoimaloita.

Ihmisen vaikutus metsä- ja suoluonnossa on havaittavissa, mutta alueilla on paikoin luonnontilaisempiakin kokonaisuuksia. Alueilla on myös virkistyksellistä merkitystä paikallisille asukkaille. **Metsien ja soiden maiseman herkkyys on vaikutusalueella vähäinen, osin kohtalainen.**

Vesistöt vaikutusalueella ovat luoteen yksittäistä pienialaista lampea lukuun ottamatta jokia. Etelässä alueen ulkoreunan välittömässä läheisyydessä suurimpana Simojoki, siihen kaakkoiskulmalla laskeva koko itäreunassa kiemurteleva Ruonanjoki ja pienemmät soita yhdistävät ojat. Joet ovat vaikutusalueen osissa luonteeltaan erämaisia, eikä niihin muodostu erityisiä avoimia maisematiloja. Joilta tai rannoilta ei avaudu vaikutusalueella merkittäviä näkymiä kohti tuulivoimaloita, **niiden herkkyys on vähäinen.**

Vaikutusalueelle sijoittuu vähän **viljelysalueita**. Alat ovat pieniä ja niitä sijoittuu muutaman eteläosan yksittäistä peltoalan lisäksi itäreunalle Maurun kylän ympäristöön ojitetuille suomaille. Viljelysmailta muodostuu pienialaisia metsiin rajautuvia avoimia maisematiloja. Viljelysalueilta ei avaudu vaikutusalueella merkittäviä näkymiä kohti tuulivoimaloita, **maisematyypin herkkyys on vähäinen.**

Vaikutusalueen **asutus** on harvaa ja keskittyy itäreunan Maurun kylän ja Ruonanjoen varrelle sekä aivan vaikutusalueen eteläreunan Simojoen varteen. Tuulivoimalaa lähimmät pihapiirit sijaitsevat idässä, noin kahden kilometrin päässä suunnitelluista tuulivoimaloista. Etelässä Simojoen varrella on asutusta noin 2,5 kilometrin päässä voimaloista. Vaikutusalueen pihapiirit ovat yksittäisiä. Osa pihapiireistä rajautuu metsiin, jolloin näkymiä ei synny. Itäreunan lähimmistä yksittäisitä pihapiireistä, joiden välittömän ympäristön avoin maisematila suuntautuu tuulivoimaloiden suuntaan, avautuu näkymiä kohti yksittäisiä tuulivoimaloita. Pihapiirin puusto ja rakennukset katkovat näkymiä. **Metsien rajaamat pihapiirit ovat herkkyydeltään vähäisiä, mutta yksittäisten avoimempien pihapiirien herkkyys on suuri**

Lähivaikutusalue 2–10 kilometriä

Vaikutusalueella jatkuu pääosin tasainen ja vähän kumpuileva maisema yksittäisine korkeimpine maastonkohteineen. Vaikutusalue rajautuu pohjoisessa Kivalojen vaarajaksoon. Korkeimpina kohtina kohoaa etelän Kuusivaara (165 mmpy) ja Käärmevaara (184 mmpy), lounaan Lumivaara (174 m) ja luoteen Rahaselän pohjoispuolen laet, jotka kohoavat yli 190 metriin merenpinnan yläpuolelle. Vaarojen puustoisilla lakialueilla on paikoin kivikoita. Muilla alueilla korkeus vaihtelee maltillisesti 130–155 mmpy:n välillä. Vaikutusalueen matalimmat kohdat 110 metrin molemmin puolin sijoittuvat Simojoen jokivarteen Hosion kylän kohdille.

Metsät ja suot kattavat lähes koko alueen ja sijoittuvat melko tasaisena mosaiikkina koko vaikutusalueelle. Metsäalueet sijoittuvat pääosin ojitetuille alueille. Pienialaisten soiden ympäröidessä koko vaikutusaluetta laajempia suoalueita sijoittuu etenkin pohjoiseen Takalammin- ja Tainiaavan alueille sekä koilliseen Rytisuon alueelle. Vaikutusalueen kaakkois- ja lounaiskulmalla on maisemahäiriötä aiheuttavia nykyisiä tai entisiä turvetuotantoalueita, lisäksi Simojoen lähistöllä on tukiasemamastoja.

Metsäalueet ovat pääosin metsäautoteiden ja muutaman soratien pilkkomaa suurpiirteistä talousmetsää, joissa joitakin metsähakkuuaukioita. Suot ovat reunoiltaan vaihtelevia, osin reunoihin asti ojitettuja ja selvästi metsiä luonnontilaisempia turvetuotantoaluetta lukuun ottamatta. Alueen länsireunalla on osa Saariaavan valtion soidensuojelualueesta sekä muutamia muita yksityisiä luonnonsuojelualueita, joista laajimpana lounaassa Tainivaaran länsipuolen suoalueet. Metsäalueilla maisematila on pääosin sulkeutunutta, muutamilta hakkuuaukeilta avautuu pirstaleisia näkymiä lähimpiin tuulivoimaloihin. Avosoiden maisematila on avointa, joskin suot ovat reunoiltaan vaihtelevia ja rajattuja, yhtenäisten metsäalueiden ympäröimiä. Isoimmilta avosoilta sekä turvetuotantoalueilta muodostuu laajoja näkymäsektoreita kohti tuulivoimaloita.

Vaikka tarkastelualueen metsissä ihmisen vaikutus on selvästi havaittavissa, niillä on kuitenkin yhdessä soiden kanssa paikallista virkistyksellistä arvoa. Yhtenäiset metsänreunat luovat myös taustaa muille tarkastelualueen maisematyypeille. Metsä- ja suoalueet ovat tarkastelualueella melko tavanomaisia lukuun ottamatta pohjoisen laajempia soita sekä suojelualueita. **Metsien ja soiden maiseman herkkyys on vaikutusalueella soiden laajempien näkymien vuoksi kohtalainen.**

Alueen **vesistöt ovat jokia sekä pieniä järviä ja lampia.** Joista isoimpana Simojoki kaakko-lounas –suuntaisena alueen eteläosassa. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan Simojoen lisäksi alueen muut joet ovat pohjois-etelä –suuntaisena kiemurteleva ja Simojokeen yhtyvä Ruonanjoki ja puolestaan Ruonanjokeen yhtyvä alueen itäosia halkova Suhankojoki pohjoisen suoalueilta lounaaseen sijoittuva Tainijoki. Jokien lisäksi vaikutusalueella on muutamia pieniä järviä ja useita lampia. Laajin pienten järvien ja lampien alue sijoittuu itä-koilliseen, jossa isoimpina Peurajärvi ja sen länsipuoliset pienet järvet. Muita vaikutusalueen pieniä järviä sijoittuu yksittäisenä eteläreunalle Käärmejärvi ja toinen pienten lampien ja järvien alue luoteeseen.

Joet ovat vaikutusalueen osissa luonteeltaan erämaisia ja mutkittelevia. Maisematilat ovat vain paikoitellen avoimia. Simojoen osalta näkymiä syntyy Hosion ja Leppiahon välisille koillisen-kaakon suuntaisille jokiosuuksille sekä avoimimmille rannoille. Järvet ja lammet liittyvät osin soihin, etenkin luoteen suurten suoalueiden järvi- ja lampiryhmissä. Näihin vesialueisiin liittyy laajempia avoimia maisematiloja. Muutoin maisema-alueen järviin ja lampiin muodostuu tuulivoimaloiden vastarannoille lyhyempiä näkymiä kohti tuulivoimaloita. Joilta tai rannoilta ei avaudu pääsääntöisesti vaikutusalueella merkittäviä näkymiä kohti tuulivoimaloita, tästä syystä **maisematyypin herkkyys on vähäinen, laajemmilla avoimilla alueilla paikoitellen kohtalainen.**

Lähivaikutusalueen **viljelymaisemat** sijoittuvat etelä-koilliseen Simojoen jokivarteen sekä Maurun kylän yhteyteen vaikutusalueen itäpuolen sisäreunaan. Simojoen jokivarren viljelysalueet ovat kapeahkolla vyöhykkeellä melko pienialaisia ja tilakohtaisia. Jokivarren lisäksi sen eteläpuolella on yksittäisiä suomaille perustettuja viljelysalueita. Maurun viljelysalueet sijoittuvat yksittäisinä, osin pienialaisina alueina Ruonanjoen jokivarteen, sekä Simontien ja Mauruntien varsille.

Viljelysmaille muodostuu avoimia maisematiloja. Maisematilat ovat monin paikoin niin yksittäisillä pelloilla kuin Maurun kylän alueella pienialaisia ja metsiin tai jokivarren puustoon rajautuvia. Simojoen varressa on paikoin pitempiä joen suuntaisten peltojen ja joen yhdistäviä maisematilakokonaisuuksia, mutta pääosin sielläkin viljelysmaiden avoimet maisematilat rajautuvat taustametsiin ja jokirantojen puihin. Kiemurtelevan Simojokivarren, ja koko vaikutusalueen yksittäisten viljelysalueiden näkymät kohti tuulivoimaloita ovat paikkakohtaisia, pääosin muutamista tuulivoimaloista koostuvia. Maurun kylän viljelysmailta avautuu myös paikoittaisia näkymiä kohti tuulivoimaloita, näistä laajimmat ja merkittävimmät Alkulan ja Savelan alueilta. **Maisematyypin herkkyys vaihtelee paikkakohtaisesti vähäisestä kohtalaiseen, mutta maisematyypin herkkyyden voi arvioida kuitenkin olevan kohtalainen.**

Suurin osa vaikutusaluetta on asumatonta seutua. **Asutus** on harvahkoa, keskittynyt nauhamaisesti Simojokivarren molemmin puolin, Maurun kylälle Mauruntien ja siitä haarautuvam Hosionpalontien varteen sekä itä-koilliseen Peuranjärventien varteen. Loma-asutus painottuu samoille seuduille sekä yksittäisinä loma-asuntoina kaakkoisen pienten lampien rannoille.

Vaikutusalueen pihapiirit ovat yksittäisiä. Osa pihapiireistä rajautuu metsiin, jolloin näkymiä ei synny ollenkaan. Yksittäisistä pihapiireistä, joiden välittömässä ympäristössä on tuulivoimaloiden suuntaan avointa maisematilaa, avautuu paikoitellen näkymiä kohti yksittäisiä tuulivoimaloita. Tällaisia pihapiirejä sijaitsee Maurun kylässä, idässä Peurajärventien varressa sekä Simojokivarressa. **Pihapiirien puusto ja rakennukset katkovat pihapiirien näkymiä, mutta silti herkkyys on yksittäisten tuulivoimaloille suuntautuneiden pihapiirien osalta suuri. Muutoin asutusmaiseman herkkyys on vähäinen.**

Ulompi vaikutusalue 10–20 km

Vaikutusalueella jatkuu pääosin vähän kumpuileva maisema, lounaisosassa lähes tasaisena. Luoteis- ja pohjoisosassa maisemassa kohoaa Kivalojen vaarajakso, jossa maasto on paikoin myös jyrkkäpiirteisempää. Vaarajakso kohoaa yli 200 mmpy:n molemmin puolin, korkeimpina kohtina vaikutusalueen pohjoisosassa Palovaara (231 mmpy) ja Kuorinkikivalo (220 mmpy). Muutoin alueen korkeimmat kohdat jäävät alle 200 metrin, korkeimpina koillisen Niittylamminvaara (190 mmpy), idän Väliaho (179 mmpy), kaakon Iso Pajuvaara (179 mmpy) ja etelä-kaakon Kälkkäjävaara (181 mmpy). Vaikutusalueen korkeus vaihtelee matalimmillaan pohjoisen Runkauksen luonnonpuiston ja etelän jokien ja soiden alle 100 metrissä merenpinnan yläpuolella, lounaan 120 mmpy:n molemmin puolin ja muutoin 120–160 mmpy:n välillä.

Myös ulomman vaikutusalueen pääasiallinen maisema on metsää ja suota. Metsät ja suot ovat tiivistä mosaiikkia koillisessa harventuen enemmän avosoiden ja pienempialaisten metsien alueeksi idästä kaakkoon sekä läntiseen osaan vaikutusaluetta. Metsämaat ovat vaaroja lukuun ottamatta lähes kauttaaltaan ojitetuilla alueilla. Laajimmat metsäalueet sijoittuvat vaikutusalueen pohjois- ja eteläosiin. Laajimmat avosuot sijoittuvat koillisessa Palosuon-Makkaralatva-aavan, idässä Sääskisuon ja kaakkoisnurkkaan osin rajautuvan Lapiosuon suojelualueen alueille sekä lännessä Runkauksen luonnonpuiston Ahma-aavan ja Joutsenlammenaavan alueille. Vaikutusalueen länsireunaa halkoo maisemahäiriöksi luettava nykyinen voimalinja, kaakkois- ja lounaisosissa on maisemahäiriötä aiheuttavia nykyisiä tai entisiä turvetuotantoalueita mm. Näätäaapa, Saariaapa, Lyypäkinaapa ja Latva-aapa, lisäksi vaikutusalueella on tukiasemamastoja. Metsäalueet ovat tälläkin vaikutusalueen osalla pääosin suurpiirteistä talousmetsää, jota pilkkovat suot ja hakkuuaukeat metsäautoteineen. Myös soita kuvastaa sama reunojen vaihtelevuus, osittainen metsäojitus ja toisaalta niiden luonnontilaisempi olemus ja etenkin suojelualueilla luonnonmukaisempi liittyminen muuhun maisemaan. Vaikutusalueella sijaitsee vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluvina alueina pohjoisosassa Tuiskukivalon närheikkö ja luoteessa Hattuselkä, soiden suojeluohjelmaan kuuluvina kaakossa pieneltä osaltaan Lapiosuon aarnialue ja lännessä osa Saariaapa-Aaporinaapaa, jonka välittömässä läheisyydessä sijaitsee myös Runkauksen luonnonpuisto. Kaikki kohteet ovat myös Natura 2000-alueita. Lisäksi vaikutusalueella on reilu 10 pienialaisempaa yksityistä suojelualuetta, joista laajimpana Tainivaaran länsipuolen suoalueet.

Metsäalueiden maisematilat ovat hakkuuaukeita lukuun ottamatta suljettuja. Soiden maisematilat vaihtelevat maiseman metsäisen mosaiikin ja soiden puustoisuuden mukaisesti avoimista maisematiloista reuna-alueiden ja vähäpuustoisten soiden puoliavoimiin maisematiloihin. Tarkastelualueen metsä- ja suoalueet ovat pääosin tavanomaisia, lukuun ottamatta suojelualueita. **Maisemallisesti metsien ja soiden herkkyys on alueella vähäistä. Laajemmilla avosoilla herkkyys on kuitenkin kohtalainen.**

Vaikutusalueen vesistöt ovat kuten edellä vähälukuisia ja pienialaisia järviä ja lampia, sekä muutamia jokia, joista itäpuolen Simojoki edelleen suurimpana. Koillisosaan sijoittuva alueen suurin järvi, Portimojärvi ja sen viereinen Juurikkajärvi, jotka ovat myös osa Simojoen uomaa. Myös toinen alueen joista, pohjoisosan soilta alkunsa saava ja koilliseen laskeva Ylijoki laskee Portimojärveen. Alueen muita jokia ovat Simojoen eteläpuoliset Nuupasjoki, Lapiosuon reunustava Kivijoki eli Ylijoki, alueen länsiosan isojen soiden alapuolinen Simojokeen yhtyvä Tainiojki ja luoteiskulmaan osin sijoittuva länteen Kemijokeen laskeva Vähäjoki. Vaikutusalueen pienet järvet ja lammet sijoittuvat pääosin koilliseen ja itään, jossa Portimojärven lisäksi pienempinä muun muassa saukkojärvi ja Yliportimojärvi

sekä Sääskisuon pohjoispuolen Kokalmusjärvi ja etelän Nuupasjärvi. Länsipuolen vesistöt ovat lampia, jotka sijoittuvat pääosin Runkauksen luonnonpuiston suoalueiden lomaan. Pienialaisilta lammilta, järviltä tai joilta ei avaudu erityisiä näkymiä kohti tuulivoimaloita. **Vesistö- ja rannat -maisematyypin herkkyys on vähäinen.**

Ulomman vaikutusalueen viljelysalueet ovat vähäiset. Pienialaisia ja pääosin toisistaan erillisiä viljelysalueita sijaitsee koillisessa yksittäisillä tiloilla ja hieman keskitetymmin Portimojärven kylän alueella Portimojärven itärannalla ja Rovaniementien varsilla, idässä Raiskion kylän alueella ja Simojoen varsilla, kaakossa kapeana nauhana Simojoen varrella ja hieman laajempina kytkettyinä alueina Yli-Kärpän kylän kohdilla sekä luoteisnurkassa Reutuaavan kylän kohdalla Vähäjoen jokivarressa. Viljelysalueet ovat suhteellisen pienialaisia rajautuen pääosin yksittäisinä avoimina maisematiloina puustoon ja metsäalueisiin. Portimojärven rannoilta ja yksittäisinä kohteina Simojoen rantaviljelysten ja Yli-Kärpän alueilta muodostuu pidempiä avoimia näkymälinjoja. Rantojen ja peltojen välinen puusto ja kyläympäristön rakennukset pihapiirien puineen kuitenkin estävät maastonmuotojen ohella näkymien muodostumista, eikä tuulivoimaloiden suuntaan muodostu merkittäviä näkymiä. **Viljelysalueiden herkkyys on tästä syystä vähäinen.**

Vaikutusalueen asutus on harvaa ja se on keskittynyt nauhamaisesti kyläkeskittymiin. Asutus on painottunut koillisessa järvien ja Ylijoen rannoille sekä pieniin kyläkeskittymiin Portimon, Saukkojärven ja idässä Nuupaksen alueille. Itäpuolella, kuten myös lounaassa asutusta on myös nauhamaisesti Simojoen molemmin puolin. Lounaassa on myös nauhamaista kyläasutusta Tainijoen molemmin puolin ja luoteessa Vähäjoen etelärannoilla. Vaikutusalueen pihapiirit rajautuvat osin metsiin, osin avoimempaan vesistöön tai viljelysmaihin. Pihapiirit ovat pääosin kuitenkin puoliavointa maisematilaa, jossa näkymiä rajoittaa pihapuusto ja sen rakennukset. Tuulivoimaloiden suuntaan ei synny merkittäviä näkymäalueita, joten sen **herkkyys on vähäinen.**

Kaukovaikutusalue 20–30 kilometriä

Kaukovaikutusalueen maisemassa on havaittavissa sen pohjoisosan sijoittuminen maastoltaan jyrkkäpiirteisempään Peräpohjolan vaara- ja jokiseutuun sekä Kivalojen vaarajaksoon rajautuvaan Kemijoen seutuun: koillisnurkassa ja lännessä kohoaa Kivalojen vaarajakso ja luoteisnurkkaan sijoittuva Kemijoen voimakkaaseen jokivarteen rajautuva osuus vaaroineen. Muutoin vaikutusalueella jatkuu pääosin vähän kumpuileva maisema, lounaisosa edelleen tasaisimpana korkeuden vaihdellessa 100–120 mmpy:n välillä ja Simojoen eteläpuolisilla suoalueilla alle 90 mmpy. Pohjoisessa ja idässä on korkeampaa ja vaihteluväli 120–180 mmpy:n paikkeilla. Pohjoisen korkeimmat kohdat sijoittuvat Kemijokivarteen Vammavaara (226 mmpy) ja Jaatilanvaara (242 mmpy), jokivarresta itään Peurunkavaara (256 mmpy) ja Kivalojen vaarajakson Jokilamminkivalo (224 mmpy), Vaskikivalo (218 mmpy), Koivukivalo (229 mmpy) ja Selkärankakivalo (245 mmpy).

Kaukovaikutusalueen maisema jatkaa **metsien ja suon** sekä pienten lampien mosaiikkina etenkin koillisosassa. Mosaiikki vaihtuu hieman laajempien soiden ja metsäalueiden vuorotteluksi idästä lounaaseen mennessä. Laajimpia metsäalueita on etenkin lännestä pohjoiseen sijoittuvalla vaikutusalueen osalla. Laajimmat avosuot sijoittuvat kaakkoon Lapiosuon aarnialueelle, lounaassa Luola-aavan, Veitsiaavan ja Ristiaavan alueille ja länteen Palo-ojanaavan alueille. Vaikutusaluetta halkoo maisemahäiriöksi laskettava voimalinja lounais- ja luoteisosassa sekä Ranuan kirkonkylän ja Ranuajärven pohjoispuolella, maisemahäiriötä aiheuttavia nykyisiä tai entisiä turvetuotantoalueita eteläosassa Turkkisuo, Kuurtosuo, Luola-aapa ja Ruonansuo, sekä lounaassa Siivilänniemenaapa ja Latva-aapa, lisäksi vaikutusalueella on tukiasemamastoja.

Metsämaisema koostuu pääosin talousmetsistä, joita jaksottavat hakkuualueet, suot, vesistöt ja metsäautotiet. Metsämaasto on suurilta osin ojitettua. Soita kuvastaa reunojen vaihtelevuus ja niiden vaihteleva liittyminen ympäröivään maisemaan, monin paikoin suoraviivaisesti ojitettuihin metsämaihin, mutta laajemmilla soilla ja suojelualueilla eheämmin polveillen. Vaikutusalueella sijaitsee soidensuojeluohjelmaan kuuluvina pohjoisessa Kakariaavan luonnonmetsä, kaakossa osa Asmuntisuo-Lamminsuota ja laaja alue Lapiosuon aarnialuetta, etelässä Jänessuo, etelälounaassa osat Rimpijärvi-Uusijärveä sekä Veittiaavan-Lähdeaavan aluetta. Näiden lisäksi vaikutusalueella on

pohjoisessa lehtojensuojeluohjelmaan kuuluva Narkauksen kalkkimaan lehto ja etelässä vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluva Käärmeaapa. Lisäksi vaikutusalueella on pienialaisempia yksityistä suojelualuetta, joista lännessä Runkauksen luonnonpuiston länsipuolella pienten soiden tiheämpi rykelmä.

Metsäalueiden maisematilat ovat pääosin suljettuja, lukuun ottamatta hakkuualueita, jotka muodostavat avoimempaa maisematilaa. Soiden maisematilojen avoimuus vaihtelee niiden koon, reunan polveilun ja soiden puuston mukaisesti täysin avoimista puoli avoimiin. Tarkastelualueen metsä- ja suoalueet ovat enimmäkseen tavanomaisia, poikkeuksena suojelualueet. Maisemallisesti metsät ja suot eivät ole erityisen herkkiä muutoksille, mutta laajoilla avosoilla maiseman herkkyys on keskimääräistä suurempi.

Kaukovaikutusalueen **vesistöt** ovat kuten aiemmissa vaikutusalueissa jokia ja pieniä järviä ja lampia. Vesistöjä on etenkin pohjoisesta itään ulottuvalla alueella runsaammin. Pienet lammet ovat lukuisia ja vaihtelevarantaisia järviä yhdistää pienet joet. Suurimpina järvinä pohjoisosassa Peurunkajärvi, Kakarijärvi, Yli-Ulkujärvi ja Narkaus. Koillisessa Peräjärvi, Särki-Kämä ja osa Siika-Kämää ja idässä Simojokeen liittyvät Saukkojärvi, Saarijärvi ja Toljanjärvi sekä hieman etelämpänä Kuopasjärvi. Itä-kaakossa Kivijärven ja Ranuanjärven eteläpuolella vesistöt vähenevät, eteläosassa merkittävimpinä isoja suoalueita reunustava Kivijoki, Hamarinjärvi ja siitä etelään laskeva Hamarinjoki sekä Särkijärvi. Lounaassa järvet ovat suoalueisiin liittyvät Luolajärvi ja Sankajärvet sekä Alaniemen ja Sankalan välinen Simojoen osuus. Länsipuolen vesistöt ovat pienialaisia suojärviä ja -lampia sekä luoteeseen rajautuvan Kemijokeen yhtyviä pieniä jokia. Vesistöjen maisemallinen herkkyys on pienialaisuuden ja merkittävien näkymien puuttuessa **vähäinen.**

Viljelysalueita on kaukovaikutusalueellakin pääosin vähäisesti, pienialaisina ja vähän kytkeytyneinä. Pienialaisia viljelysalueita sijoittuu koko alueella kyläkeskittymiin ja Ranuan kirkonkylän liepeille. Hieman laajempina alueina lounaassa Simojoen eteläpuolella Yli-Kärpän kylässä ja luoteessa Välijoentien varressa Lapioaavan ja Haukitaipaleen alueilla. Pienialaisten viljelysalueiden avoimet maisematilat rajautuvat pääosin metsiin. Laajemmilla ja kytkeytyneillä viljelysalueilla voi muodostua pidempiä avoimia maisematiloja, joita kuitenkin katkoo yksittäisetkin puurivit ja pienet metsäalat peltojen välissä. Vaikutusalueen viljelysmailta ei avaudu näkymiä kohti tuulivoimaloita. Maisematyypin **herkkyys on vähäinen.**

Vaikutusalueen **asutus** jatkuu pääosin harvana vesistöjen rannoille ja kyläkeskittymiin painottuen. Vaikutusalueen suurin taajama on Ranua, joka toimii kunnan alueen hallinnon ja palveluiden keskittymänä. Alueen pohjoisosassa sijaitsee Rovaniemen kaupunkiin kuuluva Kivitaipaleen kylä, jossa sijaitsee myös alakoulu ja päiväkoti. Koillisessa on kylämäistä asutusta Narkauksen kylän ja Kivenaavan ja Siika-Kämän alueilla. Näillä alueilla korostuu loma-asutuksen määrä pienten järvien ja lampien rannoilla. Idässä ja itä-kaakossa asutus on keskittynyt Ranuan kirkonkylälle ja siitä erkanevien teiden varsille, pohjoisessa etenkin Toljanjärven ja Kuopasjärven rannoille, idässä Ranuanjärven etelärannoille ja lännessä Kivijärven rannoille ja Heinisuon alueelle. Loma-asutusta on kuten edellä järvien ja Simojoen rannoilla. Etelässä asutus on harvaa, tihentyen lounaassa Simojoen rannoilla. Luoteessa asutus jatkuu harvana ja nauhamaisena Tervolan kunnan puolella Kemijokeen laskevien pienten jokien varsilla. Vaikutusalueen yksittäiset ja kylä- ja taajama-asutuksen pihapiirit sijoittuvat usein metsän reunaan, osittain avoimempien vesistöjen tai viljelyalueiden yhteyteen. Maisematilaltaan ne ovat pääosin puoliavoimia: näkymiä rajoittavat pihapuusto sekä rakennukset. Myös maastonmuodot estävät näkymiä. Tuulivoimaloiden suuntaan ei muodostu näkymäalueita juuri lainkaan, minkä vuoksi maisematyypin **herkkyys on vähäinen.**

Taulukko 14-2. Maisematyyppien herkkyydet etäisyysvyöhykkeittäin.

Maisematyyppi	Nykytilan herkkyys
Välitön vaikutusalue n. 0–2 km tuulivoimaloista	
Metsät ja suot	vähäinen/kohtalainen
Vesistöt ja rannat	vähäinen
viljelymaisema	vähäinen
Asutusmaisema, kyläympäristöt ja taajamat	vähäinen/suuri
Lähivaikutusalue n. 2–10 km tuulivoimaloista	
Metsät ja suot	kohtalainen
Vesistöt ja rannat	vähäinen/kohtalainen
viljelymaisema	kohtalainen
Asutusmaisema, kyläympäristöt ja taajamat	vähäinen/suuri
Ulompi vaikutusalue n. 10–20 km tuulivoimaloista	
Metsät ja suot	vähäinen/kohtalainen
Vesistöt ja rannat	vähäinen
viljelymaisema	vähäinen
Asutusmaisema, kyläympäristöt ja taajamat	vähäinen
Kaukovaikutusalue n. 20–30 km tuulivoimaloista	
Metsät ja suot	vähäinen
Vesistöt ja rannat	vähäinen
viljelymaisema	vähäinen
Asutusmaisema, kyläympäristöt ja taajamat	vähäinen

14.3.2 Sähkönsiirron maisema

Sähkönsiirron vaihtoehtojen maisema on koko hankealueelle tyypillistä tasaisemman ja kumpuilevamman maiseman vaihtelua. Vaarojen välissä on soiden ja monin paikoin ojitettujen soistumien laaksoja, joissa on suoalueiden ja metsien mosaiikkia. Tarkastelualueet on rajattu noin 2 kilometrin etäisyydelle reittivaihtoehdon keskilinjasta, laajimpien suoalueiden kohdilla myös laajemmalle. Maisemasta on tunnistettavissa maisematyyppeinä luonnonmaisema ja asutusmaisema.

Metsäalueet ovat metsäautoteiden, Tainijokea reunustavien teiden ja turvetuotantoalueille vievien sorateiden pilkkomaa suurpiirteistä talousmetsää, joissa on joitakin metsähakkuuaukioita. Reittivaihtoehtojen tarkastelualueille sijoittuu suoalueita, laajimmat Tainivaaran ympärille, joista länsipuolen suot ovat yksityisiä suojelualueita. Tarkastelualueella on maisemahäiriötä aiheuttavat nykyinen voimajohto Tainijoen länsipuolella, 20 kV voimajohto Tainijoentien varressa joen itäpuolella, tukiasemamasto Tainijoentien päässä sekä nykyiset tai entiset turvetuotantoalueet Taussuo ja Lumiaapa Tainivaaran itäpuolella, sekä Tainijoen länsipuolella Lyypäkinaapa ja Latva-aapa. Suot ovat reunoiltaan vaihtelevia, osin reunoihin asti ojitettuja ja selvästi metsiä luonnontilaisempia turvetuotantoalueita lukuun ottamatta. Metsäalueilla maisematila on pääosin sulkeutunutta, hakkuuaukeilla ympäröiviin metsiin rajautunutta avointa tai puoliavointa maisematilaa. Soiden maisematilat vaihtelevat puuston ja vaihtelevien reunojen mukaisesti avoimista puoliavoimiin. Laajimmat soiden avoimet maisematilat sijaitsevat Tainivaaran pohjois- ja länsipuolen soilla. Myös turvetuotantoalueiden maisematila on avointa. Tarkastelualueille sijoittuu osia Tainijoesta. Kiemurtelevan erämaisen joen rannat ovat puustoiset, joten joen ja rantojen maisematilat ovat rajattuja, avoimia tai puoliavoimia, eikä niille synny pitkiä näkymälinjoja. Sähkönsiirron vaihtoehtoisille alueille ei sijoitu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Voimajohdon VEA tarkastelualueen maaston korkeus laskee lähes koko matkalla länteen mennessä reitin itäosan Korkiakumpujen noin 160 mmpy:stä Tainijoen ympäristön noin 105 mmpy:hyn. VEA mahdollisia näkymiin vaikuttavia avoimia maisematiloja sijoittuu tarkastelualueen eteläreunaan Tainivaaran pohjoispuolen laajemmille suoalueille, pohjoisreunaan saariaavalle ja luoteisreunaan osalle Runkauksen luonnonpuiston soista. Tainijoen ylityskohta on talousmetsän ympäröimällä

peitteisellä alueella. Alueen asutus on harvaa, lähin yksittäinen pihapiiri sijoittuu jokivarteen linjausvaihtoehdon eteläpuolelle noin 170 metrin päähän. Pihapiirit ovat metsäalueiden ja puuston rajaamia.

Voimajohdon VEB tarkastelualueen maaston korkeus laskee niin ikään länteen mennessä, mutta reitti sijoittuu itäosan Korkiakumpujen länsipuolella myös Pyhävaaran (151 mmpy) yli ja tarkastelualueen eteläreuna viistää myös Tainivaaran pohjoisreunaa. Pyhävaaran ylityksen jälkeen reittivaihtoehto sijoittuu maastossa tasaisemmalle suo- ja turvetuotantoalueelle, noin 125–130 mmpy laskeutuen lopuksi Tainivaaran pohjoispuolella kohti Tainijoen laaksoa. VEB mahdollisia näkymiin vaikuttavia avoimia maisematiloja sijoittuu avoimille suoalueille, jotka ovat Tainivaaran pohjoisosan osin yksityisesti suojellut suoalueet, sekä Lumiaavan turvetuotantoalueelle. Tainijoen ylityskohta sijoittuu niin ikään vaihtoehdossa VEB peitteiseen talousmetsään. Vaihtoehdon lähimmät pihapiirit sijoittuvat Tainijoen ympäristöön, linjausvaihtoehdon pohjoispuolella 180 metrin ja eteläpuolella 270 metrin päähän. Pihapiirit rajoittuvat metsään ja puustoon.

Voimajohdon VEC tarkastelualueen maasto on itäosaltaan korkeampaa, siihen vaikuttaa Korkiakumpujen jälkeinen linjautuminen lounaaseen Pyhävaaran (151 (mmpy) ja Lumivaaran (174 mmpy) välitse kohti tasaisempaa Lumiaavan turvetuotantoalueen reunaa, jossa korkeusvaihtelu on maltillista 120 mmpy:n molemmin puolin. Maasto kohoaa reitin tämän jälkeen sijoittuen länteen Tainivaaran eteläosaan yli 140 metriin merenpinnan yläpuolelle laskien lopuksi jyrkästi kohti Tainivaaranaapaa ja Tainijoen laaksoa (noin 93 mmpy). VEC mahdollisia näkymiin vaikuttavia avoimia maisematiloja muodostuu avoimille suoalueille, jotka sijoittuvat Tainivaaran eteläpuolen sekä länsipuolen ja turvetuotantoalueiden välisille alueille, sekä itse Lumiaavan turvetuotantoalueille. Tainijoen ylityskohta sijoittuu myös vaihtoehdossa VEC talousmetsään, joskin hakkuuaukeita sivuten, joista on näkymiä kohti voimajohtoa. Tainojoentien ylityskohdat ovat peitteisiä (Kuva 14-6). Vaihtoehdon lähimmät pihapiirit sijoittuvat Tainijoen ympäristöön, lähin linjausvaihtoehdon eteläpuolella 270 metrin päähän. Pihapiiri rajautuu tiehen ja metsään.



Kuva 14-6. Voimajohdon VEC Tainijoentien ylityskohdan peitteistä reunamaisemaa joen länsipuolella.

14.4 Kulttuuriympäristö

14.4.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Varsinaiselle tarkastelualueelle ei sijoitu yhtään valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (VAMA 2021).

14.4.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) on valtakunnallinen inventointi, johon valitut kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Kohteet käsittävät yleensä laajempia kokonaisuuksia kuin yksittäisiä rakennuksia ja voivat ulottua jopa yli kuntarajojen. Hankkeen tarkastelualueella on yksi valtakunnallisesti merkittäväksi luokiteltu rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Nuupasjärven talo. Lisäksi tarkastelualueelle sijoittuu kaksi lailla suojeltua rakennusperintökohdetta. Kohteet ovat listattuna ja merkittynä kartalle (Kuva 14-7) ja taulukkoon (Taulukko 14-3). Kohteet on kuvattu tarkemmin liitteessä 8.

14.4.3 Maakunnallisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat asiantuntijaviranomaisten määrittelemiä, tyypillisesti maakunnallista ominaisluonnetta ja maakunnallisia erityispiirteitä ilmentäviä alueita tai kohteita. Tässä työssä huomioidut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt pohjautuvat Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavakartan- ja selostuksen (2022) aluerajauksiin ja selvityksiin. Tarkastelualueelle sijoittuvat kohteet ovat listattuna ja merkittynä kartalle (Kuva 14-7) ja taulukkoon (Taulukko 14-3). Kohteet on kuvattu tarkemmin liitteessä 8.

14.4.4 Perinnemaisemat ja paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet

Perinnemaisema on perinteisen karjatalouden tai muiden varhaisten elinkeinojen muovaamaa kulttuurimaisemaa. Perinnemaisemiin kuuluvat sekä rakennetut perinnemaisemat että niitto- ja laiduntalouden synnyttämät kulttuurivaikutteiset luontotyypit, perinnebiotoopit. Perinnemaisemiin liittyy tyypillisesti runsaasti kulttuurihistoriallisia, maisemallisia ja biologisia arvoja. Ne myös vaativat yleensä jatkuvaa käyttöä tai hoitoa pysyäkseen edustavina.

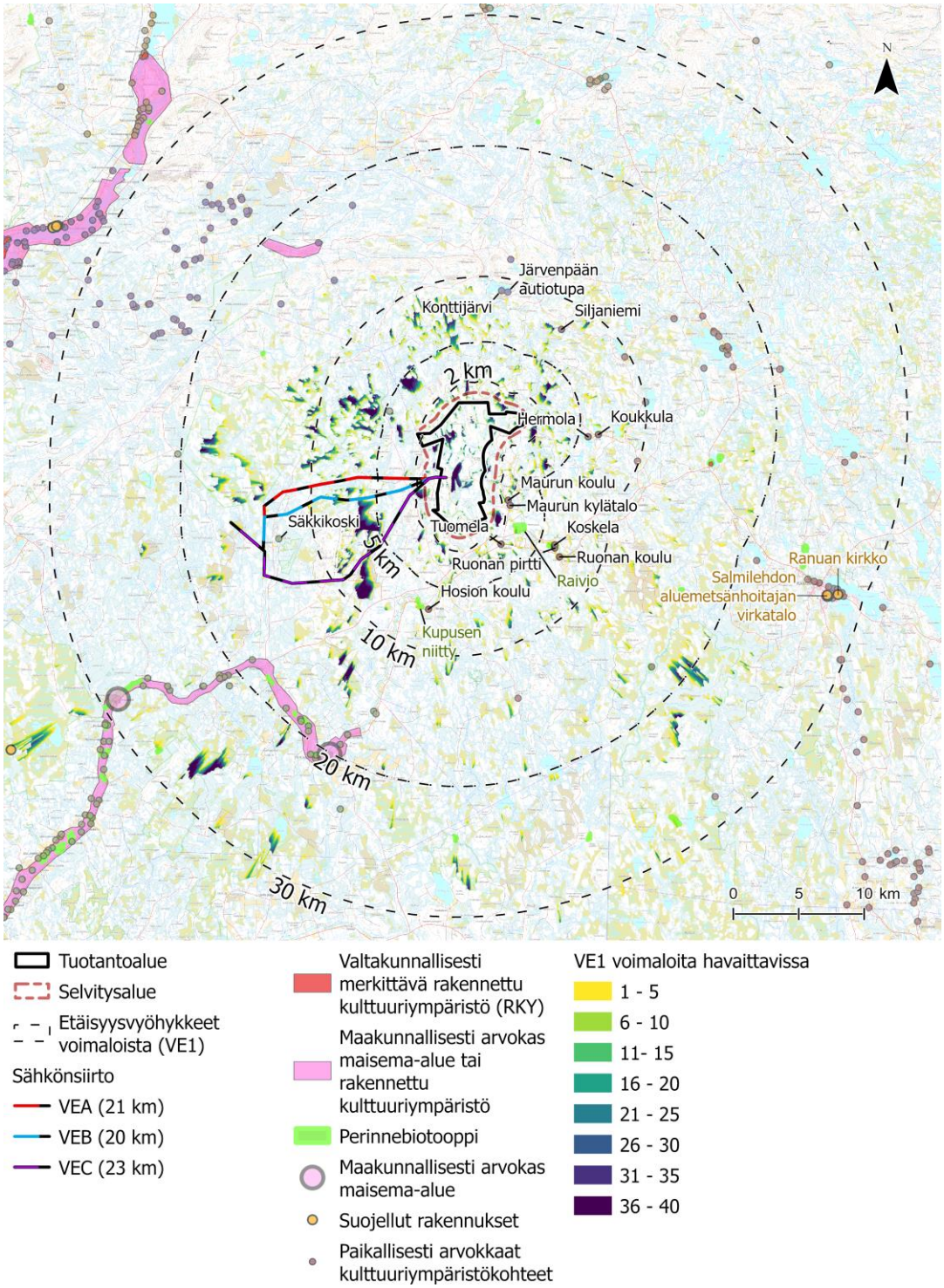
Inventoidut perinnebiotooppikohteet käsittävät muutamia kohteita lähivaikutusalueella Simojoen varrella. Lisäksi ulommalla- ja kaukovaikutusalueella sijaitsee yksittäisiä pienialaisia kohteita Nuupaksen alueella, Ranuan pohjoispuolella sekä eteläosissa pienten jokien ja uomien varsilla. Lisäksi tarkastelualueelle sijoittuu perinnebiotooppikohteita Simojoen kulttuurimaiseman rajauksen sisään. Perinnebiotoopeista on tarkasteltu tarkemmin tuotantoalueen lähivaikutusalueella sijaitsevat kohteet.

Paikallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristön kohteiden arviointityön lähtöaineistona on käytetty Lapin ELY-keskukselta 2024 saatuja Lapin paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet -paikkatietoaineistoja Simon, Ranuan ja Tervolan kunnan osalta. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet on tarkasteltu noin 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

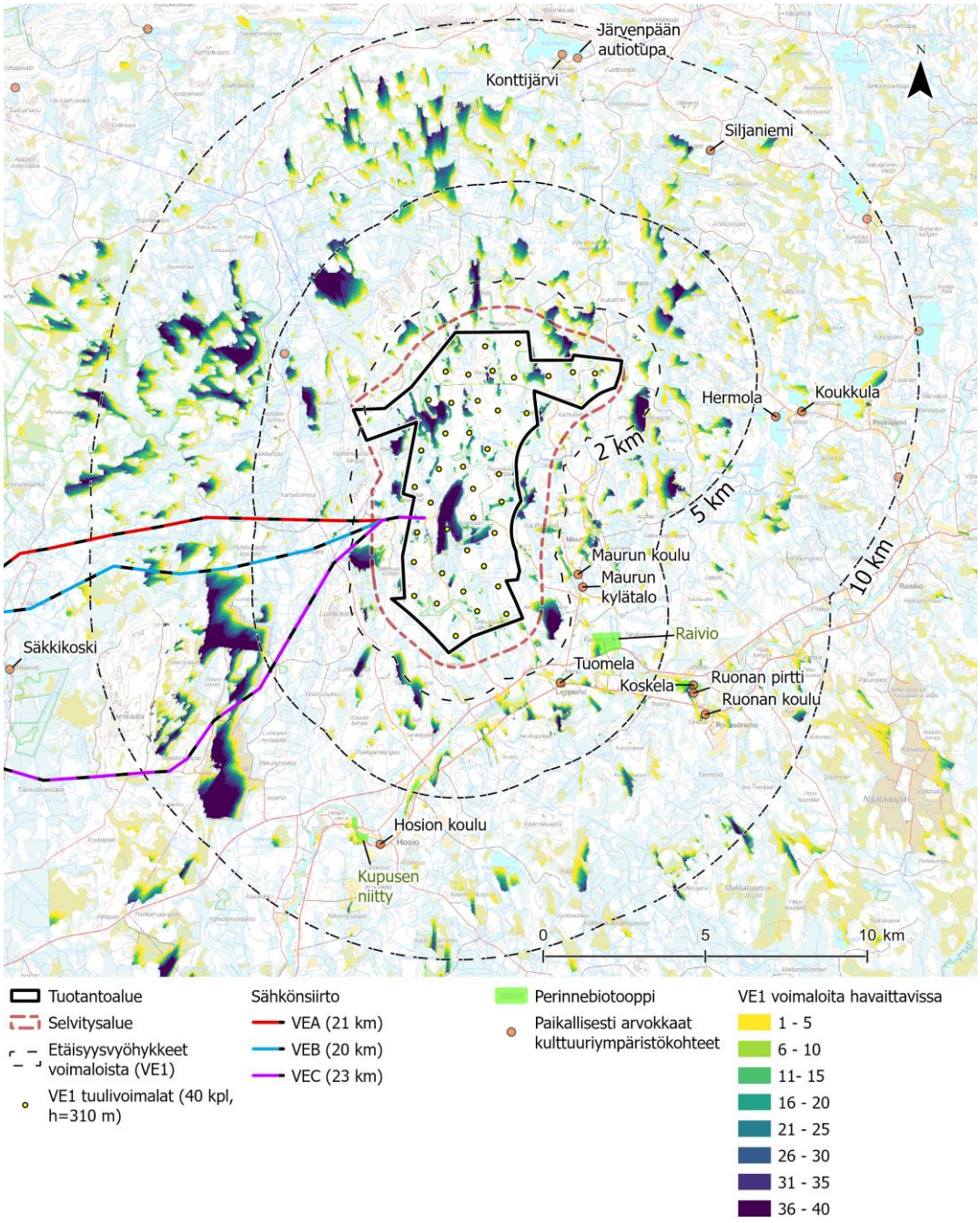
Tarkastelualueelle sijoittuvat perinnemaisema- ja pakallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet ovat listattuna ja merkittynä kartalle ja taulukkoon alla. Kohteet on kuvattu tarkemmin liitteessä 8.

Taulukko 14-3. Rahaselän tuulivoimahankkeen voimaloista noin 30 kilometrin säteelle sijoittuvat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kannalta arvokkaaksi luokitellut kohteet.

Kohde	Status (pa=paikallinen, ma=maakunnallinen, RKY=valtakunnallinen, SR1=suojeltu rakennus)	Etäisyys tuulivoimaloihin (noin)
Kohteet välittömällä vaikutusalueella 0–2 km tuulivoimaloista		
Ei kohteita		
Kohteet lähivaikutusalueella 2–10 km tuulivoimaloista		
Maurun koulu	pa	2,5 km
Maurun kylätalo	pa	2,5 km
Tuomela	pa	2,7 km
perinnebiotooppi Raivio	pa	2,8 km
perinnebiotooppi Kupusen niitty	pa	4,7 km
Hermola	pa	6 km
Koskela (sis. perinnebiotooppialueen)	pa	6 km
Ruonan pirtti	pa	6 km
Koukkula	pa	6,5 km
Ruonan koulu	pa	7 km
Hosion koulu	pa	7 km
Siljaniemi	pa	8 km
Konttijärvi, Tervola	pa	9 km
Järvenpään autiotalo, Tervola	pa	9 km
Kohteet ulommalla vaikutusalueella 10–20 km tuulivoimaloista		
Nuupasjärven talo	RKY	15 km
Vähäjoki ja lintupirtti	ma	16 km
Simojokivarren kulttuurimaisema	ma	18 km
Yli-Kärppä (sijoittuu Simojokivarren kulttuuri-maisema-alueelle)	ma	21 km
Kohteet kaukovaikutusalueella 20–30 km tuulivoimaloista		
Alaniemi (sijoittuu Simojokivarren kulttuurimai-sema-alueelle)	ma	27 km
Ranuan kirkonkylän kulttuuriympäristökohteet	ma	27 km
Salmilehdon aluemetsänhoitajan virkatalo	SR1	27 km
Ranuan kirkko	SR1	27 km



Kuva 14-7. Hankkeen tarkastelualueelle noin 30 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaaksi luokitellut kohteet ja näkemäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1.



Kuva 14-8. Hankkeen tarkastelualueelle noin 10 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaaksi luokitellut kohteet ja näkemäalueanalyysi VE1.

14.5 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun ympäristöön kulttuuriympäristöön

Seuraavissa luvuissa kuvataan toiminnan aikaisia vaikutuksia maisemakuvaan, sen luonteeseen ja laatuun suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä etäisyyteen perustuvin vaikutusalueittain. Vaikutukset on arvioitu vaikutusalueittain IMPERIA-menetelmän mukaisesti (Liite 2).

14.5.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Näkemäalueanalyysin tulokset (visuaalisten vaikutusten kohdentuminen*)

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kohdentumista on selvitetty hankkeesta laadittujen näkemäalueanalyysien avulla. Näkemäalueanalyysien tulokset on esitetty alla olevilla kartoilla (Kuva 14-9 ja Kuva 14-10), liitteessä 6, sekä tarkemmin vaihtoehdoittain noin viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista kartoilla alla (Kuva 14-11 ja Kuva 14-12).

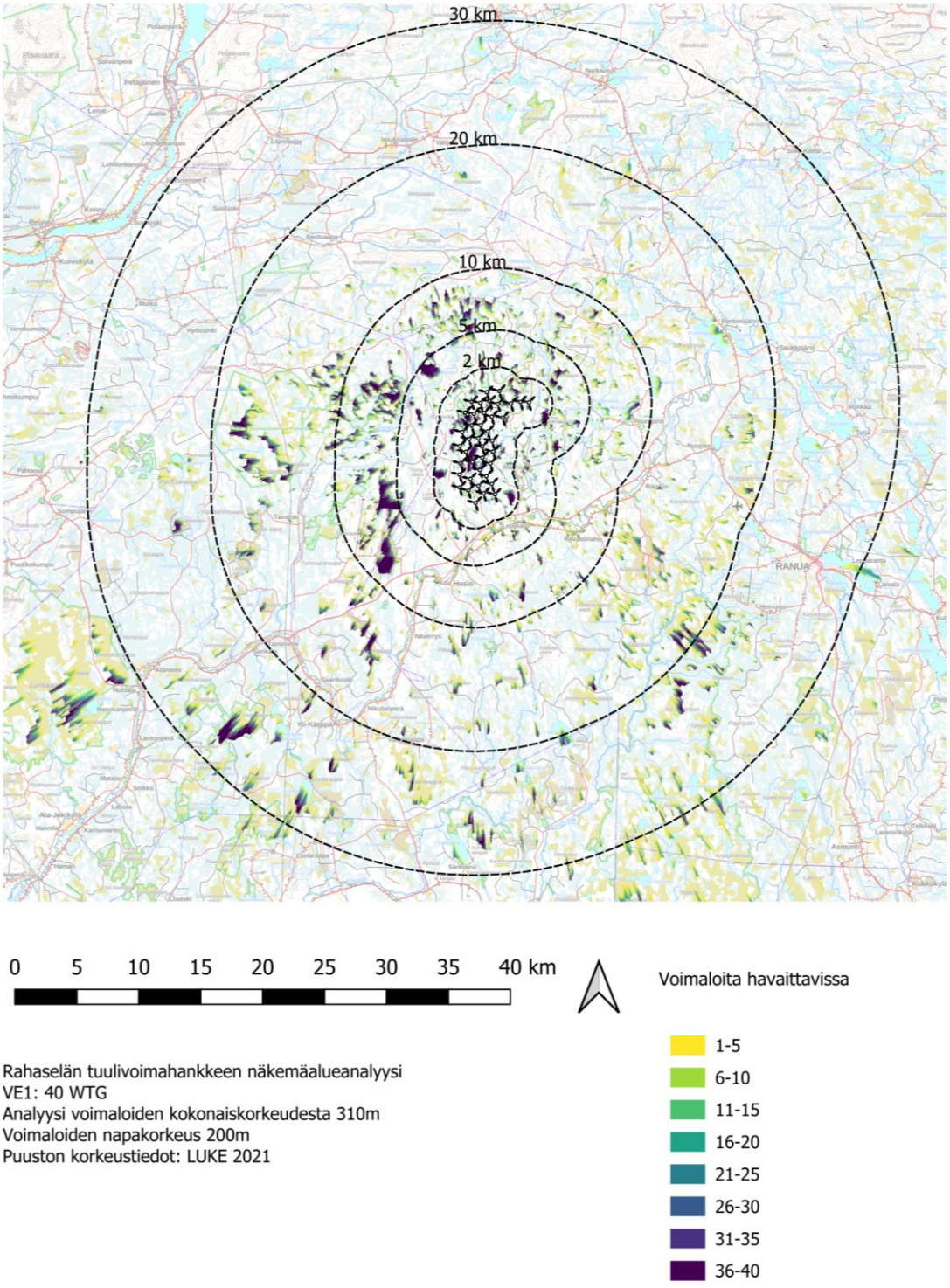
Näkemäalueanalyysin tuloksista on havaittavissa, että alueet ja sektorit, jonne tuulivoimalat näkyvät, ovat molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lähes samat. Vaihtoehtojen välillä syntyy vain pieniä eroja näkemäalueilta havaittavien voimaloiden kokonaismäärässä.

Näkemäalueanalyysien mukaan näkymät kohti tuulivoimaloita ovat suhteellisen pienialaisia ja pirstaleisia. Yhtenäisimpiä laajoja näkymiä tuotantoalueella ja sen välittömässä ympäristössä muodostuu yksittäisiltä avosoilta, sekä Latva-aavan turvetuotantoalueelta. Lähialueella laajin yhtenäinen näkymäaluesektori muodostuu tuotantoalueen lounaispuolella Lumiaavan turvetuotantoalueelle. Muutoin näkymäalueet ovat pienialaisempia ja muodostuvat suhteellisen kapeista ja lyhyistä näkymäsektoreista. Lähivaikutusalueella ne sijoittuvat lännen ja luoteen pirstaleiseen avosuomaisemaan, ulommalla vaikutusalueella kaakon ja lännen avosoille sekä kaukovaikutusalueella lounaan avosoille.

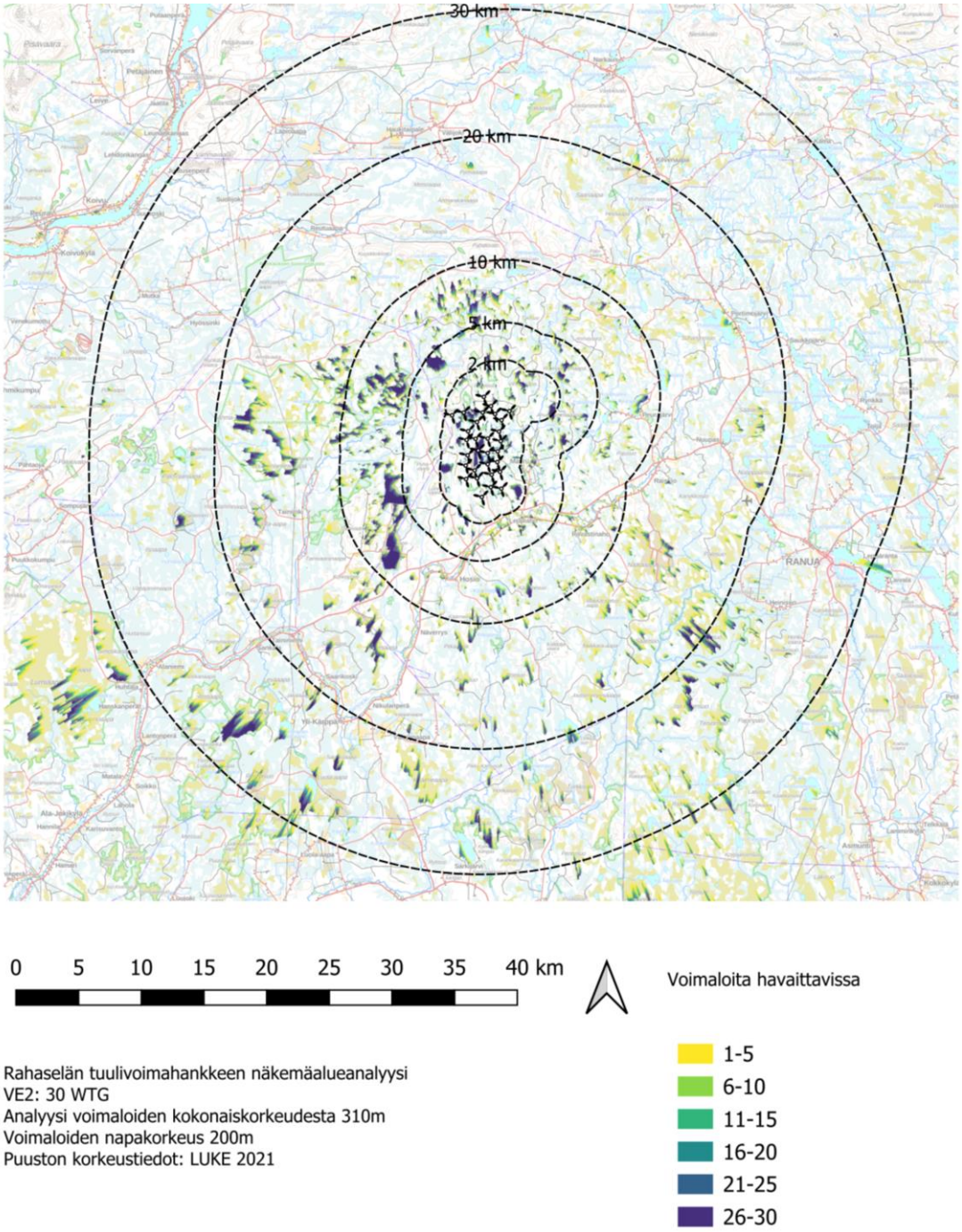
Voimaloiden näkyvyys loppuu lähes kokonaan luoteesta koilliseen sijoittuvalta lähivaikutusalueelta kauemmas edetessä. Myös idän ja lännen suunnilla ulommalta vaikutusalueelta kohti kaukoaluetta siirryttäessä voimaloiden näkyvyys loppuu kokonaan. Tuulivoimalat ovat parhaiten havaittavissa molemmissa vaihtoehdoissa turvetuotantoalueilta ja avosoilta.

Analyysin perusteella tarkastelualueen metsät, sekä pohjoispuolella vaarajono, rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä huomattavasti. Puuston aiheuttama katvevaikutus on voimakas ja estää näkymät voimaloille myös hyvin lähellä tuulivoimaloita. Täysikasvuinen, eheä metsänreuna estää näkymät tasaisessa maastossa noin 100–300 metrin etäisyydelle avoimen ja metsäisen alueen rajasta. Mikäli metsäinen maasto kohoa topografialtaan korkeammalle kuin sen taakse jäävä avoin alue, on katvevaikutus laajempi (avoimella alueella täytyy mennä etäämmälle, jotta tuulivoimalat olisivat havaittavissa metsäisen selännealueen yli) (Kuva 14-2).

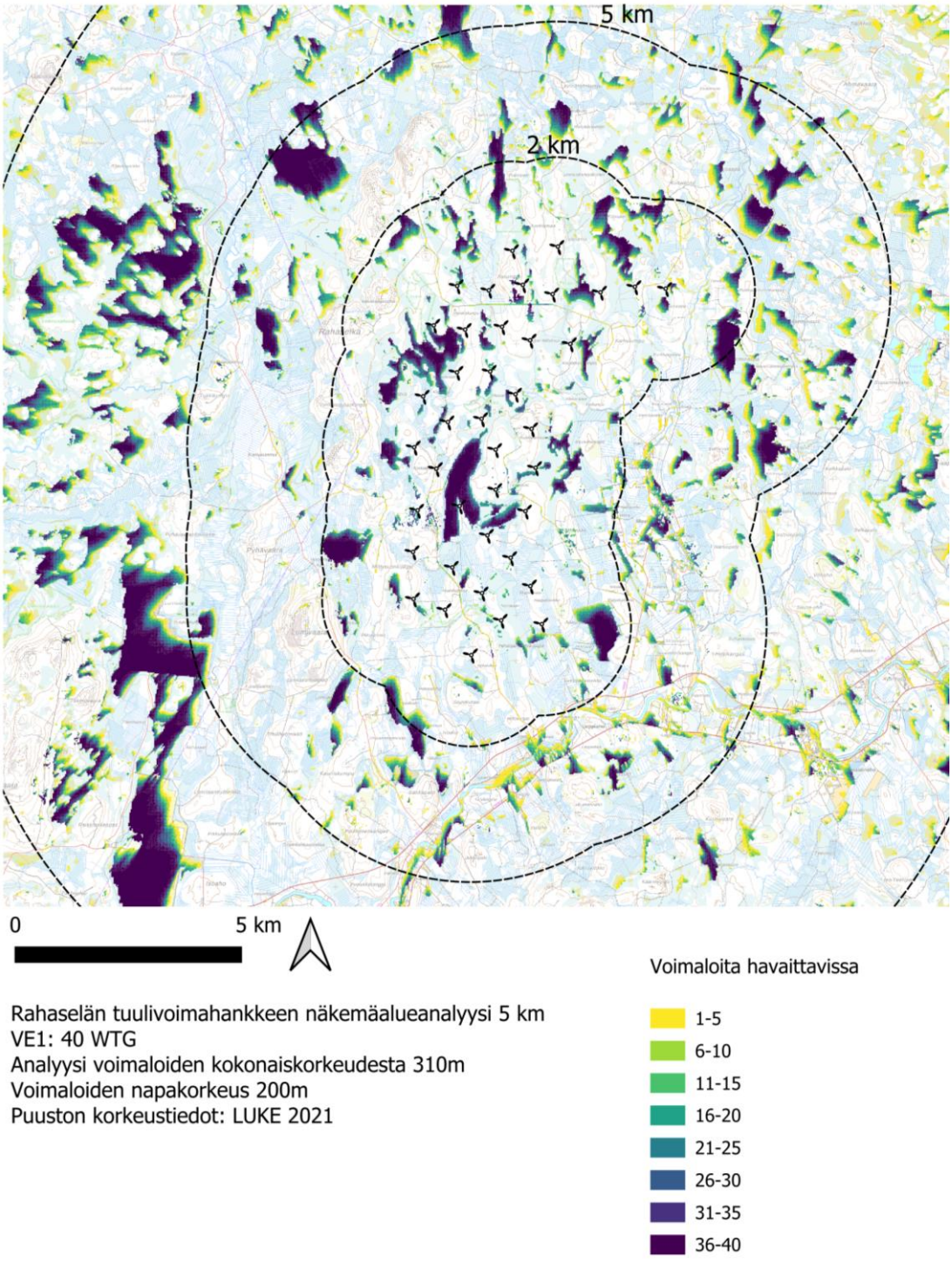
Näkemäalueanalyysia tulkittaessa on hyvä huomioida, että voimaloiden hallitsevuus osana maisemakuvaa vähenee etäisyyden kasvaessa (yli 10 km), mikä ei käy suoraan ilmi analyysistä. Näkyvyyteen vaikuttaa myös maisemassa olevat muut elementit, kuten yksittäiset puut ja asustusmaisemassa rakennukset, jotka eivät tule analyysissä huomioiduksi.



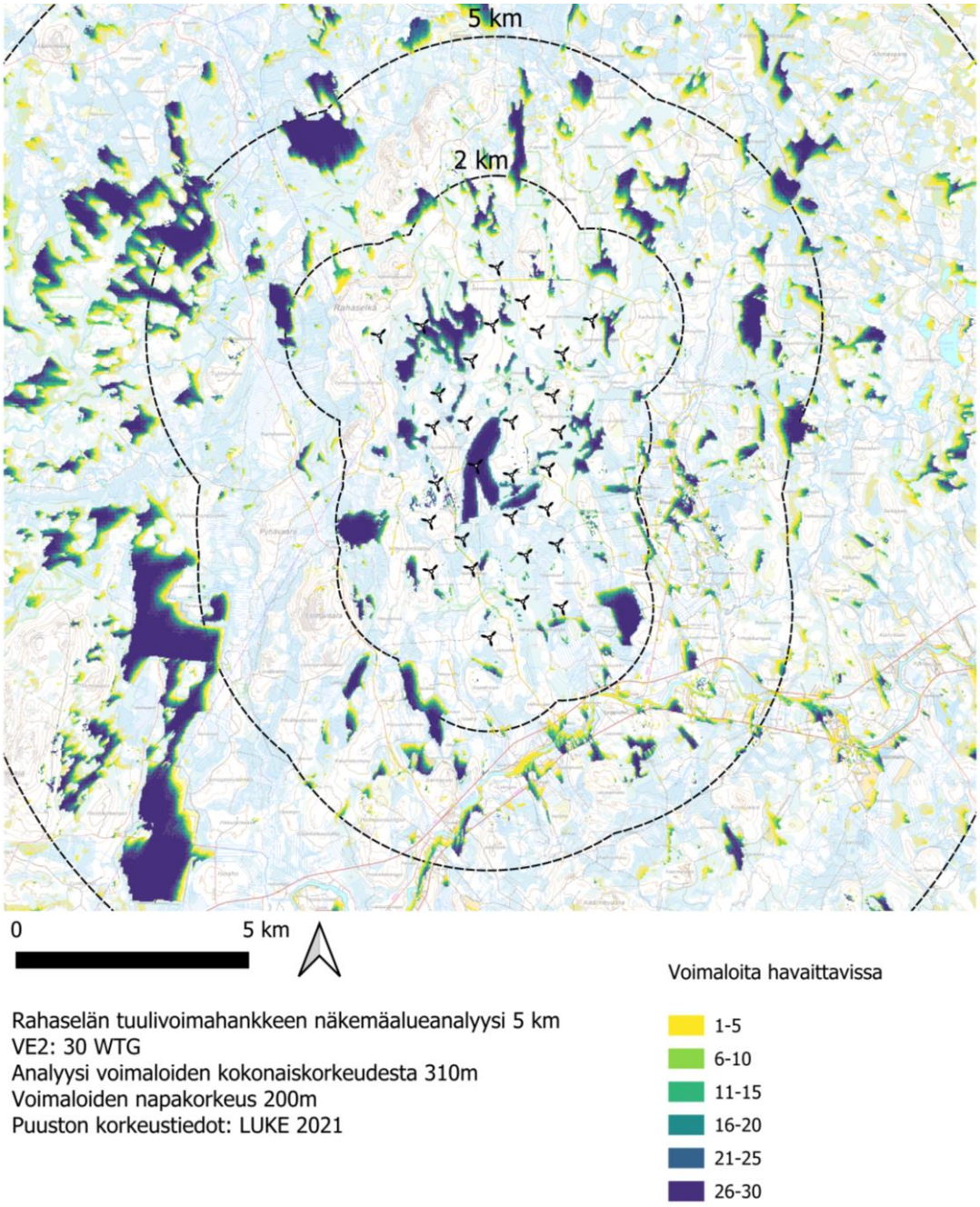
Kuva 14-9. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE1 (40 voimalaa) noin 30 kilometrin säteeltä voimaloista. Kuvassa voimala on merkitty nähtäväksi, mikäli edes osa voimalan lavasta on näkyvissä pystyasennossa 310 metrin korkeudessa.



Kuva 14-10. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE2 (30 voimalaa) noin 30 kilometrin säteeltä voimaloista. Kuvassa voimala on merkitty nähtäväksi, mikäli edes osa voimalan lavasta on näkyvissä pystyasennossa 310 metrin korkeudessa.



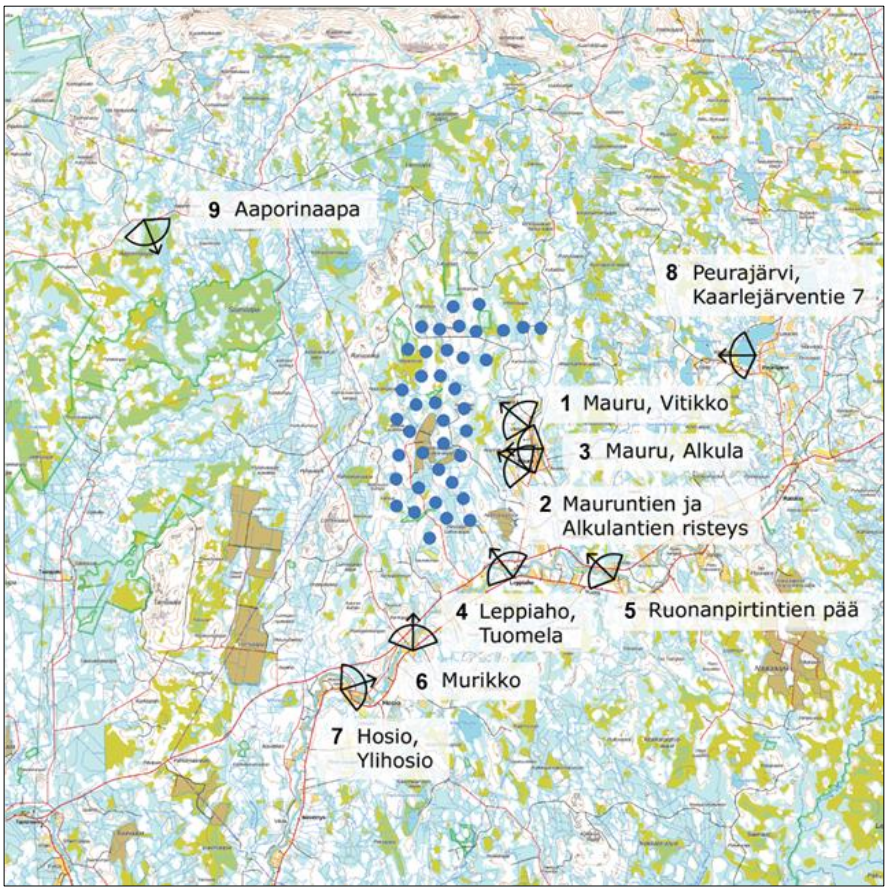
Kuva 14-11. Näkemäalueanalyysikartta 5 kilometrin päähän vaihtoehdosta VE1.



Kuva 14-12. Näkemäalueanalyysikartta 5 kilometrin päähän vaihtoehdosta VE2.

Havainnekuvat - vaikutukset maisemakuvassa

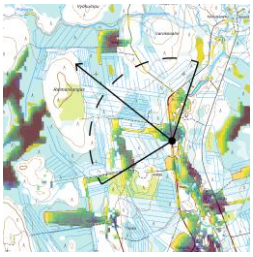
Tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan ja tarkastelualueella avautuviin näkymiin on arvioitu vaikutusalueelta laadittujen havainnekuvien avulla. Kuvatarkastelun avulla saadaan käsitys, miten maiseman tilallisuus ja maisemassa olevat elementit vaikuttavat tarkastelualueella yleisesti voimaloiden näkyvyyteen. Havainnekuvia on tehty alla olevan kuvan mukaisista kuvauspisteistä (Kuva 14-13).



Kuva 14-13 Havainnekuvien kuvauspisteet. Kartalla näkyvillä VE1 tuulivoimalat.

Laaditut havainnekuvat keskittyvät näkemäalueanalyysin tulosten ja keskeisten arvioitavien vaikutusten takia lähivaikutusalueelle. Näiden lisäksi havainnekuvia on laadittu luoteen suoalueelle kaukovaikutusalueelle. Laadituista havainnekuvista on esitetty tässä luvussa taulukot, joissa on kuvauspisteiden tiedot, valokuvatun maiseman yleispiirteet ja voimaloiden näkyvyys. Havainnekuvina taulukoissa ovat symbolikuvat, joissa voimaloiden tornit on korostettu valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalueet punaisilla ja sinisillä ympyröillä. Tuulivoimaloiden aiheuttama muutos maisemakuvassa sekä vaihtoehtojen väliset erot ovat helpommin havaittavissa symbolikuvien kautta huomioiden raportin mahdollistama kuvakoko. Havainnekuvista on esitetty isommat ja tarkemmat kuvaversiot liitteessä 7. Liitteissä olevissa havainnekuvissa tuulivoimalat on kuvattu myös realistisilla voimalaobjekteilla symbolikuvien lisäksi. Liitteen kuvissa on myös ihmiskatsetta vastaava leike sekä osasta havainnekuvapisteitä myös talvi- ja yöaikaiset havainnekuvat.

Taulukko 14-4. Näkymässä tapahtuva muutos havainnekuvapisteessä1. Mauru, Vitikko

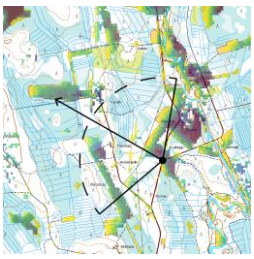
Havainnekuvapiste1: Mauru, Vitikko	
 Vaihtoehdon VE1 havainnekuva. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 2,5–5,9 kilometriä.	
 Vaihtoehdon VE2 havainnekuva. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 2,4–6,7 kilometriä.	
Kuvauspisteen tiedot  *VE1 näkemäalueanalyysi*	• Kohti tuulivoimaloita avautuva näkymä voimala-alueelta länteen lähivaikutusalueelta • Kuvauspiste havainnollistaa voimaloiden läheisen Maurun kylän maatilan viereiseltä viljelysalueelta avautuvaa maisemakuvaa, jossa avointa maisematilaa rajaa metsä ja yksittäiset puut • Näkemäalueanalyysin mukaan kuvauspisteeseen on havaittavissa vaihtoehdossa VE1 21-25 ja VE2 11-15 voimalaa
Voimaloiden näkyminen	• Voimalat peittävät osin horisonttia, mutta puusto, pihapiirin rakennukset ja muu kasvillisuus rajaa näkymiä paikkakohtaisesti. • Lyhyen etäisyyden takia voimalarakenteet ovat maisemakuvassa visuaalisesti hallitsevia. • Tuulivoima hämärän ja pimeän ajan lentoestevaloineen on alueella uusi elementti, ja osa voimaloista nousee maisemakuvassa hallitsevaan asemaan

Taulukko 14-5. Näkymässä tapahtuva muutos havainnekuvapisteessä 2. Maurintien ja Alkulantien risteys.

<table>
<tr><th colspan="2">Havainnekuvapiste 2: Mauruntien ja Alkulantien risteys</th></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 havainnekuva. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 2,8–7,1 kilometriä.</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

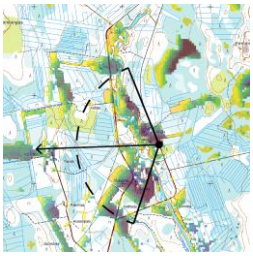
Vaihtoehdon VE1 talvinen havainnekuva.</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 talvinen yöhavainnekuva.</td></tr>
<tr><td>Kuvauspisteen tiedot
 
VE1 näkemäalueanalyysi</td><td>• Kohti tuulivoimaloita avautuva näkymä voimala-alueen itäpuolelta lähivaikutusalueelta
• Kuvauspiste havainnollistaa Maurun kyläalueen viljelysalueilta avautuvaa maisemakuvaa, jossa avointa maisematilaa rajaa puusto.
• Näkemäalueanalyysin mukaan kuvauspisteeseen on havaittavissa vaihtoehdossa VE1 21-25 ja VE2 16-20 voimalaa
• Analyysissä voimalat merkitään näkyviksi, vaikka niistä näkyisi vain osa</td></tr>
<tr><td>Voimaloiden näkyminen</td><td>• Muutos näkyy avoimelle peltoalueelle melko kapealle alueelle. Voimalat peittävät selvästi horisonttia, mutta reunan puusto rajaa paikkakohtaisesti näkymiä
• Lyhyen etäisyyden takia voimalarakenteet ovat maisemakuvassa visuaalisesti hallitsevia
• Tuulivoima on alueella uusi elementti, osa voimaloista nousee maisemakuvassa hallitsevaan asemaan</td></tr>
</table>

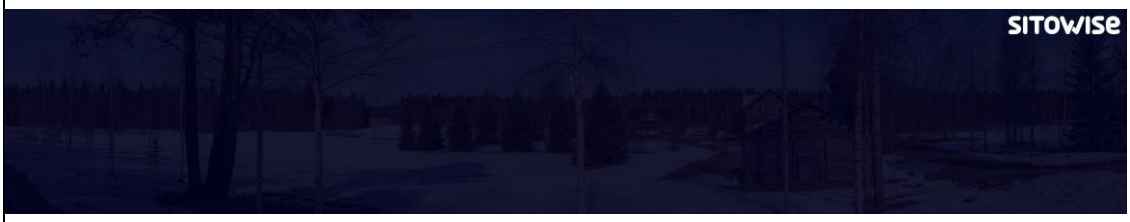
Taulukko 14-6. Näkymässä tapahtuva muutos havainnekuvapisteessä 3. Mauru, Alkula

<table>
<tr><th colspan="2">Havainnekuvapiste 3: Mauru, Alkula</th></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 havainnekuva. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 3,1–6,7 kilometriä.</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 talviajan havainnekuva</td></tr>
<tr><td>Kuvauspisteen tiedot
 
VE1 näkemäalueanalyysi</td><td>• Kohti tuulivoimaloita avautuva näkymä voimala-alueen itäpuolelta lähivaikutusalueella
• Kuvauspiste havainnollistaa Maurun kyläalueen viljelysalueilta avautuvaa maisemakuvaa, jossa avointa maisematilaa rajaa puusto
• Näkemäalueanalyysin mukaan kuvauspisteeseen on havaittavissa vaihtoehdossa VE1 ja VE2 36-40 voimalaa
• Analyysissä voimalat merkitään näkyviksi, vaikka niistä näkyisi vain osa</td></tr>
<tr><td>Voimaloiden näkyvyys</td><td>• Muutos näkyy avoimelle peltoalueelle melko kapealle alueelle
• Reunan puusto rajaa paikkakohtaisesti näkymiä voimaloille
• Osa voimaloista selkeästi havaittavissa pelloilta ja pihapiiristä
• Tuulivoima on alueella uusi elementti, mutta ne jäävät kuitenkin maaston tasaisuuden takia metsän rajan tuntumaan, eivätkä nouse maisemakuvassa hallitsevaan asemaan</td></tr>
</table>

Taulukko 14-7 Näkymässä tapahtuva muutos havainnekuvapisteessä 4. Leppiaho, Tuomela.

Havainnekuvapiste 4: Leppiaho, Tuomela	
 Vaihtoehdon VE1 havainnekuva. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 2,8–10,7 kilometriä.	
 Vaihtoehdon VE1 talvinen havainnekuva.	
 Vaihtoehdon VE1 talvinen yöhavainnekuva.	
Kuvauspisteen tiedot  *VE1 näkemä-alueanalyysi*	• Kohti tuulivoimaloita avautuva näkymä voimala-alueelta eteläkaakkoon lähivaikutusalueelta • Kuvauspiste havainnollistaa Simojoen jokivarren maatilan viereiseltä viljelysalueelta avautuvaa maisemakuvaa, jossa avointa maisematilaa rajaa metsä ja yksittäiset puut. Kuvauspisteessä myös paikallisesti arvokas maatilan rakennus Tuomela osana maaseudun pihapiiriä • Näkemäalueanalyysin mukaan kuvauspisteeseen on havaittavissa molemmissa vaihtoehdoissa VE1ja VE2 16-20 voimalaa
Voimaloiden näkyminen	• Voimalat peittävät osin horisonttia, mutta puusto, pihapiirin rakennukset ja muu kasvillisuus rajaa näkymiä paikkakohtaisesti • Lyhyen etäisyyden takia lähimpien voimaloiden voimalarakenteet ovat maisemakuvassa osin visuaalisesti hallitsevia • Tuulivoima hämärän ja pimeän ajan lentoestevaloineen on alueella uusi elementti, ja osa voimaloista nousee maisemakuvassa hallitsevaan asemaan

Taulukko 14-8. Näkymässä tapahtuva muutos havainnekuvapisteessä 5. Ruonanpirtintien pää.

<table>
<tr><th colspan="2">Havainnekuvapiste 5: Ruonanpirtintien pää</th></tr>
<tr><td colspan="2"> 

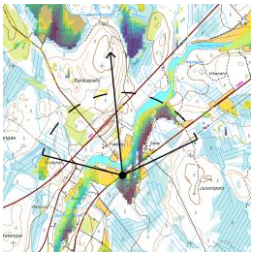
Vaihtoehdon VE1 havainnekuva. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 6,1–12,3 kilometriä.</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE 2 havainnekuva. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 6,2–12,6 kilometriä.</td></tr>
<tr><td>Kuvauspisteen tiedot
 
VE1 näkemäalueanalyysi</td><td>• Kohti tuulivoimaloita avautuva näkymä voimala-alueelta kaakkoon lähivaikutusalueelta
• Kuvauspiste havainnollistaa Simojoen jokivarren maatilan viereiseltä viljelysalueelta avautuvaa maisemakuvaa, jossa avointa maisematilaa rajaa metsä ja yksittäiset puut
• Kuvauspiste havainnollistaa myös yleisesti näkymiä lähivaikutusalueen avoimilla pienialaisilla viljelysalueilla Simojoen varrella
• Näkemäalueanalyysin mukaan kuvauspisteeseen on havaittavissa molemmissa vaihtoehdoissa VE1ja VE2 6-10 voimalaa</td></tr>
<tr><td>Voimaloiden näkyminen</td><td>• Voimalat näkyvät suhteellisen laajalla sektorilla
• Muutos näkyy alueella hyvin paikallisesti
• Voimalat jäävät osin puuston taakse, mutta paikoin niistä on nähtävissä lavat kokonaisuudessaan</td></tr>
</table>

Taulukko 14-9. Näkymässä tapahtuva muutos havainnekuvapisteessä 6. Murikko.

<table>
<tr><th colspan="2">Havainnekuvapiste 6: Murikko</th></tr>
<tr><td colspan="2"> 

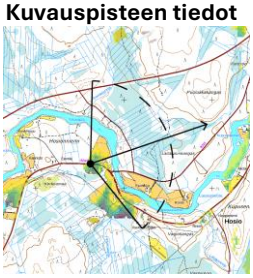
Vaihtoehdon VE1 havainnekuva. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 4,4–13,6 kilometriä.</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 talvinen havainnekuva.</td></tr>
<tr><td>Kuvauspisteen tiedot
 
VE1 näkemäalueanalyysi</td><td>• Kohti tuulivoimaloita avautuva näkymä voimala-alueen eteläpuolelta lähivaikutusalueelta
• Kuvauspiste havainnollistaa Simojoen jokivarren viljelysalueilta avautuvaa maisemakuvaa, jossa avointa maisematilaa rajaa metsä ja yksittäiset puut
• Kuvauspiste havainnollistaa myös yleisesti näkymiä lähivaikutusalueen avoimilla pienialaisilla viljelysalueilla Simojoen varrella
• Näkemäalueanalyysin mukaan kuvauspisteeseen on havaittavissa vaihtoehdoissa VE1 16-20 ja VE2 11-15 voimalaa</td></tr>
<tr><td>Voimaloiden näkyminen</td><td>• Muutos näkyy alueella hyvin paikallisesti
• Voimalat sijoittuvat yhtenäisenä ryhmänä suhteellisen kapealle alueelle
• Voimalat jäävät usein yksittäistenkin puiden taakse, mikä ei käy ilmi näkemäalueanalyysistä
• Maisemakuvan luonne tai mittakaava muuttuu vain vähäisesti yksittäisten voimaloiden näkymisen seurauksena</td></tr>
</table>

Taulukko 14-10. Näkymässä tapahtuva muutos havainnekuvapisteessä 7. Hosio, Ylihosio

<table>
<tr><th colspan="2">Havainnekuvapiste 7: Hosio, Ylihosio</th></tr>
<tr><td colspan="2"> 

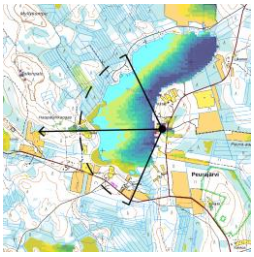
Vaihtoehdon VE1 havainnekuva. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 6,7–15,9 kilometriä.</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 talvinen havainnekuva.</td></tr>
<tr><td>Kuvauspisteen tiedot
 
VE1 näkemäalueanalyysi</td><td>• Kohti tuulivoimaloita avautuva näkymä voimala-alueelta etelälounaaseen lähivaikutusalueelta
• Kuvauspiste havainnollistaa Simojoen jokivarren viljelysalueelta avautuvaa maisemakuvaa, jossa avointa maisematilaa rajaa metsä ja yksittäiset puut
• Näkemäalueanalyysin mukaan kuvauspisteeseen on havaittavissa molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 26-30 voimalaa</td></tr>
<tr><td>Voimaloiden näkyminen</td><td>• Muutos näkyy alueella hyvin paikallisesti
• Voimalat sijoittuvat yhtenäisenä ryhmänä suhteellisen kapealle alueelle
• Voimaloista näkyy vain paikoin osa lavoista puuston latvuston yläpuolella</td></tr>
</table>

Taulukko 14-11. Näkymässä tapahtuva muutos havainnekuvapisteessä 8. Peurajärvi, Kaalejärventie 7.

<table>
<tr><th colspan="2">Havainnekuvapiste 8: Peurajärvi, Kaarlejärventie 7</th></tr>
<tr><td colspan="2"> 

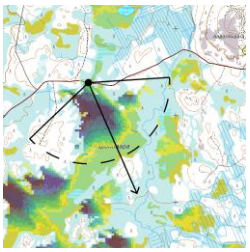
Vaihtoehdon VE1 havainnekuva. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 8,4–15,1 kilometriä.</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 talvinen havainnekuva.</td></tr>
<tr><td>Kuvauspisteen tiedot
 
VE1 näkemäalueanalyysi</td><td>• Kohti tuulivoimaloita avautuva näkymä voimala-alueelta itäkoilliseen lähivaikutusalueelta
• Kuvauspiste havainnollistaa Peurajärven rannan asutusmaisemasta ja viljelysalueilta avautuvaa maisemakuvaa, jossa avointa maisematilaa rajaa metsä ja yksittäiset puut
• Näkemäalueanalyysin mukaan kuvauspisteeseen on havaittavissa molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 1-5 voimalaa</td></tr>
<tr><td>Voimaloiden näkyminen</td><td>• Muutos näkyy alueella hyvin paikallisesti
• Voimalat sijoittuvat yhtenäisenä ryhmänä suhteellisen kapealle alueelle
• Voimalat näkyvät taustamaisemassa puuston latvuston yläpuolella.</td></tr>
</table>

Taulukko 14-12. Näkymässä tapahtuva muutos havainnekuvapisteessä 9. Aaporinaapa.

<table>
<tr><th colspan="2">Havainnekuvapiste 9: Aaporinaapa</th></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE1 havainnekuva. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 11,3–17,1 kilometriä.</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Vaihtoehdon VE2 havainnekuva. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin noin 10,3–17,0 kilometriä.</td></tr>
<tr><td>Kuvauspisteen tiedot
 
VE1 näkemä-alueanalyysi</td><td>• Kohti tuulivoimaloita avautuva näkymä tuotantoalueen luoteispuolelta
• Kuvauspiste havainnollistaa Aaporinaavan suoalueilta avautuvaa maisemakuvaa, vaikkakin kuvauspisteen reunan puusto estää kohteen näkymiä
• Kuvauspiste havainnollistaa myös yleisesti näkymiä kaukovaikutusalueen avoimessa suomaisemassa
• Näkemäalueanalyysin mukaan kuvauspisteeseen on havaittavissa molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 1-5 voimalaa.</td></tr>
<tr><td>Voimaloiden näkyvyys</td><td>• Muutos näkyy avoimelle suoalueelle melko laajalle alueelle
• Suoalueen reunan puusto rajaa paikkakohtaisesti näkymiä voimaloille.
• Tuulivoima on alueella uusi elementti, mutta ne jäävät kuitenkin etäisyyden ja maaston tasaisuuden takia metsän rajan tuntumaan, eivätkä ne nouse maisemakuvassa hallitsevaan asemaan</td></tr>
</table>

Vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Tuulivoimaloiden näkymisen suhdetta merkittävillä näkymäalueille olevien maisematyyppien maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen on arvioitu vaikutusalueelta laaditun maisema-analyysin, näkemäalueanalyysien sekä edellä esitettyjen havainnekuvien avulla. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Vaikutuksista on esitetty taulukkoyhteenveto luvun lopussa (*Taulukko 14-13*).

Välitön vaikutusalue 0–2 kilometriä

Välitön vaikutusalue on pääosin suljettua metsämaisemaa. Avointa aluetta Ympäristökeskuksen CORINE Land Cover 2018 metsänpeittoaineistoa tulkiten noin 15 %. Välittömällä vaikutusalueella tuulivoimalat muuttavat maisemaa erityisesti avoimilla alueilla, kuten soilla ja turvetuotantoalueilla, joissa ne näkyvät hallitsevina elementteinä. Lentoestevalot korostavat muutosta. Vaikutukset jäävät paikkakohtaisiksi puuston katvevaikutuksen vuoksi, mutta avoimilla alueilla ja muutamissa pihapiireissä muutos on suuri ja maiseman luonne muuttuu ihmisen muovaamaksi. Vaikutusalueelle sijoittuu yksi asuintalon pihapiiri sekä yksi loma-asunnon pihapiiri. Vesistöihin ja pieniin viljelysalueisiin

kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä, sillä näkymät rajautuvat tehokkaasti. Asutusmaisemassa vaikutukset vaihtelevat: yksittäisissä pihapiireissä voimalat hallitsevat maisemaa ja muuttavat sen mittakaavaa selvästi, kun taas toisaalla näkyvyys on rajallinen. Yksittäisistä voimaloista voi erottua pieniä osia puuston lomasta. Aivan lähimpien loma-asutuskiinteistöjen ympäristö on hyvin peitteistä. Voimaloiden näkyminen on hyvin epätodennäköistä. Äänimaisema muuttuu lähialueilla, mutta ei ulotu asutukseen. **Kokonaisuutena maisemavaikutukset ovat IMPERIA-menetelmän mukaan pääosin kohtalaisen kielteisiä, avoimilla alueilla ja yksittäisissä pihapiireissä (2 kpl) suuri kielteinen.**

Lähivaikutusalue 2–10 kilometriä

Lähivaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät erityisesti koillisessa ja luoteessa avosoilla, pienillä järvillä ja lammilla sekä lounaan turvetuotantoalueilla, joissa ne muodostavat metsänreunan yläpuolelle mittakaavaltaan poikkeavan elementin. Näkymiä rajaavat suoalueiden vaihteleva koko ja yhtenäiset metsäalueet, mikä lieventää vaikutuksia, mutta avoimilla alueilla maiseman luonne muuttuu selvästi rakennetummaksi. Lentoestevalot lisäävät valosaastetta hämärän ja pimeän aikaan. Merkittävimmät muutokset kohdistuvat Saariaavan ja Kalliojärvenaavan avoimiin soidensuojelualueisiin sekä turvetuotantoalueille. Vesistöihin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä näkymät ovat rajallisia ja voimaloista näkyy usein vain lapojen osia, myös Peurajärven laajassa näkymäsektorissa. Joet ovat erämaisia ja puustoisia, joten vaikutukset niihin ovat vähäisiä. Viljelymaisemissa muutokset ovat paikkakohtaisia ja pienialaisia, korostuen yksittäisissä maatilojen pihapiireissä. Asutus on harvaa, ja asutusmaiseman vaikutukset vaihtelevat: katvevaikutus rajoittaa näkyvyyttä, mutta joissakin pihapiireissä voimalat hallitsevat horisonttia. **Kokonaisuutena maisemallinen herkkyys on kohtalainen, muutoksen suuruus vähäinen kielteinen, ja IMPERIA-menetelmän mukaan vaikutusten merkittävyys on vähäinen kielteinen.**

Ulompi vaikutusalue 10–20 kilometriä

Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat pääosin yksittäisille avosoille ja turvetuotantoalueille, kuten Lapiosuolle ja Runkauksen luonnonpuiston soille kaakossa sekä Varesaavan turvetuotantoalueelle lounaassa. Näkymäsektorit ovat etäisyydestä ja maaston peitteisyydestä johtuen kapeita ja pirstoutuneita. Voimalat jäävät taustamaisemaan eivätkä hallitse maisemaa. Metsäalueille ei muodostu merkittäviä vaikutuksia. Vesistöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja rajoittuvat osittaisiin näkymiin Kaarlejärvelle ja Portimojärvelle, joissa voimaloista näkyy pääosin lapojen osia. Viljelyalueille ja asutusmaisemaan ei muodostu vaikutuksia merkittävien näkymien puuttuessa. Maisemallinen herkkyys on pääosin vähäinen, laajemmilla avosoilla kohtalainen, mutta muutoksen suuruus jää vähäiseksi kielteiseksi. **IMPERIA-menetelmän mukaan vaikutusten merkittävyys on vähäinen kielteinen, viljely- ja asutusmaisemassa ei vaikutusta.**

Kaukovaikutusalue 20–30 kilometriä

Kaukovaikutusalueella tuulivoimaloiden vaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä vaarojen jakso lännestä koilliseen, tasainen peitteinen maasto ja katvevaikutus estävät näkymiä suurimmassa osassa aluetta. Voimalat näkyvät vain kaakon Lapiosuo-Iso Äijönsuon soidensuojelualueen avosoille, joissa erämaaluonne lisää herkkyyttä maiseman muutoksille. Näkymät ovat kuitenkin kapeita ja etäisyys (yli 20 km) lieventää vaikutusta, vaikka lentoestevalot korostavat voimaloiden havaittavuutta hämärässä. Kokonaisuutena maisemallinen herkkyys on vähäinen, muutoksen suuruus vähäinen kielteinen ja **IMPERIA-luokituksen mukaan merkittävyys vähäinen kielteinen. Vesistöihin, viljelyalueisiin ja asutukseen ei muodostu merkittäviä näkymiä, joten vaikutusten merkittävyys näissä maisematyypeissä on ei vaikutusta.**

Teoreettinen maksiminäkyvyysalue 30–40 kilometriä

Tässä hankkeessa ei ole avoimia tuntureiden tai vaarojen lakialueita, joiden takia tarkastelua olisi tarpeen ulottaa teoreettiselle näkyvyysalueelle.

Taulukko 14-13. Yhteenveto eri vaikutusvyöhykkeiden maisematyyppien maisemavaikutuksista.

Maisematyyppi	Nykytilan herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Välitön vaikutusalue n. 0–2 km tuulivoimaloista			
Metsät ja suot	Vähäinen/kohtalainen	Kohtalainen/paikoin suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Vesistöt ja rannat	Vähäinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Viljelysalueet	Vähäinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Asutusmaisema	Kohtalainen	kohtalainen/paikoin suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Lähivaikutusalue n. 2–10 km tuulivoimaloista			
Metsät ja suot	Vähäinen/kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Vesistöt ja rannat	Vähäinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen
Viljelysalueet	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Asutusmaisema	Vähäinen	kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Ulompi vaikutusalue n. 10–20 km tuulivoimaloista			
Metsät ja suot	Vähäinen/kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Vesistöt	Vähäinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Viljelysalueet	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Asutusmaisema	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kaukovaikutusalue n. 20–30 km tuulivoimaloista			
Metsät ja suot	Vähäinen/kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Vesistöt	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Viljelysalueet	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Asutusmaisema	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

14.5.2 Tuulivoiman toiminnan aikaiset vaikutukset maisemakokonaisuuteen

Rahaselän tuulivoimahankkeen tarkastelualueen maiseman perustekijöihin, niiden muodostamiin maisematiloihin tai maiseman solmukohtiin ei aiheudu merkittäviä muutoksia. Tuulivoimahanke ei heikennä tarkastelualueen maisemarakenteen ominaispiirteiden tunnistettavuutta.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa maisemaa etäisyyden ja maiseman peitteisyyden mukaan. Välittömällä vaikutusalueella maisema muuttuu voimakkaimmin: avoimilla soilla ja turvetuotantoalueilla voimalat kohoavat metsänreunan yläpuolelle hallitsevina elementteinä ja lentoestevalot tuovat uuden valonlähteen pimeään ympäristöön. Metsämosaiikki peittää osan näkymistä, mutta avoimilla alueilla syntyy näkymäsektoreita, joissa maiseman mittakaava muuttuu radikaalisti. Lähivaikutusalueella muutos näkyy hajanaisemmin: voimalat piirtyvät horisonttiin osalla asutusmaisemaa, avosoilla ja turvetuotantoalueiden kautta, mutta metsäiset vyöhykkeet rajaavat näkymiä, jolloin maisemakuvan muutokset ovat paikallista. Ulommalla vaikutusalueella voimalat sulautuvat taustamaisemaan;

ne näkyvät vain yksittäisille avosoille ja turvetuotantoalueille, joissa maiseman luonne on jo osin ihmisen muokkaama. Kaukovaikutusalueella maisema säilyy lähes muuttumattomana, lukuun ottamatta harvoja erämaisia suoalueita, joille muodostuu kapeita näkymälinjoja ja joissa lentoestevalot voivat korostaa muutosta hämärässä. Kokonaisuudessaan tuulivoiman aiheuttama muutos ei juurikaan heikennä maisemaseudun kannalta tärkeiden tai keskeisten ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuutta.

Lentoestevalojen vaikutukset maisemassa

Lentoestevalojen vaikutukset ovat merkittävimmät voimaloiden lähivaikutusalueen asutusmaisemassa, joissa voimaloiden konehuoneen sekä osin myös voimalatornin valot näkyvät maisemakuvassa selvästi. Tällaisia pihapiirejä on paikoin tuulivoimaloiden itä- ja kaakkoispuolella Maurun kylässä ja Simojoen varrella. Myös lähialueen laaja-alaisemmilta avosoilta tarkasteltuna voimaloiden roottorit kohoavat paikoin selkeästi metsän rajan yläpuolelle. Lentoestevalot lisäävät aiemmin melko valosaasteettomien alueiden valomäärää, mikä muuttaa maiseman nykyistä luonnetta etenkin hämärän ja pimeän aikaan.

Ulommalla vaikutusalueella lentoestevalojen vaikutukset eivät ole yhtä voimakkaat kuin lähialueella. Osa voimaloiden roottoreista, ja jopa torneista, voi kohota vielä metsänrajan yläpuolelle, jolloin etenkin konehuoneen valot ovat havaittavissa avoimilta alueilta tarkasteltuna. Tällaisia alueita on paikoin kaakon ja lännen suoalueilla.

Lentoestevalojen vaikutukset maisemakuvaan vähenee etäisyyden kasvaessa. Ulomman vaikutusalueen ja kaukoalueen vaihettumisvyöhykkeellä lentoestevalot voivat olla vielä havaittavissa laajoilta avoimilta alueilta, kuten kaakon yhtenäisemmiltä avosoilta tarkasteltaessa. Voimaloiden valot muodostavat uuden kiintopisteen horisonttiin hämärän ja pimeän aikaan, mutta eivät etäisyyden takia vaikuta enää esimerkiksi alueiden valoisuusolosuhteisiin.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei pääosin ole merkittävää eroa lentoestevalojen näkyvyydessä erityisesti ulommalla vaikutusalueella tai kaukovaikutusalueella. Voimaloiden lähialueella vaihtoehdon erot voivat korostua jonkin verran, kun vaihtoehdon VE1 suurempi voimalamäärä lisää näkyvien valopisteiden määrää verrattuna vaihtoehtoon VE2. Valonlähteet myös levittäytyvät näkymässä hieman laajemmalle alueelle vaihtoehdossa VE1 erityisesti voimaloiden itä- ja eteläpuolella lähivaikutusalueelta tarkasteltuna.

Lentoestovaloista on laadittu yöhavainnekuvia tuulivoimaloiden lähivaikutusalueelta Mauruntien ja Alkulantien risteyksen, sekä ulommalta vaikutusalueelta Tervolan kuvauspisteistä. Yöhavainnekuvat on esitetty isompina YVA-selostuksen liitteessä 7.

14.5.3 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoiman rakentamisen, kuten toiminnan lopettamisenkin, aikaiset vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia, rakentamisen osalta noin 1–2 vuotta, ja laajuudeltaan paikallisia. Osa vaikutuksista on kuitenkin pysyviä, kuten maa-ainesten ottoalueiden muutokset maisemarakenteeseen. Osa muutoksista on osin palautuvia, kuten voimaloiden rakennuspaikkojen ja ympäristön (ml. kuljetusreittien risteysalueiden ja maa-ainesten ottoalueiden) kasvillisuus.

Aktiivisessa rakennus- ja purkutyössä työkoneet ja korkeat nosturit saattavat olla paikoin havaittavissa puuston latvuston yläpuolella hankealuetta ympäröiviltä alueilta tarkasteltaessa. Muutoin suurimmat vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemarakenteeseen. Rakentamisen alussa uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden vahvistaminen, hankealueen sisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla. Rakentamista varten tarvitaan myös maa-aineksia. Maa-aineksiin liittyvät vaikutukset sijoittuvat etenkin alueille, mistä niitä otetaan. Maa-ainesten otto joko lisää olevilta alueilta otettaessa olemassa olevia maisemavaurioita tai uusilta alueilta otettaessa luovat uusia. Rahaselän hankkeen mahdolliset maa-ainesten ottoalueet sijoittuvat nykyisille metsätalousalueille tuotantoalueelle (1.4.9). Nämä mahdolliset maa-ainesten otot luovat alueelle uusia maisemavaurioita, joita voidaan kuitenkin lieventää maisemoimalla (1.4.9). Vaikutukset ovat osin väliaikaisia, osin pysyviä, mutta pienialaisia. Ottoalueen

maisemarakenteeseen jää pysyviä muutoksia maaperän ja maastonmuotojen muutosten myötä, vaikka uudelleen muotoillut maaston alueet metsitetään. Maisemakuvaan kohdistuvat puuston ja pintamaiden poistosta johtuvat vaikutukset ovat osin väliaikaisia ja rajoittuvat ottoalueen toiminta-alueelle sekä maa-ainesten kuljetusreiteille. Mahdolliset vesiolosuhteiden muutokset alueella voivat näkyä kasvillisuuden ja maisematilan muutoksina maisemassa.

Tuulivoiman rakentaminen voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät alueen virkistyksellistä käyttöä. Myös äänimaisema muuttuu hankealueella ja lähivaikutusalueella merkittävästi rakentamisen aikana. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

14.5.4 Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan

Voimala-alueen sisäisen sähkönsiirron vaikutukset ovat kaikissa vaihtoehdoissa samat. Maakaapelissa syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun ennestään rakentamattomilta alueilta joudutaan raivaamaan metsää ja muokkaamaan maata maakaapelikaivannon takia. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat kuitenkin osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina.

VEA

Voimajohto VEA sijoittuu pääosin metsäisille, ojitetuille alueille, sekä pienille soille, mutta uusi johtoaukko aiheuttaa paikallisia maisemavaikutuksia erityisesti raivauksen ja maaston muokkauksen vuoksi. Merkittävimmät herkkyyskohdat liittyvät vesistöylityksiin: linja sivuaa Kolumbuslampia, ylittää Tainijoen ja kulkee Pikkuojan läheltä (n. 80 m). Näillä kohdilla luonnonmaiseman herkkyys on kohtalainen, vaikka muutoksen suuruus jää vähäiseksi. Muilla osuuksilla maisema on tasaista ja suoalueita tai hakkuuaukeita lukuun ottamatta peitteistä. Näkymät voimajohtoon syntyvätkin lähinnä hakkuuaukeiden ja soiden kohdalla. Johto-osuudet, jotka sijoittuvat olemassa olevien voimajohtojen viereen, eivät muuta maiseman mittakaavaa merkittävästi. Asutusmaisemassa vaikutuksia ei synny, sillä pihapiirit jäävät puuston katveeseen. Kokonaisuutena maiseman herkkyys on kohtalainen, muutoksen suuruus vähäinen kielteinen, ja **IMPERIA-luokituksen mukaan vaikutusten merkittävyys on vähäinen kielteinen.**

VEB

Voimajohto VEB sijoittuu noin 14 km tuotantoalueesta länteen, sijoittuen pääosin metsäisille alueille, Lumiaavan turvetuotantoalueen reunalle ja avoimemmille soille. Merkittävimmät herkkyyskohdat liittyvät vesistöylityksiin: linja ylittää Tainijoen ja siihen laskevan Pikkuojan sekä Tainijoentien kahteen kertaan, joskin peitteisessä maastossa. Uuden johtoaukon raivaus aiheuttaa paikallisia maisemavaikutuksia erityisesti rakentamattomilla suoalueilla, kun taas turvetuotantoalueilla vaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Näkymät voimajohtoon syntyvät lähinnä hakkuuaukioiden ja soiden kohdalla, joten muutoksen suuruus luonnonmaisemassa on kokonaisuudessaan vähäinen kielteinen. Asutusmaisemassa vaikutukset jäävät pihapiireissä pääosin katveeseen, mutta tienylitykset näkyvät asutuksen lähimaisemassa, mikä nostaa muutoksen suuruuden kohtalaiseksi kielteiseksi näillä paikoilla. Johto-osuudet c–d ja d–f sijoittuvat olemassa olevien voimajohtojen viereen, eivätkä muuta maiseman mittakaavaa merkittävästi. Kokonaisuutena maiseman herkkyys on kohtalainen, luonnonmaiseman vaikutukset vähäiset kielteiset ja asutusmaiseman vaikutukset paikoin kohtalaiset kielteiset. **IMPERIA-luokituksen mukaan merkittävyys on luonnonmaisemassa vähäinen kielteinen ja asutusmaisemassa kohtalainen kielteinen.**

VEC

Voimajohto VEC sijoittuu noin 16 km tuotantoalueelta lounaaseen ja länteen, sijoittuen pääosin metsäisille ja hakkuuaukeiden alueille sekä Lumiaavan turvetuotantoalueen keskiosaan. Voimajohtolinja ylittää Tainijoen peitteisessä metsämaisemassa. Maisema on paikoin kumpuilevaa, ja raivaus

aiheuttaa paikallisia vaikutuksia erityisesti rakentamattomilla suoalueilla ja Tainivaaran rakkakivikkoalueella. Näkymät voimajohtoon syntyvät lähinnä hakkuuaukioiden ja soiden kohdalla, joten luonnonmaiseman muutoksen suuruus on kokonaisuudessaan vähäinen kielteinen. Asutusmaisemassa vaikutuksia ei muodostu pihapiireihin, mutta tienylitykset näkyvät asutuksen lähimaisemassa. Johto-osuudet e–d ja d–f sijoittuvat olemassa olevien voimajohtojen viereen, eivätkä muuta maiseman mittakaavaa merkittävästi. Kokonaisuutena maiseman herkkyys on kohtalainen, luonnonmaiseman vaikutukset vähäiset kielteiset ja asutusmaiseman vaikutukset tienylitysten takia paikoin kohtalaiset kielteiset. **IMPERIA-luokituksen mukaan merkittävyys on luonnonmaisemassa vähäinen kielteinen ja asutusmaisemassa kohtalainen kielteinen.**

Taulukko 14-14. Yhteenveto sähkönsiirron vaihtoehtojen maisemavaikutuksista.

Maisematyyppi	Nykytilan herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VEA			
Luonnonmaisema	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Asutusmaisema	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
VEB			
Luonnonmaisema	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Asutusmaisema	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
VEC			
Luonnonmaisema	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Asutusmaisema	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimajohdon rakentamis- ja purkamisajan vaikutukset ovat kestoltaan lyhytaikaisia ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemarakenteeseen johtoalueelle ja sen lähiympäristöön.

Rakennusvaiheessa johtoalueelta joudutaan poistamaan puustoa vaadittavalta laajuudelta sekä muokkaamaan maata pylväiden perustusten alueelta. Etenkin aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittua laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Lisäksi uudelle johtoalueelle johtavien nykyisten teiden ja johtoalueiden vahvistaminen aiheuttaa vähäisiä muutoksia maisemassa. Rakentamisen aikaiset muutokset voimajohdon lähimaisemassa ovat osittain palautuvia.

Voimajohdon rakentaminen voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät alueen virkistyksellistä käyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

Voimajohdon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa yhteneväiset. Voimajohdon purkaminen aiheuttaa jonkin verran melua ja komponenttien kuljettaminen lisää liikennettä johtoalueella ja sen lähiympäristössä, millä voi olla vaikutusta maisemakokemukseen hetkellisesti.

Voimajohtopylväiden perustusten purku edellyttää betonirakenteiden lohkoamista ja teräsrakenteiden leikkelemistä. Perustukset puretaan kokonaisuudessaan maanalaisia perustuspilareita myöten pihoilta ja pelloilta. Metsäisillä alueilla perustukset voidaan jättää osittain paikalleen leikkaamalla ne pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöön korkeampana elementtinä maisemaan. Kummassakin tapauksessa työnaikaiset, pylväspaikkoihin ja niiden läheisyyteen kohdistuvat muutokset ovat pääosin palautuvia.

Voimajohdon poistuttua käytöstä voidaan sen vaatimat alueet palauttaa esimerkiksi metsätalouskäyttöön. Pidemmällä aikavälillä voimajohto ei jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön, varsinkin, kun johtoalueet pikkuhiljaa metsittyvät tai maanomistaja ottaa ne muuhun käyttöön.

14.6 Vaikutukset kulttuuriympäristöön

Arvokkaiden maisema-alueiden sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden vaikutukset on arvioitu alla. Kulttuuriympäristökohteiden IMPERIA-menetelmän perustelut on esitetty liitteessä 2.

14.6.1 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset rakennettuun kulttuuriympäristöön

Kulttuuriympäristön arvokohteiden herkkyys muutoksille on vaikutusalueella pääosin kohtalainen tai vähäinen. Maisemakuva on kulttuuriympäristön arvokohteilla vaihtelevaa: pienipiirteisempien rakennusten ja pihapiirien lisäksi on muutamia avoimempia jokilaakson viljelyalueita. Kaukovaikutusalueella myös pienipiirteisempää ja tiiviimpää taajamamaisemaa.

Kulttuuriympäristön arvokohteet kohteet ovat säilyttäneet historialliset piirteensä melko hyvin, vaikka niiden ympäristö on osin muutoksille altistunutta. Kohteiden merkitys vaihtelee niiden sijoittumisen ja osassa nykyisen käytön mukaisesti. Osalla on merkitystä asutuskäytölle, mutta pääosin tarkastelualueen arvokohteilla on edelleen merkitystä seudun maiseman piirteiden ja identiteetin hahmottamisen kannalta. Tarkastelualueella valtakunnallisesti arvokkaaksi arvotetut kulttuuriympäristön kohteet ovat maisemakuvaltaan yhtenäisenä säilynyt kruununmetsätorppa ja Ranuan kirkkomaisemat, joilta ei kuitenkaan avaudu näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Kulttuuriympäristön arvokohteiden herkkyyttä on arvioitu tarkemmin kohdekohtaisesti liitteessä 8.

Osasta kulttuuriympäristön arvokohteista ei avaudu näkemäalueanalyysin ja maisemaselvityksen mukaan ollenkaan näkymiä kohti suunniteltuja tuulivoimaloita, jolloin ei synny myöskään vaikutuksia. Muutamilla arvokohteilla suunnitellut tuulivoimalat näkyvät hyvin paikkakohtaisesti tai näkymäsektorit ovat pistemäisiä ja kapeita. Tuulivoima-alue ei ole havaittavissa kohteista kokonaisuutena ja niihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vähäisesti kielteisiksi. Kahdella kohteella maiseman muutos ja vaikutus on arvioitu kohtalaisesti kielteisiksi. Molemmat kohteet ovat lähivaikutusalueella, joista lähin 2,7 kilometrin ja kauempi 6 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. Kohteet ovat Simojoen varressa, ja niiltä avautuu laajemmat näkymäsektorit kohti suunniteltuja tuulivoimaloita. Lähemmällä kohteella Tuomela maisemakuvan yhtenäisyys häiriintyy jonkin verran ja maiseman mittakaava muuttuu paikoin lähimpien tuulivoimaloiden näkyessä myös nasvellin osalta. Kauemmalla kohteella Koskela vaikutus painottuu maiseman luonteen muutokseen, näkyvien tuulivoimaloiden määrä on suurempi, mutta niiden vaikutus maiseman mittakaavaan on vähäisempi.

Arvokkaat maisema-alueet sijoittuvat yli 18 kilometrin päähän suunnitelluista tuulivoimaloista pääosin katvealueelle, tai niihin kohdistuu pienialaisia näkymäsektoreita. Tuulivoimaloiden vaikutus jää vähäiseksi tai vaikutuksia ei muodostu ollenkaan.

Yleisesti voidaan todeta, että maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteille ei aiheudu vaikutusalueella sellaisia muutoksia, jotka heikentäisivät kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. Kohteiden arvoperusteena olevat kulttuurihistorialliset piirteet ovat tunnistettavissa tuulivoimahankkeesta huolimatta, eikä kohteiden toiminnat tai käyttö esty. Kielteiset vaikutukset kulttuuriympäristöön ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Poikkeuksena edellä mainitut tietyt kohteet, joilla vaikutusten on arvioitu olevan kohtalaisia. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole juurikaan eroa vaikutusten merkittävyydessä kulttuuriympäristön kannalta.

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 14-15) on koottu yhteenveto kulttuuriympäristön herkkyydestä, muutoksen suuruudesta ja vaikutuksista Rahaselän tuulivoimahankkeen vaikutusalueella. Kohdekohtaiset arviot on käyty läpi liitteessä 8. Kulttuuriympäristön arvokohteet on lisäksi kuvattu kartalla yhdessä näkemäalueanalyysin kanssa

Taulukko 14-15. Kulttuuriympäristön arvokohteet, yhteenveto vaikutuksista Rahaselän tuulivoimahankkeesta.

Nimi	Status	Herkkyys	Muutos		Merkittävyys	
			VE1	VE2	VE1	VE2
Kohteet tuotantoalueella ja sen välittömässä lähiympäristössä noin 0–2 km etäisyydellä tuulivoimaloista						
Ei kohteita						
Kohteet lähivaikutusalueella noin 2–10 km etäisyydellä tuulivoimaloista						
Maurun koulu	pa	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen		Vähäinen kielteinen	
Maurun kylätalo	pa	Vähäinen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Tuomela	pa	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen		Kohtalainen kielteinen	
Perinnebiotooppi Raivio	pa	Vähäinen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Perinnebiotooppi Kupusen biitty	pa	Vähäinen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Hermola	pa	Vähäinen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Koskela	pa	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen		Kohtalainen kielteinen	
Ruonan pirtti	pa	Vähäinen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Koukkula	pa	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen		Vähäinen kielteinen	
Perinnebiotoopit Hosio	pa	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen		Vähäinen kielteinen	
Ruonan koulu	pa	Vähäinen	Vähäinen kielteinen		Vähäinen kielteinen	
Hosion koulu	pa	Vähäinen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Siljaniemi	pa	Vähäinen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Konttijärvi	pa	Vähäinen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Järvenpää	pa	Vähäinen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Kohteet ulommalla vaikutusalueella noin 10–20 km etäisyydellä tuulivoimaloista						
Nuupasjärven talo	RKY	Kohtalainen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Vähäjoki ja lintupirtti	pa	Kohtalainen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Simojokivarren kulttuurimaisema	ma	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen		Vähäinen kielteinen	
Kohteet kaukovaikutusalueella noin 20—30 km etäisyydellä tuulivoimaloista						
Yli-Kärppä (Simojokivarren kulttuurimaisema-alueella)	ma	Kohtalainen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Alaniemi (Simojokivarren kulttuurimaisema-alueella)	ma	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen		Vähäinen kielteinen	
Ranuan kirkonkylän kulttuuriympäristökohteet	ma	Kohtalainen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Salmilehdon aluemetsänhoitajan virkatalo	ma	Kohtalainen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	
Ranuan kirkko	SR1	Kohtalainen	Ei muutosta		Ei vaikutusta	

14.6.2 Sähkönsiirron vaikutukset rakennettuun kulttuuriympäristöön

Sähkönsiirron vaihtoehtojen lähialueella tai näköyhteydessä ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteita eikä perinnemaisemia. Kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei näiltä osin kohdistu vaikutuksia.

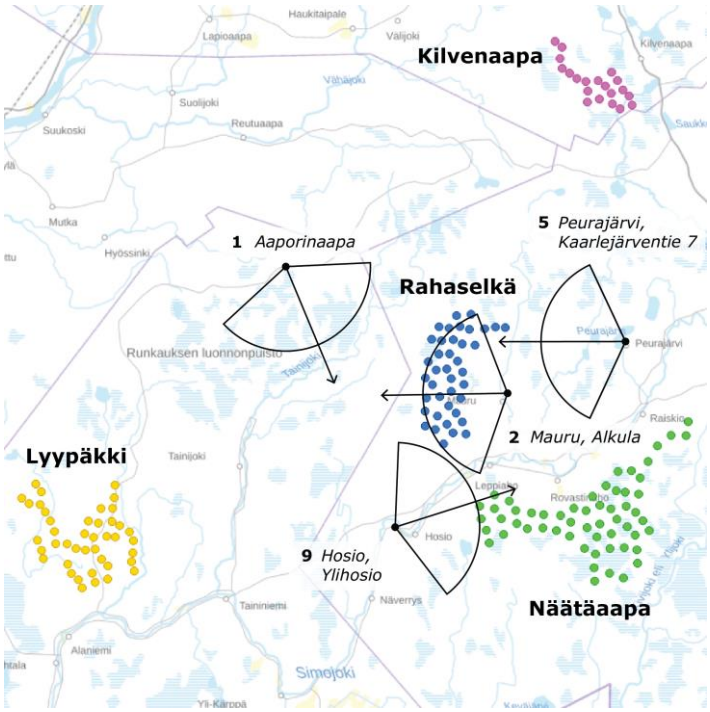
Sähkönsiirron lähialueella sijaitsee yksi paikallisesti arvokas rakennusryhmä Säkkikoski (Kuva 14-8). Kohde on jälleenrakennusajalta oleva Tainijoen kylän entinen kauppa, jonka pihapiirissä on myös 1960-luvun navetta. Voimajohtona toteutettavat vaihtoehdot VEA, VEB ja VEC sijaitsevat kaikki vähintään noin 0,5 kilometrin etäisyydellä arvokohteesta nykyisen voimajohtolinjan länsipuolella. Johtoalueita ympäröivät metsäalueet peittävät näkymät rakennusten pihapiireistä kohti voimajohtoa. Suhteellisen tasaisessa maastossa voimajohtojen pylväät eivät myöskään nouse näkymässä metsänrajan yläpuolelle. **Voimajohdoista VEA, VEB tai VEC ei aiheudu vaikutuksia paikalliseen kulttuuriympäristöön.**

14.6.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Rahaselän tuulivoimahankkeen maisemavaikutusten tarkastelualueella on suunnitteilla olevia tuulivoima- sähkönsiirto-, ja kaivoshankkeita, joista osan kanssa voi aiheutua maisemallisia yhteisvaikutuksia.

Maisemaan liittyvillä yhteisvaikutuksilla tarkoitetaan tilannetta, jossa Rahaselän tuulivoimahankkeen lisäksi alueelle näkyy myös muiden hankkeiden tuulivoimaloita. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamien visuaalisten yhteisvaikutusten kohdentumista on selvitetty Rahaselän molempien vaihtoehtojen (VE1 ja VE2) sekä kolmen lähimmän tuulivoimahankkeen laajimman vaihtoehdon mukaisilla voimalatiedoilla laadittujen näkemäalueanalyysien avulla (Liite 6). Näkemäalueanalyysin lisäksi neljästä kohteesta on tehty yhteisvaikutuksia kuvaava havainnekuva. Havainnekuvat ovat liitteessä 7.

Suunnitteilla olevien hankkeiden yhteisvaikutuksiin vaikuttavat hankkeiden toteuttamisajankohdat, lopulliset laajuudet ja voimaloiden korkeudet. Yhteisvaikutusten arviointiin liittyy tästä syystä suurpiirteisyyttä.



Kuva 14-14. Havainnekuvapisteet, joista tehty myös yhteisvaikutusten havainnekuva. Kartalla Rahaselän ja läheisten tuulivoimahankkeiden laajimmat tuulivoimalavaihtoehdot.

Suunnitelmavaihtoehdoilla ei ole suurta eroa, sillä Rahaselän suunnitelmavaihtoehtoihin liittyvä voimalalukumääriin perustuva näkymien eroavaisuus liittyy pääsääntöisesti alueille, joille ei muodostu yhteisvaikutuksia.

Ranua, Näätäaavan tuulivoimalahanke

Näätäaavan enimmillään 57 tuulivoimalan hanke sijoittuu Rahaselän tuotantoalueen kaakkoispuolelle tuotantoalueen lähivaikutusalueelle 2–10 km, sekä ulommalle vaikutusalueelle 10–20 km. Hankeen yhteisvaikutuksia on tarkastelu näkemäalueanalyysillä. Yhteisvaikutuksia muodostuu itse tuotantoalueelle turvetuotantoalueelle, koilliseen Portimojärven rannoille, kaakkoon lähivaikutusalueelle sekä ulommalle vaikutusalueelle Lapiosuon avoimeen ympäristöön, sekä luoteeseen suoalueille välittömälle, lähivaikutus- ja ulommalle vaikutusalueelle.

- Tuotantoalueelta muodostuu pääosin pienialaisia näkymiä Näätäaavan tuulivoimaloiden suuntaan. Yhteisvaikutuksia muodostuu etenkin turvetuotantoalueelle, joskin nekin jäävät suhteellisen kapeiksi. Tuotantoalueella maisemaa hallitsevat Rahaselän voimalat, yli 7 kilometrin päässä lähimmillään olevat Näätäaavan tuulivoimalat eivät vaikuta merkittävästi maisemakuvaan.
- Koillisen Portimojärven osalta sekä Näätäaavan että Rahaselän voimalat jäävät etäisyyden takia taustamaisemaan, tosin luovat yhdessä laajemman tuulivoimaloita sisältävän näkymäsektorin. Peurajärven osalta yhteisvaikutukset jäävät myös vähäisiksi, tosin Lyypäkin voimaloista voi näkyä osia lavoista metsänrajan yläpuolella (Kuva 14-15)



Kuva 14-15. Havainnekuva yhteisvaikutuksista Peurajärven havainnekuvapisteestä. Vasemmassa reunassa osa Näätäaavan voimaloista. Keskellä kuvaa näkyy pienellä Lyypäkin voimalat. Lapojen pyörähdysliikkeen alue korostettuna.

- Kaakossa Näkymäsektorit ovat Rahaselän voimaloiden osalta etäisyydestä ja maaston peitteisyydestä johtuen kapeita ja pirstoutuneita. Rahaselän voimalat jäävät laajimmilla avosoilla lähempien Näätäaavan tuulivoimaloiden taakse ja taustamaisemaan, eivätkä hallitse maisemaa.
- Lounaassa Simojoen varren näkymäalueilla tulee pääsääntöisesti kääntää katsettaan nähdäkseen myös toisen hankkeen voimalan (Kuva 14-16).



Kuva 14-16. Havainnekuva yhteisvaikutuksista Hosio, Ylihosion havainnekuvapisteestä, jossa sekä Rahaselän, että Näätäaavan voimalat ovat lähimmillään 6-7 kilometrin päässä. Vasemmassa reunassa Rahaselän tuulivoimalat, joiden takana Kilvenaavan voimalat. Lapojen pyörähdysliikkeen alue korostettuna.

- Luoteessa yhteisvaikutuksiin vaikuttaa Näätäaavan etäisyys. Näkymät ovat pääsääntöisesti yli 10 kilometriä Näätäaavan lähimmistä voimaloista. Näkymäsektorit suoalueille ovat kapeita ja pirstoutuneita. Näätäaavan voimalat jäävät laajimmilla avosoilla lähempien Rahaselän

tuulivoimaloiden taakse. Rahaselän voimalatkin jäävät laajimmilla soilla taustamaisemaan, eivätkä hallitse maisemaa.



Kuva 14-17. Havainnekuva yhteisvaikutuksista Aaporinaavan havainnekuvapisteestä, jossa mallinnettu sekä Rahaselän, että Näätäaavan ja Lyypäkin voimalat. Oikeassa reunassa Lyypäkin tuulivoimalat. Lapojen pyörähdysliikkeen alue korostettuna.

Simo, Lyypäkin tuulivoimahanke ja sähkönsiirto

Lyypäkin enimmillään 42 tuulivoimalan hanke sijoittuu Rahaselän tuotantoalueesta lounaaseen sen kaukovaikutusalueelle 20–30 km päähän. Hankeen yhteisvaikutuksia on tarkastelu näkemäalueanalyysillä. Yhteisvaikutuksia muodostuu vähänlaisesti hankealueen sijoittuessa pääosin Rahaselän hankkeen katvealueelle (Liite 6). Kaukovaikutusalueelle ulottuvat Lumiaavan aapasuolle muodostuvat yhteisvaikutukset muodostuvat yli 30 kilometrin päähän Rahaselän hankkeesta. Näkymäalueen väliin jääville Lyypäkin voimaloille on matkaa noin 5 kilometriä. Yhteisvaikutukset jäävät Rahaselän hankkeen etäisyyden takia vähäisiksi.



Kuva 14-18. Havainnekuva yhteisvaikutuksista Maurun Alkulan havainnekuvapisteestä. Vasemmassa reunassa Lyypäkin tuulivoimalat suppeana ryhmänä. Lapojen pyörähdysliikkeen alue korostettuna.

Rovaniemi, Kilvenaavan tuulivoimalahanke

Kilvenaavan enimmillään 20 tuulivoimalan hanke sijoittuu Rahaselän tuotantoalueesta pohjois-koilliseen sen ulommalle vaikutusalueelle 10—20 km, sekä kaukovaikutusalueelle 20-30 km päähän. Hankeen yhteisvaikutuksia on tarkastelu näkemäalueanalyysillä. Yhteisvaikutuksia ei muodostu juuri ollenkaan Kilvenaavan jäädessä osin Kivalojen vaarajakson taakse ja Rahaselän hankkeen katvealueelle. (Liite 6)

Rovaniemi, Lamurin tuulivoimalahanke

Lamurin enimmillään 47 tuulivoimalan hanke sijoittuu Rahaselän tuotantoalueesta pohjois-luoteeseen sen kaukovaikutusalueelle ja teoreettisen maksiminäkyvyyden alueelle yli 23 km päähän. Hankkeella voi olla kaukovaikutusalueelle ulottuvia yhteisvaikutuksia, mutta etäisyyden takia muutoksen voimakkuus ja merkitys maisemakuvalle jää hyvin vähäiseksi (Liite 6). Vaikutusten arvioiminen tarkemmin on mahdotonta Lamurin hankesuunnitelmien keskeneräisyyden vuoksi.

Tervola, Hevosselän tuulivoimalahanke

Hevosselän enimmillään 6 tuulivoimalan hanke sijoittuu Rahaselän tuotantoalueesta lounaaseen sen kaukovaikutusalueelle ja teoreettisen maksiminäkyvyyden alueelle yli 25 km päähän. Hankkeella voi olla kaukovaikutusalueelle ulottuvia pistemäisiä yhteisvaikutuksia Rahaselän hankealueen

lähimmiltä etäisyysvyöhykkeiltä koillis- ja itäpuolella, mutta etäisyyden takia muutoksen voimakkuus ja merkitys maisemakuvalle jää hyvin vähäiseksi.

Tervola, Pitkämaan tuulivoimalahanke

Pitkämaan enimmillään 6 tuulivoimalan hanke sijoittuu Rahaselän tuotantoalueesta lounaaseen sen kaukovaikutusalueelle ja teoreettisen maksiminäkyvyyden alueelle yli 25 km päähän. Hankkeella voi olla kaukovaikutusalueelle ulottuvia pistemäisiä yhteisvaikutuksia Rahaselän hankealueen lähimmiltä etäisyysvyöhykkeiltä koillis- ja itäpuolella, mutta etäisyyden takia muutoksen voimakkuus ja merkitys maisemakuvalle jää hyvin vähäiseksi.

Ranua Nassakan tuulivoimahanke, sähkönsiirto

Nassakan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto sijoittuu Rahaselän tuotantoalueen kaakkois-, etelä- ja lounaispuolelle kaikille vaikutusalueille. Lähimmillään yksi sähkönsiirtolinjavaihtoehdoista sijoittuu Rahaselän tuotantoalueen rajalle (Kuva 4-2) sen etelä- ja länsireunaan. Hankkeella voi olla Rahaselän näkemäalueanalyysin (Liite 6) mukaisesti yhteisvaikutuksia Rahaselän hankealueen välittömän vaikutusalueen yksittäiselle Rahaselänaavan suoalueelle lounaassa sekä pienille viljelysalueille etelässä.

Ranua, kaivoshanke Suhanko

Suhangon kaivoshanke ulottuu kaivoksen osalta koillisessa Rahaselän hankealueen lähivaikutusalueelle, tiestön osalta ulommalle- ja kaukovaikutusalueelle. Hankkeella voi olla kaivoshankealueelle ja sen koillisreunaan ulottuvia yhteisvaikutuksia, mikäli kaivoshankkeen alueelta poistetaan puustoa.

Rovaniemi, kaivoshanke Kilvenjärvi

Kilvenjärven kaivoshankealue sijoittuu koillisessa Rahaselän hankealueen ulommalle- ja kaukovaikutusalueelle. Hankkeella voi olla kaivoshankealueelle ja sen koillisreunaan ulottuvia yhteisvaikutuksia, mikäli kaivoshankkeen alueelta poistetaan puustoa.

Tervola, malminetsintälupa Sompujärvi

Malminetsintäluvan mukaisesta toiminnasta ei katsota muodostuvan yhteisvaikutuksia.

14.7 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

14.7.1 Tuulivoima

Arvioitaessa hankkeen maisemallisia kokonaisvaikutuksia, korostuvat tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemakuvassa, sillä voimaloiden massiivinen koko mahdollistaa niiden näkymisen laajallekin alueelle. Rahaselän tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisen kielteisiksi. Vaihtoehtojen VE1 (40 voimalaa) ja VE2 (30 voimalaa) välillä ei ole merkittävää eroa kokonaisvaikutusten suhteen, mutta yksittäisiin kohteisiin pienempi voimalamäärä toisenlaisella sijoittelulla voi lieventää vaikutuksia vähäisesti. Voimaloiden määrän muutosta ei havaitse niin selkeästi voimala-aluetta kohtisuoraan idästä tai lännestä tarkasteltuna. Voimaloiden etelän- ja pohjoisenpuoleisilta alueilta tarkasteltuna vaihtoehdon VE2 voimalamäärä levittäytyy tuotantoalueen pohjoisosassa horisontissa enemmän länteen ja vaihtoehto VE1 itään. Tämä lieventää vaikutuksia VE2:ssa vähäisesti erityisesti voimaloiden läheisyydessä oleville itäpuolen kohteille. Kauempaakin eron huomaa, mutta sillä ei ole enää suurta merkitystä kokonaisvaikutuksiin.

Yleisesti voidaan todeta, että vaihtoehdon VE1 suurempi voimalamäärä ja tuotantoalueen laajuus voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoon VE2 jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa, sillä kumpikin vaihtoehto tulee joka tapauksessa muuttamaan ympäröivää maisemaa.

Alla olevissa taulukoissa on esitetty yhteenveto tuulivoimahankkeen hankevaihtoehtojen maiseman herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Näiden perusteella on esitetty arvio vaikutusten kokonaismerkittävyydestä (Taulukko 14-16).

Taulukko 14-16. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Rahaselän tuulivoimahankkeen vaikutusalueen maisema vaihtelee tasaisista suo- ja metsäalueista jyrkkäpiirteisiin vaarajaksoihin pohjoisessa ja luoteessa. Alue on laajasti metsäinen, pääosin talousmetsää. Suoalueilla on laajoja avosoita. Maisemassa on myös turvetuotantoalueita, metsäautoteitä ja voimalinjoja. Metsämaisemat ovat pääosin sulkeutuneita, mutta hakkuuaukeat ja avosuot luovat avoimia näkymiä. Vesistöt ovat vähälukuisia ja pienialaisia, merkittävimpinä Simojoki ja Portimojärvi. Viljelysalueet ja asutus keskittyvät jokivarsille ja kyläalueille; pihapiirit ovat enimmäkseen puoliavoimia ja näkymiä rajoittavat puusto ja rakennukset. Muutamista pihapiireistä Maurun kylällä ja Simojoen varrella muodostuu näkymiä tuulivoimaloihin, mutta suurin osa asutusmaisemasta rajautuu metsiin, eikä näkymiä muodostu lainkaan. Asutusmaiseman herkkyys on pääosin vähäinen, yksittäisissä pihapiireissä suuri. Maisemassa näkyy ihmisen vaikutusta: turvetuotanto, voimalinjat ja metsätalous, mutta alueella on myös luonnontilaisia ja suojeltuja alueita, jotka lisäävät ekologista ja maisemallista arvoa. Vaikutusalueelle sijoittuu maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita, joista paikallisten ja maakunnallisten kohteiden herkkyydet ovat pääosin vähäisiä tai kohtalaisia. Myös vaikutusalueen RKY-kohde (15 kilometrin etäisyydellä Nuupasjärven talo) sekä SR1-kohteet (Salmilehdon aluemetsänhoitajan virkatalo 27 km etäisyydellä ja Ranuan kirkko 28 km etäisyydellä) on luokiteltu herkkyydeltään kohtalaisiksi.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** VE0 vaihtoehdossa tämän hankkeen myötä alueelle ei kohdistu muutoksia.	**Vähäinen kielteinen muutos** Luonnonmaisemaan, ja siellä etenkin alueen laajoilla metsäalueilla muutokset muodostuvat peitteisyyden takia pääsääntöisesti vähäisiksi. Lähempänä voimaloita olevilla pienillä järvillä ja avoimilla soilla muutos on paikoin kohtalainen kielteinen. Asutusmaiseman ja rakennetun ympäristön arvokohteiden osalta muutoksen suuruus on näkymien puuttumisen tai etäisyyksien takia arvioitu pääosin vähäisiksi kielteisiksi, paikkakohteisesti suureksi. Ero suunnitelmavaihtoehtojen kesken on vähäinen. Yhteenvetona maisemaan ja kulttuuriympäristöön (pl. kiinteät muinaisjäännökset) kohdistuvien muutosten suuruus on vähäinen kielteinen.	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdolla VE0 ei ole vaikutusta maisemaan tai rakennettuun kulttuuriympäristöön.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueen herkkyys on maiseman, asutusmaiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvokohteiden osalta kokonaisuutena kohtalainen, paikkakohtaisesti avoimilla vesistö- ja suoalueilla, sekä asutusmaisemassa suuri. Näkyvyys voimaloille on kuitenkin pirstaleinen ja herkkiä kohteita on vähän. Herkissä kohteissa näkyvyys on pääsääntöisesti vähäinen tai kohtalainen. Vaikutukset korostuva välittömän vaikutusalueen ja lähivaikutusalueen yksittäisiä kohteita asutusmaisemaa tarkasteltaessa. Muutoksen suuruus on kokonaisuutena vähäinen kielteinen. Vaikutusalueen merkittävyyden voidaan tulkita sekä VE1 ja VE2 olevan IMPERIA-menetelmän mukaisesti vähäinen kielteinen.	

14.7.2 Sähkönsiirto

Voimala-alueen sisäisen sähkönsiirron vaikutukset ovat kaikissa vaihtoehdoissa samankaltaisia. Maakaapelointi aiheuttaa paikallisia muutoksia maisemarakenteeseen metsän raivauksen ja maakaapelikaivannon vuoksi, mutta vaikutukset ovat osittain palautuvia ja kokonaisuutena korkeintaan kohtalaisia. Sähkönsiirtovaihtoehtojen merkittävyys eroaa lähinnä voimajohtolinjojen sijoittumisen ja maisemallisten herkkyyskohteiden perusteella.

Kaikissa vaihtoehdoissa on uutta voimajohtolinjausta sekä liittyminen olemassa olevaan voimajohtoaukeaan uusin pylväin. Erot muodostuvat uuden linjauksen vaihtoehdoista. vaikutukset luonnonmaisemaan ovat vähäisiä kielteisiä ja asutusmaisemaan pääosin vähäisiä, mutta VEB ja VEC sisältävät tienylityksiä, jotka nostavat vaikutusten merkittävyyttä paikoin kohtalaiseksi. VEA sijoittuu pääosin peitteiseen maastoon ja olemassa olevien johtojen viereen, eikä aiheuta merkittäviä vaikutuksia asutusmaisemaan. Tästä syystä VEA eroaa hieman maisemavaikutuksiltaan, ja voisi olla toteuttamiskelpoisin, vaikka kaikki vaihtoehdot on arvotettu yhteisvaikutuksiltaan vähäisiksi kielteisiksi.

Taulukko 14-17. Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.

VEA	
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Luonnonmaisemassa korostuu peitteinen metsä, ja avoimemmat pienialaiset suot ja pienet joet. Maiseman herkkyys on kohtalainen. Asutusmaiseman herkkyys niin ikään kohtalainen, pihapiirit jäävät metsän katveeseen. Rakennetun kulttuuriympäristön herkkyys on vähäinen, sillä arvokkaita kohteita ei ole lähialueella; Säkkikosken rakennusryhmä jää yli 0,5 km etäisyydelle ja katveeseen.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Maiseman muutos kohdistuu pääosin rakentamattomille suoalueille ja vesistöylitysten ympäristöön. Näkymät voimajohtoon syntyvät hakkuuaukeilta ja soiden kohdilta. Olemassa olevien voimajohtojen viereisten osuuksien maisemaan ei suurta muutosta. Asutusmaisema jää katveeseen. Kokonaisuutena muutoksen suuruus on luonnon ja asutuksen maisemassa vähäinen kielteinen
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Uuden johtokäytävän alueella vaikutus jää paikalliseksi ja olevan johtoaukean leventäminen ja uusi voimajohtolinja ei juurikaan muuta maiseman mittakaavaa. Luonnonympäristön osalta vaikutukset ovat tästä syystä vähäisen kielteisiä. Rakennetun miljöön osalta vaikutukset ovat paikallisia, eikä vaikutuksia pääse pääosin muodostumaan. Kokonaismerkittävyys ja vaikutus on vähäinen kielteinen.
VEB	
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Voimajohto sijoittuu pääosin metsäiselle alueelle, Lumiaavan turvetuotannon reunalle ja pienialaisille avoimille soille. Maiseman herkkyys on kokonaisuutena kohtalainen, korostuu vesistöylityksissä ja asutuksen lähimaiseman tienylityksissä. Rakennetun kulttuuriympäristön herkkyys on vähäinen; Säkkikosken rakennusryhmä jää yli 0,5 km etäisyydelle ja katveeseen.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Maiseman muutos kohdistuu metsä- ja suoalueille ja turvetuotantoalueelle. Näkymät voimajohtoon syntyvät lähinnä hakkuuaukeilta ja soilta. Nykyisten voimajohtojen viereisten osuuksien maisemaan ei suurta muutosta. Asutusmaisemassa tienylitykset näkyvät lähimaisemassa, vaikka pihapiirit jäävät katveeseen. Rakennetun ympäristön arvokohteisiin ei kohdistu vaikutuksia. Kokonaisuutena muutoksen suuruus on luonnon ja asutuksen maisemassa vähäinen kielteinen
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen	**Vähäinen kielteinen** Vaikutusten merkittävyys on IMPERIA-luokituksen mukaan luonnonmaisemassa vähäinen kielteinen ja asutusmaiseman lähellä paikoin kohtalainen kielteinen. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta vaikutuksia ei synny, sillä arvokohteet jäävät katveeseen. Kokonaisuutena sähkönsiirtovaihtoehdon VEB vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat

suuruuden perusteella	vähäisen kielteiset.
VEC	
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Voimajohto sijoittuu metsäisille alueille, hakkuuaukeille ja Lumiaavan turvetuotantoalueelle. Tainiaavan rakkakivikkoalue lisää maisemallista arvoa. Maiseman herkkyys on kohtalainen. Ei näkymiä asutusalueelle. Rakennetun kulttuuriympäristön herkkyys on vähäinen; Säkkikosken rakennusryhmä jää yli 0,5 km etäisyydelle ja katveeseen.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Maiseman muutos kohdistuu metsä- ja suoalueille ja Tainivaaran kivikkoiselle alueelle. Näkymät syntyvät lähinnä hakkuuaukeilta ja soilta, mutta peitteisillä metsäalueilla ja nykyisten johtojen vieressä mittakaava ei muutu merkittävästi. Luonnonmaisemassa muutos on vähäinen kielteinen; asutuksen osalta tienylitykset näkyvät lähimaisemassa, vaikka pihapiirit jäävät katveeseen. Rakennetun ympäristön arvokohteisiin ei kohdistu vaikutuksia.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Vaikutusten merkittävyys on IMPERIA-luokituksen mukaan luonnonmaisemassa vähäinen kielteinen ja asutusmaiseman lähellä paikoin kohtalainen kielteinen. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta vaikutuksia ei muodostu. Kokonaisuutena sähkönsiirtovaihtoehdon VEC vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat vähäisen kielteiset.

Taulukko 14-18 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys						
Kohtalainen herkkyys				**VE1, VE2, VEA, VEB, VEC**	**VE0**	
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

14.7.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Erityisesti tuulivoimaloiden lähialueella metsien käsittelytoimenpiteiden valinnalla ja suojapuuston istuttamisella voidaan vähentää tuulivoimaloista aiheutuvia visuaalisia vaikutuksia niin kylä- ja asutuskeskittymille kuin yksittäisille pihapiireillekin. Rahaselän hankkeessa tällaisia alueita sijoittuu yksittäisiin pihapiireihin Simojoen varteen sekä Maurun kylään. Istutuskohteiden suunnittelu tulisi tehdä yhteistyössä paikallisten ja kiinteistöjen omistajien kanssa.

Lentoestevalojen sijoittelulla ja tehon pienennyksillä Traficomin ohjeistuksen sallimalla tavalla voidaan lentoestevalojen näkymistä ja niistä syntyvää maisemahaittaa jossain määrin lieventää.

Esimerkiksi tuotantoalueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita pienitehoisempi ja valot suunnattaisiin niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni. Merkittävämmin lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin kuitenkin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla. Maisemahaittaa pienentäisi, jos lentoestevalot toimisivat tutkien avulla (valot syttyisivät vain lentokoneiden lähestyessä). Lopullisen päätöksen kohteessa käytettävistä lentoestevaloista antaa ja poikkeusluvan tutkajärjestelmän käyttöön myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi on esitetty voimaloiden alaosien maalaamista tummemmaksi ja lisäämällä tuulivoimalan lapoihin uv-kuvioita. Visuaalisten vaikutusten kannalta voimaloiden yhtenäinen vaalea väritys on maisemassa rauhallisempi. Voimaloiden tornien alaosat ovat kuitenkin havaittavissa pääosin vain tuotantoalueella voimaloiden rakennuspaikkojen välittömässä läheisyydessä. Voimaloiden väliin jäävä puusto luo katvevaikutusta tornin havaitsemiseksi kokonaisuudessaan ympäröiviltä alueilta. Voimaloiden alaosan tummemman värin ei tulisi ulottua voimalaa ympäröivän puuston latvuston yläpuolelle. Voimalan lapojen kuviointi uv-maalilla ei lisää ihmissilmin tuulivoimaloiden havaittavuutta ympäröiviltä alueilta. Toimenpiteellä ei ole maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia.

Yhteisvaikutuksien lievennystoimet ovat Näätäaavan tuulivoimaloiden läheisyyden, sijoittelun ja yhteneväisten näkemäalueiden takia kuten yllä. Kauemmilla kohteilla yhteisvaikutukset liittyvät etenkin laajemmilta soilta avautuviin näkymiin kaukomaisemassa, joita voidaan lieventää tuulivoimaloiden tiiviillä ryhmittelyllä ja lentoestevalojen himmennyksillä.

Sähkönsiirto

Johtoaukeat pirstaloivat yhtenäisiä metsäaloja ja maisemakokonaisuuksia, jolloin on suositeltavaa, että voimajohdot sijoitetaan ympäristöön, jossa on jo ennestään maisemahäiriötä. Hankkeessa on hyödynnetty nykyisiä johtoaukeita uuden voimajohdon sijoittamisessa, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan. Johtoaukeiden reunustaessa avoimia maisematiloja tulee huomioida poistettavan puuston vaikutukset maisemallisesti herkille ranta-alueille sekä asutus- ja loma-asutuksen maisemaan.

15 Arkeologinen kulttuuriperintö

15.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

15.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmistoiminnan jälkiä esihistorialliselta ja historialliselta ajalta, kuten rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Suomessa kiinteät muinaisjäännökset – esimerkiksi kummut, kivirakennelmat, haudat, kalliomaalaukset ja puolustusvarustukset – ovat rauhoitettuja muinaismuistolailla (295/1963). Suojelutyö tarkoittaa käytännössä sitä, että alueelliset vastuumuseot seuraavat maankäytön suunnittelun vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, antavat suojelua koskevia lausuntoja maanomistajille, kunnille, suunnittelijoille ja viranomaisille sekä organisoivat ja valvovat suojelun edellyttämiä arkeologisia tutkimuksia.

Tuulivoimahankkeissa muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisvaiheeseen, jolloin työskentelyalueilla voi syntyä riski jäännösten vaurioitumisesta tai peittymisestä. Muinaisjäännökset on huomioitava myös huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutusten merkittävyys riippuu muun muassa kohteen herkkyydestä muutoksille ja arvoluokasta.

Maisemaan sidotut muinaisjäännökset voivat altistua visuaalisille vaikutuksille, jos tuulivoimalat näkyvät samassa maisemakuvassa. Vaikka maisemat ovat muuttuneet, monet maiseman peruselementit – kuten harjut, järvenselät ja kalliorinteet – ovat edelleen tunnistettavissa. Tuulivoimalat voivat muuttaa maiseman luonnetta ja siten vaikuttaa muinaisjäännöksen kulttuuriseen ja visuaaliseen ympäristöön.

15.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Tunnetut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet (muinaismuistolain 17.6.1963/295 nojalla rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset: kohteet ja alueet, sekä valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet VARK: kohteet ja pisteet) on tarkistettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä 19.11.2025.

Tuotantoalueelle ja sähkönsiirron reittivaihtoehdoille on laadittu arkeologinen inventointi maastokaudella 2025 (liite 5). Arkeologisesta inventoinnista vastasi Mikroliitti Oy. Vaikutukset muinaisjäännöksiin on arvioitu rekisteritietojen sekä maastoinventointien tulosten pohjalta.

Inventointityössä on tehty selvitys aluetta koskevista aiemmista arkeologisista selvityksistä, topografiasta sekä tunnetuista kohteista. Selvitysten kenttätöitä varten tehtiin riskianalyysikartoitus, jossa arvioitiin muinaisjäännösten ja muiden arkeologisten kohteiden potentiaalisesta esiintymistä alueella (mm. lidar-aineistot, Maanmittauslaitos 5p laserkeilausaineisto 2021). Kenttätöissä inventoitiin arkeologisten kohteiden kannalta potentiaaliset alueet. Osalle potentiaalisista kohteista tehtiin pienialaisia koekuoppia. Maastoinventoinnissa huomioitiin erityisesti muuttuvan maankäytön alueet ja niiden lähiympäristö. Selvitysalueilta, mukaan lukien sähkönsiirron alueet, ei löytynyt arkeologisia kohteita.

Epävarmuustekijät

Alueen arkeologiset inventoinnit eivät sulje pois mahdollisuutta, että alueella on voinut olla esihistoriallista tai vanhempaa historiallisen ajan toimintaa. Voi olla, että niistä ei ole vain jäänyt tunnistettavia merkkejä maastoon. Alueiden voimakas metsänkäsittely on myös osaltaan voinut vaikuttaa kohteiden säilyneisyyteen.

Inventoinnissa on tarkistettu suunnitellut voimalapaikat noin 200 metrin säteellä maastosta riippuen, voimaloiden ympäristöä sekä muut mahdolliset uudet muuttuvan maankäytön alueet. Jos tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja tiestön sekä sähkönsiirron rakenteiden alustavat linjaukset muuttuvat

jatkosuunnittelussa oleellisesti, on huomioitava, että koko suunnittelualueen muinaisjäännöskohteita ei ole välttämättä tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

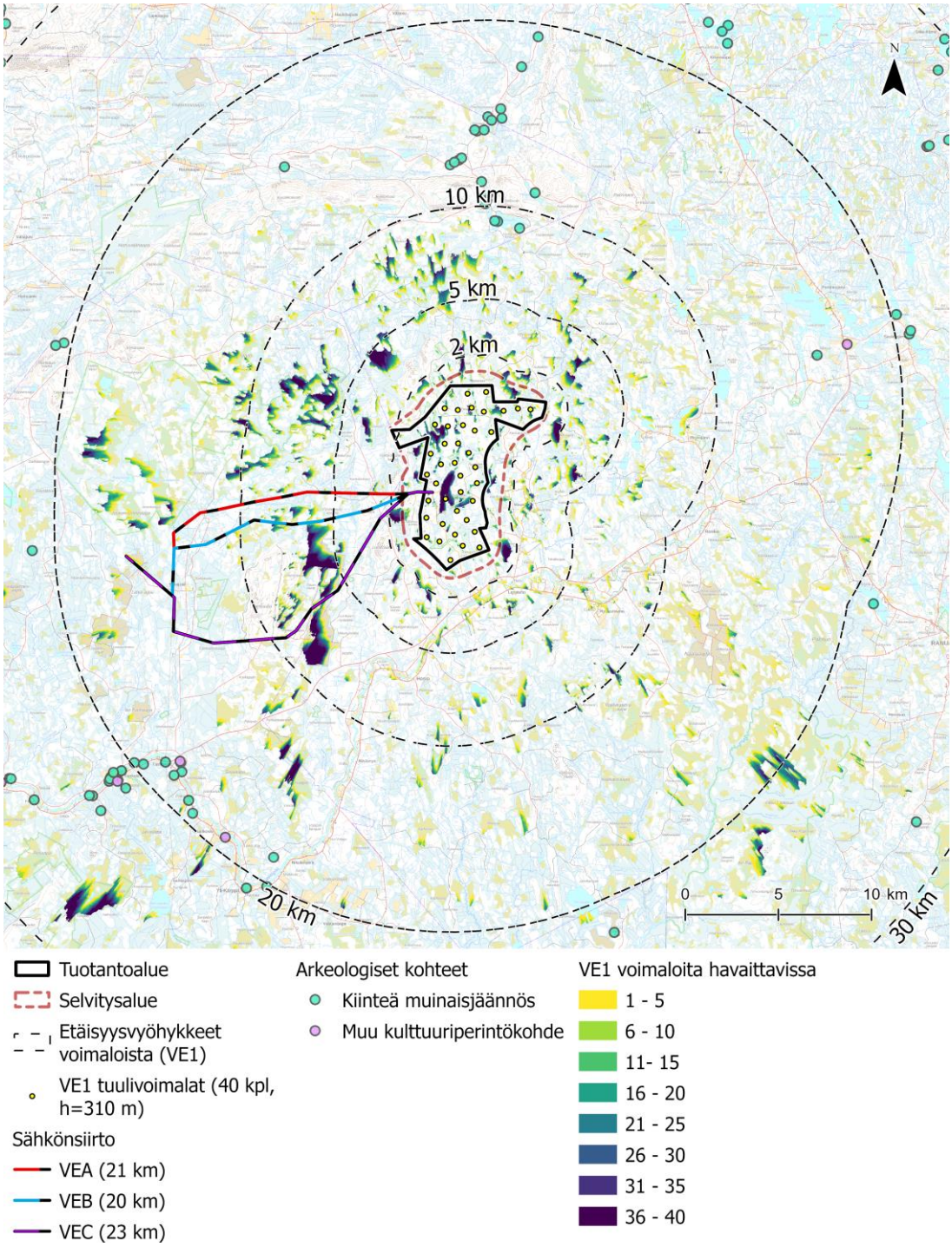
15.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osalta on esitetty liitteessä 29.

15.2 Nykytila – alueen tunnetut muinaisjäännökset

Hankealueen (ml. tuotantoalue ja sähkönsiirtovaihtoehdot) sekä suunniteltujen nykyisten ja uusien ajoreittien alueiden sekä niiden lähialueiden tunnetut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet (ml. muinaismuistolain 17.6.1963/295 nojalla rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset: kohteet ja alueet, sekä valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet VARK: kohteet ja pisteet) on tarkistettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä marraskuussa 2025. Rekisterin mukaan tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, käytettäville ja rakennettaville ajoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu yhtään tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä tai muuta arkeologista kohdetta. Näiden lisäksi muinaisjäännösrekisterin kohteet on tarkistettu myös maisemaan sidottujen kohteiden ja alueiden osalta näkemäalueanalyysiin peilaten. Muinaisjäännösrekisterissä ei ole maisemaan sidottuja muinaisjäännöskohteita tai -alueita, joille muodostuisi näkemiä kohti tuulivoimaloita. Tunnistetut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet hankealueelta ja lähiympäristöstä, sekä alueen näkemäalueanalyysi on esitettynä alla olevassa karttakuvassa (Kuva 15-1).

Tuotantoaluetta lähin tunnettu arkeologinen kohde on kivikautinen asuinpaikka Tervolan Konttijärvi, noin 8,5 kilometriä pohjoiseen tuotantoalueesta. Sähkönsiirtovaihtoehtoja lähin kohde on Simon kunnan puolelle, vaihtoehdoista noin 5 km länteen sijoittuva tervahauta Onkilamminaho.



Kuva 15-1. Tunnistetut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet hankealueella ja sen lähiympäristössä.

15.3 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

15.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1 ja VE2

Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin kummassakaan vaihtoehdossa, kun tuotantoalueen lähimmät tunnetut kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (tuulivoimalat, tiestö ym.) huolto- ja korjaustöissä.

VE 0

Vaihtoehdolla VE0 ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

15.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun tuotantoalueen lähimmät tunnetut kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (tuulivoimalat, huoltoalueet, tiestö, maa-ainesten otto ym.) jatkosuunnittelussa sekä rakennus- ja purkutöissä.

15.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset muinaisjäännöksiin

VEA, VEB, VEC

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdolla ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun voimajohdon ja siihen liittyvien rakennusten ja rakenteiden lähimmät tunnetut kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (johtopylväät, tiestö ym.) huolto- ja korjaustöissä.

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdolla ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun voimajohdon ja siihen liittyvien rakennusten ja rakenteiden lähimmät tunnetut kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (johtopylväät, tiestö ym.) jatkosuunnittelussa, sekä rakennus- ja purkutöissä.

15.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Rahaselän tuulivoimahankkeella ei pääosin ole yhteisiä rajapintoja muiden lähialueen hankkeiden kanssa (ei esimerkiksi yhteistä rajaa muiden tuulivoimahankkeiden tuotantoalueiden kanssa tai yhteisiä voimajohtoja). Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei siten arvioida marraskuun 2025 tietojen perusteella kohdistuvan yhteisvaikutuksia.

15.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

15.4.1 Tuulivoima

Hankkeen suunnitelmavaihtoehdoilla ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin

Taulukko 15-1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.

	VE0 (hanketta ei toteu-teta)	**VE1 (40 voimalaa)**	**VE2 (30 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen/neutraali** Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei ole luokiteltuja kulttuuripe-rinnön arvokohteita tai -alueita.		
Muutoksen suu-ruus	**Ei muutosta** Ei havaittavia muutoksia.	**Ei muutosta** Etäisyyden takia ei havaittavia muutoksia.	
Vaikutusten mer-kittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suu-ruuden perusteella	**Ei vaikutusta**	**Ei vaikutusta** Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjään-nöksiin, kun tuotantoalueen lähimmät tunnetut koh-teet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (tuulivoi-malat, huoltoalueet, tiestö ym.) jatkosuunnittelussa sekä rakennus- ja purkutöissä.	

15.4.2 Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirron suunnitelmavaihtoehdoilla ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

Taulukko 15-2 Sähkönsiirron vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.

	VEA, VEB, VEC (tuotantoalue - Saunakumpu)
Vaikutusalueen herk-kyys	**Vähäinen/neutraali herkkyys** Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei ole luokiteltuja kulttuu-riperinnön arvokohteita tai -alueita.
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Etäisyyden takia ei havaittavia muutoksia.
Vaikutusten merkittä-vyys alueen herkkyy-den ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta** Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdolla ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinais-jäännöksiin, kun voimajohdon ja siihen liittyvien rakennusten ja rakenteiden lä-himmät tunnetut kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (johtopyl-väät, tiestö ym.) huolto- ja korjaustöissä.

Taulukko 15-3 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					**VE0, VE1 ja VE2 VEA, VEB, VEC**	
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

15.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Yleisesti tuulivoimaloiden ja voimajohtovaihtoehtojen rakentaminen, tiestön muokkaus, metsän raivaaminen sekä käyttöönoton jälkeiset huolto- ja korjaustoimenpiteet tehdään siten, että toimenpidealueiden läheisyydessä olevat muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Rakentamisen suunnittelussa huolehditaan, että rakentamisalueiden tai esimerkiksi tuulivoimaloiden komponenttien kuljetusreittien lähellä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet säilyvät ja ne suojataan asianmukaisesti rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Kiinteät muinaisjäännökset tulee huomioida myös työmaa-aikaisten varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden sijoittelussa. Muinaisjäännöskohteet otetaan tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa huomioon yhteistyössä alueen vastuumuseon kanssa siten, että kohteiden arvot säilyvät. Mikäli kohteet huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon riittävillä suojavyöhykkeillä ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset muinaisjäännöskohteille jäävät vähäisiksi tai niitä ei aiheudu ollenkaan. Vastuumuseolta voidaan tarvittaessa kysyä ohjeita kohteiden suojaamiseksi.

Rahaselän tuulivoimahankkeessa ei ole erityistä tarvetta vaikutusten lieventämistoimenpiteisiin, koska hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

16 Liikenne

16.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

16.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät pääosin rakentamisvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytkestoinen. Osa voimalan osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä voi hetkellisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Vaikutusten laajuus riippuu muun muassa siitä, kuinka paljon hanke lisää olemassa olevien teiden liikennemääriä sekä kyseisten teiden ja siltojen kantavuudesta ja teknisestä sietokyvystä. Voimaloiden huolto edellyttää liikkumista alueella muutamia kertoja vuodessa. Arviointi keskittyy rakentamisen aikaisiin liikenteellisiin vaikutuksiin, mutta siinä huomioidaan myös tuotannon ja purkamisen aikaiset kuljetukset.

Tuulivoimalat voivat lisäksi vaikuttaa liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lapoihin voi joissain sääolosuhteissa muodostua jäätä, joka voi sinkoutua ja aiheuttaa vaaraa tiellä liikkuville. Myös voimaloiden sijoittuminen voi heikentää kuljettajan huomiointia tai näkyvyyttä tietyissä tilanteissa. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on laatinut Tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012), joka sisältää suosituksia voimaloiden vähimmäisetäisyyksistä maanteistä ja sijoittelusta suhteessa kuljettajan näkökenttään.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa myös riskejä lentoliikenteelle, jos ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen lentoesterajoituspintojen alueelle. Ennen voimalan rakentamista jokaiselle tuulivoimalalle vaaditaan Traficomin myöntämä lentoestelupa tai Fintraffic Oy:n luvan tarpeesta vapauttava lausunto

16.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty Väyläviraston paikkatieto-aineistoista saatavilla olevia maantie- ja raideliikenneverkon ajantasaisimpia tietoja. Lentoasemien ja lentopaikkojen lähtötiedot perustuvat Fintraffic Oy:n paikkatieto-aineistoihin ja lentoasemien sijaintitietoihin. Tausta-aineistona hyödynnettiin myös Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen julkaisuja ”Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta” ja ”Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille”. Tiesuunnitteluohjeistusta käytettiin arvioitaessa välittömiä toimenpidetarpeita liikenneverkolle.

Maantie- ja raideliikenteen vaikutusarviointi keskittyy pääosin rakentamisvaiheeseen. Rakentamisvaiheen on arvioitu kestävän vaihtoehdosta riippuen 2–2,5 vuotta. Tuulivoimaloiden, perustusten, asennuskenttien ja yksityisteiden rakentamisen aiheuttamat kuljetusmäärät on arvioitu voimaloiden lukumäärän, tyypin ja sijoittamisen perusteella. Näitä kuljetusmääriä on verrattu maanteiden nykyisiin liikennemääriin sekä absoluuttisesti että suhteellisesti, ja niiden pohjalta on arvioitu rakentamisvaiheen liikenteen sujuvuutta. Rakentamisen aikaisen liikenteen arvioinnissa on tarkasteltu erityisesti:

- olemassa olevan maantiestön riittävyyttä,
- rakentamisvaiheen liikennemäärien kasvua, erityisesti erikoiskuljetusreitin ulkopuolisilla alemman luokan maanteillä,
- tieverkon kunnon riittävyyttä sekä
- liikenneturvallisuutta.

Raideliikenteessä on tarkasteltu voimaloiden sijaintia suhteessa raideverkkoon ja suunnitellun kuljetusreitin risteämistä ratalinjojen kanssa. Lentoliikenteen osalta on arvioitu tuulivoimaloiden

sijoittumista liikelentoasemien ja ilmailuharrastajien virallisten lentopaikkojen suhteessa Traficomin ohjeistuksen ja lentoasemien lentoesterajoitusalueiden perusteella.

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät:

- erikoiskuljetusten reitit ja niiden ajallinen vaihtelu,
- rakentamisessa tarvittavien muiden materiaalien (kiviainekset, betoni yms.) kuljetusten määrät ja käytettävät reitit,
- hankkeen rakentamisen kesto.

16.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Arviointimenetelmänä on käytetty asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia. Arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin Imperia-menetelmää.

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Vaikutuskohteen herkkyyden ja suuruuden arviointi ottaa huomioon kaikki kuljetusreitin osat, mutta arvioinnissa keskitytään erityisesti tuotantoalueelle johtavaan tieverkkoon, joilla kuljetusten määrät ovat suurimmat ja epävarmuus käytettävään kuljetusreittiin liittyen on vähäisempää. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien mukaisesti liitteessä 2.

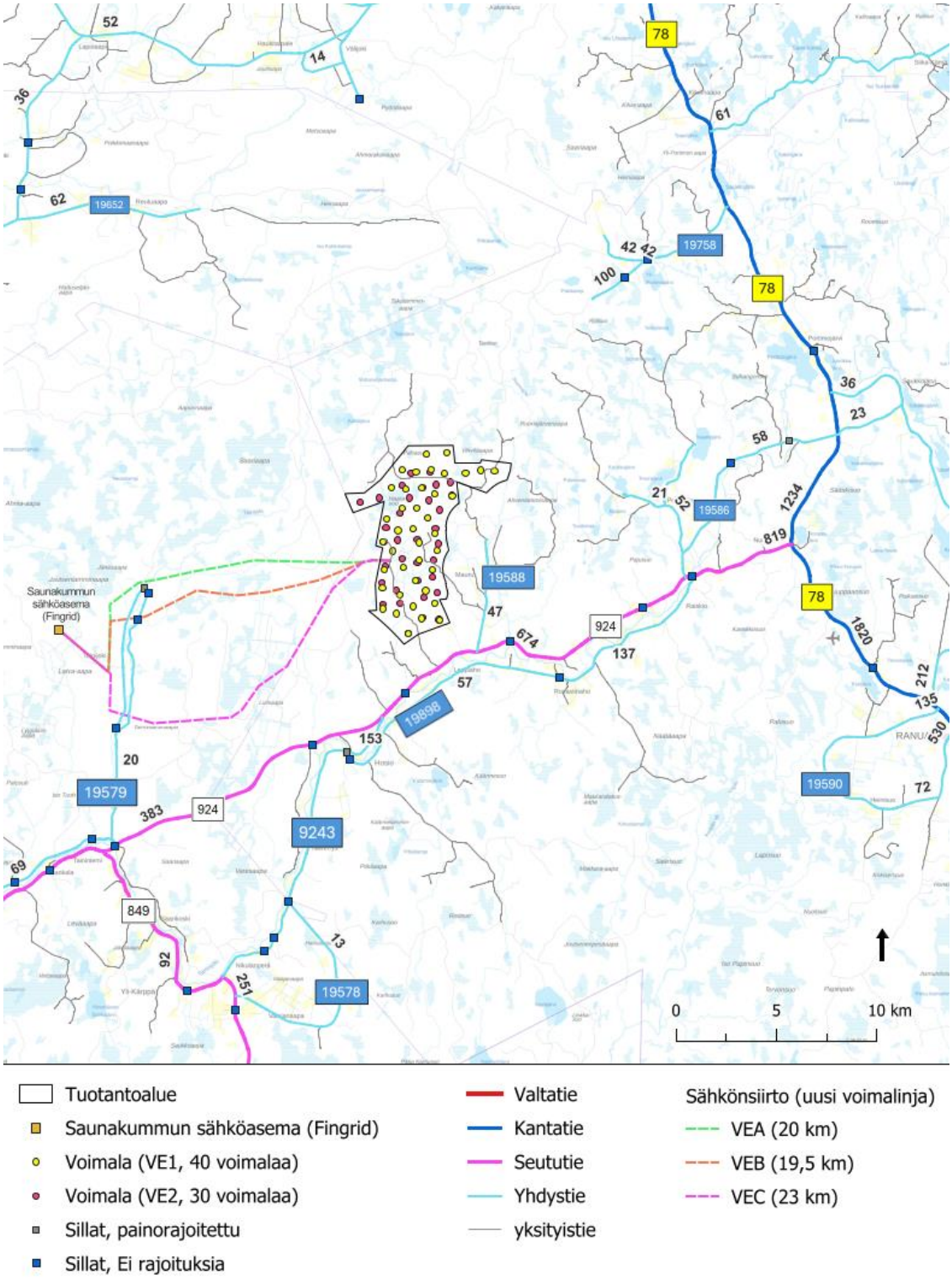
16.2 Liikenteen nykytila

16.2.1 Tuotantoalueen ympäristön tiestö

Tuotantoalueen eteläpuolella kulkee seututie 924 (Simo–Nuupas). Itäpuolella kulkee kantatie 78 (Paltamo–Rovaniemi) sekä maantie 19588 (Mauruntie) välillä seututie 924–Mutka. Tuotantoalueen pohjoispuolella ovat seututie 926 ja valtatie 4. Lännessä sijaitsevat seututie 923 ja päättyvä maantie 19579 (Tainijoentie). Tuotantoalueelle ja sen ympäristöön sijoittuu lisäksi useita pienempiä teitä ja metsäautoteitä. Alueen nykyinen liikenne muodostuu pääosin metsänhoitoon, puunkorjuuseen, poronhoitoon ja virkistyskäyttöön liittyvästä liikenteestä. Tuotantoalueen lähiympäristön tieverkko ja maanteiden vuoden 2024 keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty kartassa (Kuva 16-1).

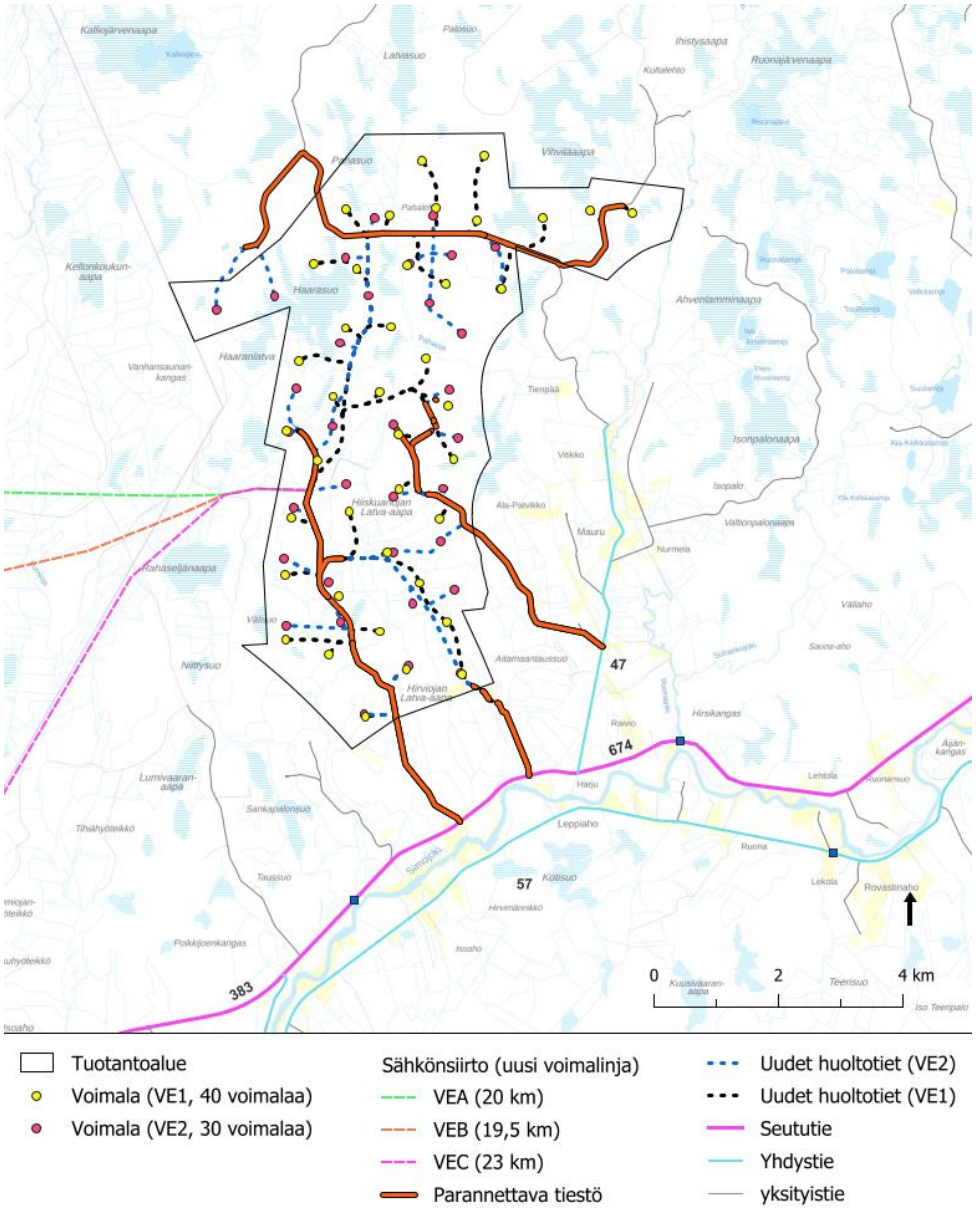
Liikennemääriltään vilkkain maantie tuotantoalueen läheisyydessä on seututie 924 (Simo–Nuupas), joka kulkee lähimmillään noin 2 km etäisyydellä tuotantoalueen eteläpuolelta. Seututiellä 924 keskimääräinen vuorokausiliikenne tuotantoalueen läheisyydessä on 674 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on 80 ajoneuvoa (~12 %). Lähimmillään noin 1,5 km etäisyydellä itäpuolella kulkevan maantie 19588 (Mauruntie) vuorokausiliikenne on 47 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on 5 ajoneuvoa.

Päätie- ja seututiet ovat alueella pääosin kovapintaisia (asfalttibetoni, AB). Pehmeää asfalttibetonia (PAB) esiintyy mm. seututiellä 923 ja osin seututiellä 924 sekä seututiellä 926. Maantie 19579 on osittain PAB-päällysteinen ja osittain sorapintainen. Mauruntie sekä tuotantoalueelle johtavat yksityistiet ovat sorapintaisia. Maanteillä yleiset nopeusrajoitukset ovat 80–100 km/h; taajamissa yleensä 60 km/h. Seututien 924 kunto eteläosassa on pääosin hyvä tai tyydyttävä, mutta paikoin esiintyy yksittäisiä huonokuntoisia jaksoja. Tieverkolla ei ole painorajoitettuja siltoja eikä voimassa olevia kelirikkorajoituksia. (Väylävirasto 2024)



Kuva 16-1. Tuotantoalueen ja lähiympäristön tieverkko ja siltojen painorajoitustiedot (Väylävirasto 2023a). Kartassa on esitetty aluetta ympäröivien maanteiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (Väylävirasto, 2024).

Suunnitellut sisääntulotiet tuotantoalueelle ovat etelästä seututieltä haarautuvat metsäautotiet sekä maantieltä 19588 (Mauruntie) kääntyvä metsäautotie, joka johtaa tuotantoalueen kaakkoisosaan. Näitä olemassa olevia teitä on tarkoitus parantaa vastaamaan hankkeen rakentamisen aikaisia kuljetustarpeita. Parannettavat tiet ulottuvat etelä–pohjoissuunnassa noin tuotantoalueen puoliväliin, josta eteenpäin suunnitellut uudet huoltotiet jatkuvat pohjoiseen ja haarautuvat voimaloiden välillä. Tuotantoalueen pohjoisosassa uudet yhteydet yhdistyvät parannettavaan itä–länsisuuntaiseen metsäautotiehen. Alustavien suunnitelmien mukaan parannettavien huoltoteiden ja uusien rakennettavien huoltoteiden pituudet on esitetty hankkeen teknisessä kuvauksen luvussa 3.3. Hankkeen suunniteltu huoltotieverkosto on esitetty kartassa (Kuva 16-2).



Kuva 16-2. Tuotantoalueen suunnitellut sisääntulotiet sekä olemassa olevat parannettavat tieyhteydet ja uudet huoltotiet voimaloiden välillä.

16.2.2 Hankkeen erikois- ja muut raskaat kuljetukset

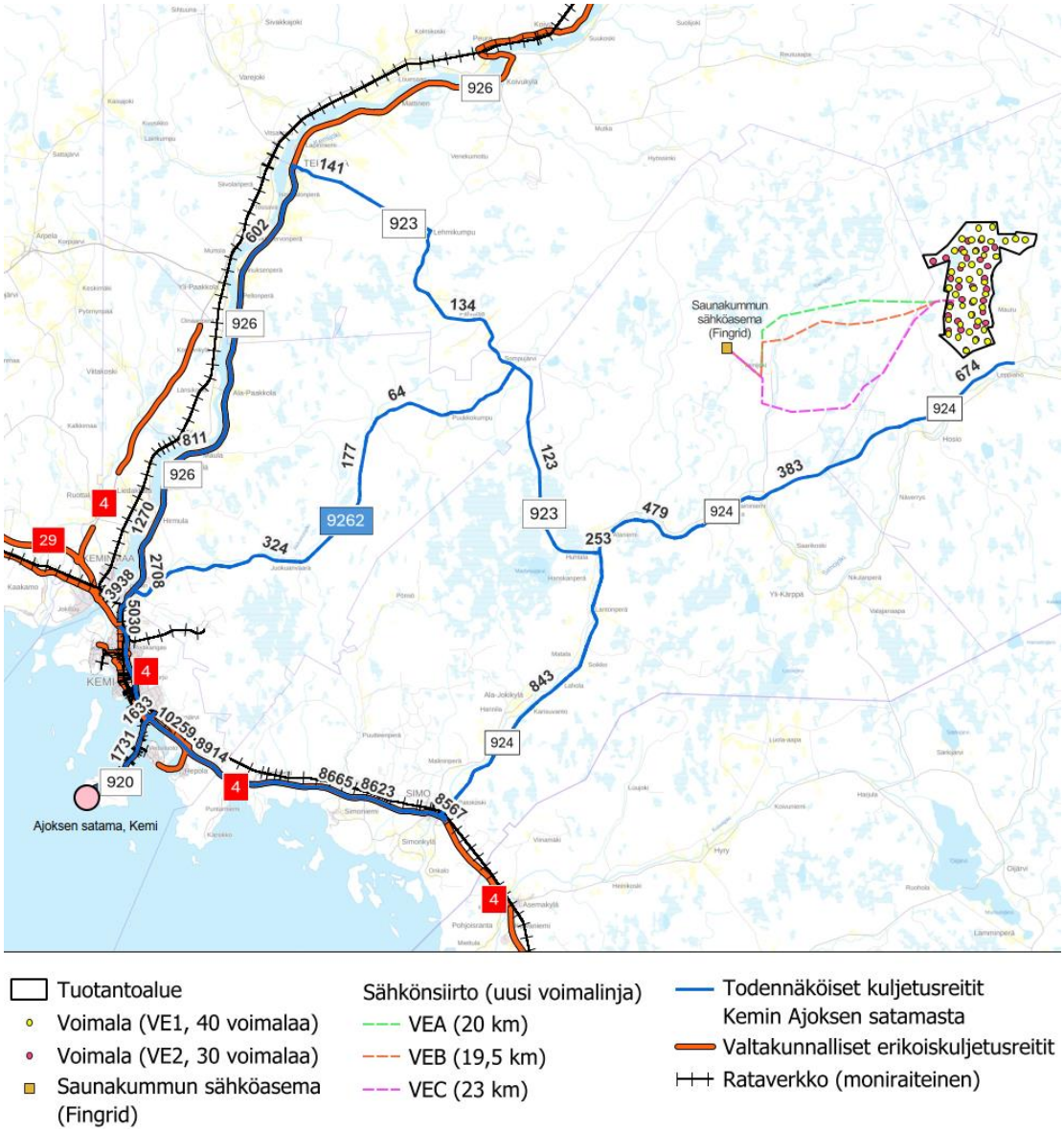
Tuulivoimalat kootaan suurista komponenteista (tornin osat, lavat, roottorin konehuone), jotka tuodaan meriteitse satamaan ja sieltä erikoiskuljetuksina maantieverkkoa pitkin tuotantoalueelle. Muita erikoiskuljetuksia voivat olla suurmuuntajat, betoniasema-kalusto sekä suuret nosturit. Lähimmät satamat tuotantoalueesta katsottuna ovat Kemi (Ajoksen satama, linnuntietä ~70 km) ja Tornio (Röyttän satama, linnuntietä ~82 km); todennäköisin kuljetusten lähtösatama on Kemin Ajoksesta.

Kemin satamasta tuotantoalueelle on kolme vaihtoehtoista maantiekulkureittiä (Kuva 16.3). Todennäköinen erikoiskuljetusreitti on noin 100 km pitkä: se kulkee Ajoksesta valtatielle 4 etelään (erikoiskuljetusverkosto), jatkuu Simossa itään seututietä 924 pitkin aina Mauruun. Tuotantoalueen läheisyydessä kuljetusreitti kääntyy joko seututieltä 924 tai maantieltä 19588 (Mauruntie) suunniteltuja reittejä myöten tuotantoalueelle. Vaihtoehtoiset reitit kulkevat Kemin kautta seututielle 926; toinen vaihtoehto jatkaa seututietä 926 ja toinen kääntyy maantielle 9262 (Kivalontie). Reitit yhdistyvät edelleen seututien 923 risteyksissä ja jatkavat sieltä seututie 924 suuntaan. Vaihtoehtoiset reitit kulkevat kuitenkin valtakunnallisen erikoiskuljetusverkoston ulkopuolisilla alueilla maanteillä, joiden soveltuvuus suurille erikoiskuljetuksille on huono. Maantie 923 on paikoin sorapintainen sekä vaaka- ja pystygeometriansa vuoksi painaville ja pitkille kuljetuksille haastava, ja se todennäköisesti vaatisi parannustoimenpiteitä ennen kuljetusten sallimista. Maantien 9262 osalta erikoiskuljetuksille aiheutuu haasteita vaihtelevasta vaaka- ja pystygeometriasta, tien poikkikulkevista sähköjohdoista sekä paikoin heikosta päällysteen kunnosta.

Tuulivoimalan komponenttien kuljetusten lisäksi tuulivoima-alueen tieverkoston sekä voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvitaan paljon raskaita kuljetuksia. Raskaisiin kuljetuksiin kuuluvat muun muassa työkoneiden, betonin sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetukset. Maa-aineskuljetusten määrä, suuntautuminen ja maantieverkon kuormitus riippuvat siitä, saadaanko maa-ainekset murskaamalla tai louhimalla täysin tai osittain hankealueelta, mistä ulkopuolelta tuotavat kiviainekset tulevat ja onko rakennettavalla alueella oma betoniasema.

Kuljetusreittien vilkkain osuus on valtatien kohdalla. Väyläviraston 2024 tietojen mukaan valtatiellä vuorokausiliikenne reitin kohdalla on 8 000–10 500 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on 9–15 %. Maanteillä ja paikallisteillä liikennemäärät vaihtelevat kymmenistä satoihin ajoneuvoihin vuorokaudessa; maanteillä pääosin alle 600 ajoneuvoa/vrk. Tuotantoalueen ympäristön tieverkon keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät vuonna 2024 sekä todennäköiset kuljetusreitit on esitetty kuvassa alla (Kuva 17–3). (Väylävirasto 2024)

Todennäköisellä kuljetusreitillä olevat maantiet ovat päällystettyjä ja niiden kuntoluokka vaihtelee erittäin hyvän ja erittäin huonon välillä, mutta suurin osa osuuksista on hyvä- tai tyydyttäväkuntoisia. Reitillä ei ole painorajoitettuja siltoja eikä voimassa olevia kelirikkorajoituksia. (Väylävirasto 2023b)



Kuva 16-3. Todennäköiset kuljetusreitit satamasta tuotantoalueelle. Kartassa on esitetty myös junarataverkko ja valtakunnallinen erikoiskuljetusreitistö. Karttaan on merkitty mahdollisten kuljetusreittien tieosuudet sekä niiden vuoden keskimääräiset vuorokausiliikenteen määrät (KVL) vuodelta 2024 (Väylävirasto 2024).

16.2.3 Rautatieliikenne

Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreitin välittömässä läheisyydessä ei ole rautateitä. Lähin junarata on Ylivieska–Kemijärvi-päärata: Kemi–Rovaniemen välinen rataosuus kulkee länsipuolella lähimmillään noin 30 km:n etäisyydellä ja Kemi–Oulu-rataosuus eteläpuolella lähimmillään noin 50 km:n etäisyydellä tuotantoalueesta. Todennäköinen erikoiskuljetusreitti valtatien 4 ja seututien 924 kautta risteää Kemi–Oulu-rataosuuden kerran eritasoliittymän kautta seututiellä 924, osuuden ollessa valtakunnallisen erikoiskuljetusreitistön ulkopuolella. Lisäksi kuljetusreitti risteää raideliikenteen kanssa Kemin satama-alueen välittömässä läheisyydessä valtakunnalliseen erikoiskuljetusreitistöön kuuluvalla seututiellä 920.

16.2.4 Lentoliikenne

Tuotantoalueen lähellä ei sijaitse liikelentokenttiä. Lähimmät liikelentokentät ovat Rovaniemi (noin 58 km) ja Kemi–Tornio (noin 64 km). Tuotantoaluetta lähimmät lentopaikat ovat Ranualla (noin 25 km), Pudasjärvellä (noin 86 km) ja Ainolassa (noin 90 km) (Lentopaikat 2023).

Tuotantoalueen maanpinnan korkeus vaihtelee noin 130–160 m merenpinnasta. Tuotantoalue sijaitsee lentoeste- ja korkeusrajoitusalueiden ulkopuolella, mutta suunniteltu sähkönsiirron vaihtoehto ulottuu osittain johdetulle korkeusrajoitusalueelle.

16.2.5 Lentoliikenne sähkönsiirron alueella

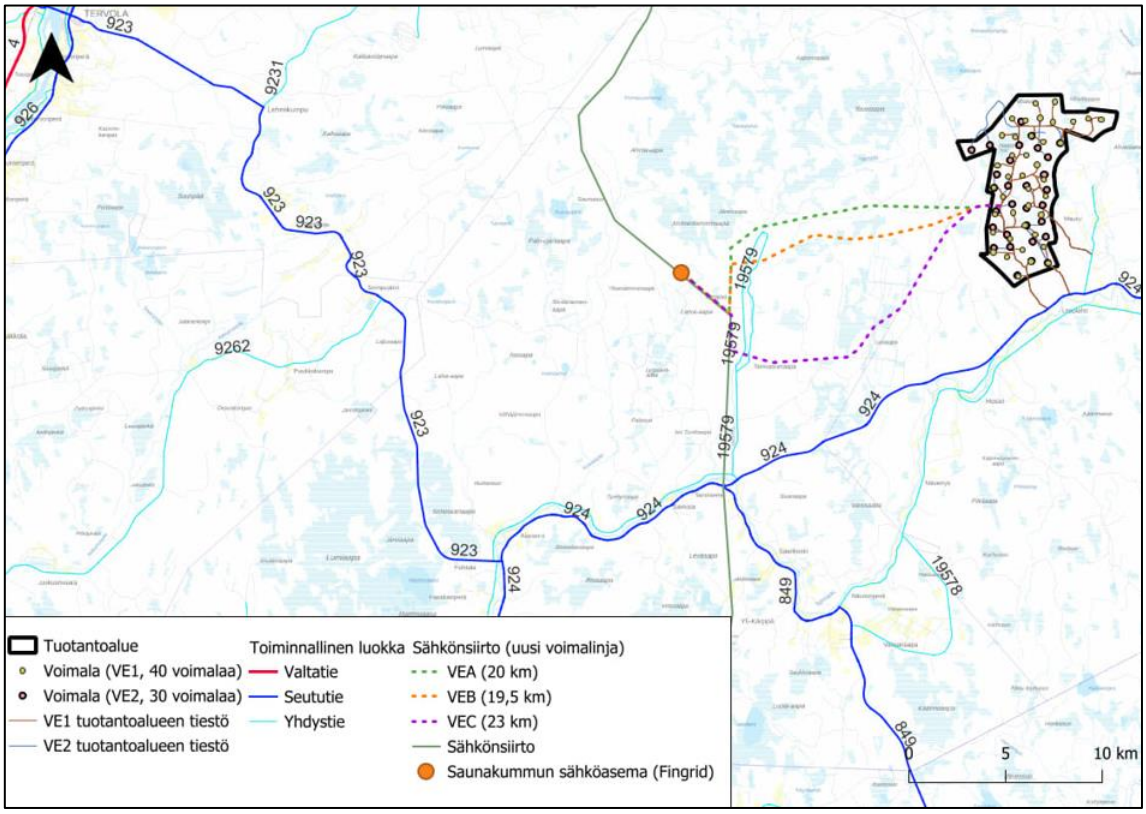
Sähkönsiirto tuotantoalueelta Saunakummun sähköasemalle on suunniteltu voimajohdolla (400 + 110 kV) toteutettavaksi. Tuotantoalueen läheisyydessä ei ole rautateitä eikä liikelentokenttiä, joten hankkeen sähköverkkoon liittämisellä ei ole vaikutuksia raideliikenteelle tai lentoliikenteelle. Osa suunnitelluista voimajohdoista sijoittuu johdetulle korkeusrajoitusalueelle.

Voimajohdon kokonaispituus tuotantoalueelta Saunakummun sähköasemalle on reittivalinnasta riippuen noin 20,5–23 km. Reittien ensimmäiset noin 14–17,8 km sijoittuvat uuteen maastoaukkoon; tämän jälkeen reitit liittyvät olemassa olevaan voimajohdon käytävään (osin Petäjäskoski–Isokangas 400 kV ja osin Petäjäskoski–Nuojuankangas 400+110 kV rinnalle) ja jatkuvat samaa käytävää pitkin Saunakummun sähköasemalle asti.

Voimajohto VE A risteää muutamien yksityisteiden ja metsäautoteiden kanssa. Sähkönsiirto reitti VE A ei risteä maanteiden kanssa. Hankkeen sähköverkkoon liittämisellä ei ole vaikutuksia rautateille tai lentoliikenteelle.

Voimajohto VE B risteää rakennettavalla osuudella useiden yksityisteiden ja metsäautoteiden lisäksi kahdesti maantien 19579 (Tainijoentie) kanssa. Hankkeen sähköverkkoon liittämisellä ei ole vaikutuksia rautateille tai lentoliikenteelle.

Voimajohto VE C risteää rakennettavalla osuudella useiden yksityisteiden ja metsäautoteiden lisäksi kahdesti maantien 19579 (Tainijoentie) kanssa. Hankkeen sähköverkkoon liittämisellä ei ole vaikutuksia rautateille tai lentoliikenteelle.



Kuva 16-4. Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit ja maantieverkko (tienumerot).

Suunnitellun sähkönsiirron vaihtoehtojen kanssa risteävien maanteiden keskimääräinen liikennemäärä on noin 20 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 10 %. Taulukossa (Taulukko 16-1) on eriteltynä sähkönsiirtoreitin kanssa risteävät maantiet sekä kunkin tieosuuden keskimääräinen vuorokausiliikenne ja raskaan liikenteen määrä vuorokaudessa. Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehto risteää useiden yksityisteiden ja metsäautoteiden kanssa.

Taulukko 16-1. Suunnitelluilla sähkönsiirron vaihtoehdoilla risteävät maantiet ja niiden nykyiset liikennemäärät (Väylävirasto 2023) voimajohdon risteämiskohdassa.

Sähkönsiirto	Maantie	Liikennemäärä (KVL)	Raskaan liikenteen määrä (KVL)
VEA	-		
VEB	mt 19579	20	2
VEC	mt 19579	20	2

16.3 Vaikutukset liikenteeseen

16.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1 ja VE2

Maantieliikenne

Tuulivoimapuiston toimintavaiheen tieliikenteelliset vaikutukset ovat vähäisiä. Toiminnan aikana liikennettä aiheuttavat pääasiassa huoltotoimet, jotka tehdään huolto-ohjelman mukaan noin 1–2 kertaa vuodessa voimalaa kohden. Vuosihuolto kestää noin 2–3 vuorokautta yhtä voimalaa kohden.

Näiden lisäksi arvioidaan 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuodessa per voimala, jolloin keskimäärin kullekin voimalalle kohdistuu noin kolme huoltokäyntiä vuodessa.

Huoltokäynnit toteutetaan pääosin pakettiautoilla. Erikoistapauksissa saatetaan tarvita autonosturia ja harvoin telanosturia raskaimpien komponenttivikojen yhteydessä. Viiden vuoden välein tehtävät öljynvaihdot aiheuttavat säiliökuljetuksia. Toiminnan aikaiset vaikutukset ympäröivän maantieverkon liikennemääriin ja liikenteen sujuvuuteen ovat vähäiset ja painottuvat vain voimaloiden huoltotoimien yhteyteen.

Lähimpänä tuulivoimaloiden suunniteltuja sijainteja on tuotantoalueen eteläpuolella kulkeva seututie 924. Hankevaihtoehdoissa tuulivoimaloiden ja seututien etäisyys on lähimmillään noin 1,9 kilometriä. Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu (Liikennevirasto 2012). Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia ympäröivän tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

Raideliikenne

Tuulivoimapuistolla ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia raideliikenteeseen.

Lentoliikenne

Tuulivoimapuistolla ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia lentoliikenteeseen. Tuotantoalue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä ja tuotantoalueen korkeus merenpinnasta vaihtelee noin 130–160 metrin välillä.

Hankkeelle haetaan lentoestelupa suunnittelun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden lopulliset paikat ovat varmistuneet. Traficom pyytää lausunnot aiotusta lentoesteestä liikennepalvelujen tarjoajalta (Fintraffic Lennonvarmistus Oy), kun on vastaanottanut lentoestelupahakemuksen.

VE0

Vaihtoehdossa VE0 ei ole liikenteellisiä vaikutuksia.

16.3.2 Rakentamisen vaikutukset

Vaikutukset liikennemääriin

Hankkeen merkittävimmät liikenteelliset vaikutukset kohdistuvat rakentamisvaiheeseen. Rakentamisen aiheuttama liikennetuotos koostuu tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksista sekä perustusten, työkoneiden ja varusteiden sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista. Hankkeen teknisessä kuvauksessa (luku 3.3.1) on esitetty arvio yksittäisen voimalan rakentamiseen tarvittavista kuljetuksista.

Rakentamisvaiheen erikoiskuljetukset (arviolta 105–115 m pitkiä) voivat pituutensa vuoksi edellyttää toimenpiteitä myös valtakunnallisen erikoiskuljetusverkon osuuksilla, kuten valaisinpylväiden ja liikennemerkkien väliaikaista siirtoa, portaali-rakenteiden työluvallista nostamista ja irrottamista sekä liittymien avartamista. Erityispitkien lapojen kuljetukset voivat lisäksi vaatia alemmalla tieverkolla liittymien ja tuotantoalueen sisääntulosiltojen tai yksityisteiden parantamista sekä puuston karsimista tien varsilta kääntömomenttien varmistamiseksi. Tuulivoimalan osien kuljetukset ovat saattueessa kulkevia erikoiskuljetuksia vain kuljetusten saapuessa satamasta tuotantoalueelle. Kuljetuskaluston siirtyminen tuotantoalueelta pois ei ole enää erikoiskuljetus. Erikoiskuljetusten tai tavanomaisten kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti. Vielä ei ole varmuutta, mitä satamaa tuulivoimalan osien kuljettamisessa käytetään.

Hankkeessa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon tuotantoalueella tai sen lähialueilla olevia maa-ainesvarantoja, jolloin kiviaineskuljetukset voidaan hoitaa tuulivoimapuiston sisäisinä

kuljetuksina. Maa-aineksen tarve ja ottopaikat on esitetty luvussa 1.4.8. Alustavien suunnitelmien perusteella suunnitellut maanottoalueet sijaitsevat hankealueen sisällä.

Tuulivoimahankkeen suurimmat vaikutukset kohdistuvat alemmalla, valtakunnallisen erikoiskuljetusverkoston ulkopuolisella tieverkostolla kulkeville kuljetusreiteille, jotka johtavat tuotantoalueelle. Todennäköinen kuljetusreitti Kemin satamasta seututielle 924 asti kuuluu koko matkaltaan valtakunnalliseen erikoiskuljetusverkostoon, jolloin reitistö soveltuu hyvin raskaalle liikenteelle. Erikoiskuljetusverkon maanteillä keskivuorokausiliikenteen määrät ovat niin suuria, että hankkeen aiheuttama liikennemäärien suhteellinen kasvu muodostuu laskennallisesti vähäiseksi.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-2) on esitetty arvio yhden tuulivoimalan synnyttämästä kuljetusmäärästä sekä kuljetusmäärät hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Taulukko 16-2. Tuulivoimahankkeen liikenteelliset vaikutukset hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhteensuuntaan.

	Kuljetusten määrä (kappaletta)		
	1 voimala	**VE1 40 voimalaa**	**VE2 30 voimalaa**
Voimalaosien erikoiskuljetukset	9–17	360–680	270–510
Voimalaosien muut kuljetukset (voimalan osat, varusteet ja tarvikkeet)	30–100	1 200–4 000	900–3 000
Maa-ainekset (voimalapaikat, nostoalueet, varastoalueet, huoltotiet) HUOM! tuotantoalueen sisäisiä kuljetuksia.	380	15 000	11 250
Perustusten betonikuljetukset	100–150	4 000–6 000	3 000–4 500
Muut kuljetukset (työkoneet, nosturit yms.)	10–50	400–2 000	300–1 500
Yhteensä	524–692	20 960–27 680	15 720–20 760

Kuljetusten vuorokautisen määrän arviointi perustuu oletukseen, että kokonaiskuljetusmäärä jakautuu tasaisesti rakentamisajan arkivuorokausille. Hankkeen erikois- ja muut raskaat kuljetukset on arvioitu sijoittuvan pääosin talvikauden ulkopuolelle. Vuosittaisen rakentamiskauden pituutena on käytetty kymmentä kuukautta. Kuljetusten määrä voi kuitenkin kausittain olla merkittävästi keskimääräistä suurempi, jolloin paikalliset huippukuormat muodostuvat. Tuulivoima-alueen koko rakentamisajan pituudesta on käytettävissä vain karkeita arvioita. Laskelmissa on oletettu, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestää VE1-vaihtoehdossa 2,5 vuotta (rakentamisen ajoittuvan noin 550 työpäivälle) ja VE2-vaihtoehdossa 2,0 vuotta (noin 440 työpäivää).

Hankkeen rakentamisen aikaisten erikoiskuljetusten enimmäismääräksi arvioitiin yhteensä noin 680 kuljetusta, eli laskennallisesti keskimäärin yksi erikoiskuljetus päivässä. Erikoiskuljetukset sijoittuvat kuljetusreitille satamasta tuotantoalueelle. Kuljetusmäärissä ei oteta huomioon hankealueelta palaavia kuljetuksia, jotka eivät ole erikoiskuljetuksia ilman lastia.

Tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien ja yksityisteiden rakentamisen maa-aineskuljetusten enimmäismääräksi arvioitiin yhteensä 15 000 yhdensuuntaista kuljetusta, mikä tarkoittaa laskennallisesti noin 28 kuljetusta vuorokaudessa. Suurin osa rakentamiseen tarvittavista maa-aineksista otetaan luvun 1.4.8 mukaisilta tuotantoalueen sisäisiltä maa-ainesottopaikoilta. Arvion mukaan näistä saatava määrä riittää kattamaan tuotantoalueen rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset lukuun ottamatta hiekkaa, joka on tuotava tuotantoalueen ulkopuolelta. Maa-aineskuljetusten määrää arvioitaessa on oletettu, että maa-aineskuljetukset hoidetaan tuotantoalueen sisäisinä toimituksina.

Voimaloiden perustusten valamiseen tarvittavat betonikuljetukset ovat enimmillään 6 000 yhdensuuntaista kuljetusta. Arvioinnissa oletetaan, että tuotantoalueelle sijoitetaan betoniasema, jolloin betonin kuljetukset arvioidaan rajoittuvan hankealueen sisäpuolelle. Betoniauton siirtymisiä hankealueelle ja sieltä pois ei ole otettu huomioon arvioinnissa.

Arvioitu kuljetusten keskimääräinen vuorokautinen määrä rakentamisen aikana vaihtoehdossa VE1 ja VE2 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-3).

Taulukko 16-3. Tuulivoimahankkeen liikenteelliset vaikutukset.

	Kuljetusten määrä vuorokaudessa rakennusaikana (kuljetusta/vuorokausi)	
	VE1 **40 voimalaa** **rakennusaika 2,5 vuotta**	**VE2** **30 voimalaa** **rakennusaika 2 vuotta**
Voimaloiden erikoiskuljetukset	0,7–1,2	0,6–1,2
Voimalaosien muut kuljetukset (voimalan osat, varusteet ja tarvikkeet)	2,2–7,3	2,0–6,8
Maa-ainekset (voimalapaikat, nostoalueet, varastoalueet, huoltotiet) HUOM! tuotantoalueen sisäisiä kuljetuksia.	27,3	25,6
Muut kuljetukset (työkoneet, nosturit yms.)	0,7–3,6	0,7–3,4
Yhteensä	30–40	29–37

Erot vaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikennetuotoksissa jäävät vähäisiksi. Vaihtoehto VE1 kasvattaa liikennemääriä enemmän kuin VE2, johtuen voimaloiden määrällisestä erosta. Molemmissa vaihtoehdoissa erityisesti raskaan liikenteen määrä kasvaa rakentamisen aikana. Valtatieltä 4 tuotantoalueelle suuntautuva liikennemäärä kasvaa vaihtoehdossa VE1 arviolta 3–13 ajoneuvoa/vrk ja vaihtoehdossa VE2 arviolta 3–11 ajoneuvoa/vrk arvioitavan kuljetusreitin osalta. Arvion mukaan tarvittavat maa-ainekset saadaan tuotantoalueen sisältä, mikä pienentää hankkeen liikenteellisiä vaikutuksia selvästi.

Keskimääräisen vuorokausiliikennemäärän kasvu valtakunnallisen erikoiskuljetusreitistön ulkopuolisella seututien 924 (Ranuantie/Pohjoispuolentie) tiejaksolla on noin 0,3–3,4 %. Raskaan liikenteen osuus kasvaa noin 2,4–17,8 %. Suhteellisesti suurimmat prosenttikasvut kohdistuvat seututiellä 924 Sompujärventien liittymän ja Hoisiontien liittymän väliselle osuudelle, jossa liikennemäärät ovat nykytilassa alhaisimmat. Erot tarkasteltujen seututien 924 tiejaksojen välillä muodostuvat kuitenkin vähäisiksi. Vaihtoehtojen välillä on vain pieniä eroja. Vaikka VE2:ssa on laskennallisesti vähemmän voimaloita, sen arvioitu lyhyempi rakennusaika nostaa suhteellisen liikennemäärän kasvun lähes VE1:n tasolle.

Liikennemäärän kasvu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 verrattuna nykyisiin liikennemääriin tuotantoalueelle johtavalla valtakunnalliseen erikoiskuljetusreitistöön kuulumattomalla seututiellä 924 (Ranuantie/Pohjoispuolentie) on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-4).

Taulukko 16-4. Liikennemäärien kasvu tuotantoalueelle pääverkolta johtavalla reitillä.

		Nykyinen liikenne-määrä (KVL)	**Suhteellinen muutos VE1**	**Suhteellinen muutos VE2**	**Osuuden pituus**
Kokonaisliikenne		(ajon./vrk)	(%)	(%)	(km)
Tie	**Osuus**				
st 924	vt 4 liittymä – Patotien liittymä (Ei sisällä maa-aineskuljetuksia)	963	0,3–1,3	0,3–1,1	2,1
st 924	Patotien liittymä – Sompujärventien liittymä (Ei sisällä maa-aineskuljetuksia)	843	0,3–1,5	0,3–1,3	15,8
st 924	Sompunjärventien liittymä – Ahmapalontien liittymä	479	0,6–2,7	0,6–2,3	3,0

		Nykyinen liikenne-määrä (KVL)	Suhteellinen muutos VE1	Suhteellinen muutos VE2	Osuuden pituus
st 924	Ahmapalontien liittymä – Hoisiontien liittymä	383	0,8–3,4	0,8–2,9	12,0
st 924	Hoisiontien liittymä – Petsamontie liittymä	674	0,5–1,9	0,5–1,6	12,0
Raskas liikenne		(ajon./vrk)	(%)	(%)	(km)
Tie	**Osuus**				
st 924	vt 4 liittymä – Patotien liittymä (Ei sisällä maa-aineskuljetuksia)	125	2,4–10,4	2,4–8,8	2,1
st 924	Patotien liittymä – Sompujärventien liittymä (Ei sisällä maa-aineskuljetuksia)	106	2,8–12,3	2,8–10,4	15,8
st 924	Sompunjärventien liittymä – Ahmapalontien liittymä	91	3,3–14,3	3,3–12,1	3,0
st 924	Ahmapalontien liittymä – Hoisiontien liittymä	73	4,1–17,8	4,1–15,1	12,0
st 924	Hoisiontien liittymä – Petsamontie liittymä	80	3,8–16,3	3,8–13,8	12,0

Maantieliikenne

VE1

Lisäliikenteen vaikutukset valtatie 4:ään sekä muihin satamaan johtaviin, valtakunnalliseen erikoiskuljetusverkkoon kuuluviin maanteihin arvioidaan vaihtoehdossa VE1 vähäisiksi. Ajoittain rakentamisen aikana voi kuitenkin esiintyä paikallisia vaikutuksia muun liikenteen sujuvuuteen, koettuun turvallisuuteen sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteisiin.

Tuulivoimaloiden raskaimmat osat painavat noin 100 tonnia. Erikoiskuljetuksissa käytetään moniakselisia autoja, jolloin kuorma jakautuu laajemmalle ja pintapaine pienenee. Kuljetusreitillä olevien siltojen kantavuus sekä mahdolliset alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetuslupia haettaessa.

Todennäköisen kuljetusreitin valtakunnallisen erikoiskuljetusreitistön ulkopuolisella osuudella seututie 924 (Ranuantie/Pohjoispuolentie) välillä valtatie 4 – Mauru on päällystetty noin 6 metrin leveydeltä asfalttibetonilla ja pehmeällä asfalttibetonilla (PAB). Silloille ei ole ilmoitettu painorajoituksia. Seututien leveys voi aiheuttaa paikoin haasteita tiukemmissa mutkissa pidemmille kuljetuksille.

Viiden viimeisen tilastointivuoden (2020–2024) aikana kuljetusreitin valtakunnallisen erikoiskuljetusreitistön ulkopuolisella osuudella on sattunut yhdeksän tieliikenneonnettomuutta; kolmessa niistä on ollut loukkaantumisia. Kaikki onnettomuudet on kirjattu seututiellä 924 (Ranuantie/Pohjoispuolentie). Liikennemäärien kasvaminen kasvattaa onnettomuusriskiä seututiellä, millä on liiketurvallisuutta heikentävä vaikutus.

Tuotantoalueen läheisyydessä ei ole erotettu jalankulun ja pyöräliikenteen väylää. Saarenpään jälkeisellä tieosuudella (seututie 924) jalankulku ja pyöräliikenne kulkevat piennaralueella. Seututie 924 on seudullisesti tärkeä lounas-kaakkosuuntainen tie, joka kulkee Simosta Nuupakseen. Tien varrella, lähellä valtatien 4 liittymää, sijaitsee Patokosken asutusalue. Lisäksi seututien 924 varrella on pieniä asutuskeskittymiä Hamarin, Karisuvannon, Laholan, Soikkon, Alaniemen ja Sankalan kohdilla. Sankalassa sijaistee myös leirintäalue. Tie toimii asutusalueilta pääasiallisena yhteytenä Simon ja Ranuan suuntaan.

Hankkeen aiheuttama liikennemäärän kasvu arvioidaan VE1-vaihtoehdossa yleisesti kohtalaiseksi. Kuljetusreitin läheisyydessä ei ole laajoja häiriintyviä kohteita, mutta lisääntyvä liikenne voi heikentää koettua turvallisuutta jonkin verran. Seututie 924:n osalla, jossa on yhdistetty jalankulku- ja pyöräilyväylä valtatien 4 liittymästä Patotien jälkeiseen tonttiliittymään asti, jalankulku ja pyöräily jatkuvat tämän liittymän jälkeen piennaralueilla. Hajanaisen ja vähäisen asutuksen vuoksi jalankulku- ja pyöräliikennettä on yleisesti vähän, mutta merkittävästi lisääntyvä raskas liikenne voi paikallisesti heikentää koettua turvallisuutta ja olosuhteita.

Raskaan liikenteen aiheuttamat melu-, pöly- ja tärinävaikutukset asutukselle arvioidaan vähäisiksi, koska reitin varrella on vähän asuinrakennuksia. Vaikutukset ovat tilapäisiä ja esiintyvät pääosin rakentamisen aikana.

VE2

Vaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikaiset vaikutukset poikkeavat vain vähäisesti vaihtoehdosta VE1. VE2:een liittyy vähemmän voimaloita, mikä laskee kokonaiskuljetusmääriä, mutta rakennusajan lyhentäminen noin kahteen vuoteen kasvattaa päivittäisiä kuljetusmääriä siten, että kokonaisvaikutus nousee lähes VE1 tason tasolle. Laskennallisesti VE2:n liikenteelliset vaikutukset jäävät VE1:stä niukasti alhaisemmiksi, mutta erot ovat pieniä eikä vaihtoehtojen välillä synny merkittävää eroa liikenteen sujuvuuteen tai turvallisuuteen.

VE0

Vaihtoehdossa VE0 ei ole liikenteellisiä vaikutuksia.

Raideliikenne

VE1 ja VE2

Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen. Todennäköinen erikoiskuljetusreitti ei risteä samassa tasossa rataverkon kanssa tasossa tieosuuksilla, jotka eivät kuulu valtakunnalliseen erikoiskuljetusreitistöön.

Tuotantoalueen sähkönsiirron rakentamisella ei ole vaikutuksia rautatieliikenteeseen. Esitetty sähkönsiirto ei risteä rautatieliikenteen kanssa.

VE0

Vaihtoehdossa VE0 ei ole liikenteellisiä vaikutuksia.

Lentoliikenne

VE1 ja VE2

Hankkeella ei ole vaikutusta lentoliikenteeseen. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä ja tuotantoalueen korkeus merenpinnasta vaihtelee noin 130–160 metrin välillä, jolloin kohde voi häiritä lentoliikennettä tai ilmailua palvelevia laitteita. Hankkeelle haetaan lentoestelupa suunnittelun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden lopulliset paikat ovat varmistuneet. Traficom pyytää lausunnot aiotusta lentoesteestä liikennepalvelujen tarjoajalta (Fintraffic Lennonvarmistus Oy), kun on vastaanottanut lentoestelupahakemuksen.

VE0

Vaihtoehdossa VE0 ei ole liikenteellisiä vaikutuksia.

16.3.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Maantieliikenne

VE1 ja VE2

Tuulivoimapuiston toiminnan lakkautuessa voimaloiden purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä. Tämä johtuu kuljetusten vähäisyydestä ja siitä, että siivet voidaan puristaa kasaan kuljetusta varten. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta, mutta uusia teitä tai voimaloiden perustuksia varten tarvittavien materiaalien kuljetuksia ei ole. Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset liikenteeseen ilmenevät vain purkamisaikana.

VE0

Vaihtoehdossa VE0 ei ole liikenteellisiä vaikutuksia.

Raideliikenne

Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisellä ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen.

Lentotieliikenne

Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisellä ei ole vaikutuksia lentoliikenteeseen.

16.3.4 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

VEA, VEB ja VEC

Tuulivoima-alueen voimajohdoilla ja sen pylväillä ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen tai liikenneverkon kehittämiseen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana, kun suunnittelussa otetaan huomioon riittävät maanteiden suoja-alueet, alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Valmiilla johtoalueella ei ole vaikutuksia liikenteeseen, kun se on toteutettu liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005), Väyläviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto 2018b) ja Väyläviraston 12.10.2018 antamaa määräystä (Liikennevirasto 2018a) noudattaen.

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja muuta rakentamiseen liittyvää liikennettä. Kuljetusten vaikutus liikennemääriin on vähäinen suunnitellun sähkönsiirron vaihtoehdon VE A linjauksessa. Rakentamisen aikana liikenteelle voi aiheutua tilapäistä estevaikutusta voimalinjan ja maantien risteämiskohdassa maantiellä 19579 sekä yksityisteillä. Rakentaminen on lyhytkestoista ja tilapäistä, eikä aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.

Sähkönsiirto tuotantoalueelta Saunakummun sähköasemalle

VEA

Voimajohto VE A tuotantoalueelta Saunakummun sähköasemalle sijoittuu pääosin uuteen (~14 kilometrin osuus) maastokäytävään ja risteää useiden yksityisteiden ja metsäautoteiden kanssa. Maantieltä 19579 länteen voimajohto VE A jatkuu samassa käytävässä osin Petäjäskoski–Isokangas 400 kV ja osin Petäjäskoski–Nuojuankangas 400+110 kV olemassa olevien voimajohtolinjojen rinnalla. Vaikutukset teiden liikenteeseen ovat hyvin vähäisiä.

VEB

Voimajohto VE B tuotantoalueelta Saunakummun sähköasemalle sijoittuu pääosin uuteen maastokäytävään (~14,5 kilometrin osuus) ja risteää maantien 19579 sekä useaan kertaa nykyisten yksityisteiden ja metsäteiden kanssa. Maantieltä 19579 länteen voimajohto VE B jatkuu samassa käytävässä osin Petäjäskoski–Isokangas 400 kV ja osin Petäjäskoski–Nuojuankangas 400+110 kV olemassa olevien voimajohtolinjojen rinnalla. Vaikutukset teiden liikenteeseen ovat hyvin vähäisiä.

VEC

Voimajohto VE C tuotantoalueelta Saunakummun sähköasemalle sijoittuu pääosin uuteen maastokäytävään (~17,8 kilometrin osuus) ja risteää maantien 19579 sekä useaan kertaa nykyisten yksityisteiden ja metsäteiden kanssa. Maantieltä 19579 länteen voimajohto VE C jatkuu samassa käytävässä osin Petäjäskoski–Isokangas 400 kV ja osin Petäjäskoski–Nuojuankangas 400+110 kV olemassa olevien voimajohtolinjojen rinnalla. Vaikutukset teiden liikenteeseen ovat hyvin vähäisiä.

16.3.5 Hankkeen vaikutukset tiestöön

Valtakunnalliseen erikoiskuljetusreitistöön kuuluvat kuljetusreittien tieosuudet soveltuvat hyvin hankkeen erikoiskuljetuksille. Arvioiden mukaan erikoiskuljetukset eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia reitin teiden yleiseen kuntoon. Kuljetukset saattavat kuitenkin edellyttää paikallisia toimenpiteitä, kuten tien mutkissa ja liittymissä tehtäviä väliaikaisia levennyksiä sekä tienvarren puuston karsimista kääntymisten ja turvallisuuden varmistamiseksi.

Valtakunnallisen erikoiskuljetusreitistön ulkopuolinen osuus seututiellä 924 arvioidaan myös soveltuvan erikoiskuljetuksille, sillä tiestö on muutenkin raskaan liikenteen käytössä. Seututie 924 on kestopäällysteinen eikä kuljetusreitillä ole kantavuus- tai leveysrajoitteisia siltoja, joten hankkeen maa-aineskuljetusten ja muiden raskaiden kuljetusten vaikutukset tiehen arvioidaan vähäisiksi. Seututien kunto, kuten tien kantavuus ja mahdolliset tierummut, tulee kuitenkin tarkistaa ennen rakentamistöiden ja erikoiskuljetusten aloittamista sekä tarvittaessa parantaa tietä kuljetuksille sopivaksi. Tien kunto tulee myös tarkistaa hankkeen rakentamistöiden jälkeen ja mahdolliset kuljetuksista aiheutuneet vauriot korjata.

Alueen sisäänajoreittinä toimivat yksityistiet edellyttävät tien parantamista, jotta rakentamisen aikaiset kuljetukset ja tuulivoimaloiden käytön aikaiset huoltotoimenpiteet voidaan turvata alueelle. Tien kunnostamisen vaikutus metsänhoidon ja muun alueelle kohdistuvan liikenteen kannalta on positiivinen. Lisäksi hankealueen huoltoteille järjestetään ympärivuotinen ylläpito hankkeen toiminnan ajaksi.

16.3.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Rahaselän tuotantoalueen lähiympäristön muut hankkeet on esitetty luvussa 4.2 . Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä erikoiskuljetusten ajoittamiseen liittyen, jos Rahaselän hankkeen erikoiskuljetukset tehdään muiden alueen hankkeiden kanssa samaan aikaan ja samaa reittiä käyttäen. Hankkeiden yhteenlasketut erikoiskuljetukset ovat kuitenkin niin vähäiset, ettei niillä ole siinäkään tapauksessa merkittävää vaikutusta erikoiskuljetusreitin liikenteen sujuvuuteen. Erikoiskuljetusten häiriöitä voidaan vähentää aikatauluttamisella ja koordinoinnilla eri hankkeiden välillä.

Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös maa-aineskuljetusten osalta, jos muiden hankkeiden maa-ainesten ottamista tehdään samoilta maanottopaikoilta tai maa-aineskuljetuksissa käytetään samoja reittejä. Muiden kuljetusten osalta hankkeilla ei ole yhteisvaikutuksia.

16.3.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen liikenteelle aiheutuvia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla kuljetukset siten, että muulle liikenteelle ja paikallisille asukkaille aiheutuva haitta on mahdollisimman vähäinen. Kuljetusreitin valinnassa tulee ottaa huomioon tienkäyttäjien ja reitin varren toimintojen herkkyys sekä asutuksen sijainti. Raskaan liikenteen vaikutuksia liikenneturvallisuuteen voidaan minimoida ajoittamalla kuljetukset koulupäivien aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle, hyödyntämällä hiljaisia liikenne-aikoja ja ajamalla tarvittaessa erikoiskuljetukset useamman ajoneuvon muodostamina yhdistelminä. Liikenneturvallisuutta voidaan lisätä myös paikallisilla ja tilapäisillä nopeusrajoituksilla työnaikana.

Tiedottaminen erikoiskuljetusten ajoista ja reiteistä vähentää muulle liikenteelle ja asukkaille koituvaa haittaa. Lisäksi materiaalien hankintaratkaisut vaikuttavat merkittävästi ulkoiseen liikenteeseen: mikäli kaikki maa-ainekset otetaan hankealueen sisältä ja betoni valmistetaan hankealueella, seututie 924:llä kulkeva raskas liikenne vähenee huomattavasti.

16.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

16.4.1 Tuulivoima

Hankevaihtoehdossa VE1 erikoiskuljetuksia ja maa-aineskuljetuksia on hieman enemmän kuin VE2:ssa, koska VE1:ssä on enemmän voimaloita. VE2:n rakentamisaika on arvioitu lyhyemmäksi, mikä osaltaan vähentää eron vaikutusta. Kokonaisuutena molempien vaihtoehtojen liikenteelliset vaikutukset ovat samanlaiset ja luokitellaan vähäisen kielteisiksi — merkittävää eroa ei ole. Jos sen sijaan maa-ainekset tai betoni joudutaan kuljettamaan tuotantoalueen ulkopuolelta, paikalliset vaikutukset kasvavat selvästi.

Seuraavassa taulukossa (

Taulukko 16-5) on esitetty hankealueen herkkyys ja hankkeen muutoksen suuruus liikenteeseen IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Taulukko 16-5. Tuulivoimahankkeen vaikutukset liikenteeseen.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Hankealueelle johtava tieverkko on paikallisesti ja seudullisesti tärkeä, ja sillä liikennemäärät ovat alueen olosuhteet huomioon ottaen kohtalaiset. Kuljetusreitillä esiintyy liikennemääriin nähden runsaasti raskasta liikennettä. Tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä on vähäisesti paikallista yksityis- ja vapaa-ajanasutusta, mutta merkittäviä häiriöitä aiheuttavia kohteita, kuten kouluja, ei alueella ole. Tieverkko on suunniteltu kohtalaisille liikennemäärille ja on pääosin toimiva, mutta rakentamisen lisäämä liikenne voi heikentää sujuvuutta ajoittain.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Mikäli hanketta ei toteuteta, liikenne ei lisäänny eikä siitä aiheudu muutosta nykytilaan	**Vähäinen kielteinen** Hankkeen aiheuttama liikennemäärien tai raskaan liikenteen määrän suhteellinen kasvu hankealueen läheisellä tieverkolla on vähäistä. Tuotantoalueen lähiteillä liikenneturvallisuus ja koettu turvallisuus heikentyvät vain vähän, kun maa-aineskuljetukset hoidetaan alueen sisäisinä kuljetuksina. Liikenteen sujuvuus hankealueen läheisellä tieverkolla heikentyy tai matka-ajat pitenevät ruuhka-aikojen ulkopuolella. Jalankulun tai pyöräliikenteen olosuhteet heikentyvät seututien 924 varrella. Ei vaikutuksia raide- tai lentoliikenteeseen.	

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
		Vaikutukset ovat paikallisia (noin 1–30 kilometriä) ja kohdistuvat pääasiassa seututielle 924. Vaikutukset keskittyvät rakentamisvaiheeseen.	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta**	**Vähäinen kielteinen** Rakentamisaikana merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksista. Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen lentoliikenteeseen. Vaikutus vähäisen kielteinen.	

16.4.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehtojen välillä ei synny merkittävää eroa. Suunnitellut voimajohdot ylittävät tuotantoalueen ulkopuolella pääosin metsäautoteitä ja yksityisteitä. Vaihtoehdoissa VE B ja VE C liikenteelliset vaikutukset ovat hieman suuremmat, kun reitit ylittävät maantien 19579 (Tainijoentie); maanteiden liikennemäärät ovat kuitenkin alhaiset, joten negatiivisia vaikutuksia ei juuri synny. Liikenteelliset vaikutukset ovat kaikissa vaihtoehdoissa lyhytkestoisia ja tilapäisiä, eikä niistä aiheudu merkittävää haittaa liikenteelle.

Taulukko 16-6. Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen.

	VEA	VEB	VEC
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen**		
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Vain vähäisiä, rakentamisen aikaisia vaikutuksia.		
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** **Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron liikenteelliset vaikutukset ovat vähäiset. Ei vaikutuksia maanteihin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä ja vaikuttavat yhden yhdystien ja muutaman yksityistien liikenteeseen.		

Taulukko 16-7 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys		*		**VE1, VE2 VEA, VEB ja VEC**	**VE0**	
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

16.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen liikenteelle aiheutuvia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla kuljetukset siten, että muulle liikenteelle ja paikallisille asukkaille aiheutuva haitta on mahdollisimman vähäinen. Kuljetusreitin valinnassa tulee ottaa huomioon tienkäyttäjien ja reitin varren toimintojen herkkyys sekä asutuksen sijainti. Raskaan liikenteen vaikutuksia liikenneturvallisuuteen voidaan minimoida ajoittamalla kuljetukset koulupäivien aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle, hyödyntämällä hiljaisia liikenne-aikoja ja ajamalla tarvittaessa erikoiskuljetukset useamman ajoneuvon muodostamina yhdistelminä. Liikenneturvallisuutta voidaan lisätä myös paikallisilla ja tilapäisillä nopeusrajoituksilla työnaikana.

Tiedottaminen erikoiskuljetusten ajoista ja reiteistä vähentää muulle liikenteelle ja asukkaille koituvaa haittaa. Lisäksi materiaalien hankintaratkaisut vaikuttavat merkittävästi ulkoiseen liikenteeseen: mikäli kaikki maa-ainekset otetaan hankealueen sisältä ja betoni valmistetaan hankealueella, seututie 924:llä kulkeva raskas liikenne vähenee huomattavasti.

17 Maa- ja kallioperä

17.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

17.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Voimalapaikoilla sekä sähköasemien, yhdysteiden ja kaapeliojien rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, kuten kaivutöitä ja maansiirtoa. Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia kallioperään maa-ainesten ottoalueella. Toiminnan loputtua rakenteiden purkamisesta aiheutuvat vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vastaavanlaisia kuin rakennusvaiheen vaikutukset.

Tuulivoimaloista ei synny käytön aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään normaalitilanteessa. Tuulivoimaloiden huoltotöiden yhteydessä käsitellään kemikaaleja ja öljyjä, jotka ympäristöön päästessään aiheuttavat maaperän pilaantumisen riskin. Näitä tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät sähköasemien ja voimajohtojen perustamisen sekä maakaapelien asentamisen vaatimista maanrakennustöistä. Vaikutukset ja riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

17.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen käytetään peruskartta-aineistoja sekä Geologian tutkimuskeskuksen paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan maaperän laatua ja kantavuutta rakennuspaikoilla sekä hankkeen edellyttämiä maansiirtotöitä. Vaikutusten arvioinnissa on myös käytetty lähtöaineistona maa-ainesalueen viranhaltijapäätöstä. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja ja muita alueelle kohdistuvia kemiallisten aineiden aiheuttamaa pilaantumisriskiä tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä luvussa 28.3 .

Rakennuspaikkojen maaperän laadusta tai kalliopinnan tasosta ei ole käytettävissä tarkkoja tietoja, sillä tarkat pohjatutkimukset tehdään vasta YVA-menettelyn jälkeen. Vaikutuksia tai voimaloiden perustamistapoja ei voida arvioida tarkasti ennen rakennuspaikkojen pohjatutkimuksia.

Tarkemmat tutkimukset tuotantoalueella sijaitsevista potentiaalisista kalliokiviaineksen ottopaikoista toteutetaan hankkeen jatkosuunnittelussa, jolloin louhosalueiden käytettävyysarviointi tullaan tekemään huomioimalla maastotutkimuksin kivilaadun sopivuus ja selvittämällä maanomistajien halukkuus ottopaikan tarjoamiselle.

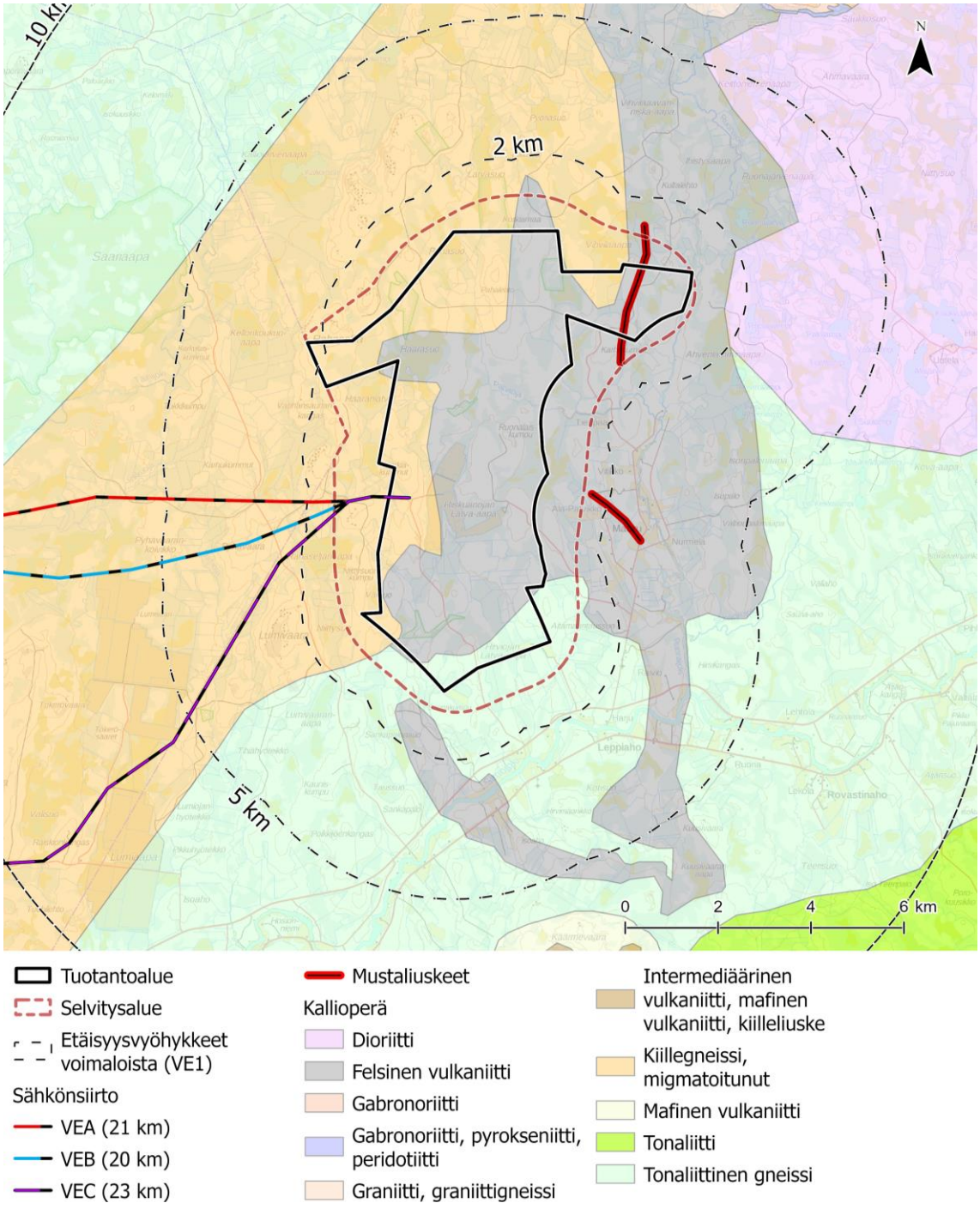
17.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osalta on esitetty liitteessä 2.

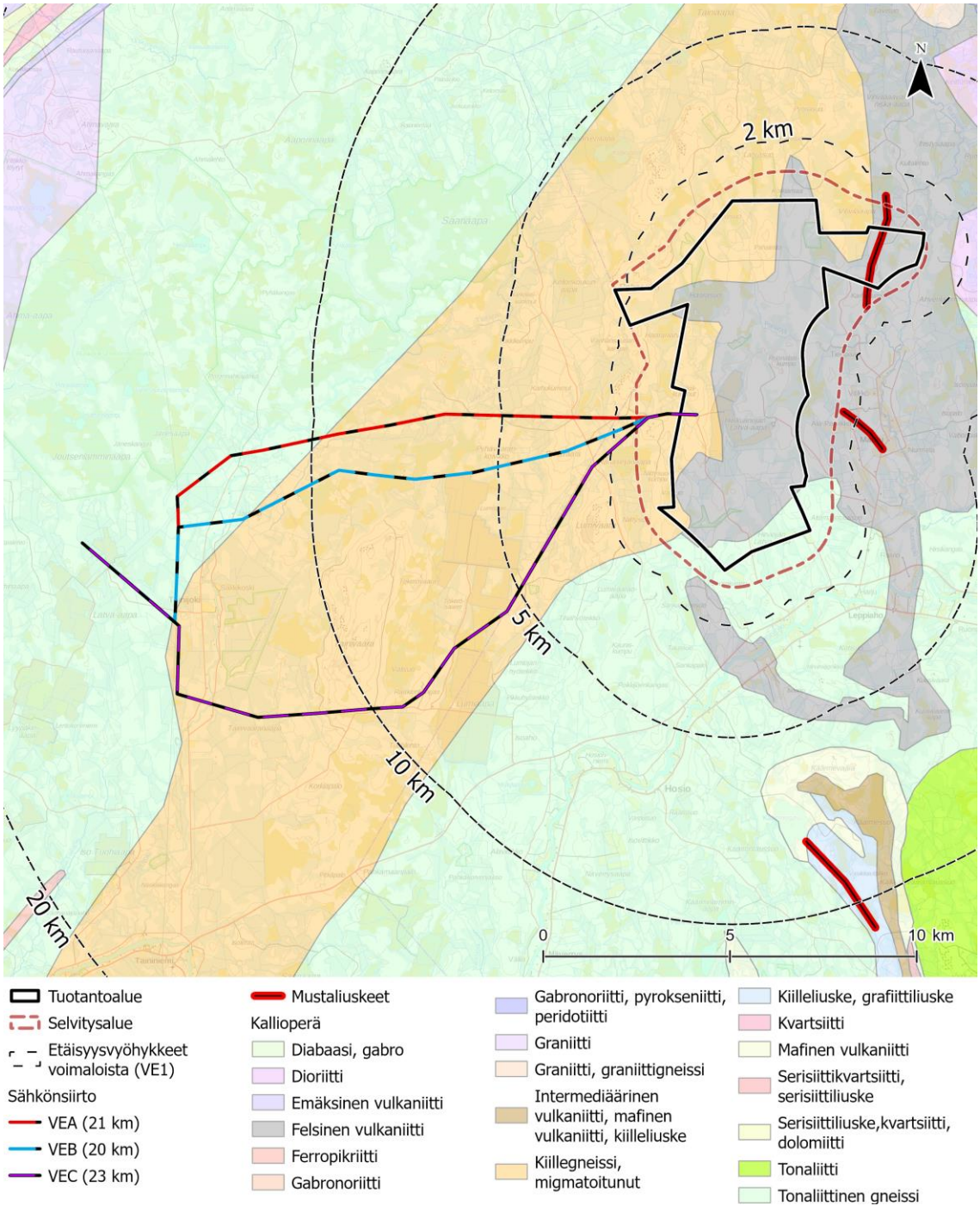
17.2 Nykytila kallioperä

Tuotantoalueen kallioperä on pääosin felsistä vulkaniittiä ja kiillegneissiä. Etelässä on hieman tonaliittista gneissiä (Kuva 17-1).

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat suurelta osin kiillegneissin alueella ja vähäisessä määrin tonaliittisen gneissin osalle (Kuva 17-2).



Kuva 17-1. Tuotantoalueen kallioperä (GTK 2024, Kallioperä 1:200 000).

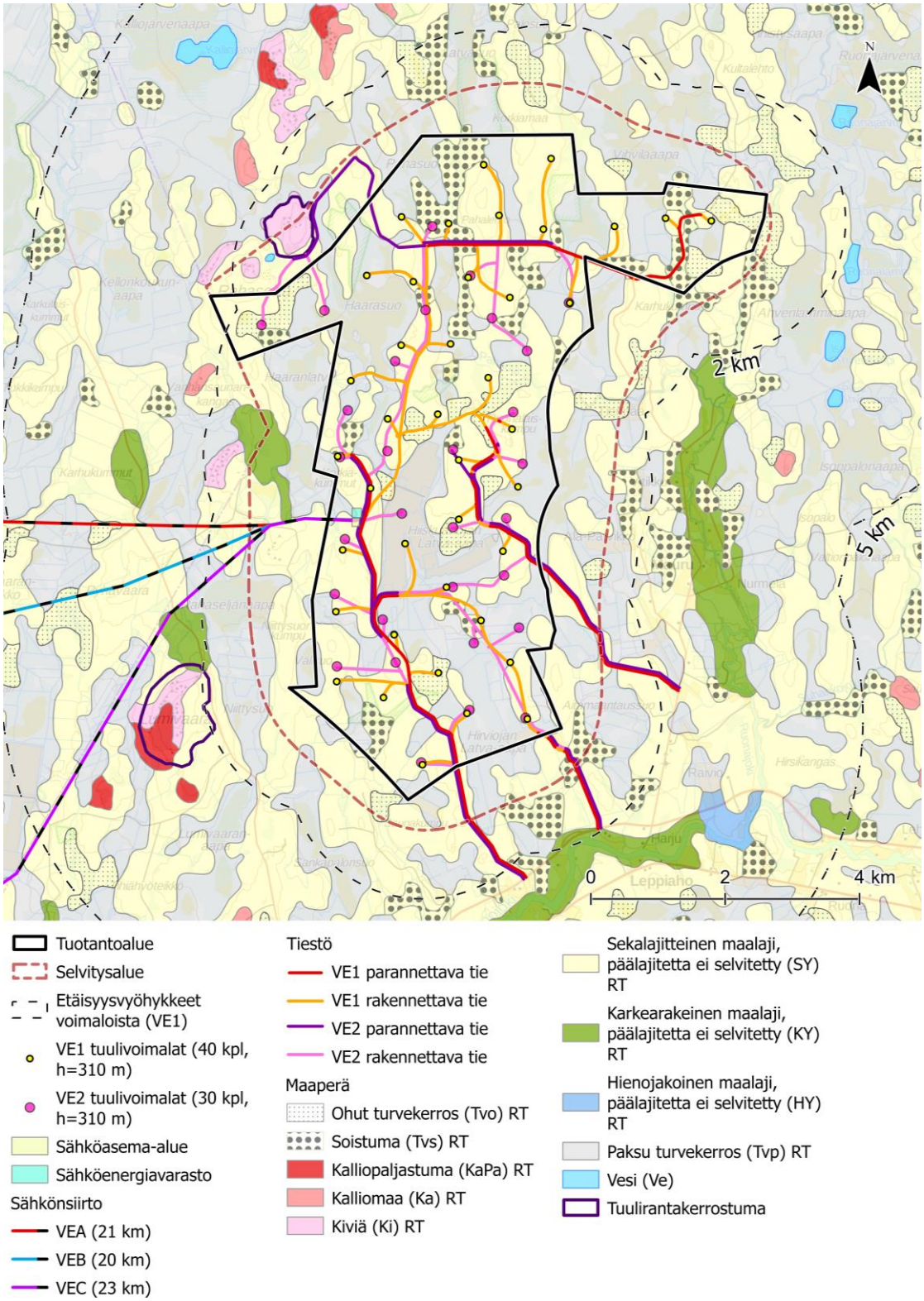


Kuva 17-2. Sähkönsiirron vaihtoehtojen ja tuotantoalueen kallioperä (GTK 2024, Kallioperä 1:200 000).

17.3 Nykytila maaperä

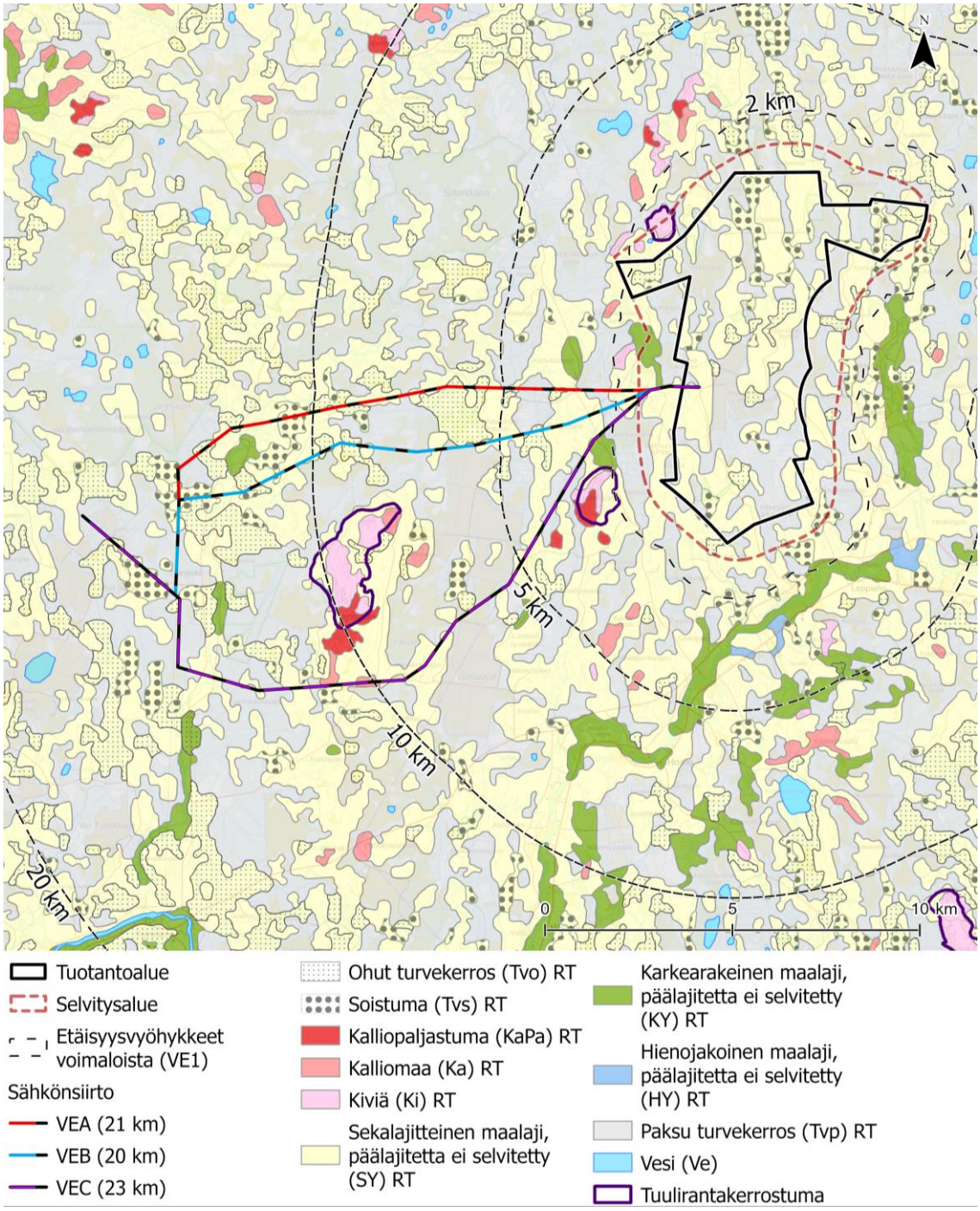
Tuotantoalueen maaperä koostuu pääosin moreenista (sekalajitteinen maalaji, jonka päälajitetta ei ole selvitetty) ja alavammilla alueilla turpeesta (Kuva 17 3).

Tuotantoalueen maanpinnan taso vaihtelee välillä +120...+175 mmpy (N2000). Alueen topografia on vaihtelevaa. Tuotantoalueen metsät ovat voimakkaasti ojitettuja ja metsät metsätalouden muovaamia. Tuotantoalueelle sijoittuu myös avoimia suoalueita sekä turvetuotantoaluetta.



Kuva 17-3. Tuotantoalueen maaperä (GTK 2024, Maaperä 1:200 000).

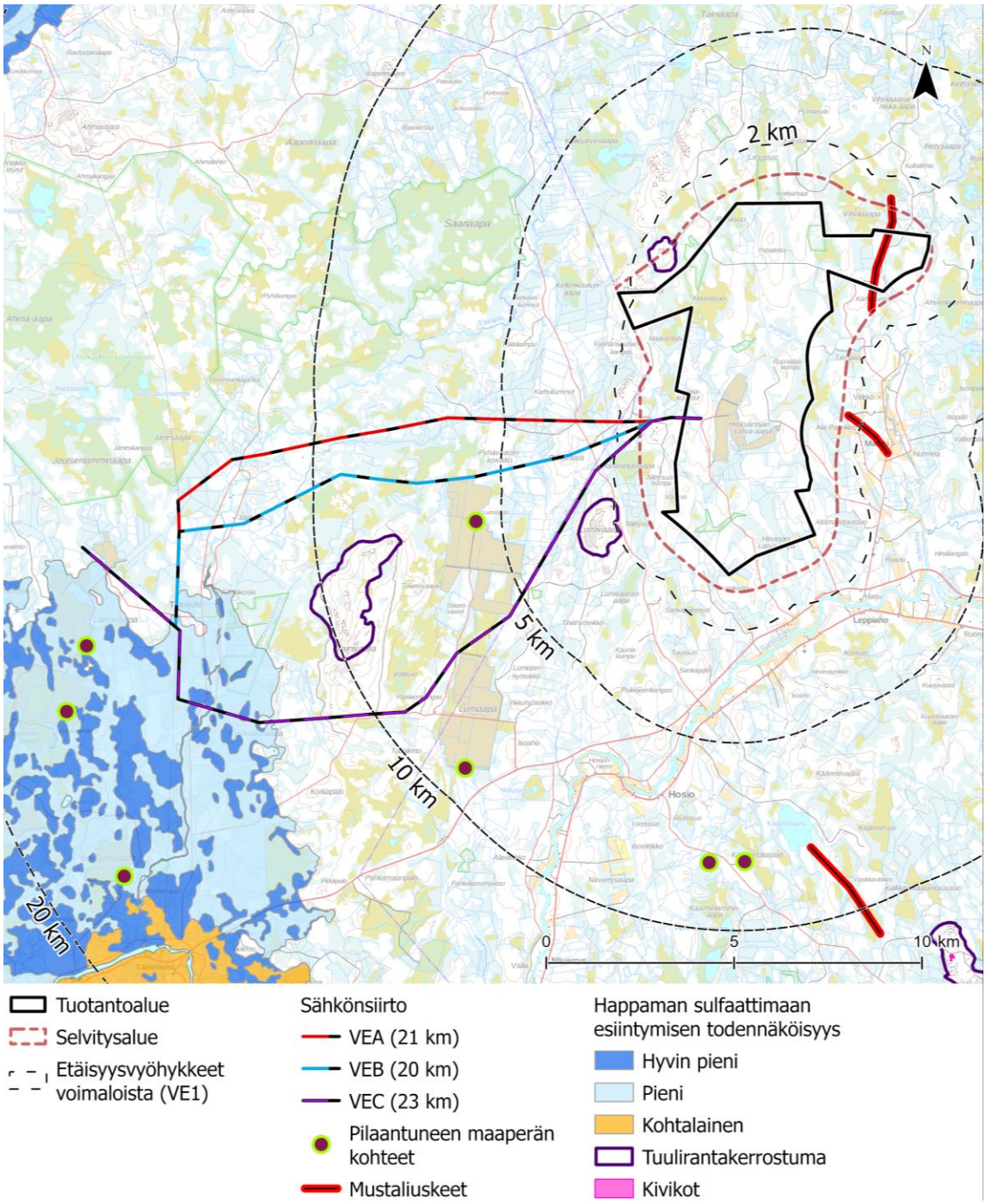
Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa paksun turvekerroksen ja sekalajitteisen maaperän (moreeni) alueelle. Paikoin voimajohto sijoittuu kalliomaalle ja karkearakeisen maalajin (hiekka) alueille. Sähkönsiirron vaihtoehtojen länsiosassa voimajohto ylittää Tainijoen (Kuva 17-4).



Kuva 17-4. Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueen maaperä (GTK 2024, Maaperä 1:200 000).

Tuotantoalueen luoteispuolella sijaitsee Rahaselän tuuli- ja rantakerrostuma (TUU-13-122, arvoluokka 4). Sähkönsiirron vaihtoehtojen välissä sijaitsee Lumivaaran rantakerrostuma (TUU-13-121, arvoluokka 4) ja Tainivaaran rantakerrostuma (TUU-13-120, arvoluokka 3). Suunnitellut voimajohdot eivät leikkaa geologisesti arvokkaita kohteita.

Happamia sulfaattimaita esiintyy Suomessa pääasiassa muinaisen Litorina-meren peittämillä alueilla, jotka ulottuvat Perämeren rannikolla noin sadan metrin tasoon merenpinnan yläpuolelle. Geologian tutkimuslaitos GTK:n kartoitustietoihin perustuvan Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun mukaan tuotantoalue ei sijoitu tälle vyöhykkeelle. Siirtolinjojen länsiosa, Tainijoen alue, kuuluu happamien sulfaattimaiden alueeseen, mutta niiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. Hankealueen itäosassa sijaitsee geofysikaalisesta lentoaineistosta tulkittu mustaliuske-esiintymä, esiintymää ei ole varmistettu kairauksin (GTK Kallioperän mustaliuskaineisto). Mustaliuskepitoista kiveä voi esiintyä myös alueen moreenissa.



Kuva 17-5. Pilaantuneen maaperän kohteet ja mustaliuske hankealueen läheisyydessä.

Ympäristöhallinnon Maaperän tila -tietojärjestelmän (SYKE 2023) mukaan tuotantoalueella ei ole pilaantuneen maaperän kohteita. Yli kilometrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdoista sijaitsee kaksi pilaantuneen maaperän kohdetta (Kuva 17-5).

Hankealueen nykytilan herkkyys muutoksille arvioidaan pieneksi.

17.4 Vaikutukset kallio- ja maaperä

17.4.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimahankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia maa- tai kallioperään toiminnan aikana. Kielteisiä vaikutuksia voi aiheutua maaperän pilaantumisriskistä, jota käsitellään tarkemmin ympäristöriskien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset maa- ja kallioperään syntymättä.

17.4.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Tuulivoimalapaikoilla sekä sähköaseman, yhdysteiden ja kaapeliojien rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, muun muassa kaivutöitä ja maansiirtoa, joissa tarvitaan runsaasti maa-aineksia. Maa-aineksia tarvitaan teiden rakentamista ja kunnostamista, työskentelyalueiden rakentamista, nostoalueiden ja teiden tasaamista, varastointialueita ja perustuksia varten.

Tarvittava maa-ainesten otto on alustavan suunnitelman mukaisesti tarkoitus tehdä mahdollisuuksien mukaan tuotantoalueella. Tarvittavan kalliolouhoksen koko tarkentuu tiereittien ja voimalasijoittelun täsmentyessä sekä rakenteen alta hyödynnettävän kiviaineksen määrän täsmentyessä, mutta alustavan arvion mukaan olisi noin 300 000 kiintokuutiometriä vaihtoehdossa VE1 ja noin 240 000 kiintokuutiometriä vaihtoehdossa VE2 (luku 1.4.4). Kartan (Kuva 1-10) mukaan tuotantoalueen keskiosissa on kaksi potentiaalista maa-ainestenottoaluetta, Ruonalaiskumpu (3,01 ha) ja Korkiakummut (4,15 ha), josta voisi saada tarvittava määrä kiviainesta. Mahdollinen ottosyvyys on vielä tarkentamatta, mutta se asettunee 8–10 metrin syvyyteen. Ottoalueet eivät sijoitu mahdollisen mustaliuskekiven alueelle.

Hanke on suunniteltu siten, että olemassa olevia tierakenteita hyödynnetään mahdollisimman paljon. Tuulivoimalat ja tiet pyritään sijoittamaan kantavapohjaisille alueille. Teiden rakentaminen aloitetaan poistamalla pintamaat, jonka jälkeen tien pohja tasataan. Rakennusaineena käytetään paikallista puhdasta soraa ja mursketta. Mikäli tietä joudutaan rakentamaan heikommin kantavalle pohjalle (turve), tiet tehdään riittävän kantavaksi massanvaihdoilla. Poistettavat massat läjitetään ja maastoutetaan voimala-alueen lähialueelle siten, että erillisen läjitysalueen tarve on mahdollisimman vähäinen. Maa-ainesten erillisestä läjityspaikasta tehdään sopimus maanomistajan kanssa ja noudatetaan lupakäsittelyn ehtoja. Louhosalueiden pintamaat maastoutetaan louhosalueelle ja sen läheisyyteen louhosluvan lupaehtojen mukaisesti. Kalliota joudutaan mahdollisesti räjäyttämään joidenkin tieyhteyksien ja työskentelyalueiden rakentamisen yhteydessä. Räjäytystarve tulee kuitenkin olemaan vähäinen, eivätkä esimerkiksi räjäytyksistä vapautuvien typpiyhdisteiden määrien (palamatta jäävä osuus) arvioida olevan ympäristön kannalta merkittäviä. Maakaapeleiden asentamisesta maaperään teiden varsille ei muodostu merkittäviä muutoksia maa- ja kallioperään.

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ajoittuvat (mahdollista toiminnan jälkeistä perustusten purkua lukuun ottamatta) rakennusvaiheeseen ja rajoittuvat paikallisesti vain niille kohdille, joihin rakentaminen tai maa-aineksen ottaminen kohdistuu. Hankkeesta aiheutuvat muutokset ovat paikallisia, joskin pysyviä. Vaihtoehdossa VE1 rakentamista on suunniteltu myös mahdollisen mustaliuskeen alueelle. Mustaliuskeen esiintyminen on syytä varmistaa tutkimuksilla, jos rakentaminen alueella vaatii kallion louhintaa. Hapettuessaan mustaliuske aiheuttaa ympäristön happamoitumista, millä voi olla mahdollisia vaikutuksia niin pinta- kuin pohjaveteen. Mustaliuskeen

ympäristövaikutusten ehkäisyä on käsitelty luvussa 17.5.3 .217 Rakennettavan alueen osuus koko hankealueen pinta-alasta on noin 2–3 % prosenttia (luku 1.4.4) Rakennettavalla alueella ei ole tiedossa arvokkaita geologisia kohteita, joihin hankkeesta voisi aiheutua vaikutuksia. Rakennusmateriaalien tuottaminen, samoin kuin maa-ainesten otto yleensä, tapahtuu lähtöalueilla joka tapauksessa voimassa olevien lupien mukaisesti riippumatta siitä, minne tuotteet toimitetaan.

Toiminnan lopettamisen vaikutusten arvioidaan aiheuttavan maaperään samankaltaisia vaikutuksia kuin rakennusvaiheessa. Kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevaan rakennusvaihetta pienempiä. Maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat pienempiä, mikäli tuulivoimaloiden ja sähköpylväiden perustuksia ei toiminnan loputtua pureta. Tuulivoimaloiden rakenteiden purkamisessa noudatetaan sen hetkisiä purkamiseen liittyviä lakeja ja ohjeistuksia.

17.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron rakennusvaiheen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääosin voimajohtojen pylväspaikkojen perustusten vaatimista kaivuu- ja maansiirtotöistä sekä mahdollisesta louhinnasta. Vaikutusten arvioidaan olevan paikallisia.

Toiminnan lopettamisen vaikutusten arvioidaan aiheuttavan maaperään samankaltaisia vaikutuksia kuin rakennusvaiheessa. Kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevaan rakennusvaihetta pienempiä. Maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat pienempiä, mikäli sähköpylväiden perustuksia ei toiminnan loputtua pureta. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden purkamisessa noudatetaan sen hetkisiä purkamiseen liittyviä lakeja ja ohjeistuksia.

17.4.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulivoiman tuotantoalueella ei ole mainittavia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, sillä maa- ja kallioperävaikutukset alueella ovat paikallisia. Geologisten arvokohteiden maisemallisiin arvoihin voivat muut tuulivoimala-alueet vaikuttaa, mikäli lähinäkymä yhteen tai useampaan suuntaan muuttuu voimakkaasti.

17.5 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

17.5.1 Tuulivoima

Taulukko 17-1. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Ei arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita. Vaihtoehdossa VE1 alueelle sijoittuu mahdollinen mustaliuskealue.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta**	**Kohtalainen kielteinen** Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa kohtalaista haittaa.	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta**	**Vähäinen kielteinen** 30 tai 40 voimalan perustaminen tuotantoalueelle sekä tarvittavien uusien teiden ja parannettavien tieosuuksien toteuttaminen aiheuttaa pysyvän muutoksen alueen maa- ja kallioperään.	

17.5.2 Sähkönsiirto

Alueen vähäisen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella sähkönsiirron vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Voimajohdon rakentaminen ja käyttäminen ei merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille. Sähkönsiirron vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.

Taulukko 17-2. Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.

	VEA, VEB, VEC
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Ei arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita. Vaihtoehto VEC sijoittuu osittain pienen tai hyvin pienen todennäköisyyden happamien sulfaattimaiden alueelle.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Muutokset ovat pienialaisia.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Sähkönsiirron rakentaminen ja käyttäminen ei merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille.

Taulukko 17-3. Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys			**VE1, VE2**	**VEA, VEB, VEC**		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

17.5.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä olemassa olevia tieyhteyksiä. Voimaloiden ja teiden rakentaminen pääosin kantavalle maalle vähentää massanvaihdon suuruutta. Alueella käytetyt materiaalit ovat vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia.

Haitallisia vaikutuksia maaperään ehkäistään parhaiten huolellisella työskentelyllä ja koneiden huollolla. Kemikaalien aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä käsitellään tarkemmin ympäristöriskejä käsittelevässä kappaleessa.

Teiden ja nostoalueiden rakennekerroksissa ja massanvaihdoissa käytetään vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia. Hankkeen teknisen suunnittelun osana on nostettu esiin louhittujen maa-ainesten hyödyntäminen voimaloiden ja tiestön rakennuksessa, mikä vähentää kiviainestenottotarvetta tuotantoalueen ulkopuolelle sijoittuvilta maa-aineksenottoalueilta.

Vaihtoehdon VE1 rakentamisalueella sijaitsee mahdollinen mustaliuskealue. Ympäristön happamoitumisen ehkäisyssä avainasemassa on happamien sulfaattimaiden (HaSu) ja mustaliuskepitoisen kallioperän tai moreenimaan tunnistaminen rakennuspaikoilla. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskepitoisen moreenimaan tunnistus voidaan tehdä mm. aistinvaraisin havainnoin, pH-mittauksella sekä sedimentin kokonaisrikkipitoisuuden perusteella. Tutkimukset voidaan yhteensovittaa esimerkiksi rakennuspaikoilla tehtävien pohjatutkimusten kanssa. Pohjatutkimuksien aikana ei kuitenkaan usein oteta näytteitä, minkä vuoksi yhteensovittaminen vaatii enemmän suunnitelmallisuutta, jotta riittävä määrä näytteitä saadaan otettua.

Happamien sulfaattisavien ja mustaliusketta sisältävien maiden sekä kalliolouheen käsittelyä varten voidaan tarvittaessa laatia ohjeistus sellaisia tilanteita varten, jossa epäilys rakennuspaikalla esiintyvistä rikkipitoisesta maasta tai kalliosta herää tai niitä tiedetään olevan. Yleisohjeena HaSu-maita havaitessa on lopettaa kaivutyöt, antaa pohjaveden pinnan nousta kaivukuopassa, jotta hapettumista ei tapahdu, peittää jo kaivetut maamassat siten, että hapettuminen hidastuu sekä ilmoittaa valvovalle viranomaiselle. Tarkempaa ohjeistusta laadittaessa pohjana voidaan käyttää Ympäristöministeriön opasta Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin – opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan (YM 2022:3) sekä Geologian tutkimuskeskuksen laatimaa opasta Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan (Loukola-Ruskeeniemi et. al. 2023).

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää pääasiassa suunnittelulla. Linja VEC osuu länsiosiltaan alueelle missä sulfidimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. HaSu maiden tunnistaminen ja vaikutusten ennaltaehkäisy on esitetty edellä. Happamoitumisen ennaltaehkäisyssä korostuu myös jatkuva maastohavaintojen tekeminen. Tämä vuoksi myöhemmin rakennusvaiheessa käytettävän kaivutöiden suorittajan tulee olla kykenevä tunnistamaan mahdollinen hapan sulfaattimaa. Vesistöriskeihin vaikuttavat vastaanottavan vesistön tila.

18 Pohjavesi

18.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

18.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Vaikutus syntyy maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Maannoksen poisto heikentää luontaista sadeveden puhdistumisprosessia maaperän pintakerroksessa. Pääasiallinen vaikutus on pohjaveden samentuminen. Lisäksi rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja siten mahdollisesti myös pohjaveteen.

Tuotantoalueella tuulivoimaloiden toimiessa normaalisti, ei voimaloista ole tunnistettu aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin. Alueen tiestön kunnossapidossa mahdollisesti käytettävät kemikaalit (esimerkiksi tiesuola ja pölynsidonta-aineet) voivat kulkeutua tuotantoalueen pohjavesiin nostaen pohjaveden kloridipitoisuutta teiden läheisyydessä.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa, esimerkiksi kaivonrenkaissa ja altaissa. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Teiden rakentaminen, voimajohtopylväiden perustamistyöt tai maakaapelikaivannot eivät pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella.

Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset.

18.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Pohjavesien tarkasteluun on käytetty Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi on hyödynnetty hankkeen maastoselvityksissä tehtyjä havaintoja. Arvioinnissa on tarkasteltu erityisesti tuulivoimahankkeessa suunnitellun infrastruktuurin sijoittumista suhteessa pohjavesialueisiin ja lähteisiin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on tehty asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja on tarkasteltu hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (katso luku 0).

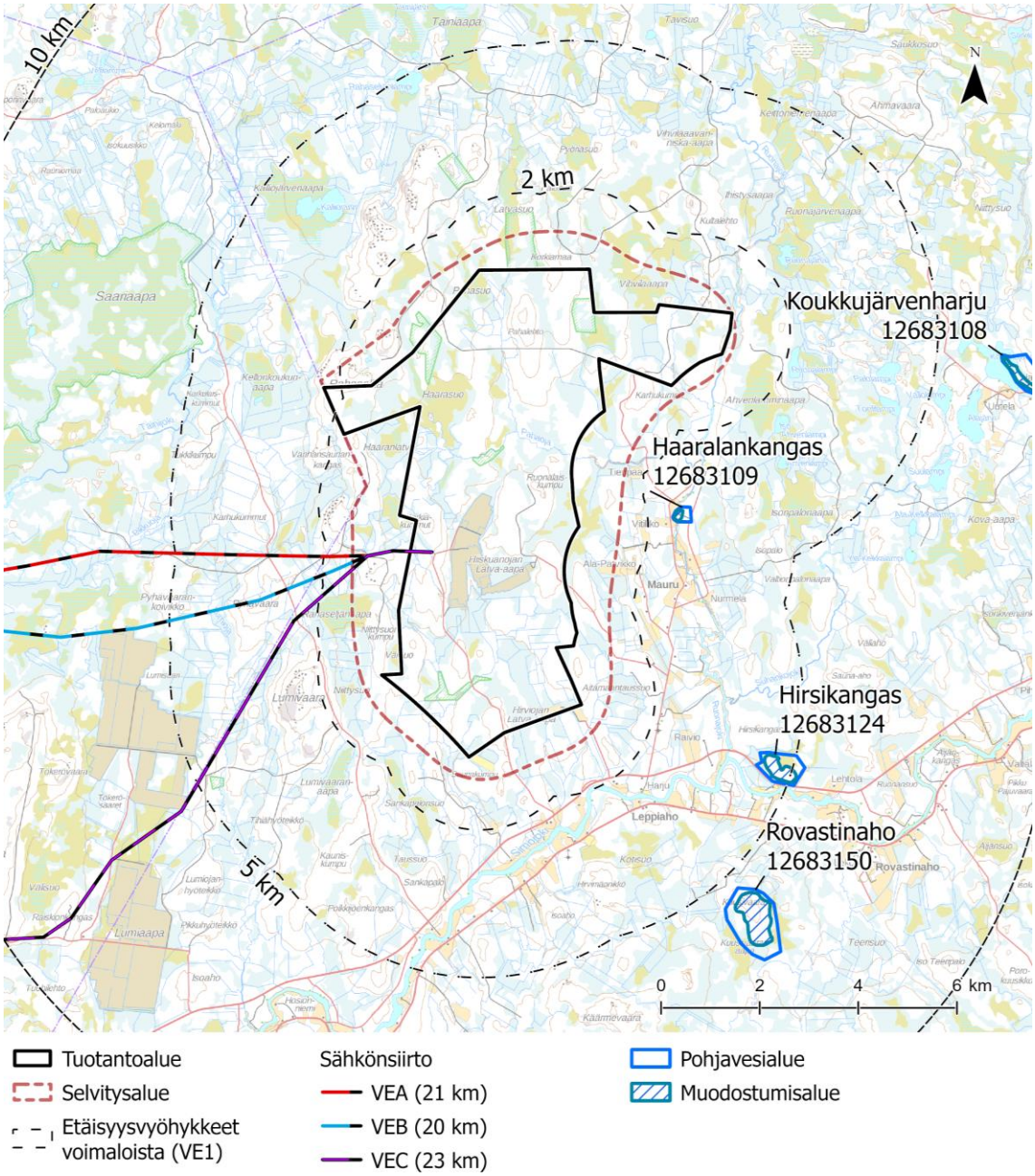
YVA-menettelyn aikana ei ole vielä tarkkaa tietoa tuotantoalueella mahdollisesti sijaitsevista maa-ainesten ottopaikoista eikä esimerkiksi niiden louhintasyvyydestä ja louhoksen pohjan tasosta.

18.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osalta on esitettynä liitteessä 2.

18.2 Nykytila

Tuotantoalueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita (SYKE 2024). Lähin pohjavesialue Haalarankangas (12683109, 1 lk) sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä alueen itäpuolella ja toiseksi lähin Hirsikangas (12683124, 2 lk) noin 3,5 kilometrin etäisyydellä alueen kaakkoispuolella. Tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsevat pohjavesialueiden sijainnit on esitetty kuvassa 18-1. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla tai sen läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita (SYKE 2024).



Kuva 18-1. Luokitellut pohjavesialueet tuotantoalueen läheisyydessä (SYKE 2024).

Tuotantoalueen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen maaperä on pääosin moreenia ja turvetta. Suo- ja kosteikkoalueilla pohjavesi on lähellä maanpintaa, moreenialueilla tavallisesti muutaman metrin syvyydellä maanpinnasta, riippuen maaston topografiasta.

Hankealueen nykytilan herkkyys muutoksille arvioidaan pieneksi.

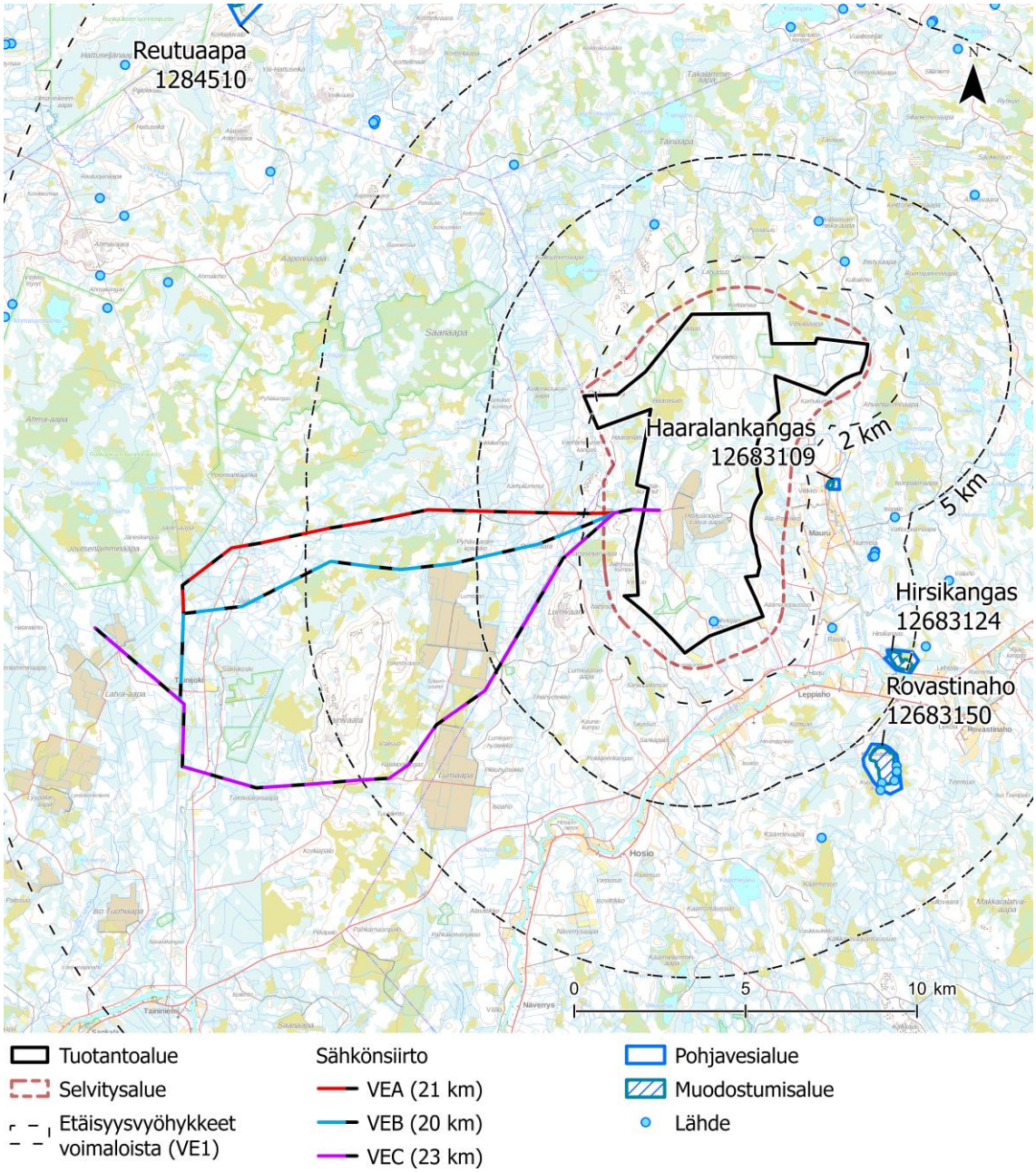
Lähimpänä tuotantoaluetta sijaitsevien pohjavesialueiden perustiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-1).

Taulukko 18-1. Lähimpänä tuotantoaluetta sijaitsevien pohjavesialueiden tietoja (SYKE 2024, Hertta-ympäristötietojärjestelmä 13.1.2025).

Nimi	Numero	Alueluokka	Etäisyys tuotantoalueesta (km)	Muodostumisalueen pinta-ala (km^2)	Kokonaispinta-ala (km^2)	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä (m^3/d)
Haaralankangas	12683109	1		0,03	0,1	50
Hirsikangas	12683124	2		0,19	0,45	100
Rovastinaho	12683150	1E		0,52	1,13	280
Koukkujärvenharju	12683108	1		0,1	0,43	90

Luokitus: 1 = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, 2 = muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, E = pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen, 1E = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen, 2E = muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen, III = muu pohjavesialue

Hankealueella tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä tuotantoalueella havaittiin yksi lähde. sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä ei todettu lähteikköjä. Karttatarkastelun perusteella tuotantoalueella tai sähkönsiirron vaihtoehtojen alueilla ei ole yksityisiä kaivoja.



Kuva 18-2. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet ja lähteet

18.3 Vaikutukset pohjavesiin

18.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toimiessa normaalisti, ei voimaloista ole tunnistettu aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin. Alueen tiestön kunnossapidossa mahdollisesti käytettävät kemikaalit (esimerkiksi tiesuola ja pölynsidonta-aineet) voivat kulkeutua tuotantoalueen pohjavesiin nostaen pohjaveden kloridipitoisuutta teiden läheisyydessä. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä käsitellään ympäristöriskejä käsittelevässä luvussa (katso luku 0). Rakennettavat tiet ja voimalat eivät vähennä pohjaveden muodostumista.

18.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Vaikutuksia lähimpiin luokiteltuihin pohjavesialueisiin ei arvioida aiheutuvan, sillä rakentamistoimet eivät ulotu pohjavesialueille. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä. Laadullisia tilapäisiä vaikutuksia (samentuminen, orgaanisen aineksen lisääntyminen) paikallisiin pohjavesiin voi aiheutua voimaloiden ja teiden rakentamisaikana. Lisäksi muita mahdollisia vaikutuksia aiheuttavat työmaalta vesiin kulkeutuvat öljypitoiset työmaavedet, maansiirtotyöt ja louhinnoista aiheutuvat typpikuormitukset. Normaalitilanteessa öljypäästöjä ei kuitenkaan synny.

Maastohavaintojen perustella tuotantoalueella sijaitsee yksi lähde. Lähde sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä parannettavasta tiestä ja noin 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalasta. Huolellisella työmaasuunnittelulla voidaan varmistaa, ettei lähteelle aiheudu rakennustoimenpiteiden aikana haittaa.

Hankkeen maanrakennustöissä voidaan hyödyntää tuotantoalueelta tai sen lähipiiristä saatavaa maa-ainesta. Maa-ainesoton pohjavesivaikutukset riippuvat muun muassa pohjaveden pinnantasosta ja maa-aineksen ottotasosta. Perustasoon eli ympäröivän maanpinnan tasoon ulottuvalla otolla arvioidaan olevan enintään vähäisiä ja paikallisia vaikutuksia pohjanveden pinnantasoon louhosalueen lähiympäristössä. Tuotantoalueella tai arvioidulla vaikutusalueella ei ole vedenottamoita, joten pohjaveden pinnan mahdollisella paikallisella alenemisella ei ole vaikutusta pohjaveden hyödyntämiseen. Louhinnan seurauksena ottoalueen läheisiin pohjavesiin saattaa kulkeutua typpipitoisia vesiä. Maa-ainesten otto tapahtuu siihen erikseen haettavien lupien mukaisesti.

Tuotantoalueella ei ole vakituiseen asuinkäyttöön tarkoitettuja asuntoja eikä loma-asuntoja, joten vaikutuksia yksityisiin kaivoihin ei arvioida aiheutuvan. Tiedossa ei ole myöskään muuta alueella harjoitettavaa toimintaa, jossa hyödynnettäisiin paikallista pohjavettä.

Jos voimaloiden perustuksia tai tuotantoalueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

18.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset pohjaveteen

Sähkönsiirron käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tunnistettu vaikutuksia pohjavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä käsitellään ympäristöriskejä käsittelevässä kappaleessa.

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimajohdot eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle ja voimajohtojen alueella maaperä on pääosin huonosti vettä johtavaa sekalajitteista maaperää, paikoin turvetta, kalliomaata ja karkearakeisen maalajin alueita. Sähkönsiirron vaihtoehtojen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luokitelluille pohjavesialueille. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat noin 10 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohdoista. Voimajohtojen kohdalla ei ole todettu lähteitä tai yksityisiä kaivoja.

18.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Pohjavesien osalta yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

18.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

18.4.1 Tuulivoima

Tuulivoimahankkeen tuotantoalueen sekä sähkönsiirron vaikutusten arviointi Imperia-menetelmällä laadittuna on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 18-2 ja Taulukko 18-3).

Alueen vähäisen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamat vaikutukset pohjavesiin eroavat vain vähän vaihtoehdossa VE2 vaadittavan hieman pidemmän uuden tieosuuden vuoksi. Ero on Imperia-menetelmällä arvioituna niin pieni, ettei vaihtoehtoja ole arvioinnissa mahdollista erottaa toisistaan. Molemmat vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia.

Taulukko 18-2. Tuulivoimahankkeen vaikutukset pohjaveteen.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Moreenialue, joka ei ole luokiteltua pohjavesialuetta (tai aiempi III luokka). Pohjavesi ei sovellu juomavedeksi ja/tai pohjavettä ei käytetä.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta**	**Vähäinen kielteinen** Nykyiseen tai suunniteltuun vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Pohjavedestä riippuvaisille kohteille ei aiheudu haittaa.	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta**	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset ovat paikallisia ja rajoittuvat rakentamisen aikaan. Alueella ei ole häiriintyviä kohteita yhtä lähdettä lukuun ottamatta.	

18.4.2 Sähkönsiirto

Alueen vähäisen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja.

Taulukko 18-3. Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.

	VEA, VEB, VEC
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Moreenialue, joka ei ole luokiteltua pohjavesialuetta (tai aiempi III luokka). Pohjavesi ei sovellu juomavedeksi ja/tai pohjavettä ei käytetä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Nykyiseen tai suunniteltuun vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Pohjavedestä riippuvaisille kohteille ei aiheudu haittaa.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja rajoittuvat rakentamisen aikaan.

Taulukko 18-4. Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				**VE1, VE2 VEA, VEB, VEC**		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

18.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haittojen lieventämistoimenpiteet liittyvät pääosin rakennusaikaisiin pohjaveden pilaantumista ehkäiseviin toimenpiteisiin. Koneiden kunnosta on pidettävä huolta siten, ettei poltto- tai hydrauliikkaöljyjä pääse vuotamaan maahan. Polttoainetankkaukset tehdään tiivispohjaisella alustalla. Alueella tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Hydrauliikkaöljyinä voidaan suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä. Työkoneissa käytettävän polttoaineen tai öljyn pääsy pohjaveteen estetään varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä. Työntekijöitä ohjeistetaan toimimaan ennaltaehkäisevästi siten, että onnettomuusriski on mahdollisimman pieni ja siten, että syntyvät vahingot jäävät mahdollisimman pieniksi.

Tuulivoimaloissa ja muuntamoissa käytettävän hydrauliikka-, voitelu- ja jäähdytysöljyn valumat maahan ja edelleen pohjaveteen on teknisesti estettävissä. Tällaisia teknisiä ratkaisuja ovat esimerkiksi kaksoisseinämät tai mahdollisten vuotojen ohjaaminen ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun keräyssäiliöön.

Teiden ja nostoalueiden materiaaleissa käytetään vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia.

Hankkeen ojitusten ja muiden maansiirtotöiden sekä mahdollisten maa-ainesten otto- ja läjitysalueiden jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan hankealueella sijaitsevat lähteet. Paineellisen pohjaveden mahdollinen esiintyminen rakennuspaikoilla on tarkoituksenmukaista selvittää ennen rakentamista.

Huolellisella työmaasuunnittelulla ja koneiden ja laitteiden asianmukaisella kunnossapidolla varmistetaan, ettei lähteille aiheudu rakennustoimenpiteiden aikana haittoja.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron rakentamisesta pohjaveteen aiheutuvien vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä voidaan käyttää samoja keinoja kuin tuotantoalueelle esitetyissä kappaleessa edellä todetaan.

Hankkeen jatkosuunnittelussa huolellisella pylväspaikkojen sijoitussuunnittelulla voidaan pienentää vaikutuksia sähkönsiirtoreitillä sijaitseviin lähdekohteisiin sekä ehkäistä vaikutuksia mahdollisesti sijaitseviin talousvesikaivoihin.

19 Pintavedet ja kalasto

19.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

19.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin sekä voimajohdon rakentamisvaiheeseen. Maansiirtotyöt teiden, kaapelien, voimalapaikkojen ja voimajohtopylväiden rakentamisalueilla sekä maa-aineksen ottoalueilla paljastavat maaperän altistaen sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat sementumista sekä karkeamman maa-aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiuomien pohjalle. Eroosion seurauksena vesistöihin kulkeutuu myös ravinteita, jotka voivat edesauttaa rehevöitymistä. Vastaavia vaikutuksia aiheutuu myös mahdollisesta maa-aineksen otosta ja maanläjityksestä sekä ojien kaivamisesta esimerkiksi huoltoteiden yhteyteen. Kiintoaineen ja ravinteiden lisäksi maanrakennustöiden sekä ojitusten seurauksena vesistöön voi kulkeutua myös humusaineita. Näiden kaikkien kulkeutuminen ja laskeutuminen vesistössä riippuu muun muassa maaperän laadusta ja topografiasta, vesiuoman virtaamasta ja sääolosuhteista. Esimerkiksi runsasvetisenä aikana sementuma leviää virtaamien kasvaessa kauemmas kuin vähävetisenä aikana.

Huoltoteiden ja voimala-alueiden rakentaminen ja tähän liittyvä puuston ja muun kasvillisuuden poisto lisää vettä huonosti läpäisevien pintojen osuutta alueen maapinta-alasta. Tästä aiheutuu paikallisia muutoksia valumiin, mikä voi vaikuttaa jonkin verran esimerkiksi lähellä sijaitsevien pienvesien virtaamiin. Muutoksen merkitys alueen hydrologialle riippuu rakennetun ja raivatun alueen osuudesta suhteessa tarkasteltavan valuma-alueen kokoon, mutta tyypillisesti muutos on valuma-alueilla kokonaisuutena vähäinen. Lisäksi ojien kaivaminen tai tukkeutuminen esimerkiksi ylittäessä niitä työkoneilla voi paikallisesti ja pienialaisesti muuttaa vesien virtaussuuntia ja virtaamia.

Maa-aineksen otto voimalarakenteita varten voi aiheuttaa maahiukkasten eroosion lisäksi myös jonkin verran muutoksia alueen topografiaan ja tätä kautta pintavirtaussuuntiin. Voimakkaat muutokset topografiassa ja vedenjakajissa voivat vaikuttaa jossain määrin valuma-aluerajoihin. Muutoksella voi olla merkitystä erityisesti pienvesikohteiden kuten norojen ja pienten lampien valuma-alueiden muuttuessa huomattavasti.

Rakentamisvaiheessa maastossa olevista työkoneista ja kuljetuskalustosta voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästöjä maaperään ja mahdollisesti edelleen vesistöön.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kalastoon ovat lähtökohtaisesti vähäisiä ja vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin edellä pintavesien kohdalla esitettiin. Rakentaminen keskittyy vesialueiden ulkopuolelle eikä siihen liity esimerkiksi laajempia vesistöjen virtaamiin tai vedenlaatuun kohdistuvia toimenpiteitä. Kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä rakentamisvaiheessa uusien tielinjojen rakentamisen yhteydessä, mikäli rakentaminen tapahtuu kalaston kannalta merkityksellisten vesistöjen välittömässä läheisyydessä (esimerkiksi tierumpujen rakentaminen). Vaikutukset ovat pääosin työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

19.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Pintavesien tarkasteluun käytettiin Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja vedenlaatua ja tilaa koskevia avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnettiin hankkeen luontoselvitysten yhteydessä tehtyjä havaintoja. Alueen kalastollista ja kalastuksellista arvoa ja tietoja selvitettiin hankkeen vaikutusten laajuuden vaatimalla tasolla esimerkiksi alueella tehdyillä aiemmilla selvityksillä sekä hyödyntäen alueen kalataloudellisten yhteisöjen tietoja ja viranomaisrekistereitä.

Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin erityisesti hankkeen rakennustoimenpiteiden sijoittumista suhteessa vesistöihin. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkasteltiin hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (katso luku 28).

Kaikista hankealueen pintavesien tai välittömästi niiden alapuolisten pintavesien laadusta ei ollut saatavilla tietoa. Tarkkaa ajantasaista tietoa ei ollut myöskään alueen kalastosta ja muista vesieliöistä. Lisäksi tuotantoalueen sisäpuolelle rakennettavien maakaapeleiden tarkat sijainnit eivät vielä YVA-vaiheessa ole tiedossa. Tästä syystä maakaapeleiden mahdollisten vesistöalitusten vaikutusten arviointi on mahdollista vain yleisellä tasolla. YVA-vaiheessa ei ole vielä tarkkaa tietoa tiestön parantamisen tai rakentamisen vaatimista työvaiheista eikä maakaapelin asentamiseen vaadittavista maan räjäytystöistä. Myöskään mahdollisesti tarvittavia suunnitelmia alueen ojituksista ja kuivatuksista ei ole vielä YVA-vaiheessa saatavilla.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää ja arvioinnin tulokset on esitetty sanallisena asiantuntija-arviona.

19.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Pintavesiin- ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osalta on esitetty liitteessä 2.

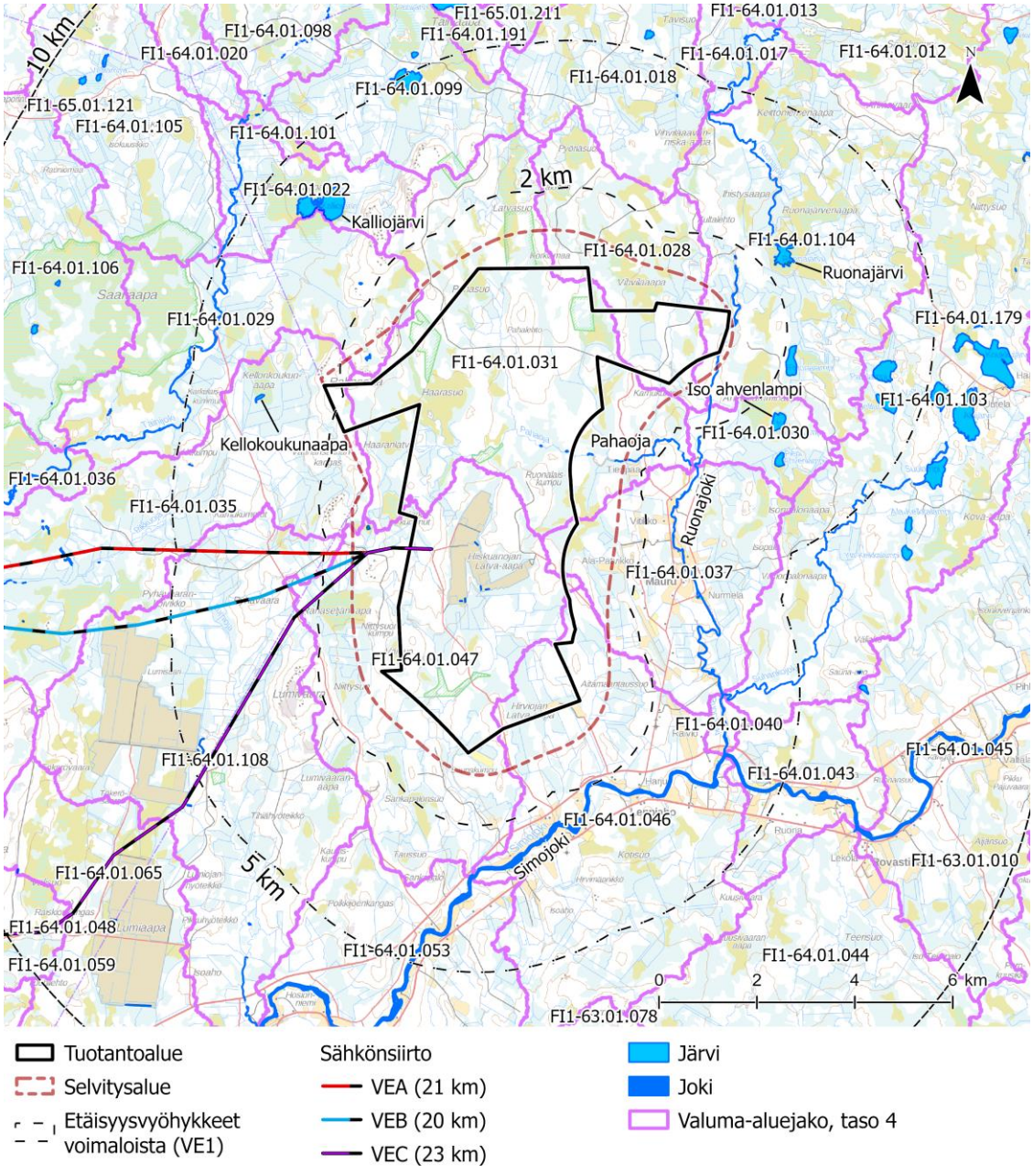
19.2 Nykytila

Tuotantoalue sijaitsee Simojoen vesistöalueella (64) ja Simojoen ja Kuivaniemen kalatalousalueella. Simojoen vesistöalue puolestaan kuuluu Kemijoen vesienhoitoalueeseen (VHA5).

Tuotantoalue sijoittuu päävesistöalueen sisällä edelleen seitsemälle tason 4 valuma-alueelle (Kuva 19-1):

- 64.01.028
- 64.01.031
- 64.01.047
- 64.01.046
- 64.01.037
- 64.01.035
- 64.01.104

Pääosa tuotantoalueesta sijoittuu valuma-alueille 64.01.047 (Hiiskuanojan valuma-alue) ja 64.01.031 (Pahaojan valuma-alue).



Kuva 19-1. Tuotantoalueen sijoittuminen päävesistöalueelle ja tason 4 valuma-alueille.

Tuotantoalueella ei sijaitse ekologisen luokittelun piirissä olevia pintavesimuodostumia. Alueella on useita pieniä uomia (*Taulukko 19-1*). Pahaojan uoman varrella on myös pieniä lampimaisia suvantoja. Tuotantoalueella on myös runsaasti ojitusojia etenkin alueen eteläosissa. Tuotantoalue ei sijoitu GTK:n kartta-aineistossa happamien sulfaattimaiden riskialueelle.

Tuotantoalueen vedet kerääntyvät pääosin pohjoisosassa sijaitsevaan Pahaojaan sekä eteläosassa olevaan Hiiskuanojaan. Pahaojasta vedet laskevat edelleen tuotantoalueen itäpuolella virtaavaan Ruonajokeen (64.000_004), ja Ruonajoki ja Hiiskuanoja puolestaan laskevat Simojokeen

(64.000_001). Pahaojaan laskee myös tuotantoalueella alkunsa saava Pikkuoja. Tuotantoalueen itäosan halki virtaa Ruonajokeen laskeva Koljosenoja.

Pahaojassa on sekä hanketta varten tehtyjen maastoselvitysten että SYKE:n Purohelmi-hankkeen luonnontilaisuusmallinnuksen mukaan vaihtelevasti luonnontilaisia tai sen kaltaisia ja toisaalta luonnontilaltaan heikentyneitä osuuksia, joissa uomaa on kaivettu tai suoristettu ja siihen on johdettu sivuojia. Hiiskuanoja arvioitiin maastoselvityksissä pääosin luonnontilaisen kaltaiseksi, joskin myös perattuja osuuksia havaittiin; arvio on linjassa Purohelmi-mallinnuksen kanssa. Koljosenoja on sekä maastoselvitysten että Purohelmi-mallinnuksen mukaan luonnontilaltaan hieman heikentynyt. Lisäksi Haarasuon itäpuolella havaittiin maastoselvitysten yhteydessä luonnontilainen noro.

Sekä Ruonajoki että Simojoki on luokiteltu vesienhoidon 3. kaudella ekologiselta tilaltaan hyväksi, joskin Simojoen tilaluokka on heikentynyt yhden luokan edelliseen vesienhoidon kauteen nähden (SYKE 2018). Tilaluokan muutos johtuu vedenlaadun heikkenemisestä, jonka puolestaan arvioidaan liittyvän maankäyttöön kuten kuivatukseen sivujokien valuma-alueilla (SYKE 2018). Kemijoen vesienhoidon toimenpideohjelmassa Ruonajoen osalta merkittävimmäksi paineeksi on arvioitu rakenteelliset muutokset, Simojoen osalta lisäksi metsätalous.

Taulukko 19-1. Tuotantoalueelle sijoittuvat pintavesimuodostumat. Mallinnetun luonnontilaisuuden luokitus kuvaa Purohelmi-hankkeessa (SYKE) mallinnetun purohabitaatin luonnontilaisuutta seuraavasti: 5 = täysin luonnontilainen, 4 = tila vain hieman heikentynyt, 3 = tila heikentynyt, 2 = tila voimakkaasti heikentynyt, 1 = suojeluarvo vähäinen. T = tarkka ennuste, K = keskitarkka ennuste.

Vesimuodostuman nimi	Valuma-alue (taso 4)	Luonnontilaisuus, mallinnettu	Luonnontilaisuus, maastoselvitykset
Pahaoja latvahaaroineen (+ 2 suvantolampea	64.01.031	4-5T (pääuoma), 3K (sivuhaarat)	Vaihtelee luonnontilaisesta/luonnontilaisen kaltaisesta heikentyneeseen
Pikkuoja	64.01.031	-	-
Hiiskuanoja latvahaaroineen	64.01.047	2-4T	Luonnontilaisen kaltainen
Koljosenoja	64.01.028	4T	Hieman heikentynyt
Haarasuon itäpuolinen noro	64.01.031	-	Luonnontilainen

Simojoen ja Kuivaniemen kalatalousalueella harjoitetaan sekä ammatti- että vapaa-ajan kalastusta. Ammattikalastus kohdistuu pääasiassa Simojärvelle, joka ei ole tuotantoalueen vaikutuspiirissä (Simojoen ja Kuivaniemen kalatalousalue 2021). Tuotantoalueen ja sen ympäristön virtavesissä arvioidaan harjoitettavan jonkin verran vapaa-ajan kalastusta.

Simojoki ja sen sivu-uomat on arvioitu kalataloudellisesti merkittäviksi alueiksi (Simojoen ja Kuivaniemen kalatalousalue 2021). Simojoessa on lohikanta, jonka tilaa on seurattu vuosikymmenten ajan. Tuotantoalueella sijaitsevat Pahaoja, Hiiskuanoja ja Koljosenoja luokitellaan vaelluskalavesistöiksi, joihin sovelletaan kalastusrajoituksia, mutta näitä tai muita tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsevia pieniä virtavesiä ei ole erikseen mainittu kalataloudellisesti tai kalastusmatkailun kannalta merkittäviksi (Simojoen ja Kuivaniemen kalatalousalue 2021).

Tuotantoalueella sijaitsee yksi sähkökoekalastusala, Hiiskuanoja yläosa. Lisäksi Hiiskuanojassa on tuotantoalueen alapuolella toinen koekalastusala, Hiiskuanoja suu. Molemmilta aloilta on vuoden

2023 koekalastuksissa saatu saaliiksi harjusta, kivennuoliaista, kivisimppua ja mutua (SYKE Koekalastusrekisteri 2025). Pahaojan alapuolisessa Ruonajoessa, joka Hiiskuanojan tavoin laskee Simojokeen, on myös useita sähkökoekalastusaloja, joista kolme (4 Ruonajoki, 5 Ruonajoki, Ruonajoki 4) sijoittuu tuotantoalueen purkuvesien alapuolelle. Näillä koekalastusaloilla on tehty koekalastuksia vuosina 2011–2012, 2021 ja 2024, jolloin saaliiksi on saatu vaihtelevasti ahventa, haukea, kivisimppua, madetta, kivennuoliaista, mutua, särkeä, harjusta ja taimenta. Huomionarvoisimpia kaikista yllä mainituista saaliskaloista ovat kalataloudelliselta arvoltaan tärkeät lohikalat harjus ja taimen, sekä EU:n luontodirektiivin liitteen II laji kivisimppu. Harjus on myös EU:n luontodirektiivin liitteen V laji, ja uhanalaisuusluokitukseltaan äärimmäisen uhanalainen (CR). Taimen puolestaan luokitellaan erittäin uhanalaiseksi (EN). Tietojen perusteella tuotantoalueen purot kuten Hiiskuanoja ja Pahaoja alapuolinen Ruonajoki saattavat toimia muun muassa harjuksen ja taimenen lisääntymisalueina.

Koska tuotantoalueen ja sen lähialueiden virtavesissä esiintyy lohikaloja, on mahdollista, että nämä ovat myös lohikaloja toukkavaiheessaan hyödyntävän jokihelmisimpukan elinaluetta. Jokihelmisimpukkaa tavataan ainakin Simojoessa (Life Revives -hanke/Jyväskylän yliopisto).

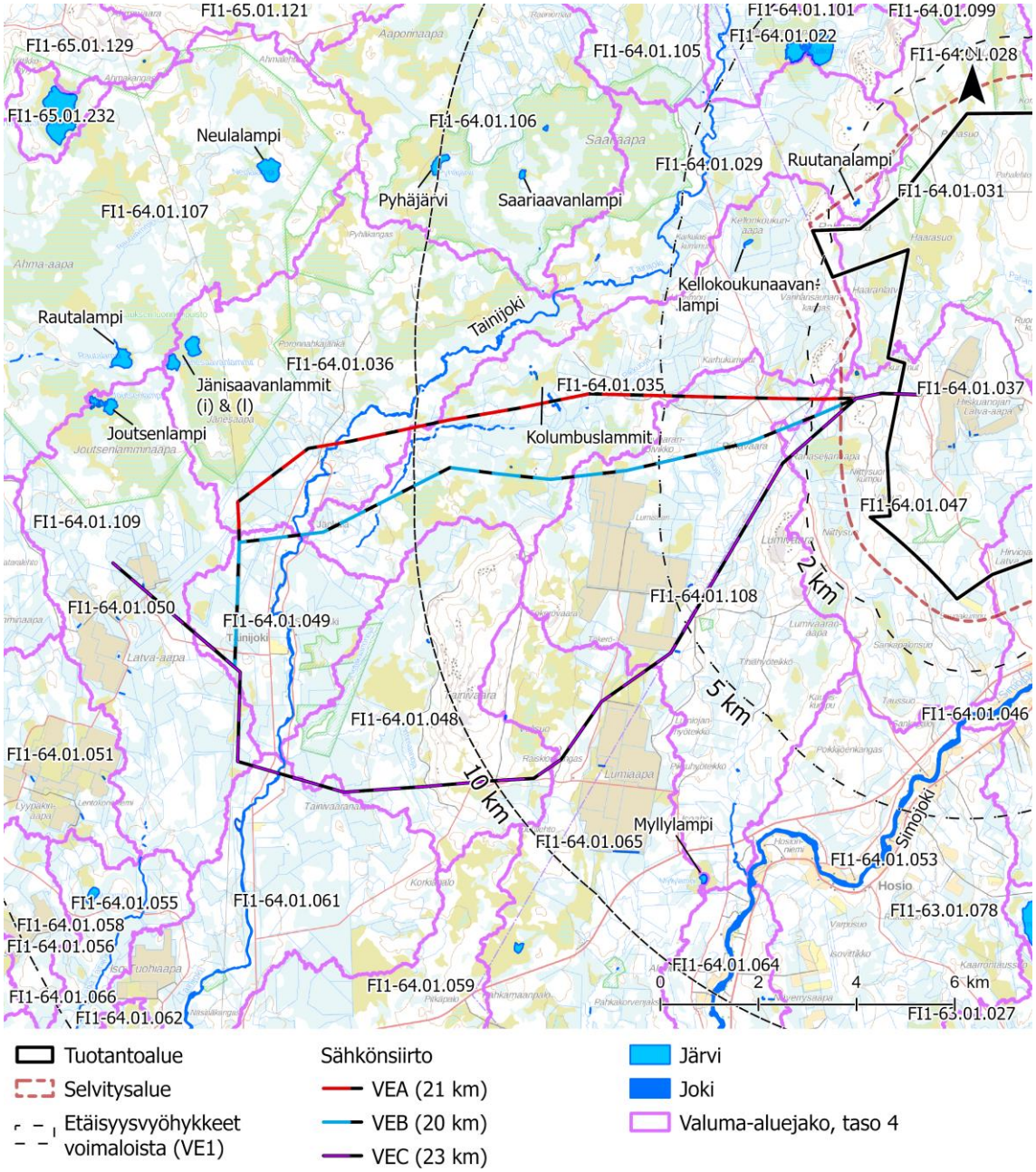
19.2.1 Nykytila sähkönsiirron vaihtoehdoilla

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat kokonaisuudessaan Simojoen vesistöalueelle (64) (Kuva 19-2).

Voimajohdot VEA ja VEB sijoittuvat tason 4 valuma-alueille 64.01.047, 64.01.108, 64.01.035, 64.01.036, 64.01.049 ja 64.01.050. Voimajohto VEC sijoittuu valuma-alueille 64.01.047, 64.01.108, 64.01.065, 64.01.048, 64.01.061, 64.01.049 ja 64.01.050. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät sijoitu GTK:n kartta-aineistossa happamien sulfaattimaiden riskialueelle.

Kaikki voimajohdot ylittävät ekologisen luokittelun piirissä olevan Tainijoen (64.000_003), jonka tilaluokka on vesienhoidon 3. kaudella arvioitu hyväksi (SYKE 2018), sekä luokittelemattoman Lumiojan (Taulukko 19-2). Voimajohtojen VEA ja VEB linjoille tai sen läheisyyteen (alle 200 m reitin keskilinjasta) sijoittuu lisäksi muita pienempiä vesistöjä: molemmat voimajohdot ylittävät osin luonnontilaisen kaltaisen Pikkuojan (eri uoma kuin tuotantoalueen samanniminen), voimajohto VEA ohittaa Kolumbuslammit (0,44 ja 0,56 ha) ja voimajohto VEB Hietakaarron luonnonsuojelualueen koillispuolella sijaitsevan, nimeämättömän lammen (0,06 ha) Pikkuojan eteläpuolella. Voimajohto VEC puolestaan ylittää Pirttimaanojan, joka maastoselvitysten perusteella on luonnontilaisen kaltainen purouoma. Kaikkien reittien varrella on myös paljon ojitusojia. Lisäksi maastoselvityksissä havaittiin neljä luonnontilaista tai sen kaltaista noroa: voimajohdon VEA varrella Kolumbuslammien välinen noro sekä voimajohdon VEC varrella Lumiojan luoteispuolella, Lumiaavan länsipuolella sekä Pirttikankaalla sijaitsevat norot.

Pikkuojan ja Pirttimaanojan vedet laskevat Tainijokeen, ja Tainijoki laskee edelleen Simojokeen. Lumioja laskee suoraan Simojokeen.



Kuva 19-2. Pintavesien sijoittuminen sähkönsiirron vaihtoehtojen alueelle ja niiden läheisyyteen.

Taulukko 19-2. Sähkönsiirron vaihtoehdoille ja niiden läheisyyteen (200 m reitin keskilinjasta) sijoittuvat pintavesimuodostumat. Vesienhoidon piirissä olevien vesimuodostumien nimen yhteydessä on esitetty suluissa vesimuodostuman tunnus. Mallinnetun luonnontilaisuuden luokitus kuvaa Purohelmi-hankkeessa (SYKE) mallinnetun purohabitaatin luonnontilaisuutta seuraavasti: 5 = täysin luonnontilainen, 4 = tila vain hieman heikentynyt, 3 = tila heikentynyt, 2 = tila voimakkaasti heikentynyt, 1 = suojeluarvo vähäinen. T = tarkka ennuste, K = keskitarkka ennuste.

Vesimuodostuman nimi	Valuma-alue (taso 4)	Tilaluokka (vesienhoito)	Luonnontilaisuus, mallinnettu	Luonnontilaisuus, maastoselvitykset	Voimajohto	Suhde voimajohtoon
Tainijoki (64.000_003)	64.01.036	HyMo: tyydyttävä Ekologinen: hyvä	-	Luonnontilainen tai sen kaltainen	VEA, VEB, VEC	Voimajohto ylittää
Lumioja	64.01.108	-	3-4T	Luonnontilaisen kaltainen	VEA, VEB, VEC	Voimajohto ylittää
Lumiojan luoteispuolinen noro	64.01.108	-	-	Luonnontilaisen kaltainen	VEC	Voimajohto ylittää
Pikkuoja	64.01.035	-	3T	Luonnontilaisen kaltainen	VEA, VEB	Voimajohto ylittää
Kolumbuslammit (2)	64.01.035	-	-	Luonnontilainen	VEA	0–75 m etäisyydellä keskilinjasta
Kolumbuslammien väliset norot	64.01.035	-	-	Luonnontilaisen kaltainen	VEA	Voimajohto ylittää
Hietakaarron luonnonsuojelualueen koillispuolinen suolampi	64.01.035	-	-	-	VEB	160 m etäisyydellä keskilinjasta
Pirttimaanoja	64.01.048	-	3K	Luonnontilaisen kaltainen	VEC	Voimajohto ylittää
Lumiaavan länsipuolinen noro	64.01.048	-	-	Luonnontilaisen kaltainen	VEC	Voimajohto ylittää
Pirttikankaan noro	64.01.048	-	-	Luonnontilaisen kaltainen	VEC	Voimajohto ylittää

Lumioja ja Tainijoki sekä siihen laskeva Pikkuoja ja Pirttimaanoja luokitellaan vaelluskalavesistöiksi. Sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsevilla pintavesikohteilla arvioidaan harjoitettavan pääosin virkistyskalastusta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen varrella olevista vesistöistä ainoastaan Tainijoessa on koekalastusaloja (Iso Tainijoki, Tainijoki 2007, Tainijoki Rovakoski, Tainijokisuu Suukoski Yläosa). Näillä on toteutettu vaihtelevasti sähkökoekalastuksia vuosina 2007, 2010, 2012, 2015–2016, 2019 ja 2022–2023, jolloin saaliiksi on saatu harjusta, lohta, haukea, madetta, kivennuoliaista, kivisimppua ja mutua (SYKE Koekalastusrekisteri 2025). Huomionarvoisimpia näistä ovat lohikalat harjus ja lohi sekä EU:n luontodirektiivin liitteen II laji kivisimppu. Harjus on myös äärimmäisen uhanalainen (CR) ja lohi erittäin uhanalainen (EN). Kivisimpun tavoin lohi kuuluu myös EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin, ja lisäksi harjus ja lohi on listattu direktiivin liitteessä V. Tainijoki sivuhaaroineen (Pikkuoja, Pirttimaanoja) on lohikalojen potentiaalista lisääntymisaluetta, samoin sähkönsiirtoreitillä oleva Lumioja, vaikka tästä ei ole koekalastustietoja.

Koska sähkönsiirron vaihtoehtoen virtavesissä esiintyy lohikaloja, on mahdollista, että nämä ovat myös lohikaloja toukkavaiheessaan hyödyntävien jokihelmisimpukan elinaluetta. Jokihelmisimpukkaa tavataan ainakin Simojoessa (Life Revives -hanke/Jyväskylän yliopisto).

19.3 Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

19.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Normaalitilanteessa tuulivoima-alueen toiminnasta itsessään ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon. Paikalliset muutokset valunnoissa on käsitelty rakentamisen vaikutusten yhteydessä jäljempänä. Huoltoliikenteestä ja -töistä saattaa aiheutua esimerkiksi öljypitoisten vesien valumia sekä muita tieliikenteeseen yleisesti liittyviä päästöjä (muun muassa mikromuovit). Lisäksi alueelle mahdollisesti kaivettavat uudet ojat saattavat toimia esimerkiksi humuskuormituksen lähteinä myös rakentamistöiden päätyttyä.

Mikäli hanketta ei toteuteta, tuotantoalueen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutuspiirissä olevien vesistöjen tila kehittyy nykyiseen tapaan muun maankäytön kuten metsätalouden ja ilmastollisten tekijöiden vaikutuksesta.

19.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Hankealueella rakennettu pinta-ala koostuu tuulivoimaloiden pystytys- ja nostoalueista, sähköasemasta, sähköenergianvarastointialueista ja tiestöstä. Suurin osa rakennettavasta alasta sijoittuu tason 4 valuma-alueille 64.01.031 (Pahaojan valuma-alue) ja 64.01.047 (Hiiskuanojan valuma-alue) (Taulukko 19-3). Hankevaihtoehdosta riippuen tämä käsittää noin 1,6–2,1 % Pahaojan valuma-alueesta (valuma-alueen koko 32 km^2) ja 2 % Hiiskuanojan valuma-alueesta (valuma-alueen koko 30 km^2). Muiden valuma-alueiden osalta rakennetun alan osuus jää korkeintaan 0,5 %:iin. Vaikka alueiden raivaaminen ja rakentaminen vähentää veden pidättymistä ja äärevöittää valuntoja paikallisesti, valuma-aluetasolla tämän laajuinen rakentaminen ei merkittävästi muuta alueiden hydrologiaa nykyisestä, eikä siten alueen purojen virtaamissa ole myöskään odotettavissa merkittäviä muutoksia. Paikallisesti voimala-alueiden ja tiestön rakentaminen voi kuitenkin muuttaa pintavirtauksia ja esimerkiksi tukkia puroihin nykyisellään johtavia ojia. Alueiden kuivattamista varten tehdyissä ojissa ei kuitenkaan tyypillisesti ole jatkuvaa veden virtausta vaan ne ohjaavat pintavaluntaa, joten muutoksessa on kyse pikemminkin pintavirtausreittien muutoksesta kuin puroihin kohdistuvan valunnan vähenemisestä.

Taulukko 19-3. Tuotantoalueen rakennettavien alueiden maksimipinta-alat (ha) valuma-alueittain eri hankevaihtoehdoissa. Voimala-alueiden osalta rakennettavaksi alaksi on oletettu 1,8 ha/voimala ja uusien teiden vaatiman raivattavan alueen leveydeksi 18 m. Uusien teiden osalta on huomioitu myös ne osat teistä, jotka sijoittuvat tuotantoaluerajauksen ulkopuolelle. Luvuissa ei ole mukana alueen sähköasema- ja sähköenergiavarastointialueiden pinta-aloja (molemmat 2 ha) eikä olemassa olevien teiden parantamiseen mahdollisesti liittyvää maa-alan tarvetta.

Valuma-alue (taso 4)	Uudet tiet, VE1	Uudet tiet, VE2	Voimala-alueet, VE1	Voimala-alueet, VE2	Yhteensä, VE1	Yhteensä, VE2
64.01.029	0.0	2.6	0.0	0.0	**0**	**3**
64.01.028	4.5	0.0	5.4	0.0	**10**	**0**
64.01.031	31.6	27.6	36.0	23.4	**68**	**51**
64.01.047	32.9	31.6	27.0	27.0	**60**	**59**
64.01.046	13.7	13.6	3.6	3.6	**17**	**17**
64.01.037	2.6	2.6	0.0	0.0	**3**	**3**
64.01.035	0.0	0.0	0.0	0.0	**0**	**0**
64.01.104	0.0	0.0	0.0	0.0	**0**	**0**
Yhteensä (ha)	**85**	**78**	**72**	**54**	**157**	**132**

Pintavesiin päätyvän kiintoainekuormituksen arvioidaan olevan hyviä työmaakäytäntöjä noudatettaessa pääosin vähäistä. Kiintoaine-, ravinne- ja humuskuormitusta kulkeutuu kuitenkin jonkin verran pintavesiin puuston poiston ja rakentamistöiden sekä maa-aineksen oton yhteydessä tuulivoimaloiden ja tiestön alueelta erityisesti vesimuodostumien lähellä tehtävissä töissä. Mahdollisesti kaivettavat uudet ojat voivat toimia myös rakentamistöiden valmistuttua esimerkiksi humuskuormituksen lähteinä. Kaikkia maa-aineksen ottoalueita ei ole ennalta määritelty, eikä näihin liittyviä kohdekohtaisia vaikutusarvioita pintavesiin ja valuma-alueisiin ole tässä suunnitteluvaiheessa mahdollista tehdä kattavasti. Kallion louhinta Korkiakumpujen ja Ruonalaiskummun alueella muuttaa paikallisesti topografiaa ja sadevesien valuntareittejä Hiiskuanojan ja Pahaojan valuma-alueilla, mutta merkittäviä muutoksia valuma-alueiden kokoon ei arvioida aiheutuvan. Louhinnassa käytettävistä räjähteistä voi aiheutua nitraattipäästöjä vesistöihin kuten Hiiskuanojan itäiseen haaraan sekä Pahaojaan. Nitraatti voi aiheuttaa rehevöitymistä etenkin typpirajoitteisissa vesistöissä, ja suuret pitoisuudet voivat olla myös haitallisia vesieliöille kuten simpukoiden toukkavaiheille.

Yksittäisen tuulivoimalan perustusten halkaisija on 11–30 metriä, joten suurin kuormitusriski on voimaloilla, jotka sijoittuvat pintavesimuodostumista korkeintaan 30 metrin etäisyydelle, jolloin rakennettavan alueen ja vesimuodostuman välille ei jää kasvillisuuspeitteistä suojavyöhykettä. Alle 30 metrin etäisyydelle alueen virtavesiuomista sijoittuu vain VE1:n voimala 18 (Pahaojan läntinen sivuhaara, etäisyys uomasta noin 20 metriä) sekä VE2:n voimala 26 (Haarasuon itäpuolinen noro, etäisyys voimalan keskipisteestä noin 15–20 metriä). Muut voimalat sijoittuvat purouomista vähintään 50 metrin etäisyydelle, jolloin myös rakentamisesta aiheutuva kuormitus vesistöihin jää vähäisemmäksi. Kuormitusta voi näiden voimaloiden osalta kulkeutua vesistöihin lähinnä ojitusojien kautta runsaan sateen tai mahdollisen työmaavesien pumppaamisen yhteydessä.

Uomien yli rakennettavat uudet tiet, teiden leventäminen uomien ylityskohdissa sekä maakaapeleiden asentaminen uomien ali voivat aiheuttaa tilapäisten kiintoainehuuhtoumien lisäksi joko pysyviä tai ohimeneviä muutoksia uoman virtausolosuhteisiin. Mahdollisten maakaapelien aliviennin yhteydessä vaikutukset ovat tilapäisiä, kun kaapelit jäävät uoman pohjan alle. Uusien teiden osalta purouomien ylityskohtia sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa kaikkiin alueella tunnistettuihin purouomiin (Pikkuoja, Pahaoja, Hiiskuanoja, Koljosenoja). Etenkin Hiiskuanojan ja Pahaojan luonnontilaisten osuuksien ylityksissä tierumpu tai vastaava ratkaisu muuttaa purouomaa pistemäisesti, mutta vaikutus uomiin kokonaisuutena sekä näissä esiintyvään kalastoon on vähäinen, kunhan huolehditaan, että rakenteet eivät aiheuta padotusvaikutusta. Molemmissa hankevaihtoehdoissa Haarasuon itäpuolisen noron ylitse tulee huoltotie, mikä käytännössä muuttaa noroympäristön lähes kokonaan, kun noro joko ohjataan tien alitse esimerkiksi tierummun kautta tai vaihtoehtoisesti tietä reunustavaan tai muuhun ojaan. Lapin maakunnassa sijaitseva luonnontilainenkaan noro ei kuitenkaan ole vesilain 2 luvun 11 §:n tarkoittama vesiluontotyyppi, jonka luonnontilan vaarantaminen edellyttäisi vesilain mukaista poikkeuslupaa.

Rakentamistöistä aiheutuva kiintoainekuormitus voi aiheuttaa jonkin verran haittaa kalastolle ja pohjaeläimille kuten mahdollisille simpukoille veden samentumisen ja mahdollisen uomien pohjan liettymisen kautta. Haitallisinta tämä on kalojen mäti- ja poikasvaiheille sekä simpukoiden toukkavaiheille, jotka ovat erityisen herkkiä pohjan happiolosuhteiden heikkenemiselle. Haitallisia vaikutuksia voi ilmetä erityisesti jos huomattavaa kuormitusta aiheutuu herkimpien lajien lisääntymisaikana ja -paikoilla. Hankealueen puroista ei ole inventoitu esimerkiksi lohikalojen kutusoraikkoja, joten näiden mahdolliset sijainnit eivät ole tiedossa. Kalastolle ja muulle vesieliöstölle aiheutuvien haittavaikutusten riski on suurin paikoilla, joilla rakentamistyöt sijoittuvat lähelle vesimuodostumia tai näihin suoraan johtavaa ojastoa. Merkittävimmät kohteet on käsitelty yllä vedenlaatuvaikutusten yhteydessä. Uomien ylitse rakennettaviin teihin liittyy riski esimerkiksi tierummun aiheuttamasta padotusvaikutuksesta ja nousuesteestä kaloille, mutta tämä on ehkäistävissä huolellisella suunnittelulla.

Tuotantoalueen infrastruktuurin purkamisesta aiheutuu samankaltaisia, mutta mahdollisesti vähäisempiä vaikutuksia pintavesiin kuin rakentamisesta. Pintamaan eroosio voi tilapäisesti lisääntyä, mistä voi aiheutua vesistöihin kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, joka kuitenkin tasaantuu purkutöiden päätyttyä ja maan stabiloiduttua.

Tuotantoalueen vaikutusten ei arvioida ulottuvan merkittävässä määrin lähimpiin vesienhoidon piirissä oleviin vesimuodostumiin (Simojoki, Ruonajoki). Hanke ei siten heikennä Kemijoen vesienhoitoalueelle 2022–2027 asetettujen vesien tilatavoitteiden saavuttamista.

19.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

Kaikki voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat suurelta osin uuteen maastokäytävään, joten voimajohdon rakentaminen edellyttää puuston poistoa useiden kilometrien matkoilta kaikilla reittivaihtoehdoilla. Raivattavan johtoaukean leveys on 42 metriä. Tällä voi olla paikallisesti vaikutusta reitille sijoittuviin purouomiin näiden ylityskohdissa. Toisaalta osa reittipituuksista sijoittuu vähäpuustoisille suoalueille, jotka eivät edellytä merkittäviä kasvillisuusraivauksia.

Kaikkien voimajohtojen varrelle sijoittuu uomia, jotka ovat ainakin osin luonnontilaisia tai sen kaltaisia. VEC sivuaa luonnontilaisen kaltaista (luonnontilaltaan vain vähän heikentynyttä) Lumiojaa noin 630 metrin matkalta Lumiaavan turvetuotantoalueen itäpuolella (Kuva 19-2). Etäisyyttä reitin keskilinjasta puroon on tällä välillä vain noin 0–50 metriä, joten kyseinen purouomaosuus sijoittuu suurelta osin johtoalueelle, joka on leveydeltään 42 metriä. Puuston poisto pitkähkön uomaosuuden ympäriltä muuttaa uomaympäristöä poistamalla varjostusta, lisäämällä pintavaluntaa uoman varrella sekä mahdollisesti eroosiota uoman penkoilla riippuen siitä, onko uoman ympärille mahdollista jättää raivaamaton suojavyöhyke. Maastokäytävän raivaus, raskailla työkoneilla liikkuminen sekä voimajohtopylväiden perustamistyöt aiheuttavat myös uoman lähelle sijoittuessaan uomaan kiintoainekuormitusta. VEC:n varrelle sijoittuviin noroihin kohdistuu vaikutuksia varjostavan ja suojaavan kasvillisuuden poiston myötä sekä mahdollisesti liikuttaessa uomakohtien yli työkoneilla. Norouomiin voi kulkeutua kiintoainekuormitusta ja nämä voivat osin tukkeutua ylityksistä johtuen.

VEA sijoittuu Kolumbuslammien väliin, jolloin etenkin alavirran puolella olevaan lampeen kulkeutuu todennäköisesti jonkin verran rakentamistöistä johtuvaa kiintoaine-, ravinne- ja humuskuormitusta. Johtoalue ulottuu myös ylemmän lammen eteläpäädyn ympärille, joten mahdollista ranta-alueen korkeakasvuista puustoa joudutaan poistamaan; tämä voi vähentää rantavyöhykkeiden varjostusta ja lisätä jonkin verran rannan eroosioherkkyyttä. Lampien välissä oleviin noroihin kohdistuu myös vaikutuksia, kun näitä varjostavaa kasvillisuutta poistetaan. Norot altistuvat enemmän lämpötilamuutoksille ja ympäröivän maan eroosiolle. Rakentamis- ja ylläpitovaiheessa on riski myös uomien tukkeutumiselle, mikäli näiden yli kuljetaan raskailla työkoneilla.

Muilta osin voimajohtojen risteämiskohdat virtavesien kanssa ovat pistemäisiä ja siten myös vaikutukset vähäisempiä, vaikkakin luonteeltaan samanlaisia. Hietakaarron luonnonsuojelualueen lampi ei sijoitu voimajohtoalueelle (VEB) vaan sen yläpuolelle, joten tähän ei kohdistu vaikutuksia. Voimajohtorakentamisen vaikutukset risteäviin uomiin ja näissä esiintyvään kalastoon ja muuhun vesieliöstöön ovat pääosin melko vähäisiä, sillä voimajohtorakentaminen ei edellytä uusia ojituksia tai pylväspaikkojen ulkopuolelle sijoittuvia maansiirtotöitä. Näitä vähäisempiä vaikutuksia voi kohdistua Tainijokeen sekä siihen laskevaan Pikkuojaan (VEA, VEB) tai Pirttimaanojaan (VEC).

Käytönaikaiset vaikutukset pintavesiin ovat melko vähäisiä, kun voimajohtojen pintamaa on stabiloitunut ja eroosio tasaantunut johtoaukean kasvillisuuden poiston ja rakentamistöiden jälkeen. Mahdollinen raskaiden työkoneiden käyttö johtoaukean ylläpitotöiden yhteydessä (kasvillisuuden raivaus) saattaa lisätä ajoittain vähäisessä määrin pintamaan eroosiota ja valumia, mutta tästä aiheutuva mahdollinen kiintoainekuormitus vesistöihin on todennäköisesti vähäistä. Ylläpitotyöt kuten kasvillisuusraivaukset voimajohtoalueelta pitävät kuitenkin yllä pienvesistöjen paikallisesti muuttuneita habitaatteja ja mikroilmastoa.

Voimajohdon käytöstä poistamiseen liittyvistä purkutöistä aiheutuu samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisesta, mutta vaikutukset eivät ole yhtä suuria sillä olemassa olevan johdon poistaminen ei edellytä uuden maastokäytävän raivaamista.

Sähkönsiirron vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä risteäviin tai alapuolisiin vesienhoidon piirissä oleviin vesistöihin (Tainijoki, Simojoki). Hanke ei siten heikennä Kemijoen vesienhoitoalueelle 2022–2027 asetettujen vesien tilatavoitteiden saavuttamista.

19.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia pintavesiin ja kalastoon sekä muuhun vesieliöstöön voi aiheutua muusta kuormitusta aiheuttavasta maankäytöstä tuulivoimahankkeen vaikutuspiirissä olevien vesimuodostumien valuma-alueilla. Tuulivoiman tuotantoalueelle kaivettavista ojista aiheutuu etenkin turvemailla samankaltaista kuormitusta kuin turvetuotantoalueelta: humusta, kiintoainetta ja ravinteita. Tuotantoalueella näitä yhteisvaikutuksia voi aiheutua etenkin Hiiskuanojaan, jonka valuma-alueelle sijoittuu useita tuulivoimaloita, huoltoteitä sekä nykyinen Hiiskuanojan Latva-aavan turvetuotantoalue. Voimajohtojen VEB ja VEC varrella on puolestaan Lumiaavan käytöstä poistettu turvetuotantoalue.

Voimajohdon rakentaminen ja ylläpito ei tyypillisesti edellytä uusien ojien kaivamista ja siten sähkönsiirron yhteisvaikutukset turvetuotannon kanssa ovat vähäisempiä kuin tuotantoalueen rakentamisen. Voimajohtopylväiden perustaminen sekä raskailla työkoneilla liikkuminen esimerkiksi puuston poiston yhteydessä voi kuitenkin lisätä tilapäisesti turvetuotantoalueiden alapuolisten vesistöjen kuormitusta, mikäli rakentaminen sijoittuu lähelle vesistöjä tai näihin suoraan johtavaa ojastoa.

Tuotantoalueelle tai sähkönsiirron vaihtoehtojen varrelle sijoittuvien virtavesien valuma-alueille ei tämän arvion laatimishetkellä sijoitu muita suunniteltuja tuulivoimahankkeita. Alapuolisen Simojoen valuma-alueelle sen sijaan on suunnitteilla useita hankkeita, joista lähin on Näätäaavan hanke. Simojokeen ulottuvien vaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan arvioitavassa hankkeessa siinä määrin vähäisiä, että merkittäviä yhteisvaikutuksia jokeen ei todennäköisesti synny.

Ruonanjoen valuma-alueen yläosiin sijoittuu Suhangon kaivospiiri ja malminetsintäalue. Mikäli tuotantoalueen rakentamistöistä aiheutuva vesistökuormitus ulottuu Ruonanjokeen asti, yhteisvaikutukset kaivostoiminnan kanssa ovat mahdollisia. Havaittavissa olevien vedenlaatumuutosten ja mahdollisen uoman liettymisvaikutusten arvioidaan kuitenkin ulottuvan pääasiassa tuotantoalueelle sijoittuviin pienempiin virtavesiin, ja Ruonanjokeen asti päätyvä osa kuormituksesta laimenee sekoittuessaan muihin vesiin. Siten Rahaselän tuulivoimahankkeen yhteisvaikutus Ruonanjokeen kaivoshankkeen kanssa on vähäinen.

19.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

19.4.1 Tuulivoima

Tuulivoimahankkeen tuotantoalueen sekä sähkönsiirron vaikutusten arviointi Imperia-menetelmällä laadittuna on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19-4, Taulukko 19-5).

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamat vaikutukset pintavesiin ja kalastoon eroavat toisistaan vain vähän. Ero on Imperia-menetelmällä arvioituna niin pieni, ettei vaihtoehtoja ole arvioinnissa mahdollista erottaa toisistaan.

Taulukko 19-4. Tuulivoimahankkeen vaikutukset pintavesiin.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	**VE1 (40 voimalaa) ja VE2 (30 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri herkkyys** Tuotantoalueella on virtaamaltaan pieniä, osin luonnontilaisia ja siten jokseenkin herkkiä pintavesimuodostumia. Osa tuotantoalueen virtavesiosuuksista on luonnontilaisia, osa suoristettuja tai ojitusojien ympäröimiä. Tuotantoalueella ja sen alapuolella	**Suuri herkkyys** Tuotantoalueella on virtaamaltaan pieniä ja siten jokseenkin herkkiä pintavesimuodostumia. Osa tuotantoalueen virtavesiosuuksista on luonnontilaisia, osa suoristettuja tai ojitusojien ympäröimiä. Tuotantoalueella ja sen alapuolella

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa) ja VE2 (30 voimalaa)
	olevat virtavedet on tunnistettu vaelluskaloille kuten harjukselle ja taimenelle soveltuviksi ja mahdollisiksi lisääntymisalueiksi. Lohikalojen myötä virtavedet ovat myös jokihelmisimpukan potentiaalista elinaluetta.	olevat virtavedet on tunnistettu uhanalaisille ja muutoin huomionarvoisille kalalajeille kuten harjukselle ja taimenelle soveltuviksi ja mahdollisiksi lisääntymisalueiksi. Lohikalojen myötä virtavedet ovat myös jokihelmisimpukan potentiaalista elinaluetta.
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Hankealueella jatketaan nykyistä maankäyttöä (metsätalous), josta ei aiheudu sanottavastilisä vaikutuksia pintavesiin, mikäli alueella ei tehdä lisäojituksia.	**Vähäinen kielteinen muutos** Uomien luonnontilan vaarantuminen hankkeesta johtuen on pääosin epätodennäköistä tai estettävissä. VE2:n voimala 26 sekä molempien vaihtoehtojen uusi huoltotie sijoittuu kuitenkin luonnontilaisen noron välittömään läheisyyteen. Rakennusaikana arvioidaan pintavesiin kohdistuvan vähäisiä mutta palautuvia muutoksia vedenlaatuun esimerkiksi kiintoainekuormituksen kautta. Mahdollisista ojituksista voi aiheutua jonkin verran muun muassa humuskuormitusta myös rakentamisvaiheen jälkeen. Rakentamisaikaisella kuormituksella voi olla paikoin vaikutusta kalastolle ja muulle vesieliöstölle, mutta kuormituksen ei arvioida olevan niin voimakasta ja jatkuvaa, että vaikutukset eliöstöön olisivat tuhoisia. Hankkeen vaikutuspiirissä on melko vähän vesimuodostumia.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta** Hankkeen vaikutukset pintavesiin jäävät aiheutumatta, mikäli hanketta ei toteuteta.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Hankkeen vaikutuspiirissä oleviin muutamiin herkkiin pienvesikohteisiin, joissa esiintyy huomionarvoista kalastoa ja mahdollisesti muuta huomionarvoista vesieliöstöä, voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia etenkin rakentamistöiden aikana. Kohteita on alueella kuitenkin suhteellisen vähän ja vesistökuormitus tasaantuu pääosin rakentamistöiden valmistuttua. VE1:n ja VE2:n vaikutusten välillä ei ole huomattavia eroja. VE2:ssa yksi voimala sijoittuu luonnontilaisen noron välittömään läheisyyteen.

19.4.2 Sähkönsiirto

Tuulivoimahankkeen tuotantoalueen sekä sähkönsiirron vaikutusten arviointi Imperia-menetelmällä laadittuna on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19-5).

Voimajohtojen VEA, VEB ja VEC aiheuttamat vaikutukset pintavesiin ja kalastoon eroavat toisistaan vain vähän. Ero on Imperia-menetelmällä arvioituna niin pieni, ettei vaihtoehtoja ole arvioinnissa mahdollista erottaa toisistaan.

Taulukko 19-5. Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin.

	VEA, VEB, VEC
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri herkkyys** Suunniteltujen voimajohtojen varrella on virtaamaltaan pieniä ja siten jokseenkin herkkiä pintavesimuodostumia. Osa virtavesiosuuksista on luonnontilaltaan vain vähän heikentyneitä, osa suoristettuja tai ojitusojien ympäröimiä. Sähkönsiirron vaihtoehtojen varrella ja niiden alapuolella olevat virtavedet on tunnistettu uhanalaisille ja muutoin huomionarvoisille kalalajeille kuten harjukselle ja taimenelle soveltuviksi ja mahdollisiksi lisääntymisalueiksi. Lohikalojen myötä virtavedet ovat myös jokihelmisimpukan potentiaalista elinaluetta.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Voimajohtorakentamisen vaikutukset pintavesiin liittyvät pääosin puuston raivaamiseen uusista tai levennettävistä maastokäytävistä, jolloin esimerkiksi purouomien ympäristö muuttuu paikallisesti suojaavan kasvillisuuden poistuessa. Työkoneilla liikkumisesta ja kasvillisuuden poistosta aiheutuu myös tilapäisesti mm. kiintoainekuormitusta. Vaikutukset pintavesiin ovat pääosin pistemäisiä tai muutoin hyvin paikallisia, ja uomien luonnontilan vaarantuminen on pääosin epätodennäköistä tai estettävissä. VEC sijoittuu kuitenkin kohtalaisen pitkältä matkalta (noin 630 metriä) Lumiojan välittömään läheisyyteen, mikä voi lisätä vaikutuksia tämän osalta. Vaikutukset kalastolle ja vesieliöstölle ovat pääosin hyvin vähäisiä. Hankkeen vaikutuspiirissä ei ole huomattavaa määrää vesimuodostumia.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Vaikutusalueella on useita pieniä virtavesiä, joissa esiintyy mahdollisesti huomionarvoista ja herkkää kalastoa ja muuta vesieliöstöä, mutta näihin kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin hyvin vähäisiä. Voimajohtoa VEC pidemmältä matkalta sivuavaan Lumiojaan kohdistuvat vaikutukset voivat olla jonkin verran muita vesimuodostumia suurempia, jolloin myös riski eliöstölle aiheutuville vaikutuksille on hieman suurempi. VEC:n toteutuessa vaikutuksia kohdistuu myös useampaan noroon. Vaihtoehtojen väliset erot ovat siinä määrin pieniä, että käytössä olevalla arviointiasteikolla näitä ei voi erottaa toisistaan.

Taulukko 19-6 Yhteenveto vaikuttavuuden merkityksestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys		*				
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				**VE1, VE2, VEA, VEB, VEC***	**VE0**	
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

19.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten vähentämisessä oleellista on eroosion ja kiintoainekuormituksen hallinta, pienvesistöjen habitaattien säilyttäminen sekä merkittävien hydrologis-morfologisten (esimerkiksi virtaamiin, virtaussuuntiin tai uomiin kohdistuvien) muutosten välttäminen.

Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi virtavesiuomien suojaamista tukkeutumiselta raskailla työkoneilla liikuttaessa sekä tiestön ja tuotantoalueen maakaapeleiden rakentamisen yhteydessä. Hankkeen vaikutuksia voidaan vähentää kohdekohtaisella työmaaohjeistuksella ja välttämällä tarpeetonta pienvesikohteiden ylitystä tai kohteiden lähialueen muokkausta työmaakoneilla. Virtavesien ylityskohdissa virtaamamuutoksia voidaan ehkäistä silloilla ja oikein asennetuilla siltarummuilla siten, että patoamisvaikutusta ei synny. Jatkosuunnittelussa sekä rakentamisen aikana tulee pienvesien ympäristöön jättää suojaavaa kasvillisuutta. Myös alueilta, joilta puusto poistetaan, tulee pintavalunnan ja eroosion vähentämiseksi jättää matalaa kasvillisuutta pienvesien ympärille.

Huoltoteiden ja muiden rakenteiden varrelle kaivettavien ojien tarkemmassa suunnittelussa tulee huomioida kuormituksen hallintatarpeet ja suunnitella ojat siten, että nämä pidättävät vähintään kiintoainetta esimerkiksi ojakatkoin tai suotopadoin. Humuskuormituksen vähentämiseksi uusien ojien kaivaminen tulisi minimoida, sillä humusta kulkeutuu ojitetuilta alueilta myös rakentamistöiden valmistuttua ja humus ei pidäty suodattaviin tai laskeuttaviin vesienhallintarakenteisiin.

Tuotantoalueella sijaitseviin luonnontilaisiin uomiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan osin ehkäistä tarkentamalla VE2:n voimalan 26 sekä mahdollisesti myös Haarasuon itäpuolisen huoltotien sijaintia. Voimalaa suositellaan siirtämään kauemmas luonnontilaisesta norosta, ja huoltotien suositellaan joko kiertävän noron riittävän kaukaa tai ohjaamalla sen tien alitse putken kautta. Myös VE1:n voimalan 18 sijaintia on suositeltavaa siirtää yli 30 metrin etäisyydelle Pahaojan uomasta, jotta voimala-alueen ja uoman väliin jää kasvillisuuspeitteistä suojavyöhykettä.

Maa-aineksen ottoalueita ja maamassojen läjitysalueita suunniteltaessa ottoalueet tulisi sijoittaa mahdollisimman etäälle etenkin luonnontilaisista uomista (Kuva 19-1, Taulukko 19-1), ja ottoalueilta ei tulisi myöskään johtaa kuivatusvesiä etenkään ilman riittävää käsittelyä mihinkään alapuolisiin

uomiin, jotta herkälle kalastolle ja vesieliöstölle aiheutuvat merkittävät haittavaikutukset voidaan välttää.

Kalastoon ja vesieliöstöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lisäksi jossain määrin vähentää pyrkimällä ajoittamaan virtavesiä eniten kuormittavat työt (uomaylitysten sekä uomien lähelle sijoittuvien voimalapaikkojen rakentaminen ja maansiirtotyöt) herkimpien lajien lisääntymisajan ulkopuolelle. Käytännössä tämä voi kuitenkin olla haastavaa, sillä esimerkiksi harjus kutee keväällä ja taimen puolestaan syksyllä. Toisaalta esimerkiksi jokihelmisimpukkaan voi kohdistua kiintoainekuormituksesta haittavaikutuksia myös lisääntymisajan ulkopuolella, mikäli uomien pohjat pääsevät liettymään. Siten ensisijaisesti tulee pyrkiä ehkäisemään virtavesiin kohdistuvan kuormituksen syntymistä kaikkina aikoina.

Sähkönsiirtoreiteillä pylvässijoittelulla voidaan jonkin verran vähentää eroosion ja sitä kautta kiintoaine- ja ravinnekuorman vaikutuksia vesistöihin. Tarpeettomia purojen ja muiden pienten vesien ylityksiä raskailla työkoneilla pyritään välttämään aina kun mahdollista. Mikäli mahdollista, voidaan myös välttää raivaamasta matalakasvuista kasvillisuutta johtoaukealta purojen läheisyydestä.

Rakentamisen ja käytöstä poiston aikana voi laitteiden rikkoutumisen yhteydessä päätyä maaperään ja sen kautta vesistöihin työkoneissa käytettävää polttoainetta tai öljyä lähinnä laitteiden rikkoutumisen vuoksi tai onnettomuustilanteissa. Mahdollisiin onnettomuustilanteisiin varaudutaan ohjeistuksella ja varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä.

20 Kasvillisuus ja luontotyypit

20.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

20.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia suoria vaikutuksia aiheuttaa kasvillisuuspeitteen häviäminen tuulivoimaloiden perustusten, sähköaseman ja huoltoteiden sekä muiden hankkeen rakenteiden sijoituspaikoilta. Mahdollisia epäsuoria vesitalouden muutoksia voi lisäksi kohdistua rakenteita ympäröiville luontotyypeille, erityisesti suoalueille. Vaikutuksia syntyy rakentamisen aikana pintamaan poiston ja pintojen kovettamisen yhteydessä.

Maankäytön muutoksen myötä alueen kasvipeitteinen pinta-ala pienenee eikä kasvillisuutta palaudu kohteisiin myöhemminkään ilman, että rakenteita (voimalat, tiestö, sähkönsiirto) puretaan. Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo metsäalueita ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä. Reunavaikutuksella tarkoitetaan puuston tai kasvillisuuspeitteen poistamisesta myös ympäröiville, koskemattomille alueille aiheutuvaa valaistus, tuuli- ja kosteusolosuhteiden muutosta. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä, kun taas peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua kauemmas. Metsäympäristössä reunavaikutus ulottuu tyypillisesti 2–3 puun mitan eli noin 50–80 metrin etäisyydelle metsän sisään. Puustorakenteeltaan sulkeutuneilla ja kosteustasapainoltaan herkemmillä kohteilla reunavaikutus voi ulottua jopa 100–150 metrin etäisyydelle (Ylisirniö ym. 2016).

Uusien voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia metsäalueilla. Näitä vaikutuksia ovat muun muassa metsäalueiden pirstoutuminen ja reunavyöhykkeiden syntyminen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu lähinnä uusille pylväspaikoille ja johtoaukean reunavyöhykkeelle. Myös johtoaukean huoltotyöt aiheuttavat uusien tiepohjien syntymistä johtoaukealle ja maapohjan kulumista.

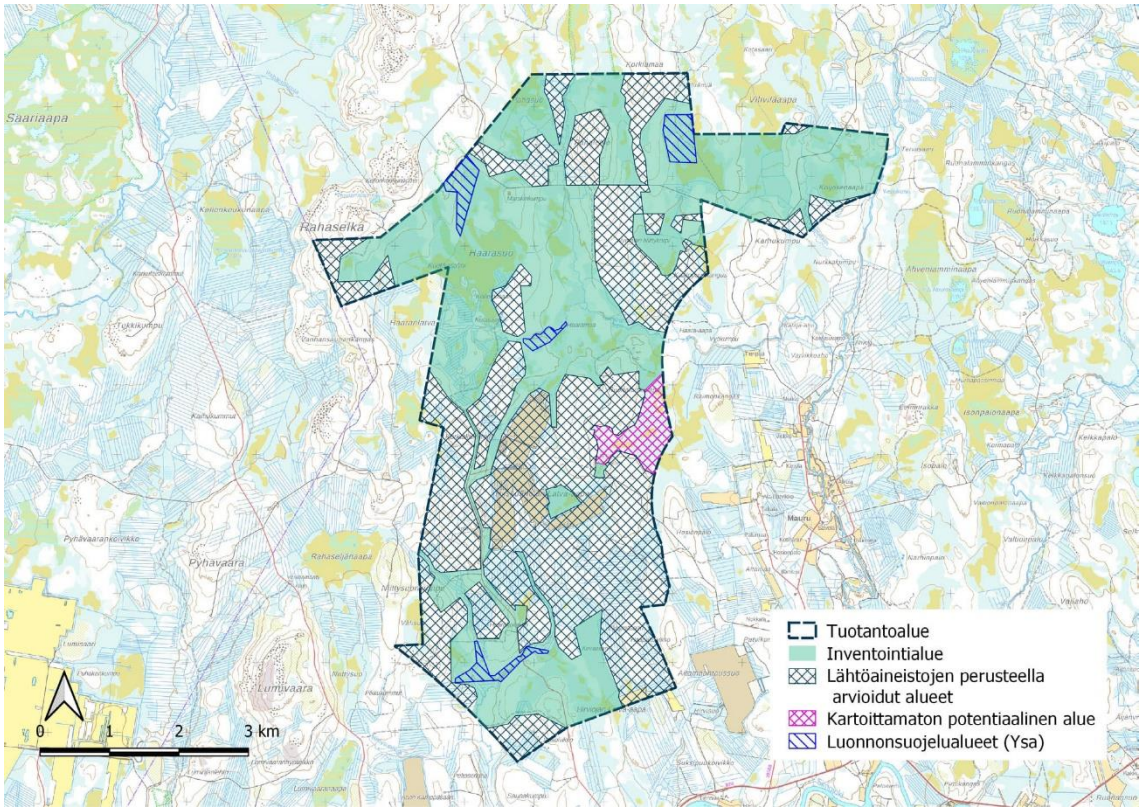
20.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustuu tuotantoalueen, sen lähialueen (laajennettu selvitys) ja sähkönsiirron vaihtoehtojen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten maastokartoituksiin (Liite 10a ja 10b (salattu)) ja muuhun lähtötietoaineistoon. Lähtöaineistona käytettiin muun muassa Suomen Lajitietokeskuksen lajihavaintoja (pyyntö käyttörajoitetuista aineistoista hankealueen aineistoon tehtiin 4.12.2025), maanmittaus-laitoksen maastokartta- ja ilmakuva-aineistoja, ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (muun muassa monimuotoisuudelle tärkeiden metsäalueiden (Zonation-aineisto), suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000 -alueiden sijainnit), GTK:n paikkatietoaineistoja, valtakunnallisen metsien inventoinnin puustotietoja ja Metsäkeskuksen kuviotietoja. Ennen maastokäyntejä tehtiin valtakunnallisen metsien inventoinnin metsävaratietoihin perustuva kasvupaikkatulkinta sekä ilmakuva-, maastokartta- ja puustotulkinta, johon verrattiin maakunnallisen ja valtakunnallisen Zonation-aineiston arvoja. Lisäksi käytiin läpi hankealueelle sijoittuvia Metsäkeskuksen paikkatietoaineiston metsälakikohteita.

Yhteisvaikutuksia on arvioitu samoin lähtötiedoin ja menetelmin kuin hankkeen itsensä vaikutuksia.

Tuotantoalueen vuoden 2025 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys

Tuotantoalueen kasvillisuutta inventoitiin 23–29.6, 23–28.7 ja 3.9.2025 (yhteensä 14 päivää), jolloin luontoarvoilta potentiaalisia kohteita tarkastettiin maastossa. Näitä olivat ilmakuva- ja karttatarkastelun perusteella mahdollisesti huomionarvoisiksi arvioidut paikat, kuten esimerkiksi ojittamattomat suot, kallioalueet, vesistöjen rantavyöhykkeet sekä varttuneiden ja vanhojen puustojen metsät. Jokainen arvokkaaksi tunnistettu kuvio piirrettiin kartta- ja ilmakuvapohjalle, valokuvattiin ja niistä kirjoitettiin yleisluonnehdinta sekä maankäyttösuositukset. Maastossa yksityiskohtaisemmin kartoitettujen alueiden rajaukset on esitetty kartalla tuotantoalueelta (Kuva 20 1) ja sähkönsiirron alueelta (Kuva 20 2).



Kuva 20-1 Tuotantoalueen kartoitetut alueet maastoselvityksessä 2025.

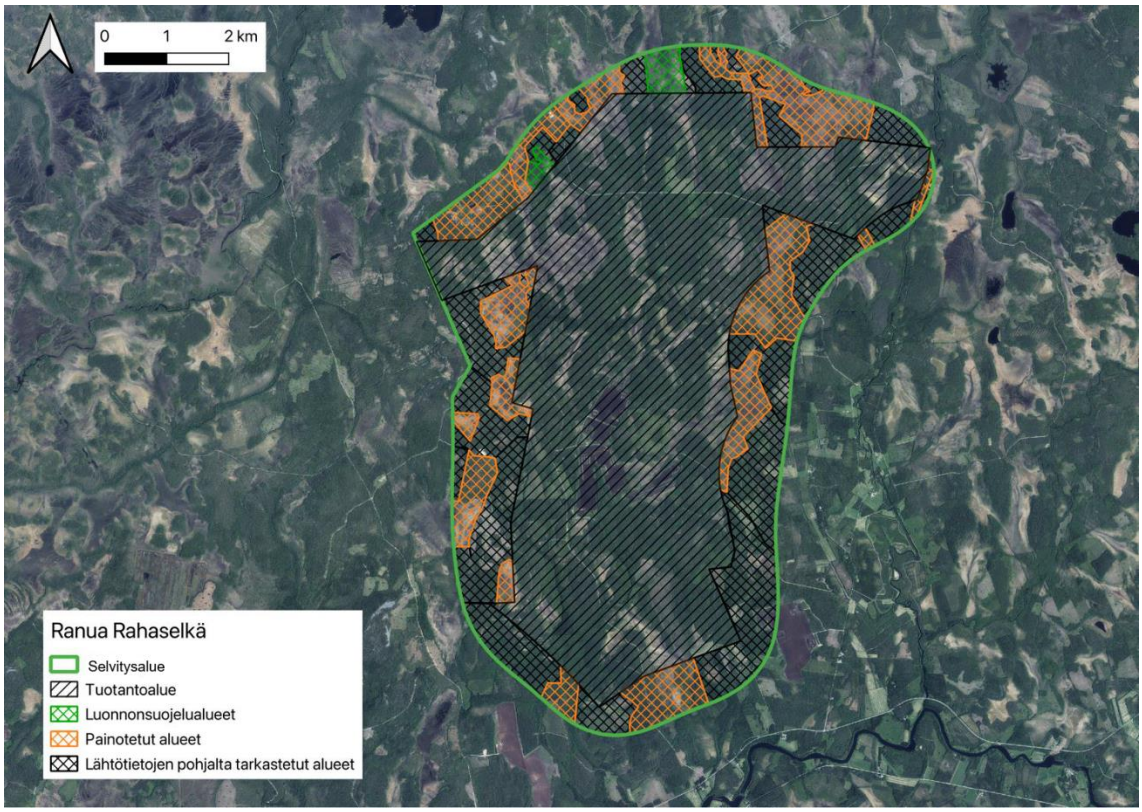
Maastoinventoinnissa huomionarvoisia luontotyyppejä ovat luonnonsuojelulain (9/2023) 7 luvun 64 §:ssä mainitut luontotyypit, vesilailla (587/2011) suojellut luontotyypit sekä valtakunnallisesti uhanalaiset tai silmälläpidettävät luontotyypit. Huomionarvoisia kasvilajeja ovat rauhoitetut, uhanalaiset, silmälläpidettävät sekä EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajit (Neuvoston direktiivi 92/43/EEC). Luontotyyppikohteiden arvotuksessa on käytetty LUOPAS-oppaan mukaista neliportaista arvoluokittelua (Mäkelä & Salo 2023).

Laajennetun alueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2025

Luonto-Mutaset Oy teki Ranuan Rahaselän tuulivoimahankkeen laajennetulle alueelle kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen elokuussa (1.8., 12.8., 14.8., 18.8., 20.8. sekä 29.8.) 2025. Maastotyötunteja käytettiin noin 66. Lähtötietoina hyödynnettiin avoimia aineistoja, kuten Metsäkeskuksen avoimia metsä- ja luontotietoja, Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoja ja Lajitietokeskuksen lajitietoja (tilattu 18.6.2025). Soveltuvat kohteet valikoitiin näiden tietojen ja ilmakuvatarkastelun perusteella. Alueen laajuus huomioiden pienialaisempia ympäriltä ojitettuja soita sekä laajennetun selvitysalueen ulkopuolella olevia soita, jotka rajautuvat pieneltä osin myös laajennetulle selvitysalueelle ei tarkistettu maastossa tässä selvityksessä. Muuten selvityksen ulkopuolelle jätettiin ihmistoiminnan

muokkaamia alueita, kuten hakkuuaukeat, nuoret ja raivatut talousmetsät, peltoalueet sekä laajat ojitetut alueet. Myöskään jo olemassa olevat luonnonsuojelualueet eivät sisältyneet maastoinventointiin.

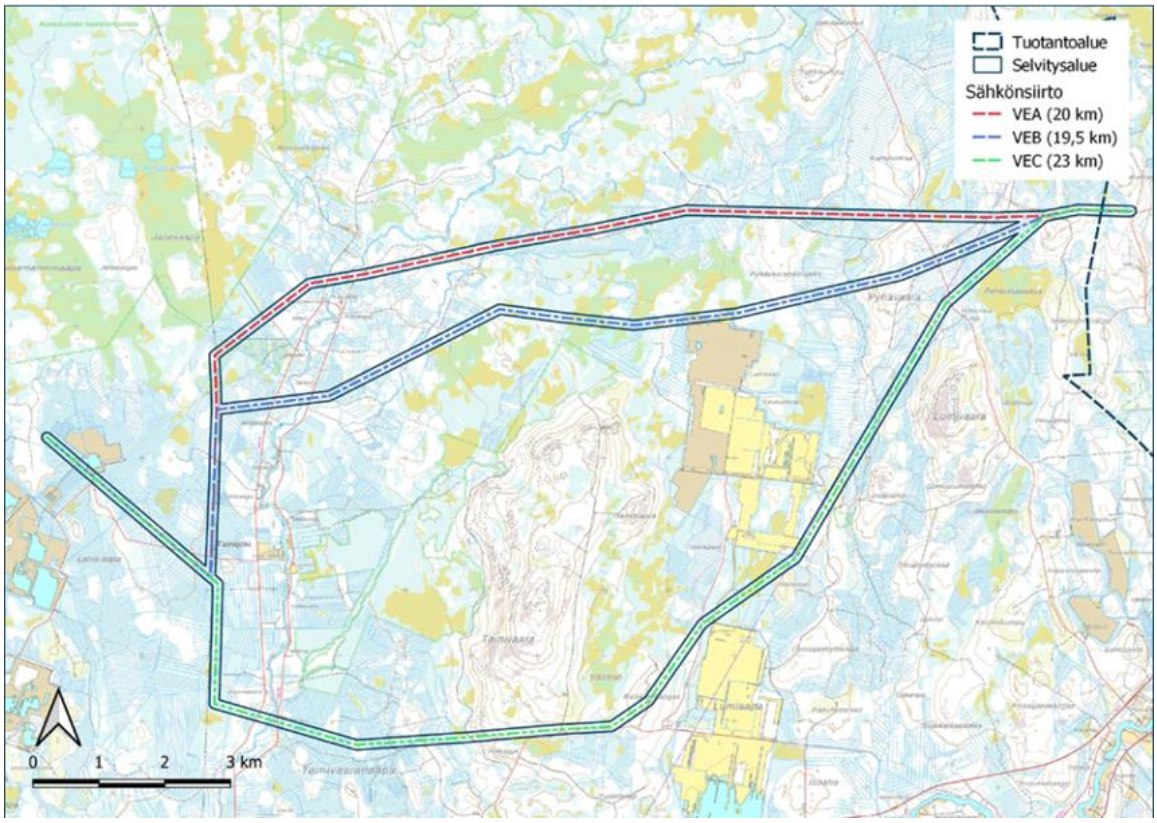
Laajennetun alueen luontotyyppiselvityksessä keskityttiin löytämään luonnonsuojelulain (64 § ja 65 §) mukaiset luontotyypit, vesilain (2:11 § ja 3:2 §) mukaiset luontotyypit, uhanalaiset luontotyypit, luontodirektiivin liitteen I luontotyypit sekä silmälläpidettävät luontotyypit. Myös mahdolliset merkityt metsälain 10 § erityisen tärkeät elinympäristöt tarkastettiin ja luokiteltiin yllä oleviin kategorioihin oppaan mukaisesti (Mäkelä & Salo 2023).



Kuva 20-2 Laajennetun alueen luontoselvityksen selvitysalue on tuotantoalueen ja 40 db: alueiden väliin jäävä alue.

Sähkönsiirron kasvillisuus ja luontotyyppiselvitys

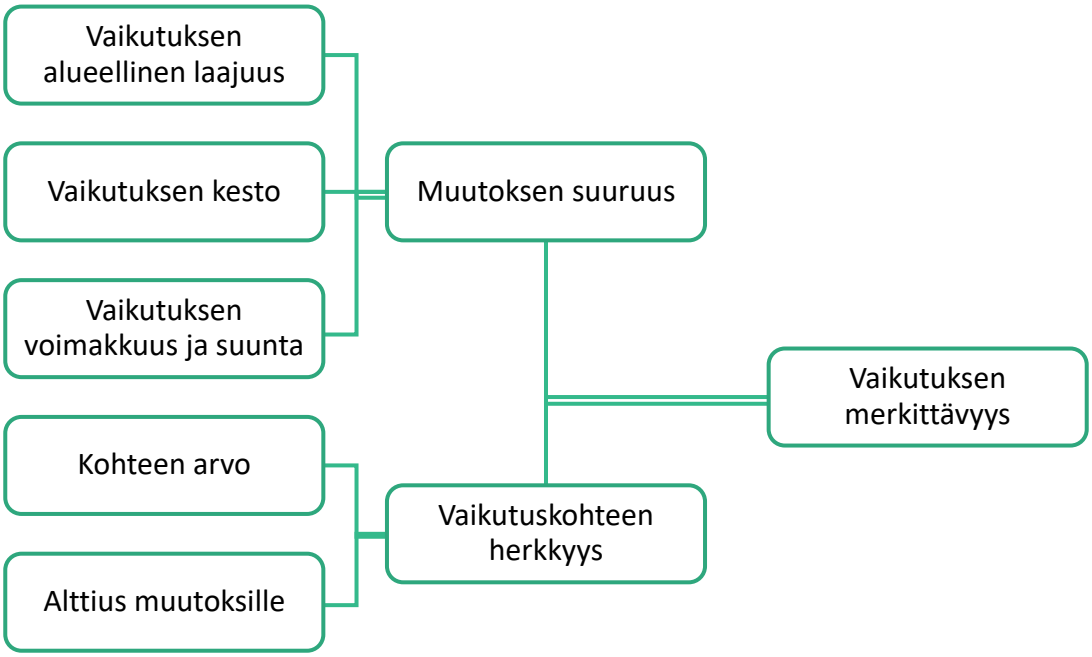
Sähkönsiirron vaihtoehtojen kasvillisuutta inventoitiin 9.7–16.7. välisenä aikana sekä 22.7. ja 2.9.2025 yhteensä kymmenen päivän ajan (80 maastotyötuntia). Rahaselän voimajohtoalueet (VE A, VEB, VE C) kuljettiin päästä päähän voimajohdon keskilinjan molemmin puolin yhteensä 150 metrin leveydeltä.



Kuva 20-3 Sähkönsiirron kasvillisuusalueen inventointi.

Arviointimenetelmät

Arviointi hankkeen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvista vaikutuksista tehtiin hankkeen luontoselvitysten, kirjallisuustietojen ja muiden lähteiden perusteella asiantuntija-arviona. Arviointi tehtiin Luopas-oppaan 2. korjatun painoksen (Mäkelä & Salo 2023) menetelmiä soveltaen. Hankkeen vaikutusten arviointi kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin toteutettiin IMPERIA-menetelmällä (Kuva 20 3). Vaikutusten arvioinnissa keskityttiin erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.



Kuva 20-4 Vaikutusten arvioinnin taustana käytettävät tiedot. Kuva perustuu Suomen ympäristökeskuksen Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - oppaan 2. korjatun painoksen kaavakuvaan.

Epävarmuustekijät

Tuotantoalueen kasvillisuusselvitysraportin mukaan kasvillisuusselvitys tehtiin kesä- ja heinäkuun aikana sekä yksittäisenä päivänä syyskuun alussa. Tuotantoalueelta oli aiemmin tehty havaintoja lettoisuudesta ja kalkkivaikutuksesta. Selvitetyt alueet painottuvat alueille, joilla suojelullisesti huomioitavia putkilokasveja ja uhanalaisia luontotyyppejä todennäköisemmin esiintyy. Huomioiden tuotantoalueen laajuuden on mahdollista, että arvokasta lajistoa ja luontotyyppejä on paikoitellen jäänyt havaitsematta. Hankealueen keskellä sijaitsevia turvetuotantoalueita ja niiden välitöntä lähiympäristöä ei kasvillisuusselvityksessä inventoitu. Virtavesien rannoilta ja soilta tunnistettiin kasvillisuutta niiltä osin, missä oli mahdollista kävellen liikkua. Tuotantoalueella käytettiin aikaa 14 päivää, joten alue saatiin inventoitua melko kattavasti. Selvitysten ulkopuolelle jäi tuotantoalueen itäosassa sijaitseva alue (kts. kasvillisuus- ja luontoselvitysraportti liite 10). Kyseinen alue on esitetty kartoissa, mutta koska sitä ei ole inventoitu, alueen osalta arviointiin jää epävarmuutta. Luontotyyppikuvioiden rajauksissa voi olla epävarmuuksia, sillä luontotyyppien rajaaminen maastossa on hankalaa niiden rajojen ollessa epäselviä ja jossain tapauksissa vähittäisesti vaihtuvia.

Luonto-Mutasten laajennetun selvitysalueen raportissa ei ollut oleellisia epävarmuustekijöitä. Selvitys antaa riittävällä tarkkuudella tiedon alueen yleispiirteistä ja huomionarvoisista alueista.

Voimajohtojen kasvillisuus selvityksessä epävarmuustekijäksi nousi ajankohta. Kaikkia kevään ja alkukesän kukkineita kasveja ei varmuudella voitu tunnistaa. Kokonaisuuden kannalta tällä ei kuitenkaan ole merkitystä, sillä painoarvoa annettiin enemmän arvokkaiden luontotyyppien löytämiseen.

Vaikutuksia on tarkasteltu varovaisuusperiaatetta soveltaen.

20.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioitiin tarkastelemalla merkittävyyden osatekijöitä eli vaikutuskohteen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit ja muutoksen suuruuden kriteerit esitellään liitteessä 2. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin ensin kullekin luontotyyppi- ja kasvillisuusesiintymälle ja lopuksi kokonaisuutena

tuotantoalueelle sekä sähkönsiirron vaihtoehdoille. Herkkyyden arvioinnissa hyödynnettiin myös laajennetun alueen kasvillisuusselvityksen tuloksia.

20.2 Luonnonympäristön nykytila ja yleispiirteet

20.2.1 Tuotantoalue

Yleiskuvaus

Tuotantoalue sijoittuu keskiboreaaliselle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle sekä Pohjois-Pohjanmaan aapasuot -suokasvillisuusvyöhykkeelle. Tuotantoalueelle sijoittuu laajoja aapasuoalueita sekä vaihtelevan kokoisia puustoisia soita. Avosoihin lukeutuvat muun muassa pohjoisosan Haarasuo, Pahasuo sekä soidensuojelun täydennysehdotukseen sisältyvän Vihviläaavan eteläosat. Pohjoisosissa suot ovat valtaosin ojittamattomia Pahasuon eteläosaa lukuun ottamatta. Keskelle tuotantoaluetta sijoittuu Hiiskuanojan Latva-aavan turvetuotantoalue. Keski- ja eteläisemmässä osassa suot ovat pienipiirteisempiä ja turvemaista suuri osa on ojitettua. Tuotantoalueen etelälaidalle rajautuu myös pääosin ojittamaton Hirviojan Latva-aapa.

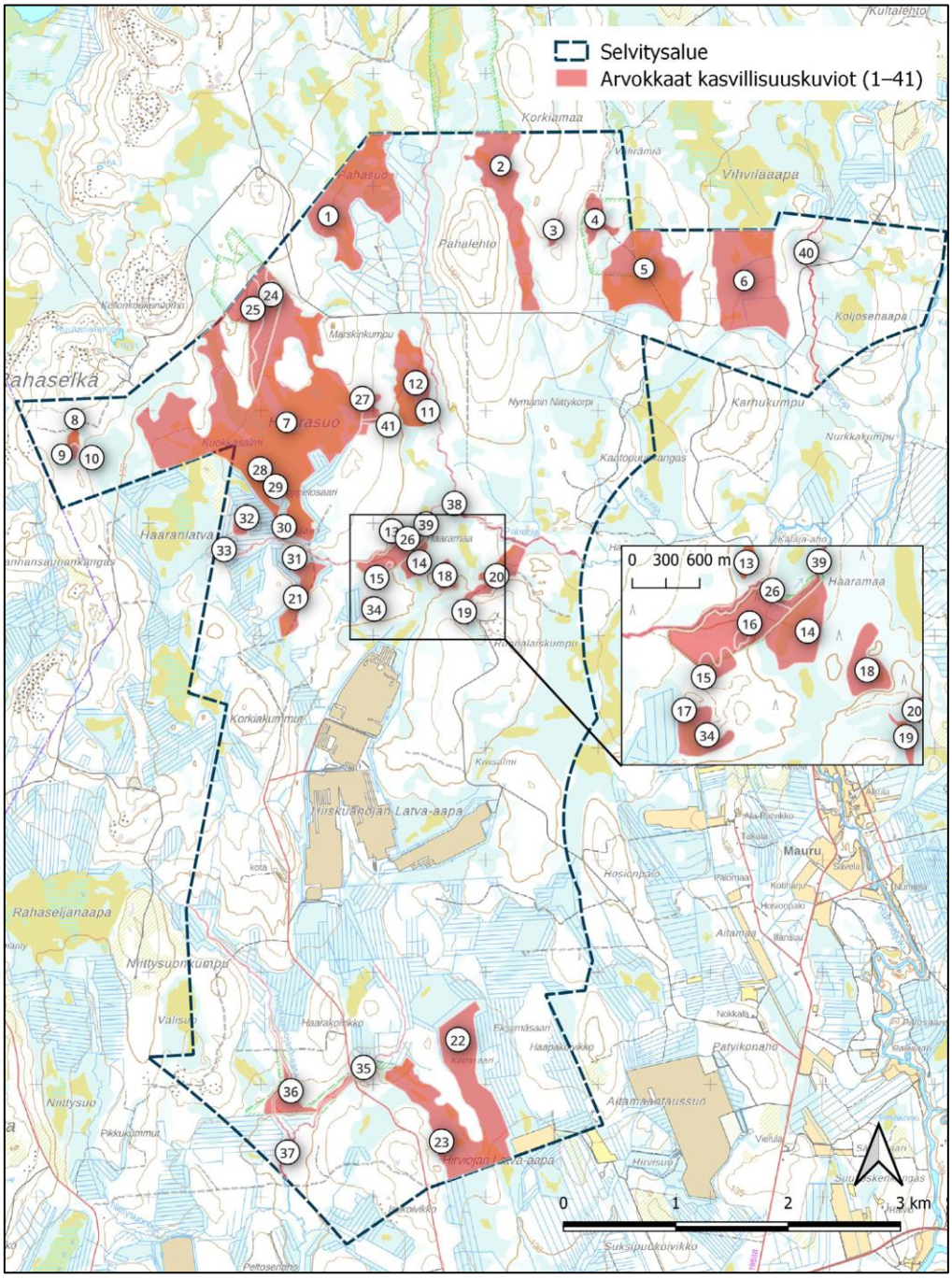
Pääosin alue on kuusi- ja mäntyvaltaista talousmetsää. Arvokkaita metsäkohteita on alueella jo rajattu yksityisiksi suojelualueiksi. Lahopuupotentiaalia alueella on lähinnä suojelualueilla (erityisesti Keskinivan luonnonmetsän alueella sekä Metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristössä lähialueineen tuotantoalueen länsilaidassa, Haaranlatvan itäpuolella).

Vihvilänaavan eteläosista on soidensuojelun täydennysehdotuksen maastokartoituksissa tunnistettu rimpilettoa, lettorämettä ja lettonevarämettä. Suot ovat enimmäkseen turvekankaita tai pitkälle muuttuneita ojitusaloja, mutta etenkin pohjoisosassa on laajoja, osittain laiteiltaan ojitettuja aapasoita.

Tuotantoalueelle sijoittuu useita noroja ja puroja, muun muassa eteläosaan sijoittuva Hiiskuanoja latvahaaroineen, sekä keski- ja pohjoisosia halkovat Pahaoja, Koljosenoja ja Pikkuoja. Tuotantoalueen virtavedet ovat enimmäkseen luonnontilaltaan heikentyneitä. Puroja on oikaistu ja niihin on johdettu ojituksia. Pahaojan latvaosilta, tuotantoalueen itälaidasta on rajattu Metsälain 10 §:n erityisentärkeä elinympäristö (puron välitön lähiympäristö). Tuotantoalueelta tunnetaan yksi lähde. Tuotantoalueelle sijoittuu karttatarkastelun perusteella useita vesikuoppia ja mahdollisia lähteitä tai lähteikköjä. Selvityksessä tuotantoalueelta havaittiin yksi lähde kohde (nro 23) ja laajennetun selvitysalueen kartoituksissa toinen kohde (nro 25).

Tuotantoalueen metsäala on suurimmalta osin havupuuvaltaista talousmetsää, pääosin tuoretta tai kuivahkoa kangasta, jossa puusto on pitkälti tasaikäistä ja tilajakauma on tasainen. Turvetuotantoalueen eteläpuolella metsät ovat enimmäkseen ojitettuja turvekankaita. Tuotantoalueelle sijoittuu myös lehtipuuvaltaisia metsiköitä, sekä reheviä korpi- tai lehtomaisia metsiä muun muassa purojen varsilla, Haarasuon eteläpuolisella alueella sekä pohjoisessa Pahalehdon seudulla. Tuotantoalueelta ei ole tiedossa todennäköisiä tulvametsäkohteita tai kalkki- ja serpentiinikalliota.

Tuotantoalueelta rajattiin yhteensä 42 arvokasta luontotyyppikuviota. Kasvillisuusselvityksessä ei löytynyt luonnonsuojelulain mukaisia luontotyyppejä. Arvoluokkaan 1 sijoittuu 13 kuviota, jotka ovat vesilain 2:11 § nojalla suojeltuja luontotyyppejä, LSL (22.12.2009/1587) 24 §:n yksityismaiden suojelualueita (YSA), soidensuojelun täydennysehdotus-alueen kuvio sekä erään sensitiivisen kasvilajin kasvupaikka. Arvoluokassa 2 on neljä kuviota, jotka ovat ekologisen verkoston kannalta tärkeitä virtavesiä. Yksi arvoluokan 2 kuvio on edustava ekologisen verkoston kannalta merkittävä aapasuo, jolla esiintyy uhanalaisia luontotyyppejä ja huomionarvoista putkilokasvilajistoa. Arvoluokkaan 3 sijoittuu 23 kuviota, jotka turvaavat paikallista monimuotoisuutta ja ovat ekologisen verkoston kannalta paikallisesti tärkeitä. Arvoluokassa 4 on yksi paikallista monimuotoisuutta tukeva kuvio.



Kuva 20-5 Huomionarvoiset luontotyyppikohteet tuotantoalueella pl. kohde 42, joka on erään sensitiivisen kasvilajin kasvupaikka (liite 10b). Lähde: Ranuan Rahaselän tuulivoimahankkeen kasvillisuusselvitys 2025. (Lehmus % Vesamäki 2025).

Taulukko 20-1 Tuotantoalueen huomionarvoiset luontotyyppikohteet, pl. kohde 42, joka on sensitiivisen kasvilajin kasvupaikka. Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa käytetyt luokat lyhenteineen ovat:

CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT= silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnettu. Kohteiden kuvaukset on esitetty erillisessä raportissa.

Kohde-numero	Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Etelä-Suomi)	Arvo-luokka	Etäisyys voimalaan, jos alle 250 metriä	Etäisyys suunnitel-tuun tiehen, jos alle 150 metriä
1	Keskiboreaalinen aapasuo	EN	3	VE1: Voimala nro 4 (noin 50 m)	VE1: uusi tie (noin 95 m)
2	Keskiboreaalinen aapasuo	EN	3	VE1: Voimala nro 2 (noin 65 m) ja nro 3 (noin 140 m)	VE1: Uusi tie (noin 40 m) VE1 ja VE2: Paran-neltava tie (noin 12 m)
3	Pallosararäme ja rahkaräme	VU, LC	3		VE1: Uusi tie (noin 70 m)
4	Lettoräme, letto-korpi ja lettoneva-räme	CR	1	VE1: Voimala nro 1 (noin 200 m)	VE1: Uusi tie (noin 110 m)
5	Keskiboreaalinen aapasuo	EN	1	VE1: Voimala nro 9 (noin 250 m) ja nro 8 (noin 40 metriä)	VE1: Uusi tie (noin 53 m) ja parannet-tava tie (noin 112 m)
6	Keskiboreaalinen aapasuo	EN	1	VE1: Voimala nro 5 (noin 12 m)	VE1: Uusi tie (noin 13 m) ja parannet-tava tie (noin 180 m)
7	Keskiboreaalinen aapasuo	EN	2	VE1: Voimalat nro 10 (noin 20 m), nro 12 (noin 105 m), nro 16 (noin 170 m) VE2: Voimalat nro 9 (30 m) ja 13 (noin 130 m)	VE1: Uusi tie (0 m) VE2: Uusi tie (noin 35 m) VE1 ja VE2: paran-nettava tie (noin 16 m)
8	Oligotrofinen kal-vakkaneva	VU	3	VE2: Voimala nro 11 (noin 195 m)	VE2: Uusi tie (noin 195 m)
9	Rahkaräme	LC	4	VE2: Voimala nro 11 (noin 195 m)	VE2: Uusi tie (noin 195 m)
10	Rimpilaikkuinen kalvakkaneva	VU	3	VE2: Voimala nro 11 (noin 65 m)	VE2: Uusi tie (noin 65 m)
11	Keskiboreaalinen aapasuo	EN	3	VE1: Voimala nro 11 (noin 170 m) VE2: Voimala nro 6 (noin 200 m)	VE1 ja VE2: Uusi tie (noin 150 m) ja pa-rannettava tie (noin 140 m)
12	Ruoho- ja heinä-korpi	EN	3		
13	Heterahkasam-malletto	CR	3		
14	Lettonevaräme	CR	3	VE1: Voimala nro 19 (noin 200 m)	VE1: Uusi tie (noin 200 m)
15 & 16	Pallosararäme	VU	1	VE1: Voimala nro 19 (noin 200 m)	VE1: Uusi tie (noin 200 m)
17	Lyhytkorsikalvak-kaneva ja pallosa-raräme	VU	3	VE1: Voimala nro 19 (noin 117 m)	VE1: Uusi tie (noin 6 m)
18	Pallosararäme	VU	3		VE1: Uusi tie (noin 40 m)

Kohde-numero	Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Etelä-Suomi)	Arvo-luokka	Etäisyys voimalaan, jos alle 250 metriä	Etäisyys suunnitel-tuun tiehen, jos alle 150 metriä
19	Lettonevaräme	CR	3		VE1: uusi tie (noin 30 m) VE2: Uusi tie (noin 120 m)
20	Varsinainen sara-neva	VU	3	VE1: Voimala nro 17 (noin 240 m) VE2: Voimala nro 15 (noin 170 m)	VE1: uusi tie (0 m) VE2: uusi tie (noin 100 m)
21	Rimpiletto	EN	3	VE1: voimala nro 20 (noin 66 m)	VE1: Uusi tie (noin 66 m) VE2: Uusi tie (noin 111 m)
22	Lettoräme, letto-nevaräme, Meso-trofinen saraneva ja sararäme	CR, VU, EN	3	VE1: voimala nro 38 (noin 20 m) ja voi-mala nro 35 (230 m) VE2: Voimala nro 32 (noin 71 m)	VE1 ja VE2: Uusi tie (noin 0 m) ja paran-nettavatie (150 m)
23	Mesotrofinen lähde	EN	1		
24	Ruohoinen sara-räme	VU	1	VE1: Voimala nro 10 (noin 120 m)	VE1: Uusi tie (noin 120 m) VE1 ja VE2: Paran-nettava tie (noin 110 m)
25	Metsäkurjenpolvi-käenkaali-mustik-katyypin lehtomai-nen kangas, ruoho- ja heinä-korpi ja metsäkor-tekorpi	NT, EN	1	VE1: Voimala nro 10 (noin 200 m)	VE1: Uusi tie (noin 200 m) VE1 ja VE2: Paran-nettava tie (noin 110 m)
26	Ruoholehtokorpi, ruoho- ja heinä-korpi), metsäkorte-korpi	EN	1		VE1 ja VE2: Uusi tie (140 m)
27	Ruohokangaskorpi	CR	3	VE1: Voimala nro 27 (noin 190 m) VE2: Voimala nro 8 (noin 55 m)	VE1 ja VE2: Uusi tie (0 m)
28	Varttunut havu-puuvaltainen puo-lukka-mustikkatyy-pin tuore kangas	VU	3		
29	Varttunut havu-puuvaltainen puo-lukka-mustikkatyy-pin tuore kangas	VU	3		
30	Varttunut havu-puuvaltainen poh-joisen mustikka-tyypin tuore kan-gas	VU	3		VE1: Uusi tie (0 m)

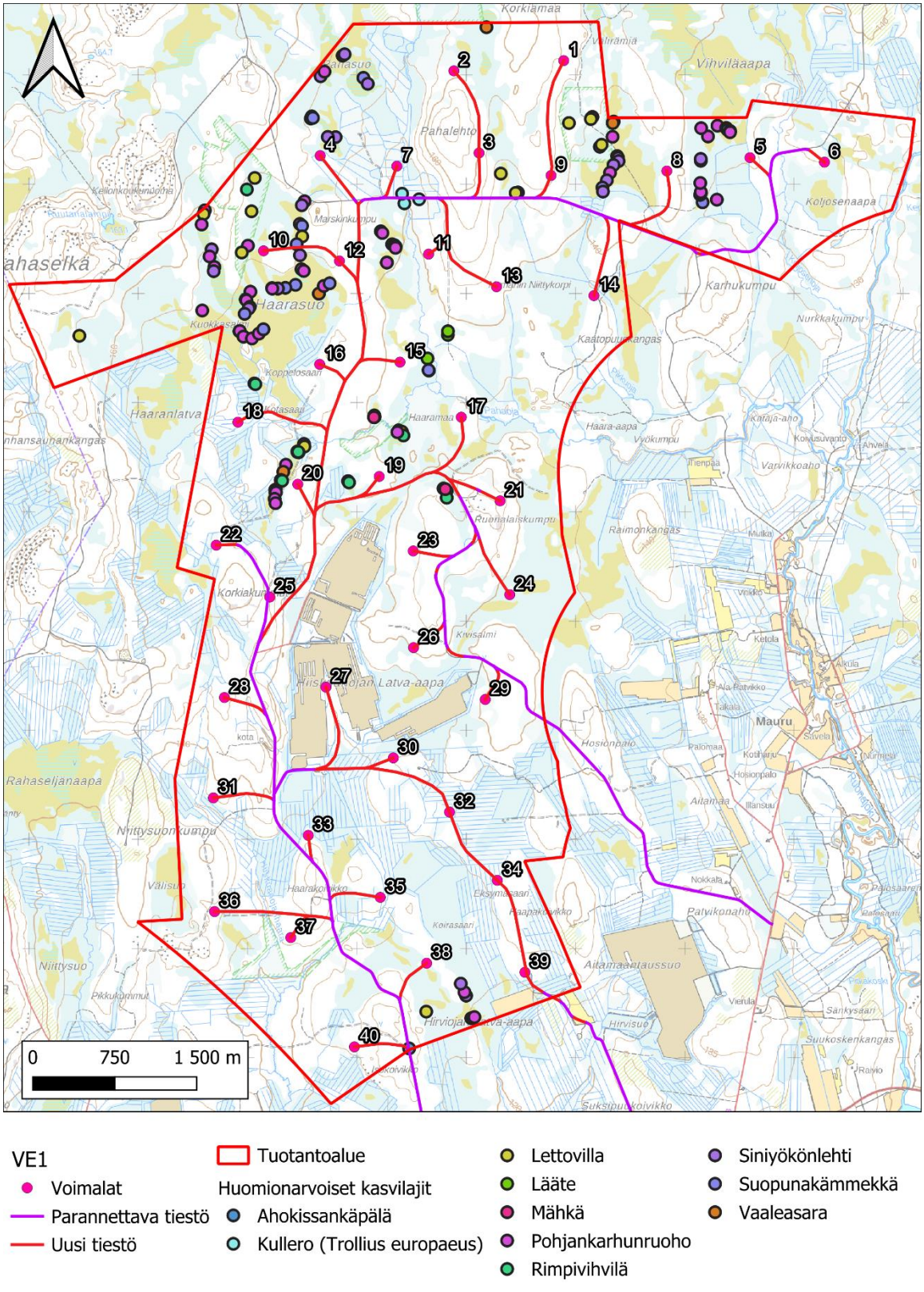
Kohde-numero	Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Etelä-Suomi)	Arvo-luokka	Etäisyys voimalaan, jos alle 250 metriä	Etäisyys suunnitel-tuun tiehen, jos alle 150 metriä
31	Varttunut havu-puuvaltainen poh-joisen mustikka-tyypin tuore kan-gas	VU	3		VE1: Uusi tie (100 m)
32	Varttunut havu-puuvaltainen poh-joisen mustikka-tyypin tuore kan-gas	VU	3	VE1: Voimala nro 18 (noin 90 m)	VE1: Uusi tie (90 m)
33	Ruoholehtokorpi ja saniaislehtokorpi	EN	3	VE1: Voimala nro 18 (noin 10 m)	VE1 ja VE2: Uusi tie (0 m)
34	Vanha variksen-marja-puolukka-tyypin kuivahko kangas	CR	3	VE1: Voimala nro 19 (noin 200 m)	VE1: Uusi tie (65 m)
35	Ruohokangaskorpi ja ruoho- ja heinä-korpi	CR, EN	1		VE1 ja VE2: Paran-nettava tie (< 5 m)
36	Metsäkortekorpi, ruoho- ja heinä-korpi ja lehtokorpi	EN	1	VE1: Voimala nro 37 (noin 140 m)	VE1 ja VE2: Paran-nettava tie (noin 10 m) VE1: Uusi tie (noin 140 m)
37	Havumetsä-vyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	2	VE1: Voimala nro 37 (noin 120 m), Voi-mala nro 31 (noin 105 m), voimala nro 35 (noin 50 m)	VE1 ja VE2: Uusi tie (0 m) VE1 ja VE2: Paran-nettava tie (0 m)
38	Havumetsä-vyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	2	VE1: Voimala nro 17 (noin 100 m), voi-mala nro 11 (noin 110 m), voimala nro 7 (noin 45 m) VE2: Voimala nro 6 (noin 150 m)	VE1 ja VE2: Paran-nettava tie (0 m) VE1: Uusi tie (noin 45 m)
39	Havumetsä-vyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	2	VE1: Voimala nro 18 (noin 10 m),	VE1 ja VE2: Uusi tie (0 m)
40	Havumetsä-vyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	2		VE1: parannettava tie (noin 0 m)
41	Noro	DD	1	VE2: Voimala nro 8 (noin 35 m)	VE1 ja VE2: Uusi tie (0 m)

Tuotantoalueelta löydettiin 11 huomionarvoista putkilokasvilajia, joista yksi on suojelullisesti sensitiivinen. Yhteensä putkilokasveja havaittiin 208 lajia.

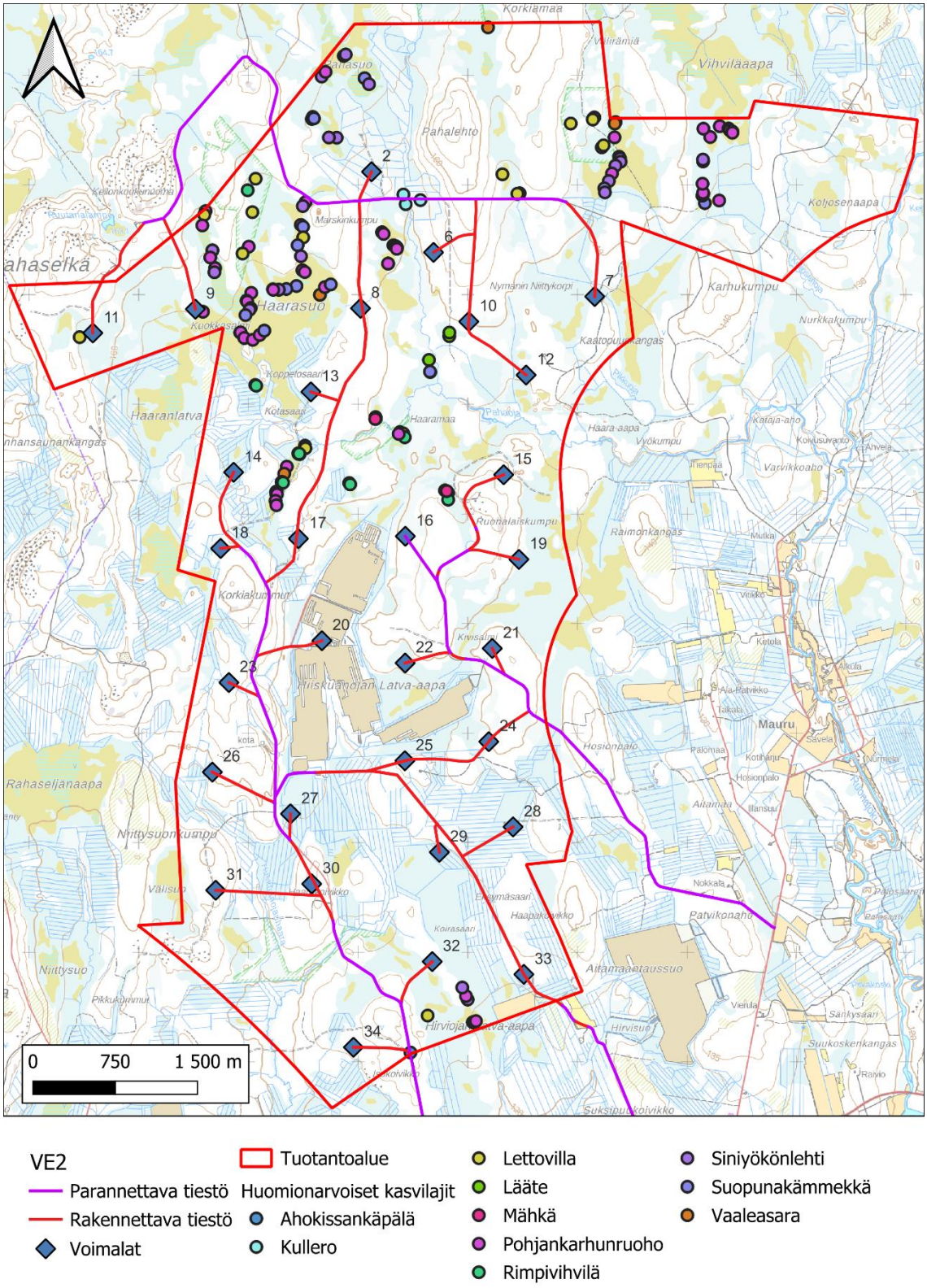
Tuotantoalueelta on aiempia havaintoja nyt löydetyistä huomionarvoisista lajeista (Suomen laji-tietokeskus 2025). Lisäksi aiempia uhanalaisten putkilokasvilajien havaintoja on lettopajusta (Salix myrsinites), lettosarasta (Carex heleonastes), lettorikosta (Saxifraga hirculus), korpisarasta (Carex loliacea), viitasarasta (Carex tenuiflora) ja suovalkusta (Hammarbya paludosa) Näitä lajeja ei löydetty. Haitallisista vieraslajeista ei myöskään tehty havaintoja.

Taulukko 20-2 Alueella esiintyvät huomionarvoiset putkilokasvilajit, pl. eräs sensitiivinen kasvilaji. LC=säilyvä, RT=alueellisesti uhanalainen, NT=silmälläpidettävä. LSA= luonnonsuojeluasetus 2023/1066, liite 3 ja liite 7, Dir= EU:n luontodirektiivin II-liite ja IV liite.

Laji	Uhanalaisuus	Kuvio nro
Mähkä	LC, RT 3a	13, 19, 21
Pohjankarhunruoho	LC, RT	3a 1, 4–7, 11, 13, 14, 17, 21, 24
Suopunakämmekkä	NT	1, 5, 6, 7
Ahokissankäpälä	NT	Korkiakummuntie S
Lääte	LC, RT 3a	Sararämeillä, letolla 1
Siniyökönlehti	LC, RT 3a	1, 2, 5–7, 22
Vaaleasara	LC, RT 3a	1, 2, 5, 7, 14, 17, 19, 21
Lettovilla	LC, RT 3a	2, 4, 5–7, 10, 13, 21, 24
Rimpivihvilä	LC, RT 3a	4, 7, 14, 17, 19, 21, 24
Kullero	LC, RT 3a	Pahaoja N



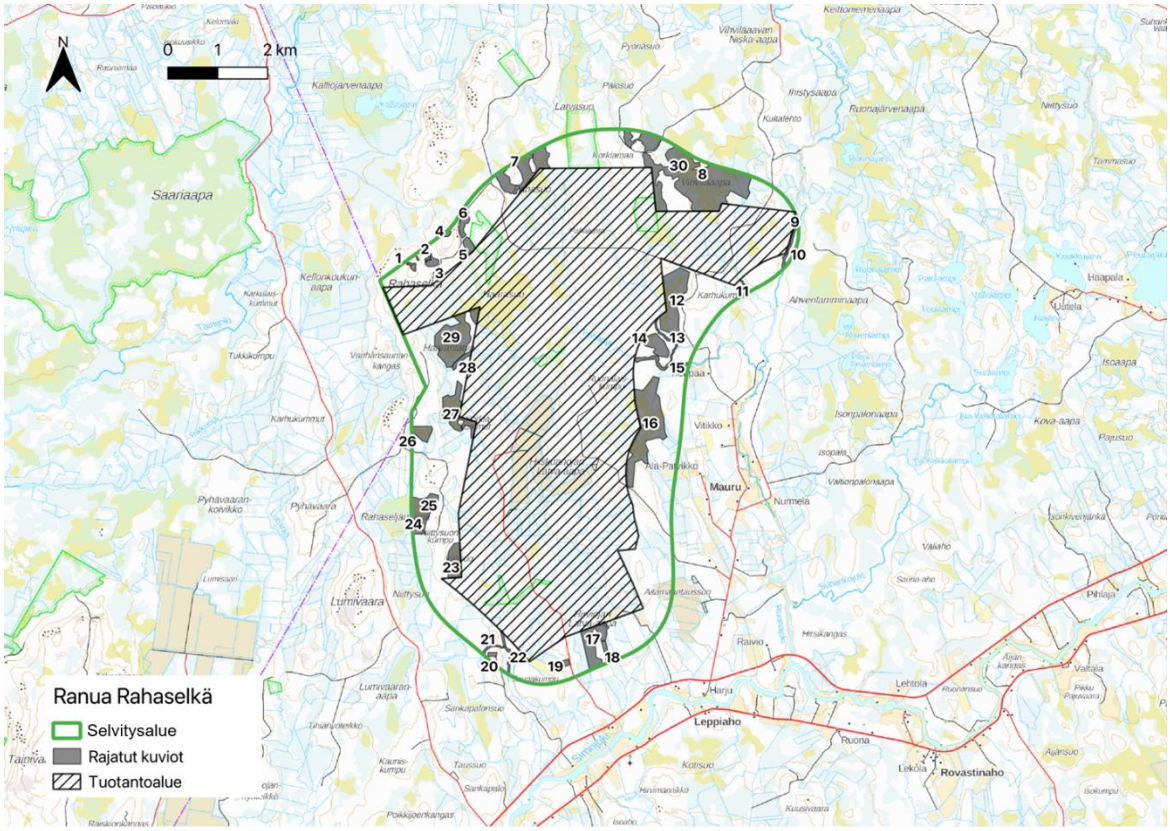
Kuva 20-6 VE1 ja tuotantoalueella havaitut huomionarvoiset kasvilajit.



Kuva 20-7 VE2 ja tuotantoalueella havaitut huomionarvoiset kasvilajit.

Laajennetun alueen kasvillisuus ja luontotyyppiselvitys

Tuotantoalueen ulkopuolella selvitettiin kasvillisuutta YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laadinnan tueksi. Selvityksestä vastasi Luonto-Mutaset Oy. Selvitysalueelta löytyi yhteensä 30 huomionarvoista luontotyyppikohdetta. Alueelta rajattiin yksi vesilain tarkoittama lähdealue ja kuusi vesilain tarkoittamaa ojaa/puroa/jokea. Muut luontotyypit ovat joko uhanalaisia tai silmälläpidettäviä ja osa kuuluu samalla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin ja vastuuluontotyyppeihin. Selvitysalueella ei ole luonnonsuojelulain (64 §, 65 §) mukaisia luontotyyppejä eikä merkittyjä metsälain 10 § kohteita.



Kuva 20-8 Selvitysalueen rajatut huomionarvoiset luontotyyppikohteet

Taulukko 20-3 Selvitysalueelta rajatut huomionarvoiset luontotyyppikohteet.

Kohde	Luontotyypit	Arvo-luokka
1	Muinaisrantakivikot (LC)	4
2	Suolammet (NT)	3
3	Kalvakkarämeet (NT)	3
4	Muinaisrantakivikot (LC)	4
5	Lettonevarämeet (VU), Sararämeet (VU)	3
6	Rahkarämeet (LC)	4
7	Rimpiletot (VU), Lettonevat (VU), Lettorämeet (VU)	2
8	Lettorämeet (VU), Välipintaletot (EN), Rimpiletot (VU), lettonevarämeet (VU)	2
9	Metsäkortekorvet	3
10	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet (EN)	3
11	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU)	4

Kohde	Luontotyypit	Arvo-luokka
12	Lettorämeet (VU), Lettonevat (VU), välipintaletot (EN)	3
13	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU)	4
14	Lettorämeet (VU), Välipintaletot (EN)	3
15	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU)	3
16	Lettonevat (VU), Rimpiletot (VU), Sararämeet (VU)	3
17	Lettorämeet (VU), Sararämeet (VU), saranevat (NT)	3
18	Havumetsävyöhykkeen latvapurot (NT)	3
19	Tuoreet kankaat (EN)	4
20	Tuoreet kankaat (EN)	3
21	Havumetsävyöhykkeen purot ja ja pikkujoet (VU)	3
22	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU)	4
23	Saranevat (NT), Lettonevat (VU), Lettorämeet (VU)	3
24	Rimpiletot (VU), Välipintaletot (EN), Lettonevat (VU), Saranevat (NT)	2
25	Lähteiköt (VU)	1
26	Rimpinevarämeet (LC), Lyhytkorsirämeet (NT)	4
27	Rimpinevat (LC), Kalvakkanevat (NT)	4
28	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU)	3
29	Rimpinevat (LC), Lettorämeet (VU), Lettonevarämeet (VU)	3
30	Tuoreet kankaat (EN)	3

Selvitysalueelta löydettiin yhteensä kymmenen huomionarvoista kasvilajia.

Taulukko 20-4 Selvitysalueella havaitut huomionarvoiset kasvilajit.

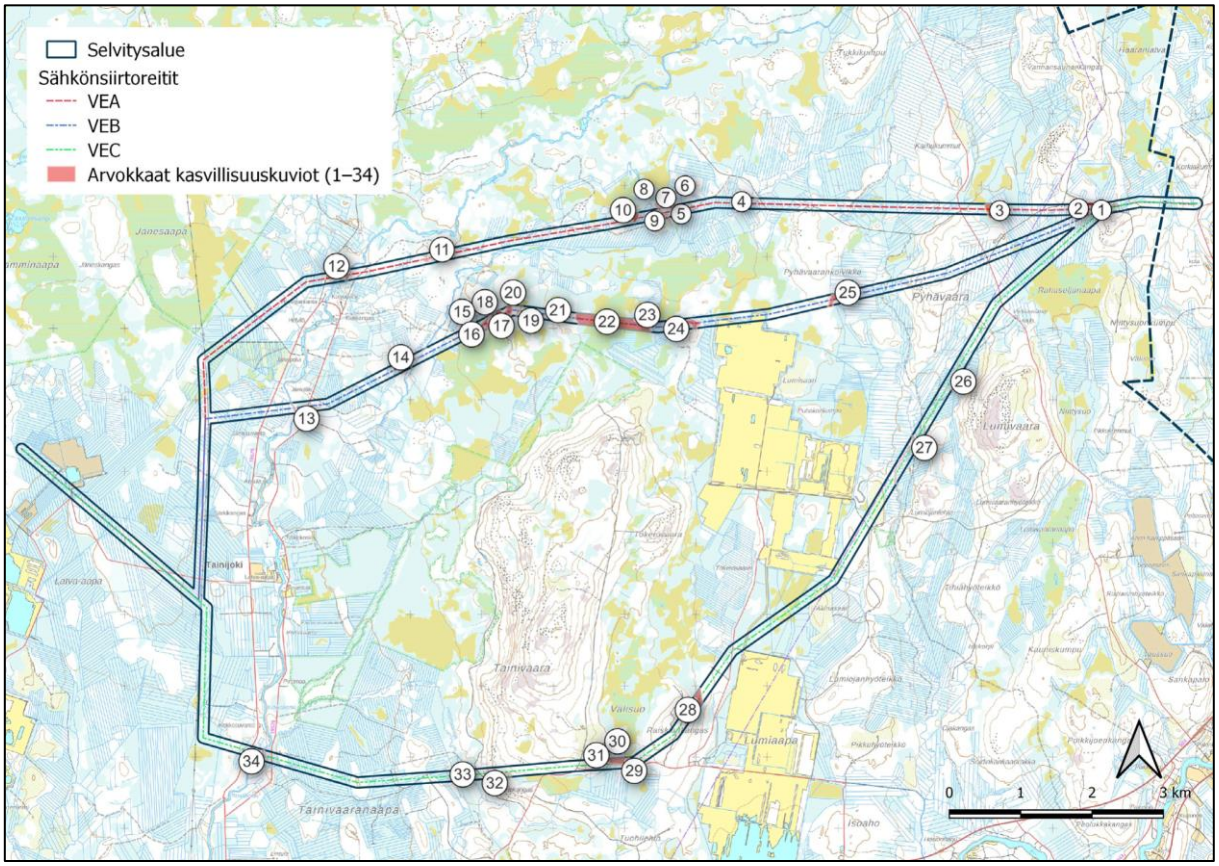
Laji	Lakistatus/Uhanalaisuus	Alue	Yksilömäärä
Suovalkku (*Hammarbya paludosa*)	Rauhoitettu koko maassa, Silmälläpidettävä	Rahaselkä, Vihviläaapa, Hirviojan Latva-aapa, Haaranlatva	muutamia
Lehtomatara (*Galium triflorum*)	Elinvoimainen, Alueellisesti uhanalainen	Hirviojan Latva-aavan puroalue	muutamia
Kairasammal (*Meesia triquetra*)	Elinvoimainen, Alueellisesti uhanalainen	Vihviläaapa, Haara-aapa, Välisuo	useita
Kultasirppisammal (*Loeskypnum badium)*	Elinvoimainen, Alueellisesti uhanalainen	Hirviojan Latva-aapa, Haaranlatva	useita
Mähkä (*Selaginella selaginoides*)	Elinvoimainen, Alueellisesti uhanalainen	Suurelta osaa alueen soista	useita
Pohjankarhunruoho (*Tofieldia pusilla*)	Elinvoimainen, Alueellisesti uhanalainen	Suurelta osaa alueen soista	useita
Siniyökönlehti (*Pinguicula vulgaris*)	Elinvoimainen, Alueellisesti uhanalainen	Haaranlatva	yksittäin
Suopunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata*)	Silmälläpidettävä	Vihviläaapa, Hosionpalo, Välisuo	yksittäin
Punakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata*)	Silmälläpidettävä	Vihviläaapa, Karhukumpu	yksittäin
Ahokissankäpälä	Silmälläpidettävä	Tienvarrelta eteläosista	useita

Laji	Lakistatus/Uhanalaisuus	Alue	Yksilömäärä
(*Antennaria dioica*)			

20.2.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA, VEB ja VEC alueella sijaitsevat metsät ovat pääasiassa metsätalouskäytössä olevia havu- ja sekametsiä. Lahopuuta on sähkönsiirron selvitysalueen metsissä melko vähän. Puuston on varttunutta, nuorehkoa ja nuorta kasvatusmetsää. Vanhempaa puustoa esiintyy paikoitelle suoalueiden reunoilla ja virtavesien suojavyöhykkeillä. Selvitysalueen suot ovat enimmäkseen ojitettuja ja vesitaloudeltaan muuttuneita. Johtoalueilla esiintyy tyypillisimmin mäntyvaltaisia puolukkaturvekankaita. Vaihtoehdoilla VEB ja VEC esiintyy myös lettorämettä ja lettonevarämettä. Laajimmat ojittamattomat suot sijaitsevat vaihtoehdolla VEB. Kaikki vaihtoehdot ylittävät Tainijoen reittien loppupuoliskolla. VEA ja VEB ylittävät myös Pikkuojan ja VEC Pirttimaanojan. Pirttimaanoja on rajattu Metsälain tärkeäksi elinympäristöksi (puro). Sähkönsiirron vaihtoehdoille jää runsaasti ojia ja myös osin luonnontilaisen kaltaisia puronosia, joista muutamat ovat vaihtoehdon VEC osalla rajattu Metsälain tärkeiksi elinympäristöiksi (puro, noro).

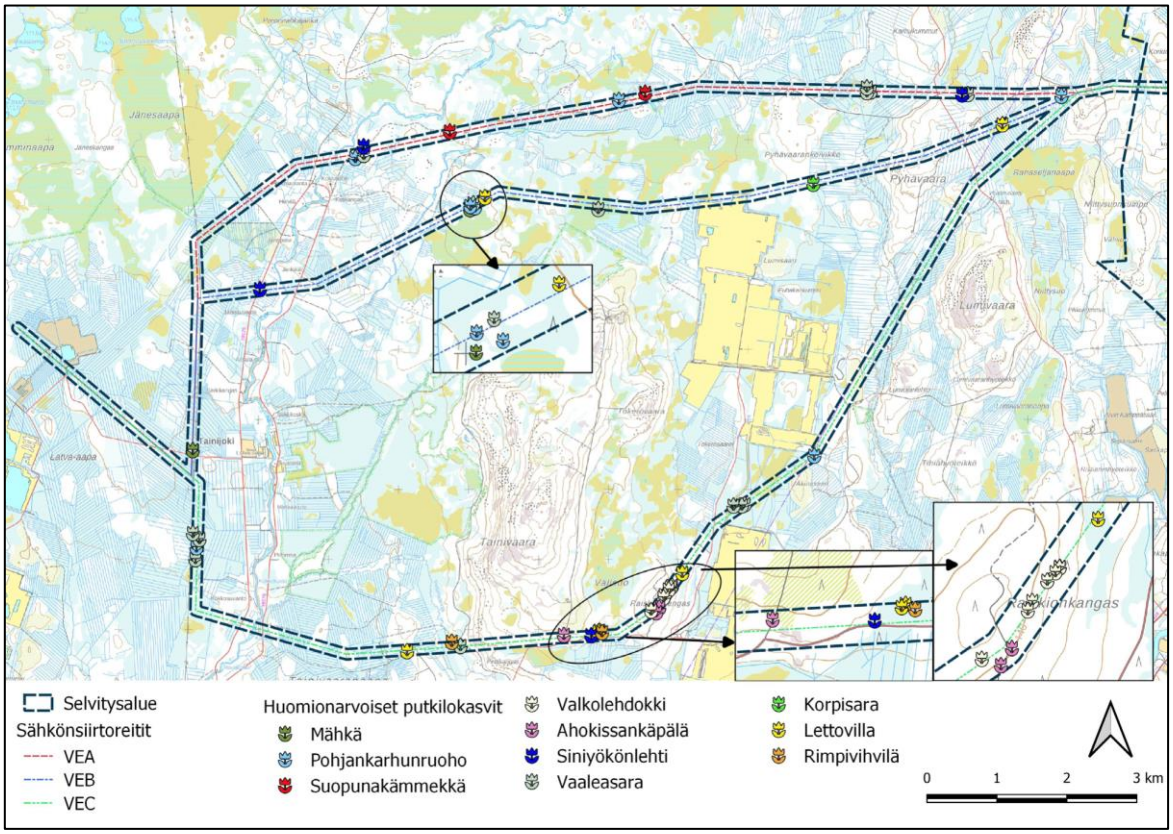
Kasvillisuusselvityksessä ei havaittu luonnonsuojelulain (9/2023) luvun 7: 64 §:n mukaisia luontotyyppejä.



Kuva 20-9 Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella rajatut luontotyyppikohteet. Lähde: Ranuan Rahaselän tuulivoimahankkeen voimajohtojen kasvillisuusselvitys 2025 (Lehmus & Vesamäki 2025).

Taulukko 20-5 Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella rajatut luontotyyppikohteet. VL: Vesilaki ja ML: Metsälaki.

NRO	Luontotyyppi	Uhanalaisuus	Arvoluokka	Lakikohde
1	Varttunut havupuuvaltainen puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuore kangas	VU/NT	3	
2	Lyhytkorsikalvakkaräme (LkKaR)	VU/NT	3	
3	Mesotrofinen rimpinevaräme (MeRiNR)	EN/LC	3	
4	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN/VU	2	VL luku 3, 2 §
5	varpukangasräme (VaKgR)	EN/VU	3	
6	Tupasvillasräme (TR)	VU/NT	3	
7	Mesotrofinen saraneva (MeSN)	VU/NT	3	
8	suolammet	VU/NT	2	VL luku 3, 2§
9	Havumetsävyöhykkeen norot	EN/VU	2	
10	mesotrofinen kalvakkaneva (MeKaN)	VU/NT	3	
11	Isovarpuräme (IR)	VU/NT	3	
12	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet	VU/VU	2	VL luku 3, 2§
13	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet	VU/VU	2	VL luku 3, 2§
14	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN/VU	2	VL luku 3, 2§
15	Lettoräme (LR)	CR/VU	3	
16	lettonevaräme (LNR)	CR/VU	3	
17	mesotrofinen sararäme (MeSR)	EN/VU	3	
18	lyhytkorsikalvakkaneva (LkKaN)	VU/NT	3	
19	varttunut havupuuvaltainen puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuore kangas	VU/NT	3	
20	varsinainen sararäme (VSR)	EN/VU	3	
21	juolasaranevakorpi (JsNK)	EN/EN	3	
22	keskiboreaalinen aapasuo	EN/EN	2	
23	Roudan nostamat kivikot	LC/LC	4	
24	varttunut (VMT) tuore kg	VU/NT	3	
25	metsäkortekorpi (MkK)	EN/EN	3	
26	Havumetsävyöhykkeen norot	DD/DD	3	
27	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN/VU	2	VL luku 3, 2§
28	Tupasvillasararäme (TSR)	EN/VU	3	
29	Varttunut havupuuvaltainen puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuore kangas	VU/NT	3	
30	Havumetsävyöhykkeen norot	DD	3	ML 10 §
31	lettonevaräme (LNR)	CR/VU	3	
32	Havumetsävyöhykkeen norot	DD/DD	3	ML 10§
33	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN/VU	2	VL 3, 2§. ML 10 §
34	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet	VU/VU	2	VL 3, 2§



Kuva 20-10. Huomionarvoiset kasvilajit sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella. Lähde: Ranuan Rahaselän tuulivoimahankkeen voimajohtojen kasvillisuusselvitys 2025 (Lehmus & Vesamäki 2025).

Taulukko 20-6. Sähkönsiirron alueella havaitut huomionarvoiset lajit.

Laji	Tieteellinen nimi	Uhanalaisuus
Mähkä	*(Selaginella selaginoides)*	LC, RT3a
Pohjankarhunruoho	*(Tofieldia pusilla)*	LC, RT3a
Suopunakämmekkä	*(Dactylorhiza incarnata*	NT
Valkolehdokki	*(Plantanthera bifolia)*	LC, Rauh
Ahokissankäpälä	*(Antennaria dioica)*	NT
Siniyökönlehti	*(Pinguicula vulgaris)*	LC, RT3a
Vaaleasara	*(Carex livida)*	LC, RT3a
Korpisara	*(Carex loliacea)*	LC, RT3a
Lettovilla	*(Eriophorum latifolium)*	LC, RT3a
Rimpivihvilä	*(Juncus stygius)*	LC, RT3a

20.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

20.3.1 Tuotantoalue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Huomionarvoinen kasvilajisto

VE2 vaihtoehdon voimala nro 10 rakennetaan noin 200 m etäisyydelle erästä lääte (LC) esiintymää. Voimalan rakentaminen voi aiheuttaa kyseiselle esiintymälle reunavaikutusta, kun voimalan ympäriltä poistetaan puustoa. Suhteellisen pitkän etäisyyden vuoksi, muutoksen suuruus läätteelle arvioidaan vähäiseksi.

VE2:n voimala nro 9 läheisyydessä (noin 70 metrin etäisyydellä) on havaittu pohjankarhunruohoa. Voimaloiden ympäriltä poistettaan puustoa noin 2 hehtaarin alueelta, joka tarkoittaa, että pohjankarhunruohon kasvustoon voi mahdollisesti kohdistuu suoria vaikutuksia, kun kasvustoa raivataan. Pohjankarhunruohon ensisijaisena elinympäristönä pidetään kuitenkin lettoja (Suomen lajitietokeskus 2025) ja kyseinen kasvusto kasvaa puuttomalla avosuolla. Puuston poisto ja hävittäminen, sekä siitä syntyvää reunavaikutusta ei siis todennäköisesti kohdistu kyseiselle alueelle ja kasvustoon. Voimalan rakentamisesta voi kuitenkin kohdistua vaikutuksia suoympäristöön, joka heijastuu pohjankarhunruohoon, mikäli rakentaminen vaikuttaa suon vesitalouteen. Vaikutus rajautuu kuitenkin voimalan välittömään lähiympäristöön. Muutoksen suuruus kyseiselle kasvustolle arvioidaan vähäiseksi.

VE1 ja VE2 aiheuttavat suoria vaikutuksia huomionarvoisille kahdelle kasvilajeille (kullero LC, ahokissankäpälä NT), sillä suunniteltu parannettava tiestö sijoittuu niiden kasvillisuusselvityksessä havaitun esiintymän päälle tai välittömään lähimaastoon. Teiden parantaminen todennäköisesti hävittää em. lajien yksittäiset esiintymät tuotantoalueella. Muutoksen suuruus kullerolle arvioidaan kohtalaiseksi koska tieyhteys hävittää lajin yhden kasvuston alueelta ja alueelle jää muita kyseisen lajin kasvustoja. Muutoksen suuruus ahokissankäpälälle arvioidaan suureksi, koska tieyhteys tuhoaa tuotantoalueen ainoan tunnistetun ahokissankäpälä esiintymän. Lajitietokeskuksen (aineisto ladattu 12/2025) mukaan, seuraava lähin tiedetty kasvusto sijaitsee noin 1,9 km etäisyydellä tuhoutuvasta ahokissankäpälän esiintymästä kaakkoon.

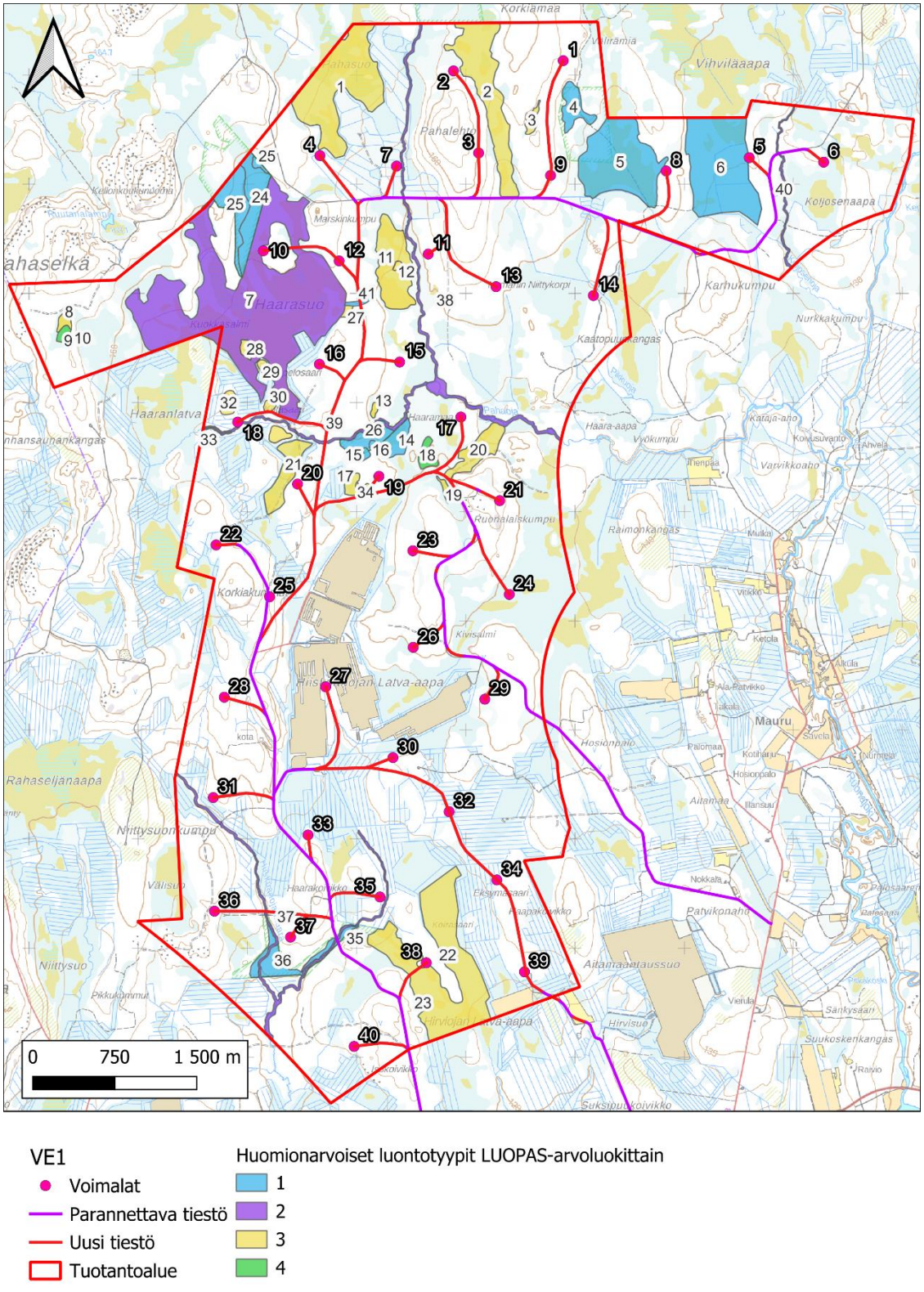
Lisäksi teiden rakentaminen ja parantaminen voi aiheuttaa välillisiä vaikutuksia reunavaikutuksen kautta eräälle suopunakämmekkä (NT) esiintymällä Marskinkummun lounaispuolella, joka sijaitsee noin 30 metrin etäisyydellä uudesta rakennettavasta tiestä. Reunavaikutus voi heikentää suopunakämmekän elinympäristön olosuhteita.

VE1:n aiheuttama muutoksen suuruus huomionarvoisille kasvilajeille kokonaisuudessaan arvioidaan kohtalainen. Kulleroon ja ahokissankäpälään kohdistuu suoria vaikutuksia olemassa olevan tiestön parantamisesta, joka hävittää em. lajien yhdet tunnistetut kasvupaikat. Tuotantoalueella esiintyy muita tiedettyjä kulleron kasvupaikkoja. Koska kullero on uhanalaisuusluokitukseltaan säilyvä ja ahokissankäpälä silmälläpidettävä, ja kasvustojen siirtäminen rakennustoiminnan alta toiseen paikkaan voi tulla kyseeseen. Tällöin VE1 kasvilajeille arvioitu muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

VE2:n aiheuttama muutos arvioidaan myös kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. VE2 aiheuttaa epäsuoria vähäisiä vaikutuksia elinvoimaisille läätteelle ja pohjankarhunruoholle. VE2 vaikutukset kullerolle ja ahokissankäpälälle ovat identtiset vaihtoehto VE1 kanssa.

Luontotyypit

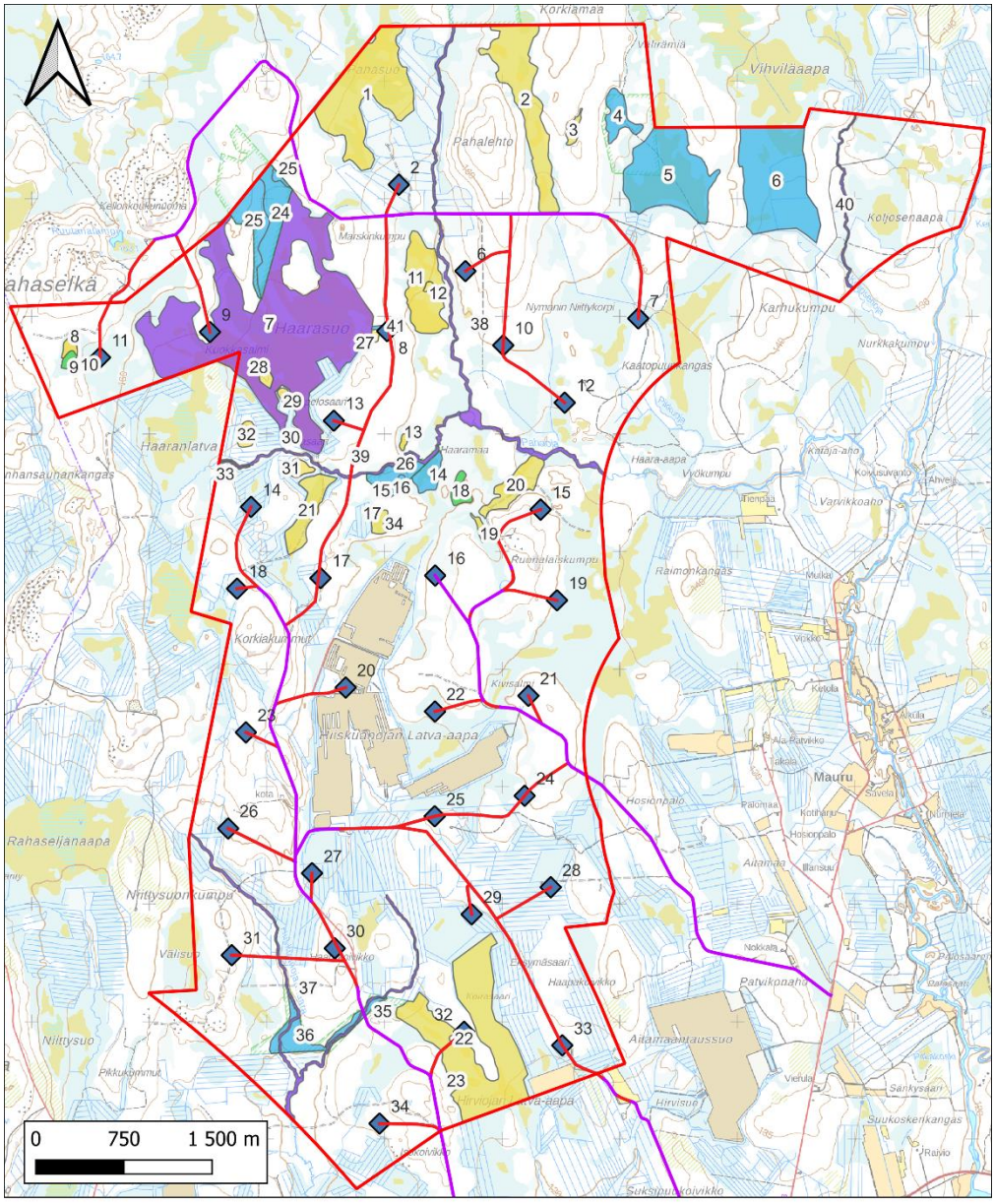
Tuotantoalueella suunnitellaan tiestöä sekä voimaloita lähelle tunnistettuja huomionarvoisia luontotyyppikohteita (kuva 20-11).



VE1
- Voimalat
- Parannettava tiestö
- Uusi tiestö
- Tuotantoalue

Huomionarvoiset luontotyypit LUOPAS-arvoluokittain
- 1
- 2
- 3
- 4

Kuva 20-11 Rahaselän tuotantoalueen luontotyyppien sijoittuminen suhteessa suunniteltuun VE1 vaihtoehtoon.



Kuva 20-12. Rahaselän tuotantoalueen tunnistettujen luontotyyppien sijoittuminen suhteessa suunniteltuun VE2 vaihtoehtoon.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 20-7) on tiiviit arvioinnit vaikutuksia tunnistettuihin luontotyyppikohteisiin. Tarkemmat tiedot luontotyypeistä voi löytää kasvillisuus ja luontoselvitysraportista liitteestä 10.

Taulukko 20-7. Vaihtoehto VE1 ja VE2 vaikutukset (muutoksen suuruus) luontotyyppikuvioille pl. kohteet 12, 13, 16, 23, 28 ja 29 joihin ei kohdistu vaikutuksia mistään hankevaihtoehdosta.

Luonto-tyyp-pikuvio (nro)	LUOPAS-oppaan mukai-nen arvo-luokka	VE1 vaikutus	VE2 vaikutus
1	3	Kohde on avosuo, johon reunavaikutuksella ei ole vaikutusta. Kuvioon voi kohdistua valuntaan ja vesitalouden muutoksiin liittyviä vaikutuksia parannettavasta tiestä ja voimalan nro 2 rakentamisesta. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.	Ei vaikutusta.
2	3	Parannettava tie voi vähäisesti vaikuttaa suoalueen vesitasapainoon, kun sen eteläreunalla parannettava tie voi muuttaa alueen pintavaluntaa. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.	Parannettava tie voi vähäisesti vaikuttaa suoalueen vesitasapainoon, kun sen eteläreunalla parannettava tien voi muuttaa alueen pintavaluntaa. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.
4	1	Uusi rakennettava tiestö voi aiheuttaa kohteen itäosaan vähäistä reunavaikutusta. Alle 150 metrin etäisyydellä on kuviosta noin 0,6 ha. Tie voi vaikuttaa vähäisesti alueeseen kohdistuvaan pintavaluntaan. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** reunavaikutukselle altistuvan pinta-alan pienuuden ja kohteen etäisyyden takia.	Ei vaikutusta.
5	1	VE1:n voimala 8 aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuvioon sen pystytysalueen rakentamisesta. Suoria vaikutuksia kohdistuu arviolta enintään 1 ha:n alueelle. Voimalan rakentaminen voi vaikuttaa paikallisesti suon vesitalouteen valunnan muutosten myötä. Puuston poisto pirstaloi rajattua kuviota ja heikentää sen itäisintä osaa. Muutoksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska se aiheuttaa sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia. Vaikutuskohteena oleva pinta-ala on kuitenkin suhteellisen pieni.	Ei vaikutusta.
6	1	VE1:n voimala 5 aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuvioon. Suoria vaikutuksia kohdistuu arviolta enintään 1,3 ha:n alueelle. Lisäksi voimalan rakentaminen voi vaikuttaa suon vesitalouteen, kun alueen pintavalunta muuttuu. Muutoksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi,** koska se aiheuttaa sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia. Vaikutuskohteena oleva pinta-ala on kuitenkin suhteellisen pieni.	Ei vaikutusta.
7	2	VE1:n voimala 10 ja 12, sekä tiestö aiheuttavat suoria ja epäsuoria vaikutuksia kohteelle. Luontotyyppiä häviää arviolta noin 1,5 ha:n alueelta voimalan 10 perustusten rakentamisen takia. Lisäksi luontotyyppikohteen eteläreunan välittömään lähiympäristöön ollaan suunnittelemassa uutta tietä. Tien	VE2:n voimalat nro 8, 9, ja13 aiheuttavat vaikutuksia luontotyyppikohteelle. Voimalat 8 ja 13 aiheuttavat vähäistä reunavaikutusta, kun niiden perustusten ympäriltä poistetaan puustoa, joka sijaitsee luontotyyppikuvion reunalla. Voimala 9

Luonto-tyyppikuvio (nro)	LUOPAS-oppaan mukainen arvoluokka	VE1 vaikutus	VE2 vaikutus
		rakennuksen myötä alueelta poistuu puustoa, joka vähentää luontotyypin pinta-alaa tien leveyden verran. Tien rakentamisesta voi myös kuvion vesitalouteen kohdistua paikallisia vaikutuksia, kun tien rakentaminen muuttaa alueen pintavaluntaa. Kohteelle kohdistuu VE1:stä pirstaloituva ja sen yhteneväisyyttä merkittävästi heikentävä vaikutus, sillä luontotyyppikohteen pohjoisin osa ei ole enää yhteydessä eteläisimpien osien kanssa. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.	aiheuttaa suoria vaikutuksia kuviolle, koska puustoa poistetaan kuvion alueelta. Lisäksi voimalan 9 ja 8 läheisyyteen rakennettava uusi tiestö voi aiheuttaa vähäistä reunavaikutusta kuviolle sekä vähäisiä muutoksia pintavaluntaan. Em. syistä muutoksen suuruus kohteelle 7 arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi.**
10	3	Ei vaikutusta	VE2:n voimala 11 aiheuttaa epäsuoria reunavaikutuksia noin 0,3 ha:n kokoiselle alueelle, sekä suoria puuston poistoon liittyviä suoria vaikutuksia noin 0,1 ha:n kokoiselle alueelle luontotyyppikuviosta. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, koska muutos kohdistuu pinta-alaltaan suhteellisen pienelle alueelle.
17	3	Kuvion eteläpuolelle rakennettaan uusi tieyhteys. Tie yhteys on suunniteltu lähimmillään alle 5 metrin etäisyydellä kuviosta. Tiealueen raivaaminen voi kohdistaa kuvion reunaan myös suoria vaikutuksia puuston poiston myötä sekä vaikuttaa pintavaluntaan. Raivaamiseen tarvittava pinta-ala on kuitenkin suhteellisen pieni. Muutoksen voimakkuus arvioidaan **vähäinen kielteinen**.	Ei vaikutusta
18	4	Tieyhteys on suunniteltu lähimmillään noin 40 metrin etäisyydellä kuviosta. Uudella tiellä voi olla vaikutuksia alueen valuntaan, joka voi vaikuttaa vähäisesti suon vesitalouteen. Muutoksen voimakkuus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.	Ei vaikutusta
19	3	VE1:ssa rakennettava uusi tieyhteys sijoittuu lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle kohteesta. Tien rakentaminen voi muuttaa alueen pintavaluntaa, jolla voi olla vaikutuksia suon vesitalouteen. VE1 vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.	Ei vaikutusta.
20	3	Tie yhteys sijoittuu alueen länsi ja eteläpuolelle. Eteläpuolella uuden tieyhteyden rakentaminen aiheuttaa suoria vaikutuksia puuston poiston myötä. Kuvion eteläreuna supistuu tien levenemisen verran, arviolta noin 0,02 ha. Kuviolta häviävän pinta-alan määrä on suhteelliseen pieni ja alue säilyy kokonaisena. Uusi tie voi vaikuttaa suon pintavaluntaan ja	Ei vaikutusta.

Luonto-tyyppikuvio (nro)	LUOPAS-oppaan mukainen arvoluokka	VE1 vaikutus	VE2 vaikutus
		suon vesitalouteen. Muutoksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.	
22	3	VE1:n voimala 38 sekä tiestö aiheuttavat sekä epäsuoria reunavaikutuksia että suoria tiestön rakentamiseen ja voimalan perustuksen rakentamiseen liittyviä vaikutuksia kohteelle. Luontotyyppiä häviää voimalan perustuksen alueelta noin 1 ha:n verran. Lisäksi luontotyyppikohteelle ollaan suunnittelemassa uutta tietä, joka hävittää ja pirstoo luontotyyppiä. Tien rakentaminen alueen poikki vähentää luontotyypin pinta-alaa tien leveyden verran. Tien rakentaminen voi vaikuttaa paikallisesti kohteen vesitalouteen ja heikentää luontotyyppikohteen kytkeytyväisyyttä ja eheyttä sen luoteisosan ja muun alueen välillä. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.	VE2:n vaikutus (tiestön rakentaminen, reunavaikutus ja voimalan 32 perustusten rakentaminen) kohteelle 22 on lähes identtinen. Voimala sijoittuu noin 55 metriä kauemmas kuvion reunalta, jolloin sen aiheuttama reunavaikutus ja perustusten rakentamiseen liittyvän puuston poiston alueelle jää vähemmän luontotyyppikuviota. Muutoksen suuruus arvioidaan kuitenkin **suureksi kielteiseksi**.
24	1	VE1:n voimala 10 ja paranneltava tiestö aiheuttavat epäsuoria reunavaikutuksia kohteelle. Kuvion eteläreunaan kohdistuu vähäistä reunavaikutusta arviolta noin 0,3 ha:n alueelle. Tiestön aiheuttama reunavaikutuksen suuruus riippuu mille suunnalle tiestöä levennetään. Etäisyys tiehen on joka tapauksessa niin suuri, että reunavaikutuksen suuruus on vähäinen (noin 110 m). Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.	VE2 vaikutukset kohteelle 24 ovat identtiset kuin VE1, paitsi voimalan aiheuttaman reunavaikutuksen osalta, jota VE2 ei ole. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**
25	1	Vaihtoehdossa rakennetaan kohteen lähimaastossa (noin 110 metrin etäisyydellä) olemassa olevaa tietä. Tiestön aiheuttama reunavaikutuksen suuruus riippuu mille suunnalle tiestöä levennetään. Etäisyys tiehen on joka tapauksessa niin suuri, että reunavaikutuksen suuruus on vähäinen. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.	Vaihtoehdossa parannetaan kohteen lähimaastossa (noin 110 metrin etäisyydellä) olemassa olevaa tietä. Tiestön aiheuttama reunavaikutuksen suuruus riippuu mille suunnalle tiestöä levennetään. Etäisyys tiehen on joka tapauksessa iin suuri, että reunavaikutuksen suuruus on vähäinen. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**
26	1	Vaihtoehdossa parannetaan kohteen lähimaastossa (noin 140 metrin etäisyydellä) uutta tieyhteyttä. Etäisyys tiehen on niin suuri, että reunavaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi. Rakennettava tieyhteys sijoittuu kuitenkin luontotyyppikuviota reunustavan virtaveden uoman yli. Rakentamisesta voi aiheutua vesistövaikutuksia, mm. veden hetkellinen ja palautuva samentuminen, mikäli kiintoaineista päätyy veteen. Kohde 26 on kuitenkin korpikohde, johon vedensamentumisella ei ole arvion mukaan vähäistä suurempaa	VE2 vaikutus kohteelle 26 on identtinen kuin vaihtoehdossa VE1.

Luonto-tyyp-pikuvio (nro)	LUOPAS-oppaan mukai-nen arvo-luokka	VE1 vaikutus	VE2 vaikutus
		vaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.	
27	3	VE1 rakennetaan tieyhteys kuvion itäosien alueelle. tieyhteyden rakentaminen hävittää kuvion itäosasta arviolta noin 1,6 ha, joka on noin 45 % koko kuvion pinta-alasta. Tieyhteyden rakentamien aiheuttaa kohteelle myös reunavaikutusta ja pirstoutumista. Reunavaikutuksen voimakkuus arvioidaan **suureksi kielteiseksi** tien ja luontotyyppikuvion välisen etäisyyden vuoksi.	VE2 rakennetaan identtinen tieyhteys kuin vaihtoehdossa VE1, joten sen aiheuttamat vaikutukset tien osalta ovat samat. Tien lisäksi alueelle on suunnitelleilla voimala nro 8, joka sijaitsee lähimmillään noin 50 metrin etäisyydellä kuviosta 27. Voimalan perustusten tieltä poistetaan puustoa ja raivataan aluetta. Puuston poistoa kohdistuu kuviolle noin 0,2 ha:n alueelle. Puuston poiston ja reunavaikutuksen myötä koko luontotyyppikuvion heikentyy merkittävästi. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.
30	3	Vaihtoehdossa rakennetaan kohteen eteläosan reuna-alueelle uutta tieyhteyttä. Tieyhteyden rakentaminen supistaa luontotyyppikohteen eteläreunaa tien leveyden verran ja aiheuttaa kohteelle reunavaikutusta, joka ulottuu arviolta koko kuvion alueelle. VE1 aiheuttama muutokseen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi** sen aiheuttamien suorien vaikutuksen ja reunavaikutuksen voimakkuuden takia.	Ei vaikutusta
31	3	Vaihtoehdossa rakennetaan kohteen lähimaastossa (noin 90 metrin etäisyydellä) uutta tieyhteyttä. Tieyhteyden rakentaminen voi aiheuttaa kohteelle reunavaikutusta. Reunavaikutuksen voimakkuus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** tien ja luontotyyppikuvion välisen etäisyyden vuoksi.	Ei vaikutusta
32	3	Vaihtoehdossa rakennetaan kohteen lähimaastossa uutta tieyhteyttä, sekä voimala nro 18. Alueella tehtävä rakentaminen aiheuttaa kohteelle reunavaikutusta, sekä voi voimalan lopullisen sijoittumisen mukaan myös supistaa alueen kaakkoisosia, mikäli alueelle kohdistuu puustonpoistoa voimalan perustusten rakentamisen takia. Voimalan ja kuvion välisen etäisyyden (noin 90 m) takia ja mahdollisten suorien vaikutusten takia, VE1:n vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.	Ei vaikutusta
33	3	Vaihtoehdossa rakennetaan kohteen lähimaastossa uutta tieyhteyttä, sekä voimala nro 18. Alueella tehtävä rakentaminen aiheuttaa kohteelle reunavaikutusta, sekä voimalan lopullisen sijoittumisen mukaan myös vähäistä puuston poistoa ja pinta-alan supistumista	Ei vaikutusta

Luonto-tyyppikuvio (nro)	LUOPAS-oppaan mukainen arvoluokka	VE1 vaikutus	VE2 vaikutus
		noin 0,01 ha:n alueelta. Puuston poisto kuvion itäosissa pirstaloi kuviota ja voi lisätä valoisuutta kohteella, jolla on kielteisiä vaikutuksia kuvioon. Voimalan ja kuvion välisen etäisyyden (noin 100 m) takia ja mahdollisten suorien vaikutusten takia, VE1:n vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.	
34	3	Vaihtoehdossa rakennetaan kohteen lähimaastossa (noin 66 metrin etäisyydellä) uutta tieyhteyttä. Tieyhteyden rakentaminen voi aiheuttaa kohteelle reunavaikutusta. Reunavaikutuksen voimakkuus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** tien ja luontotyyppikuvion välisen etäisyyden vuoksi.	Ei vaikutusta
35	1	VE1:n paranneltava tiestö aiheuttavat epäsuoria reunavaikutuksia kohteelle. Tiestön aiheuttama reunavaikutuksen suuruus riippuu mille suunnalle tieyhteyttä levennetään. Etäisyys olemassa olevan parannettavan tien ja luontotyyppikohteen välillä on niin pieni, että on myös mahdollista, että kuviolle kohdistuu vähäistä puuston poistoa sen lounasreunaan. Olemassa olevan tiestön leventäminen aiheuttaa kuitenkin vähäisemmät vaikutukset kuin kokonaan uuden tieyhteyden rakentaminen. Em. syistä VE1 muutoksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.	VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan identtiseksi VE1 kanssa.
36	1	VE1 aiheuttaa samanlaisia vaikutuksia kohteelle 36 kuin kohteelle 35. Kuviot sijoittuvat eri puolelle samaa tieyhteyttä, jota hankkeessa parannetaan. Sen lisäksi VE1 suunnitellaan voimalaa 35, sekä uutta tieyhteyttä lähelle kuviota 36. Rakentamista kohdistuu noin 100–130 metrin etäisyydelle kuviota 36. Se voi voimistaa kuviolle kohdistuvaa reunavaikutusta. Kokonaisuudessa VE1 aiheuttama muutoksen suuruus kohteelle 36 arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.	VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan identtiseksi VE1 kanssa lukuun ottamatta uuden tieyhteyden ja voimalan rakentamista.
37	2	Kohteen 37 uoman yli on suunniteltu uutta tieyhteyttä, sekä sen jo ylittävää tieyhteyttä ollaan leventämässä. Uoman läheisyydessä sijaitsee myös voimala nro 35. Rakentaminen voi muokata uoman ja sen lähiympäristön olosuhteita (esim. uoman varjoisuus tai virtausolosuhteiin muutos uuden tieyhteyden kohdalla). Lisäksi mikäli kiintoainesta päätyy veteen, voi vesi samentua. Samentuminen on kuitenkin väliaikaista ja palautuvaa. Rakentaminen voi muuttaa myös alueen pintavaluntaa, jolla voi olla vaikutuksia puroon ja	VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan identtiseksi VE1 kanssa lukuun ottamatta voimalan rakentamista.

Luonto-tyyppikuvio (nro)	LUOPAS-oppaan mukainen arvoluokka	VE1 vaikutus	VE2 vaikutus
		epäsuorasti sen luonnonympäristöön. Muutoksen aiheuttama suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Kohteen 37 uoman alueella rakentaminen voivat vaatia vesilain mukaista lupaa, riippuen lopullisista toimenpiteistä.	
38	2	VE1:ssä voimalat nro 7, 11 ja 17 sijaitsevat alle 150 metrin etäisyydellä uomasta. Voimala 7 sijoittuu alle 50 metrin etäisyydelle. Voimaloista voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia uomaan ja sen luonnonympäristöön lähinnä reunavaikutuksen ja mahdollisen pintavalunnan muutosten kautta. Voimala 7 sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle uomasta, joka on niin lähellä, että hankkeen toiminnoilla voi olla voimakkaampia vaikutuksia, kun voimalan pystytysaluetta raivataan ja rakennetaan. Rakentaminen voi vaikuttaa uoman varjoisuuteen tai uomaan kohdistuvaan pintavaluntaan. Rakentaminen voi aiheuttaa myös väliaikaisesti veden samentumiseen, mikäli kiintoainesta päätyy veteen. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**, sillä voimalat sijoittuvat suhteellisen lähelle uomaa (lähimmillään noin 50 metrin etäisyydelle). Suoria vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Rakennustyöt kohdistuvat myös uoman jo ylittävän tieyhteyden parantamiseen. Uoman alueella rakentaminen voi vaatia vesilain mukaista lupaa.	VE2 aiheuttaa identtiset vaikutukset olemassa olevan tieyhteyden parantamisen osalta. Muutos arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**
39	2	VE1 voimala nro 18 sijaitsee noin 10 metriä luontotyyppikuvion reunalta. Voimalapaikan perustusten rakentaminen muuttaa ja hävittää luontotyyppiä noin 0,4 ha:n alueelta. Sen lisäksi uoman pohjoispuolelle on suunniteltu uutta tieyhteyttä, joka voi aiheuttaa luontotyypin kasvillisuudelle reunavaikutuksia. Tieyhteys seuraa uoman viertä, keskimäärin noin 30 metrin etäisyydellä luontotyyppirajauksesta. VE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**, koska voimalan perustaminen todennäköisesti vaatii uoman siirtämistä ja kasvillisuuden poistamista suhteellisen laajalta alueelta, joka pirstoo luontotyyppikuviota. Uoman alueella rakentaminen voi vaatia vesilain mukaista lupaa.	Ei vaikutusta.
40	2	Uoman yli sijoittuu yksi olemassa oleva tie, jota hankkeen myötä parannetaan. Rakentaminen voi vaikuttaa mm. uoman varjoisuuteen tai joen virtausolosuhteisiin. Rakentaminen voi aiheuttaa myös väliaikaisesti veden samentumiseen, mikäli kiintoainesta päätyy veteen. Muutoksen suuruus arvioidaan	Ei vaikutusta

Luonto-tyyppikuvio (nro)	LUOPAS-oppaan mukainen arvoluokka	VE1 vaikutus	VE2 vaikutus
		kohtalaiseksi kielteiseksi, koska kyseessä on olemassa olevan tieyhteyden parantaminen ja muutoksen suuruus jää vähäisemmäksi kuin jos alueelle rakennettaisiin kokonaan uusi tieyhteys. Uoman alueella rakentaminen voivat vaatia vesilain mukaista lupaa.	
41	1	Vaikutukset kohteelle ovat identtiset vaihtoehdon VE2 kanssa, lukuun ottamatta voimalan osalta, koska VE1:ssä ei rakenneta voimaloita noron läheisyyteen. Vaikutukset arvioidaan **suureksi kielteiseksi.**	VE2:ssa rakennetaan uusi tieyhteys, joka sijoittuu noron alueelle ja jakaa sen käytännössä kahtia. Lisäksi voimalapaikka 8 sijoittuu noin 10 metrin etäisyydelle kohteen rajalta. Voimalan 8 ja tieyhteyden rakentaminen todennäköisesti merkittävästi heikentää tai tuhoaa noron kokonaan. Uoman alueella rakentaminen voivat vaatia vesilain mukaista lupaa. Muutoksensuuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.
42 (Ei kartassa, salattu)	-	VE1:ssä parannettava tieyhteys sijaitsee noin 100 merin etäisyydellä kyseisestä kohteesta. VE1 aiheuttaa kohteelle vähäistä reunavaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.	VE2:ssa on lähes identtiset vaikutukset kohteeseen 42. Niiden lisäksi VE2:ssa rakennetaan uutta tietä noin 80 metrin etäisyydelle kohteesta, joka voimistaa alueen reunavaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

VE1 aiheuttaa vaikutuksia yhteensä 27 kohteelle. VE1:n aiheuttaman muutoksen suuruus arvioidaan olevan vähäinen kielteinen yhteensä 12 kohteelle. Vähäisiä vaikutuksia kohdistui eniten arvoluokka 3 kohteille (yht. 6), mutta myös arvoluokka 1 kohteille (yht. 4). VE1 aiheuttaa kohtalaisen kielteisen muutoksen 9 kohteelle, joista neljä sijoittuu LUOPAS-oppaan mukaiseen arvoluokkaan 1, kaksi sijoittuu arvoluokkaan 2 ja loput kolme sijoittuvat arvoluokkaan 3. VE1 aiheuttaa suuren kielteisen muutoksen kuudelle luontotyyppikohteelle, joista lähes kaikki sisältävät uhanalaisia luontotyyppejä (ainoastaan kohde 41, johon merkittäviä vaikutuksia myös arvioidaan aiheutuvan, on lainsäädännöllä suojeltu noro ja sillä ei ole virallista uhanalaisuusluokitusta). Suuruudeltaan suuri muutos kohdistui kohteille, joita kaksi ovat arvoluokka 3 kohteita (monimuotoisuutta tukevat kohteet, nro 7, 22 ja 27), kaksi olivat arvoluokka 2 kohteita (erityisen tärkeät kohteet, nrot 38 ja 39). Kokonaisuudessaan VE1:n aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi,** koska muutos kohdistui useaan uhanalaiseen ja/tai moneen arvoluokka 1 kohteeseen.

VE2 aiheuttaa vaikutuksia yhteensä 13 kohteelle. VE2:n aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi yhteensä 6 kohteelle, kohtalainen kielteinen 4 kohteelle ja suuri kielteinen 3 kohteelle. Kohtalainen muutos kohdistuu LUOPAS-oppaan mukaisille arvoluokka 1 ja 2 kohteille. Suuri muutos arvioitiin kohdistuvan kohteille, joista kohde 41 on lainsäädännöllisesti suojeltu (arvoluokka 1) noro kohde ja kohteet 27 ja 22 ovat uhanalaisia luontotyyppejä sisältäviä arvoluokka 3 kohteita. Kokonaisuudessaan VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska se aiheuttaa vaikutuksia 14 kohteelle, jossa kohtalainen tai suuri kielteinen muutos

kohdistuu 7 luontotyyppikohteelle. Vaikutus jää VE1 vähäisemmäksi, koska se kohdistuu pienempään määrään luontotyyppikohteita.

Tuotantoalueelle sijoittuu maa-aineksen ottoalueita. Ottoalueet sijoittuvat tuotantoalueen keskiosiin, lähelle turvetuotantoaluetta sijaitseville Korkiakummulle ja Ruonalaiskummulle. Kyseisten alueiden lähistöllä ei ole tunnistettu huomionarvoisia luontotyyppikuvioita tai -kasvilajiesiintymiä. Lähimmät huomionarvoiset luontotyypit ja kasvilajit sijoittuvat noin 300 metrin etäisyydelle, eikä niihin arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin syntyvät rakennusvaiheessa. Toiminnan alkaessa uusia vaikutuksia ei aiheudu kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikoille palautuu kasvillisuutta osittain. Palaava kasvillisuus ei todennäköisesti vastaa alueelta poistunutta kasvillisuutta. Osa rakentamisalueista jää pysyvästi avoimiksi alueiksi, joissa esiintyy hyvin niukasti kasvillisuutta. Tämän kaltaiset pysyväluonteiset vaikutukset kohdistuvat huoltoteihin ja voimalapaikoille, jotka perustetaan alueelle tuotavilla maamassoilla. Kasvillisuuden palautuminen alueille voi viedä kymmeniä vuosia. Vaikutusten lopullinen suuruus riippuu siitä, kuinka laajasti ja voimallisesti voimalapaikkojen ja huoltoteiden alueita ennallistetaan.

20.3.2 Sähkönsiirto

VEA

VEA aiheuttaa epäsuoria reunavaikutuksia siniyökönlehden (LC) kasvustoille, kun voimajohtokäytävältä raivataan kasvustoa. Kyseiset kasvustot sijaitsevat noin 60 metriä puuttoman voimajohtokäytävän reunalta, jolloin niihin ei kohdistu suoria vaikutuksia. VEA:n aiheuttama muutoksen suuruus siniyökönlehdelle arvioidaan vähäiseksi.

VEA aiheuttaa suoria vaikutuksia kahdelle mähkäkasvustolle (LC), koska ne sijoittuvat puuttoman voimajohtokäytävän alueelle. Mähkä suosii kasvupaikkoina avoimia alueita, joten se voi rakentamisen jälkeen palata kasvupaikalle, mikäli alue pysyy kosteusolosuhteilta lajille sopivana. VEA:n aiheuttama muutoksen suuruus mähkään arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

VEA aiheuttaa suoria vaikutuksia vaaleasaralle (LC), kun neljä sen havaittua kasvustoa sijoittuu voimajohtokäytävälle. Kolme em. kasvustoista sijaitsee avosuoalueilla. Voimajohtopylväiden asettelulla kauemmas kasvustoista ja huoltoreittien suunnittelulla voidaan välttää aiheuttamasta suoria vaikutuksia lajille. Yksi vaaleasaran esiintymistä sijaitsee peitteisellä alueella, johon todennäköisesti kohdistuu puuston kaatoa. Kyseinen kasvusto voi tuhoutua, kun voimajohtokäytävää rakennetaan. Toisaalta lajitietokeskuksen mukaan (2025) vaaleasaran ensisijainen elinympäristö on letto, jolloin voimajohtokäytävän avoimuus voi lisätä sille soveltuvaa elinympäristöä, mikäli alue pysyy muuten tarpeeksi kosteana. Lisäksi yhdelle vaaleasaran kasvustolle arvioidaan syntyvän vähäistä reunavaikutusta, koska se sijaitsee alle 150 metrin etäisyydellä voimajohtolinjasta. Muutoksen suuruus kokonaisuudessaan vaaleasaralle arvioidaan kohtalaiseksi.

VEA:n arvioidaan aiheuttavan vähäisen muutoksen pohjankarhunruoholle, siniyökönlehdelle (LC) ja suopunakämmekälle (LC), koska kyseiset vaikutusalueella havaitut kasvustot sijaitsevat avosuoalueella, johon ei rakentamisen aikana kohdisteta puuston poistoa samalla tavalla kuin peitteisimmillä alueilla. Em. lajien kasvustoja on havaittu < 30 metriä VEA:sta. Kaikki kasvilajien ensisijaisina kasvupaikkoina ovat suot, erityisesti letot. Voimajohtopylväiden tarkemmalla asettelulla ja huoltoreittien suunnittelulla pystytään välttämään aiheuttamasta suoria vaikutuksia em. kasvilajeille.

VEA:n aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi.

VEB

VEB aiheuttaa epäsuoria reunavaikutuksia Pyhävaarankoivikon kaakkoispuolella sijaitsevalle korpisaran (LC) esiintymälle. Esiintymä sijaitsee voimajohtoalueen välittömässä lähiympäristössä (<5 m), jolloin reunavaikutuksen voimakkuus on myös suurempaa. Korpisaran esiintymä todennäköisesti heikentyy, kun voimajohtoaukean raivaamisen myötä alueen valoisuusolosuhteet muuttuvat. VEB:n aiheuttama muutos korpisaralle arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

VEB aiheuttaa suoria vaikutuksia pohjankarhunruoholle, siniyökönlehdelle, lettovillalle (LC) ja vaaleasaralle. Kaikilta em. lajeilta havaittiin yksi kasvusto puuttoman voimajohtokäytävän alueelta. Kyseiset kasvit suosivat kasvupaikkoinaan avoimia soita. Em. lajeista vaaleasara, pohjankarhunruoho ja lettovilla sijaitsivat avosuoalueella, johon reunavaikutuksella ei ole vähäistä suurempaa vaikutusta. Pylväspaikkojen tarkemmilla sijoitteluilla suokohteilla kauemmas esiintymistä sekä huoltoreittien suunnittelulla voidaan välttää suorat vaikutukset em. kasvilajeihin. VEB:n aiheuttama muutoksen suuruus näihin lajeihin arvioidaan vähäiseksi.

Siniyökönlehteä havaittiin Tainijoentien varressa. Voimajohtokäytävän rakentaminen voi hävittää kyseisen kasvuston. Laji kuitenkin suosii kasvuympäristönään kosteita avoimia ympäristöjä. Mikäli alueen kosteus säilyy, laji voi palata kasvupaikalleen. Muutoksen suuruus siniyökönlehdelle arvioidaan kohtalaiseksi.

VEB:n aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi, koska sen aiheuttamat vaikutukset kohdistuvat elinvoimaisiin lajeihin.

VEC

Pohjankarhunruohon, vaaleasaran ja lettovillan kasvustoja havaittiin VEC:n suunnitellulla voimajohtoaukealla. Pohjankarhunruoho sijoittui Äkinäsaaren ympäristöön, vaaleasaraa Kokkokosken länsipuolelle ja lettovilla Raiskionkankaan alueelle. Kasvustot sijaitsivat ympäristöissä, joihin voimajohtoaukean raivaamisella ja puustonpoistolla on rajallinen vaikutus (mm. kuvion 28 tupasvilläräme ja karttatarkastelun perusteella avosuoalueita), eikä esimerkiksi reunavaikutusta juurikaan synny. Voimajohtopylväiden sijoittamisella etäälle kasvustoista ja huoltoreittien suunnittelulla niihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan ehkäistä. VEC:n aiheuttama muutoksen suuruus em. kasvilajeille arvioidaan vähäiseksi.

VEC aiheuttaa suoria vaikutuksia ahokissankäpälälle (NT), siniyökönlehdelle ja valkolehdokille (LC, koko maassa rauhoitettu). VEC:n voimajohtoaukean alueella on havaittu 3 ahokissankäpälän kasvustoa ja 5 valkolehdokin kasvustoa Raiskionkankaan alueella ja 1 siniyökönlehden kasvusto Välisuon eteläpuolella. Kasvustot todennäköisesti tuhoutuvat voimajohtokäytävän raivaamisen yhteydessä, kun puustoa poistetaan. VEC:n aiheuttama muutoksen suuruus siniyökönlehdelle ja valkolehdokille arvioidaan suureksi kielteiseksi. Valkolehdokki on koko maassa rauhoitettu kasvilaji ja sen hävittäminen vaatii luonnonsuojelulain (9/2023) 83 §:n mukaisen poikkeusluvan.

VEC:n aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan suureksi, koska se aiheuttaa suoria vaikutuksia rauhoitetulle kasvilajille.

Luontotyypit

Taulukko 20-8. VEA:n vaikutukset luontotyyppeihin (numerointi vastaa kuvaa 5)

Kuvio (nro)	Luontotyyppi ja uhanalaisuus	Arvoluokka	VEA:n vaikutukset
1	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (VU/NT)	3	VEA aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska noin 0,07 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee voimajohtolinjan alueella. Luontotyyppikuviosta häviää noin 10 %, kun voimajohdon aluetta rakennetaan. Jäljelle jäävään osaan kuviota kohdistuu reunavaikutuksia.

Kuvio (nro)	Luontotyyppi ja uhanalaisuus	Arvoluokka	VEA:n vaikutukset
			Muutoksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi**, koska kuviosta häviää suhteellisen pieni pinta-ala sen kokonaiskokoon nähden.
2	Lyhytkorsikalvakkaräme (VU/NT)	3	VEA aiheuttaa vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska noin 0,05 hehtaaria luontotyyppikuviosta (noin 7 % kuvion pinta-alasta) sijaitsee voimajohdon alueella. Luontotyyppikuvio on karttatarkastelun ja luontotyyppiraportin perusteella suhteellisen vähäpuustoinen, jolloin puuston kaadon aiheuttamalla reunavaikutuksella on kuvioon rajallinen vaikutus. Alueen avoimuuden lisääntyminen voi kuitenkin vaikuttaa suon kosteusolosuhteisiin sen pohjoisosassa. Suohon ei kohdistu vaikutuksia voimajohtopylväistä, koska ne sijaitsevat kuvion pohjoispuolella. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi**, koska vaikutuksia kohdistuu suhteellisen pieneen pinta-alaan sen kokonaiskokoon nähden ja puustonpoistolla on rajallinen vaikutus kuvioon.
3	Rimpinevaräme (EN/LC)	3	VEA voi aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska noin 0,7 hehtaaria luontotyyppikuviosta (noin 35 % kuvion pinta-alasta) sijaitsee voimajohdon alueella. Luontotyyppikuvio on karttatarkastelun ja luontotyyppiraportin perusteella suhteellisen vähäpuustoinen, jolloin reunavaikutuksella on kuvioon rajallinen vaikutus. Alueen avoimuuden lisääntyminen voi kuitenkin vaikuttaa suon kosteusolosuhteisiin. Voimajohtopylväiden rakentaminen ja huoltoliikenne voi aiheuttaa kuviolle vaikutuksia liittyen sen vesitalouteen. Vaikutuksia voidaan kuitenkin välttää sijoittamalla voimajohtopylväät kuvion ulkopuolelle. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi**, koska puustonpoistolla ei ole merkittäviä vaikutuksia kuviolle ja koska voimajohtopylväiden vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla ne kuvion ulkopuolelle.
4	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU)	2	VEA ylittää Pikkuojan. Kuviolle ei kohdistu merkittävää suoraan vaikutusta, mikäli sen uomaan tai välittömään lähimaastoon ei kohdisteta rakentamista voimajohtopylväitä varten. Rakentamisesta voi päätyä kiintoaineista veteen, joka samentaa vettä rakentamisen aikaan. Vaikutus on kuitenkin palautuva. Kuviolta ja sen ympäriltä poistetaan myös puustoa, joka voi vaikuttaa virtaveden uoman valoisuuteen. Muutoksen suuruus arvioidaan em. seikat huomioiden **vähäiseksi**.
5	Kangasräme (EN/VU)	3	Kuviolle kohdistuu vain reunavaikutusta, koska kuvio sijaitsee noin 40 metrin etäisyydellä VEA:sta. VEA:n vaikutus arvioidaan **vähäiseksi**, koska kuviolle kohdistuu vain epäsuoraa reunavaikutusta ja koska kuvion ja sähkönsiirron vaihtoehdon välinen etäisyys on suhteellisen pitkä.
6	Tupasvillasräme (TR) (VU/NT)	3	Kuviolle kohdistuu vain reunavaikutusta, koska kuvio sijaitsee puuttoman voimajohtokäytävän pohjoispuolella (noin 6 metrin etäisyydellä VEA:sta). VEA:n vaikutus arvioidaan **vähäiseksi**, koska kuviolle kohdistuu vain epäsuoraa reunavaikutusta ja koska kuvio on kartta- ja kasvillisuusselvityksen perusteella jo nykytilassaan vähäpuustoista aluetta.
7	Saraneva (VU/NT)	3	Kuvion eteläosasta > 0,01 ha sijoittuu voimajohtoaukean alueelle. Koska kuvion puuton suoluontotyyppi, ja se sijaitsee lähes kokonaan voimajohtoaukean ulkopuolella, ei

Kuvio (nro)	Luontotyyppi ja uhanalaisuus	Arvoluokka	VEA:n vaikutukset
			vaihtoehdosta VEA katsota kohdistuvan kuvioon **vähäistä** suurempaan vaikutusta.
8	Suolammet (VU/NT)	2	VEA sijoittuu suolampien läheisyyteen, niin, että voimajohto sijoittuu niiden väliin jäävälle maa-alueelle. Todennäköisesti suoria vaikutuksia lammille ei kohdistu, koska voimajohtopylväät voidaan sijoittaa etäälle lammista. Rakentamisen aikana on kuitenkin mahdollista, että kiintoainesta päätyy veteen, joka samentaa vettä. Vaikutus on kuitenkin palautuvaa ja rajautuu rakentamisvaiheeseen. Puuston poisto alueella voi vaikuttaa alueen valoisuuteen, jolla voi olla vähäisiä vaikutuksia suolampiin. Vaikutus arvioidaan **vähäiseksi.**
9	Havumetsävyöhykkeen norot (EN/VU)	2	VEA sijoittuu kuvion keskiosaan. Vaikutus norolle riippuu siitä, kuinka paljon aluetta täytyy raivata ja muokata voimajohtoa varten. Alue on sekä kasvillisuusselvityksen että ilmakuvien perusteella ainakin osittain peitteistä, jolloin alueella pitää tehdä puuston poistoa. Puuttoman voimajohtoaukean raivaaminen ja voimajohtopylväiden rakentaminen voi pahimmassa tapauksessa hävittää noron. Vaikutuksia norolle voidaan lieventää, mikäli on mahdollista välttää voimajohtopylväiden ja huoltoreittien sijoittamista alueelle. Varovaisuusperiaatteen mukaan VEA:n vaikutus norolle arvioidaan **suureksi**.
10	Kalvakkaneva (VU/NT)	3	VEA lävistää kuvion. Kuvio on kasvillisuusselvityksen ja karttatarkastelun perusteella suurimmaksi osaksi puutonta, jolloin voimajohtokäytävän raivaamisella on vain vähäinen vaikutus kuviolle. Voimajohtopylväiden asettelulla pois suoalueelta voidaan lisäksi välttää suolle kohdistuvista vesitalouteen liittyvistä vaikutuksista. Em. seikat huomioiden, muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi**.
11	Isovarpuräme (IR) (VU/NT)	3	Isovarpuräme sijaitsee voimajohtoaukealla, niin että noin 0,4 hehtaaria häviää kuviosta (noin 80 % koko kuvion pinta-alasta). Jäljelle jäävälle osalle kuviota kohdistuu reunavaikutusta, joka heikentää kuvion laatua. VEA:n vaikutus kuviolle arvioidaan **suureksi**.
12	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet (VU/VU)	2	VEA ylittää Tainijoen. Voimajohdon rakenteiden sijoittelulle etäälle uomasta ja sen välittömästä lähimaastosta voidaan merkittävästi ehkäistä sille syntyviä vaikutuksia. Rakentamisesta voi aiheutua veden hetkellistä ja palautuvaa samentumista, mikäli kiintoainesta päätyy veteen. Sen vaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi. Lisäksi puuston poistolla voi olla vähäisiä vaikutuksia virtavedelle, kun mm. sen valoisuusolosuhteet muuttuvat. VEA:n vaikutukset arvioidaan em. seikkojen vuoksi **vähäisiksi**.

Kokonaisuudessaan VEA aiheuttaa vähäisen muutoksen yhdeksälle kuviolle, kohtalaisen muutoksen yhdelle kuviolle ja suuren muutoksen kahdelle kohteelle. Vaikutukset kohdistuivat suurimmaksi osaksi arvoluokka 3 kohteille, mutta esimerkiksi eräälle arvoluokka 2 kohteelle (kuvio nro 9) arvioitiin aiheutuvan suuri kielteinen muutos. Koska VEA aiheutti vähäisiä muutoksia yhdeksälle kohteelle yhteensä kahdestatoista kohteesta, sen aiheuttaman muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi

Taulukko 20-9. VEB:n vaikutukset luontotyyppeihin (numerointi vastaa kuvaa 5)

Kuvio (nro)	Tyyppi ja uhanalaisuus	Arvoluokka	VEB:n vaikutukset
1	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (VU/NT)	3	VEB aiheuttaa vain epäsuoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska luontotyyppikuvio sijaitsee noin 60 metrin etäisyydellä voimajohtolinjasta. Kuviolle kohdistuu reunavaikutusta, joka voi heikentää kuviota. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi**, kuvion ja voimajohtolinjan välisen etäisyyden takia ja koska kuviolle kohdistuu vain epäsuoria vaikutuksia.
2	Lyhytkorsikalvakkaräme (VU/NT)	3	VEB aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska noin 0,03 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee voimajohdon alueella, joka raivataan voimajohtoa varten. Luontotyyppikuviosta häviää noin 50 %. Jäljelle jäävään osaa kuviota kohdistuu reunavaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi**, koska suoria vaikutuksia kohdistuu noin 50 % kuviota.
13	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet (VU/VU)	2	VEB ylittää Tainijoen. Voimajohdon rakenteiden sijoittelulle etäälle uomasta ja sen välittömästä lähimaastosta voidaan merkittävästi ehkäistä sille syntyviä vaikutuksia. Rakentamisesta voi aiheutua veden hetkellistä ja palautuvaa samentumista, mikäli kiintoainesta päätyy veteen. Sen vaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi. Lisäksi puuston poistolla voi olla vähäisiä vaikutuksia virtavedelle, kun mm. sen valoisuusolosuhteet muuttuvat. VEB:n vaikutukset arvioidaan em. seikkojen vuoksi **vähäisiksi**.
14	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU)	2	VEB ylittää Pikkuojan. Kuviolle ei kohdistu merkittävää suoraan vaikutusta, mikäli sen uomaan tai välittömään lähimaastoon ei kohdisteta rakentamista voimajohtopylväitä varten. Rakentamisesta voi päätyä kiintoaineista veteen, joka samentaa vettä rakentamisen aikaan. Vaikutus on kuitenkin palautuva. Kuviolta ja sen ympäriltä poistetaan myös puustoa, joka voi vaikuttaa virtaveden uoman valoisuuteen. Muutoksen suuruus arvioidaan em. seikat huomioiden **kohtalaiseksi**.
15	Lettoräme (LR) (CR/VU)	3	VEB aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska noin 0,7 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee voimajohtolinjan alueella, joka raivataan voimajohtoa varten. Luontotyyppikuviosta häviää noin 60 %. Jäljelle jäävään osaa kuviota kohdistuu reunavaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi**, koska suoria vaikutuksia kohdistuu noin 60 % kuviota.
16	Lettonevaräme (LNR) (CR/VU)	3	VEB aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska noin 0,7 (40 %) hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee voimajohdon alueella. Alue on kasvillisuusselvityksen ja karttatarkastelun perusteella puustoltaan harvaa, jolloin puuston poistosta siihen kohdistuvat vaikutukset jäävät pienemmiksi, kuin jos voimajohtoa suunniteltaisiin peitteiseen ympäristöön. Lisäksi alueelle kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla voimajohtopylväät suon ulkopuolelle, jolloin mahdollisia vesitalouteen liittyviä vaikutuksia ei synny.

Kuvio (nro)	Tyyppi ja uhanalaisuus	Arvoluokka	VEB:n vaikutukset
			Vaikutuksia kuville syntyy huoltoteistä ja huoltotoimenpiteistä, jossa liikutaan alueella. Voimajohtojen rakentaminen ja alueella suoritettavat huoltotoimenpiteet myöhemmin todennäköisesti muuttavat herkän kuvion ympäristöolosuhteita, jotka voivat heijastua lajistoon. Muutoksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi** alueen uhanalaisuus ja em. seikat huomioiden.
17	Sararäme (EN/VU)	3	VEB aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska noin 0,6 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee voimajohdon alueella, joka raivataan voimajohtoa varten. Luontotyyppikuviosta häviää noin 40 %. Jäljelle jäävään osaa kuviota kohdistuu reunavaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi**, koska suoria vaikutuksia kohdistuu alle puoleen kuviosta ja lisäksi kuvio on ilmakuva- ja kasvillisuusselvityksen mukaan suhteellisen vähäpuustoista, jolloin puuston raivaamisella ei ole niin voimakasta vaikutusta kuvioon kuin peitteisimmillä kasvillisuustyypeillä.
18	Kalvakkaneva (VU/NT)	3	Voin 0,05 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee voimajohdon alueella (noin 16 % koko kuvion pinta-alasta). Kuvio on puuton suoalue, jolloin puuston poistamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia luontotyyppiin. Voimajohtopylväiden sijoittamisella etäälle kuviosta, voidaan myös tehokkaasti ehkäistä niiden rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi** em. seikkojen vuoksi.
19	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (VU/NT)	3	VEB aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska noin 1,1 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee voimajohtolinjan alueella, joka raivataan voimajohtoa varten. Luontotyyppikuviosta häviää noin 50 % ja voimajohtokäytävä halkaisee kuvion käytännössä kahteen osaan. Jäljelle jääviin osiin kuviota kohdistuu myös reunavaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi**, koska suoria vaikutuksia kohdistuu noin 50 % kuviota.
20	Sararäme (EN/VU)	3	Voin 0,2 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee puuttomana pidettävän voimajohtokäytävän alueella (noin 50 % koko kuvion pinta-alasta). Kuvio on ilmakuva- ja kasvillisuusselvityksen mukaan suhteellisen vähäpuustoista, jolloin puuston raivaamisella ei ole niin voimakasta vaikutusta kuvioon kuin peitteisimmillä kasvillisuustyypeillä. Lisäksi voimajohtopylväiden sijoittamisella etäälle kuviosta, voidaan tehokkaasti ehkäistä niiden rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia suoluontotyypille (mm. suon vesitasapainoon liittyvät vaikutukset). Muutoksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi** em. seikkojen vuoksi.
21	juolasaranevakorpi (JsNK) (EN/EN)	3	VEB aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska noin 0,05 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee alueella, jota raivataan voimajohtoa varten. Luontotyyppikuviosta häviää noin 50 %. Jäljelle jäävään osaa kuviota kohdistuu reunavaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi**,

Kuvio (nro)	Tyyppi ja uhanalaisuus	Arvoluokka	VEB:n vaikutukset
			koska suoria vaikutuksia kohdistuu noin 50 % kuviota.
22	keskiboreaalinen aapasuo (EN/EN)	2	Voin 6,6 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee voimajohtoaukealla (noin 44 % koko kuvion pinta-alasta). Kuvio on vähäpuustoinen aapasuo, jolloin puuston raivaamisella ei ole niin voimakasta vaikutusta kuvioon kuin peitteisimmillä kasvillisuustyypeillä. Suo on niin laaja, että voimajohtopylväitä on asetettava sen alueelle. Voimajohtopylväiden rakentaminen hävittää suoluontotyyppiä niiden perustusten alueelta ja aiheuttavat paikallisia muutoksia suon vesitasapainolle. Lisäksi voimajohtopylväiden rakentaminen ja työmaakoneiden liikkuminen alueella voi heikentää herkkää suoympäristöä. Muutoksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi** em. seikkojen vuoksi.
23	Roudan nostamat kivikot (LC/LC)	4	VEB aiheuttaa vain epäsuoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska luontotyyppikuvio sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Kuvion ja voimajohdon väliin jää kuvio 22, joka on vähäpuustoinen aapasuo Koska alueella on nykytilassa suhteellisen vähäinen puusto, reunavaikutuksen voimakkuus arvioidaan merkityksettömäksi. Tästä syytä VEB:n vaikutus kuviolle arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **merkityksetön**.
24	Varttunut havupuuvaltainen tuorekangas (VU/NT)	3	VEB aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska noin 1 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee alueella, jota raivataan voimajohtoa varten. Luontotyyppikuviosta häviää noin 60 %. Jäljelle jäävään osaa kuviota kohdistuu reunavaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi**, koska suoria vaikutuksia kohdistuu noin 60 % kuviota.
25	Metsäkortekorpi (MkK) (EN/EN)	3	VEB aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska noin 0,7 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee alueella, jota raivataan voimajohtoa varten. Luontotyyppikuviosta häviää noin 50 %. Jäljelle jäävään osaa kuviota kohdistuu reunavaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi**, koska suoria vaikutuksia kohdistuu noin 50 % kuviota.

Kokonaisuudessaan VEB aiheuttaa vähäisen muutoksen viidelle kuviolle, kohtalaisen muutoksen kolmelle kuviolle ja suuren muutoksen kuudelle kohteelle. Vaikutukset kohdistuivat suurimmaksi osaksi arvoluokka 3 kohteille. Koska VEB aiheutti suuria muutoksia kuudelle uhanalaiselle ja/tai silmälläpidettävälle kohteelle, sen aiheuttama muutos kokonaisuudessaan arvioidaan **suureksi**.

Taulukko 20-10. VEC:n vaikutukset luontotyyppeihin (numerointi vastaa kuvaa 5).

Kuvio (nro)	Tyyppi ja uhanalaisuus	Arvoluokka	VEC:n vaikutukset
1	Varttunut havupuuvaltainen puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuore kangas (VU/NT)	3	VEC aiheuttaa vain epäsuoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska luontotyyppikuvio sijaitsee noin 95 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Kuviolle kohdistuu reunavaikutusta, joka voi heikentää kuviota. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi**, kuvion ja

Kuvio (nro)	Tyyppi ja uhanalaisuus	Arvoluokka	VEC:n vaikutukset
			voimajohdon välisen etäisyyden takia ja koska kuviolle kohdistuu vain epäsuoria vaikutuksia.
2	Lyhytkorsikalvakkaräme (LkKaR) (VU/NT)	3	VEC aiheuttaa vain epäsuoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska luontotyyppikuvio sijaitsee noin 60 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Kuviolle kohdistuu reunavaikutusta, joka voi heikentää kuviota. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi**, kuvion ja voimajohtolinjan välisen etäisyyden takia ja koska kuviolle kohdistuu vain epäsuoria vaikutuksia.
26	Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD)	3	VEC sijoittuu kuvion keskiosan läpi. Alue on peitteistä, jolloin alueella pitää tehdä puuston poistoa. Puuttoman voimajohtoaukean raivaaminen ja voimajohtopylväiden rakentaminen voi pahimmassa tapauksessa hävittää noron. Varovaisuusperiaatteen mukaan VEC:n vaikutus norolle arvioidaan **suureksi**.
27	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU)	2	VEC ylittää Lumiojan ja sijoittuu sen välittömälle lähietäisyydelle (< 30 m) noin 500 metrin pituisen matkan. Suoria vaikutuksia (puuston poistoa) kohdistuu noin 1 ha:n kokoiselle alueelle, joka on noin 56 % kuvion kokonaispinta-alasta selvitysalueella. Kuviolle ei kohdistu merkittävää suoraan vaikutusta, mikäli voimajohtopylväiden sijoittaminen pois sen uoman tai välittömän lähimaaston ulkopuolelle on mahdollista. Rakentamisesta voi kuitenkin päätyä kiintoaineista veteen, joka samentaa vettä rakentamisen aikaan. Vaikutus on kuitenkin palautuva. Kuviolta ja sen ympäriltä poistetaan myös puustoa, joka voi vaikuttaa virtaveden uoman valoisuuteen. Muutoksen suuruus arvioidaan em. seikat huomioiden **suureksi**, koska voimajohto sijoittuu uoman lähimaastoon noin 500 metrin pituisen matkan, jonka alueella puustoa poistetaan.
28	Tupasvillasararäme (TSR) (EN/VU)	3	Noin 0,7 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee puuttomana pidettävän voimajohtokäytävän alueella (noin 40 % koko kuvion pinta-alasta). Kuvio on ilmakuva- ja kasvillisuusselvityksen mukaan suhteellisen vähäpuustoista, jolloin puuston raivaamisella ei ole niin voimakasta vaikutusta kuvioon kuin peitteisimmillä kasvillisuustyypeillä. Lisäksi voimajohtopylväiden sijoittamisella kuvion ulkopuolelle, voidaan tehokkaasti ehkäistä niiden rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia mm. suon vesitaloudelle. Muutoksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi** em. seikkojen vuoksi.
29	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (VU/NT)	3	VEC aiheuttaa suoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska noin 0,1 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee alueella, jota raivataan voimajohtoa varten. Luontotyyppikuviosta häviää noin 80 %. Jäljelle jäävään osaa kuviota kohdistuu reunavaikutusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi**, koska suoria vaikutuksia kohdistuu noin 80 % kuviota.
30	Havumetsävyöhykkeen norot (DD)	3	Kuvio sijoittuu kokonaan VEC:n johtoalueelle. Alue on peitteistä, jolloin koko alueella pitää tehdä puuston poistoa. Puuttoman johtoaukean raivaaminen ja voimajohtopylväiden rakentaminen voi pahimmassa tapauksessa hävittää noron. Varovaisuusperiaatteen mukaan VEC:n vaikutus norolle arvioidaan **suureksi**.

Kuvio (nro)	Tyyppi ja uhanalaisuus	Arvoluokka	VEC:n vaikutukset
31	lettonevaräme (LNR) (CR/VU)	3	Noin 0,8 hehtaaria luontotyyppikuviosta sijaitsee puuttomana pidettävän voimajohtokäytävän alueella (noin 40 % koko kuvion pinta-alasta). Kuvio on ilmakuva- ja kasvillisuusselvityksen mukaan suhteellisen vähäpuustoista, jolloin puuston raivaamisella ei ole niin voimakasta vaikutusta kuvioon kuin peitteisimmillä kasvillisuustyypeillä. Lisäksi voimajohtopylväiden sijoittamisella kuvion ulkopuolelle, voidaan tehokkaasti ehkäistä niiden rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia mm. suon vesitaloudelle. Muutoksen suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi** em. seikkojen vuoksi.
32	Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD)	3	VEC voi aiheuttaa epäsuoria vaikutuksia luontotyyppikuviolle, koska luontotyyppikuvio sijaitsee noin 95 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Kuvio on noro, johon reunavaikutuksella ei todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta ja siksi VEC:n aiheuttama muutokseen suuruus arvioidaan **merkityksettömäksi**.
33	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU)	2	VEC ylittää Pirttimaanojan. Suoria vaikutuksia (puuston poistoa) kohdistuu noin 0,2 ha:n kokoiselle alueelle. Kuviolle ei kohdistu merkittävää suoraan vaikutusta, mikäli voimajohtopylväiden sijoittaminen pois sen uoman tai välittömän lähimaaston ulkopuolelle on mahdollista. Rakentamisesta voi kuitenkin päätyä kiintoaineista veteen, joka samentaa vettä rakentamisen aikaan. Vaikutus on kuitenkin palautuva. Kuviolta ja sen ympäriltä poistetaan myös puustoa, joka vaikuttaa virtaveden uoman valoisuuteen. Muutoksen suuruus arvioidaan em. seikat huomioiden **kohtalaiseksi.**
34	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet (VU/VU)	2	VEC ylittää Tainijoen. Suoria vaikutuksia (puustonpoistoa) (puuston poistoa) kohdistuu noin 0,3 ha:n kokoiselle alueelle. Kuviolle ei kohdistu merkittävää suoraan vaikutusta, mikäli voimajohtopylväiden sijoittaminen pois sen uoman tai välittömän lähimaaston ulkopuolelle on mahdollista. Rakentamisesta voi kuitenkin päätyä kiintoaineista veteen, joka samentaa vettä rakentamisen aikaan. Vaikutus on kuitenkin palautuva. Kuviolta ja sen ympäriltä poistetaan myös puustoa, joka voi vaikuttaa virtaveden uoman valoisuuteen. Muutoksen suuruus arvioidaan em. seikat huomioiden **vähäiseksi**.

Kokonaisuudessaan VEC aiheuttaa vähäisen muutoksen neljälle kuviolle, kohtalaisen muutoksen kolmelle kuviolle ja suuren muutoksen neljälle kohteelle. Vaikutukset kohdistuivat suurimmaksi osaksi arvoluokka 3 kohteille. Koska VEC aiheutti suuria muutoksia neljälle uhanalaiselle ja/tai silmälläpidettävälle kohteelle, sen aiheuttama muutos kokonaisuudessaan arvioidaan suureksi.

Sähkönsiirron käytön aikaiset vaikutukset

Pääosa kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvista vaikutuksista aiheutuu sähkönsiirron rakennusvaiheessa. Käytön aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset. Vaikutukset voimistuvat uudelleen aina, kun johtoaukeaa raivataan noin 5–8 vuoden välein ja reunavyöhykkeen puustoa käsitellään noin 10–25 vuoden välein.

Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset sähkönsiirtoalueella

Voimajohdon purkamisen jälkeen voimajohtopylvään paikoilta tuskin poistetaan mahdollisesti tuotuja maamassoja. Kohteet ovat pienialaisia ja maisemoituvat kohtalaisen nopeasti kasvillisuudella. Avoimina pidetyillä alueilla kasvillisuus palautuu pitkän ajan kuluessa lähes ennalleen. Palautumiseen voi kulua puuston osalta kymmeniä vuosia. Palautumisen laajuuteen ja nopeuteen voidaan osittain vaikuttaa ennallistamistoimenpiteillä.

Purkamisen ja toiminnan lopettamisen kielteiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi verrattuna tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta lainkaan (VE0).

Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset sähkönsiirron alueella

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole suoria vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Voimalapaikoille syntyvät avonaiset, puuttomat alueet jäisivät ilman hanketta toteutumatta. Mikäli hanketta ei toteuteta, luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia normaaleja metsätaloustoimenpiteitä lukuun ottamatta.

20.3.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Mahdollisia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia voi syntyä, mikäli tuotantoalue ja/tai sähkönsiirto muodostaa yhdessä muiden hankkeiden kanssa laajoja aluekokonaisuuksia. Jos samankaltaisiin luontotyyppeihin kohdistuu vaikutuksia usean hankkeen alueella, voivat luontotyyppikohtaiset vaikutukset olla kokonaisuutena yhtä hanketta merkittävämpiä. Vaikutukset ekologiseen kytkeytyvyyteen ja lajien leviämismahdollisuuksiin voivat vastaavasti kertautua. Uudet rakentamattomalle alueelle kohdistuvat maankäyttöhankkeet lähtökohtaisesti vähentävät alkuperäisen luonnon monimuotoisuutta ilman kompensoivia toimia.

Hanke (tuotantoalue ja sähkönsiirto) ei aiheuta luontotyyppeihin tai kasvillisuuteen kohdistuvia tunnistettuja, huomattavia yhteisvaikutuksia minkään tiedossa olevan hankkeen kanssa.

20.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

20.4.1 Tuulivoima

VE1

VE1 aiheuttaa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia huomionarvoisille kasvilajiesiintymillä, sillä VE1 aiheuttaa suoria vaikutuksia kahdelle huomionarvoisalle kasvilajille (kullero ja ahonkissankäpälä) ja hävittää niiden yksittäiset kasvustot kokonaan. Lisäksi VE1 aiheuttaa epäsuoria reunavaikutuksia teiden rakentamisesta huomionarvoisille kasvilajeille. Vaikutukset kasvilajeille ovat kuitenkin vähäisiä, mikäli kullero ja ahokissankäpälä kasvustoja voidaan siirtää.

Kokonaisuudessaan VE1:n aiheuttama muutoksen suuruus luontotyypeille arvioidaan suureksi, koska se aiheuttaa muutoksia yhteensä 27 luontotyyppikuviolle ja muutos kohdistui useaan uhanalaiseen ja/tai moneen arvoluokka 1 kohteeseen.

Kokonaisuudessaan VE1:n arvioidaan aiheuttavan suuren muutoksen kasvillisuudelle ja luontotyypeille johtuen sen aiheuttamista merkittävistä vaikutuksista tuotantoalueen luontotyypeille.

VE2

Vaihtoehdossa VE2 huomionarvoisille kasvilajeille kohdistuu lähes samankaltainen rasitus kuin vaihtoehdossa VE1. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Kokonaisuudessaan VE2 aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi, koska se aiheuttaa vaikutuksia 14 kohteelle, jossa kohtalainen tai suuri kielteinen muutos kohdistuu 7

luontotyyppikohteelle. Vaikutus jää VE1 vähäisemmäksi, koska se kohdistuu pienempään määrään luontotyyppikohteita.

Kokonaisuudessaan VE2:n arvioidaan aiheuttavan kohtalaisen muutoksen kasvillisuudelle ja luontotyypeille johtuen sen aiheuttamista vaikutuksista tuotantoalueen luontotyypeille.

VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole suoria vaikutuksia kasvillisuuteen. Voimalapaikoille syntyvät avonaiset, puuttomat alueet jäisivät ilman hanketta toteutumatta.

Tuotantoalueen herkkyys

Tuotantoalueen sisällä herkkyydellä on huomattavia eroja. Pohjois- ja eteläosat arvioidaan herkkyydeltään suuriksi, koska selvityksissä kyseisille alueille on rajattu luontotyyppikuvioita ja niiltä on tehty havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista. Tuotantoalueelta rajattiin yhteensä 42 arvokasta luontotyyppikuviota, joista lähes kaikki ovat uhanlaisia tai silmälläpidettäviä. LUOPAS-oppaan mukaisia arvoluokan 1,2 ja 3 kuvioita on tuotantoalueen pohjois- ja eteläosissa paljon. Esimerkiksi luontotyypeissä on yhteensä 12 arvoluokan 1 kohdetta. Lisäksi tuotantoalueella on havaittu erään suojelullisesti sensitiivisen kasvilajin esiintymiä. Alueella on myös paljon avosuokohteita ja virtavesiä, joiden luonto on herkkää rakentamisen vaikutuksille. Alueen pohjois- ja eteläosissa on myös luonnonsuojelualueita. Toisaalta tuotantoalueen keskiosat ovat voimakkaasti ihmisen muokkaamia ja ojitettuja. Keskiosista ei ole rajattu luontotyyppikohteita, eikä tehty havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista. Tuotantoalueen keskellä on myös turvetuotannon alue, joka laskee tuotantoalueen herkkyyttä.

Kokonaisuudessaan tuotantoalueen herkkyys kasvillisuuden ja luontotyyppien kohdalta arvioidaan suureksi. Alueella ei ole luonnonsuojelulain perusteella suojeltuja luontotyyppejä, mutta alueella on vesilain tarkoittamia kohteita. Alueella on luonnonsuojelualueita.

Taulukko 20-11. Tuulivoimahankkeen tuotantoalueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1	VE2
Vaikutusalueen herkkyys	**Ei muutosta**	**Suuri** Alueella on vesilain 2:11 § nojalla suojeltuja luontotyyppejä. Alueella on useita uhanalaisia ja/tai silmälläpidettäviä luontotyyppejä. Tuotantoalueella on havaittu suojelullisesti sensitiivisen kasvilajin esiintymiä.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta**	**Suuri kielteinen** VE1 hävittää kahden huomionarvoisen kasvilajin esiintymän tuotantoalueelta. VE1 aiheuttaa suuren kielteisen muutoksen viidelle luontotyyppikohteelle, joista lähes kaikki (4 kpl) sisältävät uhanalaisia luontotyyppejä. VE1 aiheuttaa kohtalaisen vaikutuksen 10 luontotyyppikuviolle.	**Kohtalainen** VE2 hävittää kahden huomionarvoisen kasvilajin esiintymän tuotantoalueelta. VE2 aiheuttaa kohtalaisen kielteisen muutoksen 5 luontotyyppikohteelle ja suuren kielteisen muutoksen 3 kohteelle.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta**	**Merkittävä kielteinen** Hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille.	**Merkittävä kielteinen** Hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille.

20.4.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron herkkyys

Sähkönsiirron herkkyys kokonaisuudessaan (sis. VEA, VEB ja VEC) arvioidaan suureksi koska alueella sijaitsee useita uhanalaisia ja silmälläpidettäviä luontotyyppejä. Alueella on selvityksissä myös havaittu koko maassa rauhoitettuja lajeja. Alueella ei esiinny uhanalaisia lajeja. Alueella on lähinnä LUOPAS-oppaan mukaisia arvoluokan 2 ja kohteita. Alueella on sekä alueita missä ihmisen vaikutus näkyy selvästi (metsätalous ja turvetuotanto), mutta myös luonnontilaisen kaltaisia kohteita (mm. osa suoalueista).

VEA

Koska VEA arvioidaan aiheuttavan vähäisiä muutoksia yhdeksälle luontotyyppikohteelle yhteensä kahdestatoista kohteesta ja sen aiheuttama muutoksen suuruus huomionarvoisille kasveille arvioitiin vähäisiksi, sen aiheuttaman muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Koska alueen herkkyys on suuri ja VEA:n aiheuttama muutoksen suuruus on vähäinen, on vaikutusten merkittävyys kohtalainen kielteinen.

VEB

VEB aiheuttaa suuria muutoksia kuudelle uhanalaiselle ja/tai silmälläpidettävälle kohteelle ja vähäinen muutoksen suuruuden huomionarvoisille kasvilajeille, sen aiheuttama muutos kokonaisuudessaan arvioidaan suureksi. Koska alueen herkkyys on suuri ja VEB:n aiheuttama muutoksen suuruus on suuri, on vaikutusten merkittävyys merkittävä kielteinen.

VEC

Koska VEC aiheutti suuria muutoksia neljälle uhanalaiselle ja/tai silmälläpidettävälle kohteelle ja huomionarvoisille kasvilajeille, sen aiheuttama muutos kokonaisuudessaan arvioidaan suureksi. Koska alueen herkkyys on suuri ja VEC:n aiheuttama muutoksen suuruus on suuri, on vaikutusten merkittävyys merkittävä kielteinen.

Taulukko 20-12. Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	VE0	VEA	VEB	VEC
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Alueella sijaitsee useita uhanalaisia ja silmälläpidettäviä luontotyyppejä. Alueella on selvityksissä myös havaittu silmälläpidettäviä ja koko maassa rauhoitettuja lajeja. Alueella on LUOPAS-oppaan mukaisia arvoluokan 2 kohteita. Alueella on sekä alueita missä ihmisen vaikutus näkyy selvästi (metsätalous ja turvetuotanto), mutta myös luonnontilaisen kaltaisia kohteita (mm. osa suoalueista).			
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta**	**Vähäinen** VEA aiheuttaa vain vähäisiä vaikutuksia yhdeksälle luontotyyppikohteelle	**Suuri** VEB aiheuttaa suuria muutoksia kuudelle uhanalaiselle ja/tai silmälläpidettävälle luontotyyppikohteelle VEB aiheuttaa kohtalaisen muutoksen huomionarvoisille kasvilajeille	**Suuri** VEC aiheuttaa suuren kielteisen muutoksen neljälle uhanalaiselle ja/tai silmälläpidettävälle luontotyyppikohteelle VEC aiheuttaa suuren muutoksen huomionarvoisille kasvilajeille
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta**	**Kohtalainen** Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille.	**Merkittävä** Hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille.	**Merkittävä** Hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille.

Taulukko 20-13 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys						
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys		**VE1, VEC**	**VE2, VEB**	**VEA**	**VE0**	
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

20.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Voimalapaikkojen ja erityisesti niiden nostoalueiden tarkemmalla sijoittelulla ja suunnittelulla on mahdollista vähentää vaikutuksia herkkiin alueisiin. Haitallisia vaikutuksia luontotyyppeihin voidaan lieventää myös huomioimalla kohteet huoltoteiden sijoittelu ja nykyisten teiden kunnostamisessa. Pintakasvillisuuteen ja suokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet sulan maan ajan ulkopuolelle.

Lievennyskohteita:

- Lainsäädännöllä suojatun noro kohteen huomiointi tiestön, sähkönsiirron ja voimaloiden sijoittelussa kauemmaksi kohteesta vähentää hankkeen merkittäviä vaikutuksia luontotyypeille
- Muita arvoluokan 1 kohteita (Kuviot nro 4, 5, 6, 15, 16, 23, 24, 25, 26, 35 ja 36) väistämällä. Em. alueet ovat lähinnä suojelualueita tai kasvilajistoltaan arvokkaita.
- Voimaloiden siirtäminen tai poistaminen kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta arvokkailta alueilta (esim. Haarasuon lähialueet).
- Elinvoimaisten tai silmälläpidettävien kasvilajien kasvustojen suojaaminen tai siirtäminen samalla alueella uuteen soveltuvaan kasvupaikkaan on mahdollinen lieventämistoimi.
    - Sähkönsiirronvaihtoehdon VEC alueella sijaitsevien valkolehdokkien siirtäminen
    - Tuotantoalueen tiestön alle jäävien ahokissankäpäline siirtäminen
- Voimajohdon pylväiden ja huoltoreittien sijoittaminen arvokkaiden kasvi- ja luontotyyppikohteiden ulkopuolelle (Kohteet nro 8, 9, 14, 22, 27, ja 34).

21 Linnusto

21.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

21.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 21-1). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esim. Hötker ym. 2006, Drewitt & Langston 2006, Langston & Pullan 2003 sekä Fox ym. 2006). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym. 2012). Vaikutusten kohteena voivat olla joko tuulivoimahankkeen vaikutuspiirissä talvehtivat ja levähtävät lajit tai pesimälajisto.

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset ovat usein vaihtelevia ja riippuvat hankkeen mittasuhteista, teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista sekä ympäröivän alueen topografiasta ja alueen linnuston koostumuksesta. Lisäksi vaikutukset ovat pääsääntöisesti laji- ja paikkakohtaisia (Drewitt & Langston 2006). Maatuulivoimahankkeiden merkittävimpiä haittavaikutuksia ovat este- ja törmäysvaikutukset, häirintä sekä elinympäristömuutokset.

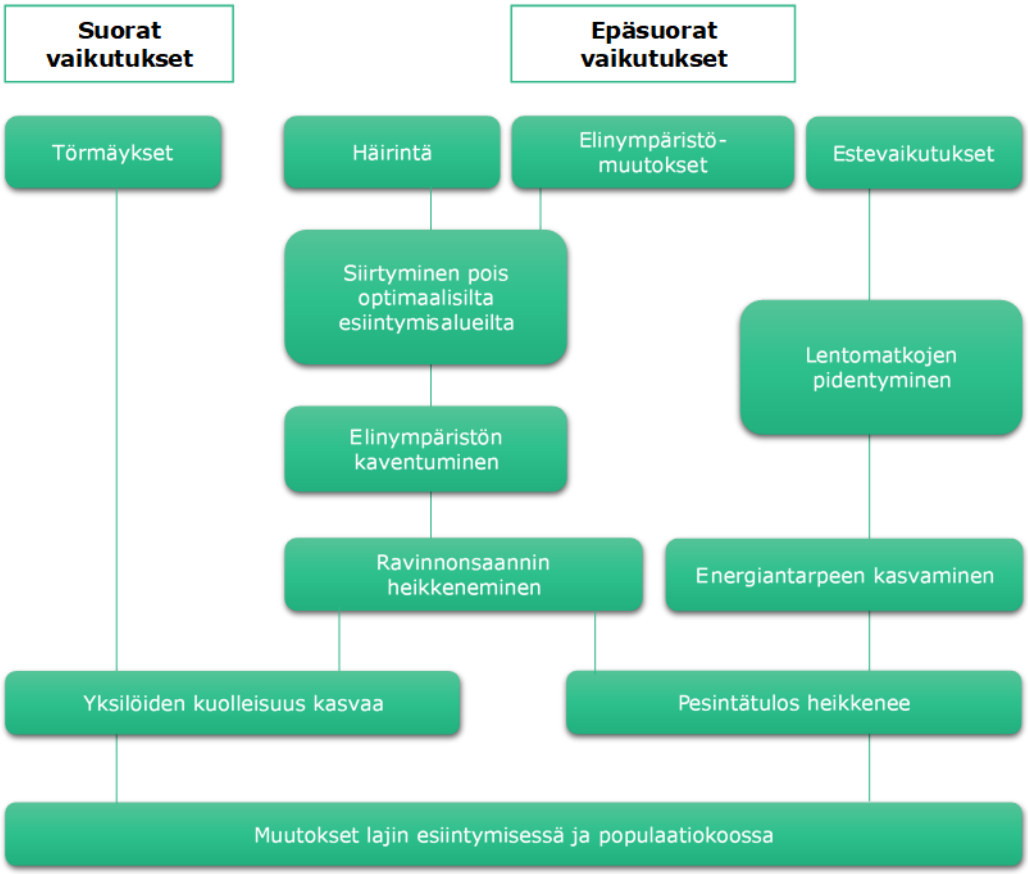
Tuulivoimahankkeilla voi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankkeiden alueella ja linnustovaikutuksissa voi olla huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä (Stewart ym. 2007). Kielteiset muutokset lintujen esiintymisessä voivat johtua tuulivoimahankkeiden välttelystä sekä populaatiotason kielteisistä vaikutuksista. Talvehtivat linnut voivat olla alttiimpia reagoimaan häiriötekijöihin verrattuna muuttaviin pesimälintuihin (vrt. Pearce-Higgins ym. 2012 ja Hötker ym. 2006). Vaikutuksille alttiimpia lajiryhmiä järjestyksessään ovat sorsalinnut (Anseriformes), kahlaajat (Charadriiformes), haukat (Falconiformes, Accipitriformes) ja varpuslinnut (Passeriformes). Mitä kauemmin tuulivoimahanke on ollut toiminnassa, sitä suuremmat kielteiset vaikutukset ovat olleet. Voimaloiden lukumäärällä tai koolla ei sen sijaan ole juurikaan merkitystä (Stewart et al. 2007). Toisaalta suurimmat pesimälinnustovaikutukset voivat syntyä rakennusvaiheessa ja häiriötila palautua joidenkin lajien osalta normaalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua (Pearce-Higgins ym. 2012).

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamia siirtymävaikutuksia on havaittu esiintyvän useimmissa lajiryhmissä (sorsalinnut, petolinnut, varpuslinnut, kahlaajat) keskimäärin 500 metrin etäisyydelle (Tolvanen ym. 2023). Häiriöherkimmistä pesimälajeista pöllöjen, kanalintujen ja kurkilajien osalta siirtymävaikutuksia voi esiintyä jopa viiden kilometrin etäisyydelle, mutta tutkimustiedon määrä on toistaiseksi vähäistä.

Metsäkanalinnuilla siirtymävaikutuksia on selvimmin havaittavissa 600–1000 metrin etäisyydelle saakka ja yli kilometrin etäisyydellä ne ovat jo hyvin vähäisiä. Metsopopulaatioiden on todettu heikkenevän tuulivoimaloiden lähellä vielä kahdeksan vuotta rakentamisen jälkeen (Coppes ym. 2020, Gonzalez ym. 2016, Tolvanen ym. 2023). Melun on oletettu häiritsevän metsoa ja vähentävän lisääntymismenestystä ja soitimeen käytettyä aikaa 800 metrin etäisyydelle saakka (Taubmann ym. 2021, Tolvanen ym. 2023).

Metsäkanalinnut ovat potentiaalisia törmäyksille alttiita lajeja. Törmäykset tapahtuvat pääosin tuulivoimalan runkoon lintujen luullessa valkeaa voimalan runkoa vapaaksi ilmatilaksi ympäröivän tumman metsän keskellä (Suorsa 2019). Uusimmissa monivuotisissa seurantatutkimuksissa havaittiin, että lintujen törmäykset tuulivoimaloiden lapoihin ovat hyvin harvinaisia, ja linnut kiertävät tuulivoima-alueet pääsääntöisesti jo etäältä (Suorsa 2019). Pimeän aikaan tuulivoimaloissa palavat punaiset lentoestevalot, joiden kirkkaus pidetään ilmailulain säännösten sallimissa rajoissa mahdollisimman himmeinä, jolloin ne eivät houkuttele muuttolintuja puoleensa.

Tässä hankkeessa voimajohto toteutetaan ilmajohtoina, jotka vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Lisäksi linnut voivat törmätä voimajohtoihin.



Kuva 21-1 Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

21.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät

Tuotantoalueen linnustoselvitykset toteutettiin vuoden 2025 aikana (Taulukko 21-1). Selvitykset käsittivät pöllökuuntelun, metsäkanalintujen soidinpaikkakartoituksen, kevätmuutonseurannan, pesimälinnustoselvityksen, päiväpetolintutarkkailun sekä syysmuutonseurannan. Voimajohtovaihtoehtojen reiteillä toteutettiin pesimälinnustoselvitys touko-kesäkuussa 2025. Linnustoselvitysten tulokset on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen liitteissä.

Hankkeessa tehtävien linnustoselvitysten tulosten lisäksi vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin mahdollisia olemassa olevia tietoja. Suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden, Natura 2000 -alueiden sijainnit sekä linnustollisesti arvokkaiden kohteiden (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) on koottu BirdLife Suomen paikkatietoaineistoista (BirdLife Suomi 2024). Petolintujen ja muiden suojelullisesti huomionarvoisten lajien tunnetut pesäpaikat on selvitetty Suomen Lajitietokeskuksen lajitiedoista (laji.fi -palvelu). Erityisesti muuttolinnuston osalta hankkeen vaikutusten arvioinnissa on pyritty hyödyntämään muuta kirjallisuustietoa ja myös muita seudun tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä. Tällaisia ovat mm. Lyypäkin tuulivoimapuiston luonto- ja linnustoselvitys (FCG 2024) sekä Näätäaavan e-metanolilaitoksen ja tuulivoima-alueen (Sweco 2025) sekä Kilvenaavan tuulivoima-

alueen ympärivaikutusten arviointiohjelmat (FCG 2025). Saatavilla olevat tiedot muuttolintujen levähdysalueista hankealueen läheisyydessä on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 21-1. Hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten perustiedot.

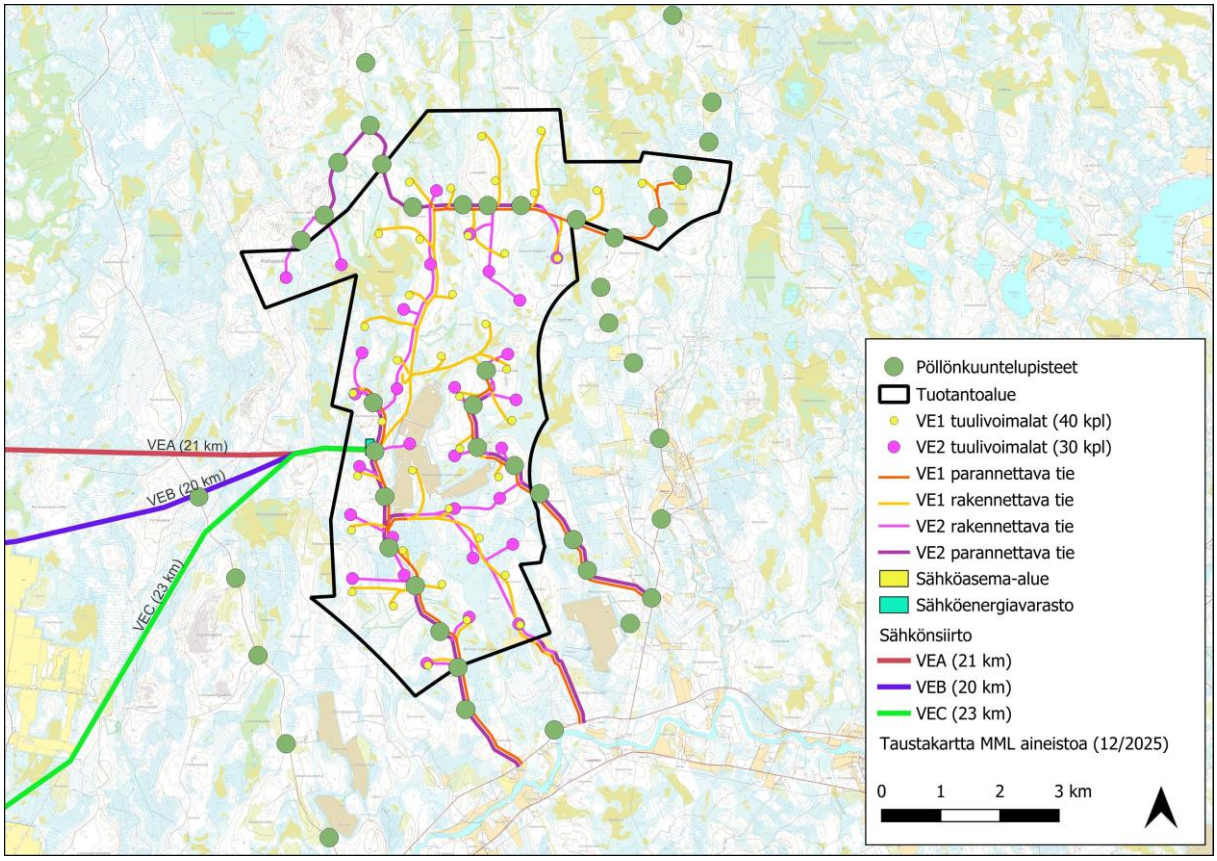
Selvitys	Maastotyö-tunnit	Ajankohdat	Menetelmät
Pöllöt	24	Maalis-huhtikuu	Pistelaskenta (yökuuntelut)
Metsäkanalinnut (sisältää riekon)	85	Maalis-huhtikuu	Metsojen soidinpaikkojen kartoitus, ääniatrapointi
Tuotantoalueen pesimälinnusto	225	Touko-kesäkuu	Sovellettu kartoituslaskenta, pistelaskenta, linjalaskenta, yölaulajalaskenta, vesilintulaskenta
Voimajohtovaihtoehtojen pesimälinnusto	160	Tuoko-kesäkuu	Sovellettu kartoituslaskenta
Kevätmuutto	80	Huhti-toukokuu	Pisteseuranta
Syysmuutto / petolintujen syysseuranta	80	Elo-lokakuu	Pisteseuranta
Päiväpetolintujen kesäseuranta	136	Kesä-elokuu	Pisteseuranta

Raportoinnin yhteydessä on esitetty tulokset kartoitettujen kohteiden osalta. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon sekä havaittu lintulajisto että biotoopin linnustopotentiaali (vanhat metsät, rehevät kuusikot, suot, kosteikot yms. luonnontilaiset linnustollisesti merkittävät biotoopit). Vaikutusten arvioinnin yhteydessä on arvioitu hankkeen (tuotantoalue ja sähkönsiirto) vaikutukset uhanalaiseen suureen petolintuun Metsähallituksen ohjeistuksen mukaisesti elinympäristömallin pohjalta (erillinen viranomaisliite, Liite 13).

Arviointi hankkeen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista on tehty asiantuntijatyönä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua kirjallisuutta apuna käyttäen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin Imperia-menetelmää (Ikäheimo 2015, Marttunen ym. 2015). Vaikutusten arviointi painottuu suojelullisesti arvokkaisiin ja/tai tuulivoiman linnustovaikutuksille herkimpiin lajeihin. Arvioinnissa on esitetty arvio vaikutuksista arvokkaisiin lintukohteisiin. YVA-selostuksessa on esitetty arvokohteet, uhanalaisten lajien ja petolintulajien reviirit kartoin (ei-julkinen viranomaisliite). Arvioinnin yhteydessä on esitetty myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

Pöllöselvitys

Tuotantoalueen pöllöreviirejä selvitettiin yöllisillä inventointikuunteluilla, jotka ajoitettiin maaliskuun alun ja huhtikuun alun väliselle ajanjaksolle. Inventointikuunteluihin käytettiin aikaa yhteensä 24 tuntia. Inventointia tehtiin yhteensä 45 kuuntelupisteestä (Kuva 21-2). Lisäksi havainnoitiin mahdollisia poikueita pesimälinnustoselvityksen yhteydessä.



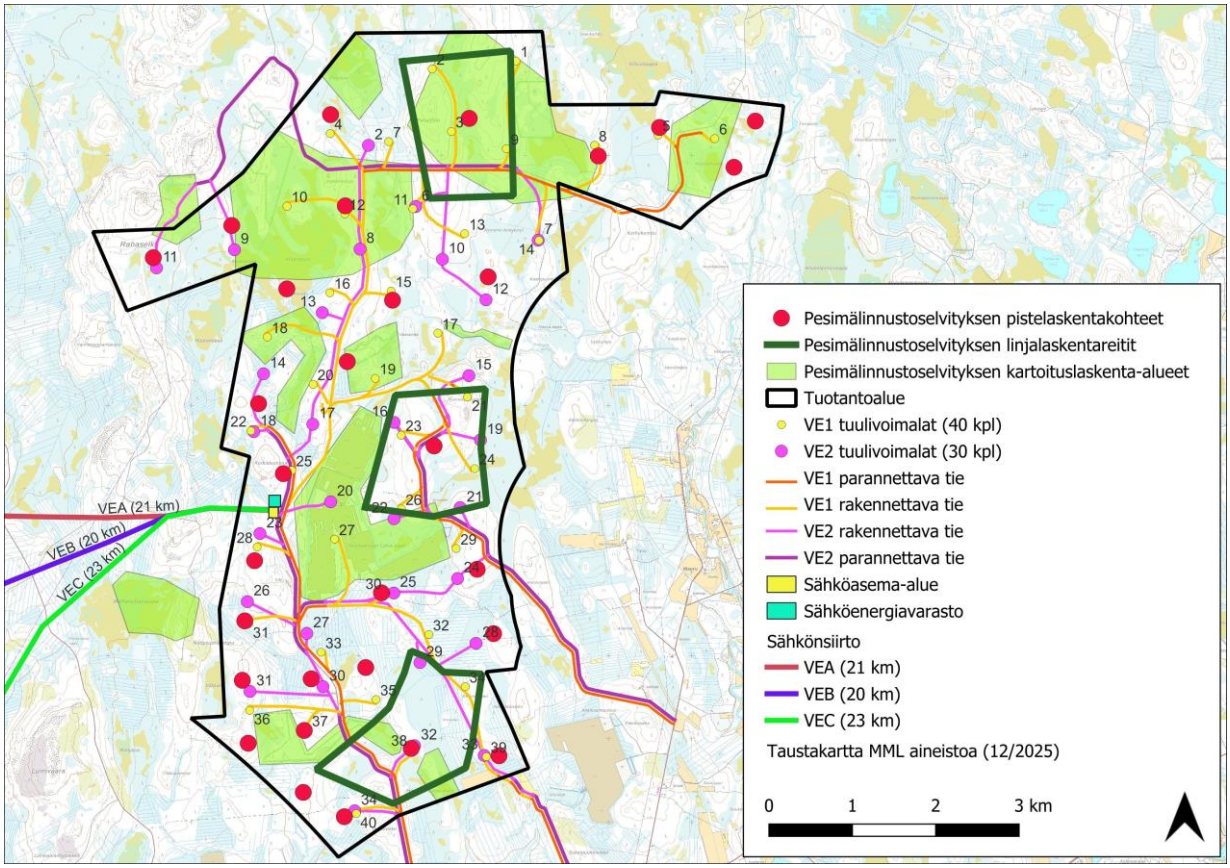
Kuva 21-2. Pöllöselvityksen kuuntelupisteet.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Metsojen soidinpaikkoja inventoitiin Keski-Suomen Metsoparlamentin (2024) julkaiseman ohjeistuksen mukaan 10 päivänä huhtikuussa 2025, minkä lisäksi riekkoja kuunneltiin kahtena yönä maaliskuun lopussa. Potentiaaliset paikat hahmotettiin karttatarkastelun perusteella ja soveliaat kohteet kierrettiin soidinaikaan läpi. Metsot soidintavat aktiivisimmin aamuhämärässä, joten maastotyöt ajoitettiin parhaaseen aikaan. Lisäksi alueilta etsittiin soidinpaikkoihin liittyviä jälkiä, kuten koiraiden siivenvetojälkiä lumessa. Maastotöiden aikana karttapohjille merkittiin metsojen soidinpaikkoihin liittyvät havainnot, myös hakomismännyt. Metsokartoituksen yhteydessä inventoitiin myös muita metsäkanalintuja. Lisäksi hyödynnettiin tuotantoalueella tehtyjen lumijälkiselvityksen ja pesimälinnustoselvityksen yhteydessä tehtyjä metsäkanalintuhavaintoja.

Pesimälinnustoselvitys

Tuotantoalueen pesimälinnustoselvitystä tehtiin maalintujen kartoitus-, linja- ja pistelaskennasta annettuja ohjeita (Koskimies & Väisänen 1988) soveltaen 9 päivän aikana touko-kesäkuussa 2025 ja lisäksi 23 päivänä muiden laskentojen aikana (kanalintuselvitys, viitasammakkoselvitys ja lepakkoselvitys). Yhteensä maastotöihin käytettiin aikaa 225 tuntia. Lintuja inventoitiin yleispiirteisesti koko hankealueelta (Kuva 21-3) siten, että arvokkaiden (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintulajien reviirit merkittiin karttapohjille. Inventointeja suunnattiin potentiaalisesti arvokkaille alueille, jolloin käytettiin sovellettua kartoituslaskentaa. Maalinnustoa inventoitiin myös linja- ja pistelaskennoin. Tuotantoalueen selvitysaluerajaukset tehtiin paikkatietoaineistojen ja ilmakuvien perusteella.



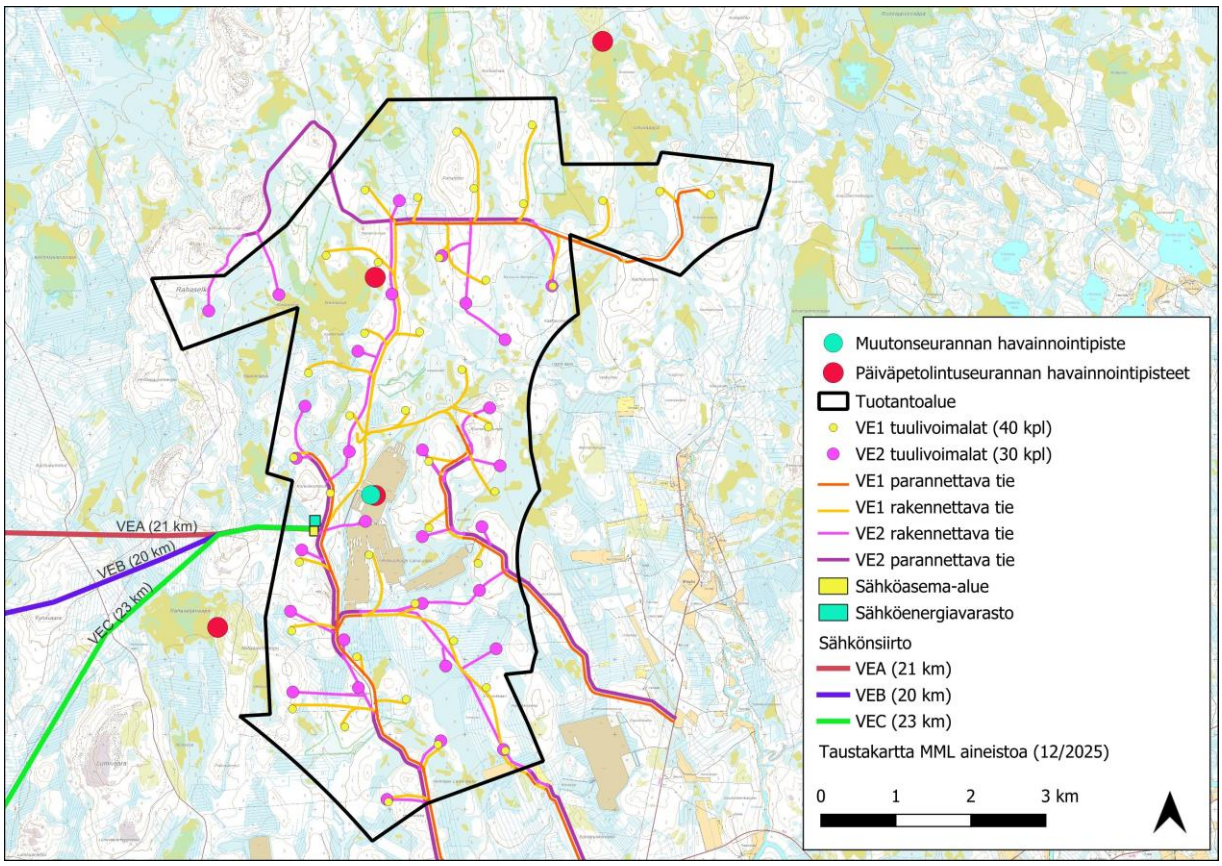
Kuva 21-3. Pesimälinnustoselvityksen kohteet.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen pesimälinnustoselvitys

Sähkönsiirron suunniteltujen voimajohtojen pesimälinnustoselvitys tehtiin noin 53 kilometrin pituudelta 19 päivän ja yhden yön aikana touko-kesäkuussa 2025. Yhteensä maastotöihin käytettiin aikaa 160 tuntia. Reittien päällekkäisyys huomioitiin eikä tuotantoalueen sisällä olevia pätkiä kartoitettu. Lintuja inventoitiin kohdennetusti tai kävelemällä sähkönsiirtoreitit läpi. Inventoitava alue oli 75 metriä sähkönsiirtolinjan molemmin puolin. Huomionarvoisten (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintulajien reviirit merkittiin karttapohjille. Inventointikierroksia tehtiin kaksi, ensimmäinen toukokuussa ja toinen kesäkuussa.

Päiväpetolintuselvitys

Päiväpetolintujen lentoreittien tarkkailua tehtiin pesimäkaudella kesäkuun alun ja elokuun 19. päivän 2025 välisenä aikana siten, että maastoinventointeja toteutettiin yhteensä 17 päivänä yhden henkilön voimin yhteensä 136 tuntia. Tarkkailua tehtiin keskimäärin kahdeksan tuntia kerrallaan sopivaksi valitulta paikalta, josta pyrittiin havainnoimaan mahdollisimman kattavasti tuotantoalueen ilmatilaa. Tuotantoaluetta tarkkailtiin neljältä eri havaintopisteeltä (Kuva 21-4). Havaintopäivinä aineistoa kerättiin eri vuorokauden aikoina päiväpetolintujen liikehdinnän kattavuuden selvittämiseksi. Tavoitteena oli kerätä hankealueen yli lentävien yksilöiden tietoja sekä reviiritietoja alueelta. Jokaisesta havaitusta päiväpetolintuyksilöstä kirjattiin mahdollisimman tarkat tiedot, muun muassa linnun ikä, käyttäytyminen, lentosuunta, kellonaika ja lentokorkeus suunniteltujen turbiinien korkeuksien mukaan. Jokainen lento merkittiin myös karttapohjalle. Lisäksi päiväpetolinnuista kerättiin aineistoa syysmuuttohavainnoin aikana. Aineisto kerättiin sillä tarkkuudella, että sen perusteella voidaan tarvittaessa laatia asianmukainen törmäysmallinnus. Päiväpetolintujen kesäajan tarkkailun lisäksi hyödynnettiin pesimälinnustoselvityksen yhteydessä tehtyjä petolintuhavaintoja.



Kuva 21-4. Muutonseurannan ja päiväpetolintuseurannan havainnointipisteet.

Lintujen kevätmuuttoselvitys

Lintujen kevätmuutonseuranta toteutettiin huhtikuun alun ja toukokuun lopun 2025 välisenä aikana. Seurantaa tehtiin yhteensä 10 päivän aikana, noin 80 tuntia yhteensä. Jokaisena päivänä lintujen liikehdintää havainnoitiin selvitysalueen keskiosissa sijaitsevalta Hiiskuanojan Latva-aavan turvetuotantoalueelta, josta on vähintään hyvä näkemä joka suuntaan (Kuva 21-4). Muutonseurannassa kirjattiin sekä tuotantoalueen poikki lentävät että sen ulkopuolelta kiertävät lennot. Havainnoija kirjasi kustakin havaitusta linnusta lajitietojen lisäksi lentokorkeuden ja -suunnan, havaintoajan ja mahdolliset lisätiedot. Aineisto kerättiin sillä tarkkuudella, että sen perusteella voidaan tarvittaessa laatia asianmukainen törmäysmallinnus.

Lintujen syysmuuttoselvitys

Lintujen syysmuutonseuranta toteutettiin elokuun lopun ja lokakuun lopun 2025 välisenä aikana. Seurantaa tehtiin yhteensä 10 päivän ajan kahden, yhteensä 80 tunnin ajan. Jokaisena päivänä lintujen liikehdintää havainnoitiin selvitysalueen keskiosissa sijaitsevalta Hiiskuanojan Latva-aavan turvetuotantoalueelta, eli samalta pisteeltä kuin kevätmuuton aikaan. Muutonseurannassa kirjattiin sekä tuotantoalueen poikki lentävät että sen ulkopuolelta kiertävät lennot. Havainnoija kirjasi kustakin havaitusta linnusta lajitietojen lisäksi lentokorkeuden ja -suunnan, havaintoajan ja mahdolliset lisätiedot. Aineisto kerättiin sillä tarkkuudella, että sen perusteella voidaan tarvittaessa laatia asianmukainen törmäysmallinnus.

21.1.3 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen maastoselvityksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustoselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä tehtyjen havaintojen tai selvitysten yleistettävyyteen ja siihen mikä on riittävä määrä selvitystä olosuhteet huomioiden. Lintulajistossa on tyypillisesti vuosien välistä vaihtelua johtuen ravintotilanteesta, sääolosuhteista ynnä muusta sellaisesta. Esimerkiksi useiden pöllö- ja petolintulajien esiintymiseen voi vaikuttaa pesimäkauden myyrätilanne. Myös metsäkanalintujen kannat vaihtelevat eri vuosina, mutta vastaavissa hankkeissa on yleisesti ollut käytäntö toteuttaa metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset yhden vuoden aikana. Ja koska kannanvaihtelun syklit ovat usean vuoden mittaisia ja usein epäsäännöllisiä, ei tällaisessa selvityksessä ole mahdollista tai tarkoituksenmukaista seurata niitä pitkäaikaisesti. Lajistossa esiintyvää vaihtelua on pyritty huomioimaan siten, että arvioinnissa on keskitytty myös kunkin biotoopin potentiaaliin toimia huomionarvoisten tai tuulivoimalle alttiimpien lintulajien elinympäristönä. Linnustoselvitysten tuloksia voidaan kokonaisuutena pitää luotettavana lähtökohtana vaikutusten arvioinnissa.

Muuttolinnustoa seurattiin hankkeessa yhtenä keväänä ja syksynä. Muuttolintujen osalta vuosien välinen vaihtelu on huomioitu käyttämällä BirdLife Suomen päämuuttoreittien aineistoa, joka on kooste useiden vuosien aineistosta valtakunnallisten päämuuttoreittien osalta. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös Lyypäkin, Hevosselän, Kilvenaavan, Pitkämaan ja Näätäaavan tuulivoimahankkeissa tehdyt muutonseurannat alueen muuttovoimakkuuden ja -reittien arvioinnissa. Yleisesti ottaen muuttavien lintujen törmäysriski on pääsääntöisesti hyvin pieni, pois lukien eräät valtakunnallisesti merkittävät päämuuttoreitit.

21.1.4 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää (Ikäheimo 2015, Marttunen ym. 2015). Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu huomionarvoisen lajiston, niille soveltuvien elinympäristöjen sekä muutosalttiuden perusteella. Vaikutuksen suuruus määräytyy sen perusteella, minkälaisia alueita häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajien suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osalta on esitetty liitteessä 2.

21.2 Nykytila

21.2.1 Linnustollisesti tärkeät alueet (IBA, FINIBA, MAALI, Natura 2000 -alueet)

Tuotantoalueella ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI-alueet), eikä lintudirektiivin perustella muodostettuja Natura-alueita (Kuva 21-5). Lähimmät tärkeät lintualueet ovat:

- Runkaus-Saariaapa-Tainijärvet IBA-alue (FI018) lähimmillään 0,2 kilometriä länteen-luoteeseen tuotantoalueen rajasta. Lähimpään suunniteltuun voimalapaikkaan tulee etäisyyttä 1,3 km vaihtoehdossa VE1 (nro 10) ja 860 m vaihtoehdossa VE2 (nro 11). Alueen kriteerilajeina ovat hiiripöllö, muuttohaukka, isokäpylintu ja pohjansirkku. Alue on myös valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA, 910031). Se on monipuolinen, iäkkäiden metsien ja pienvesien rikkoma, kuuden laajan avosuon kokonaisuus Lapin läänin eteläosassa. FINIBA-kriteerilajeina ovat mm. laulujoutsen, metsähanhi, mustalintu, pilkkasiipi ja uivelo.
- Litokaira (IBA, FI037, FINIBA, 810329) 16,5 kilometriä kaakkoon tuotantoalueen rajasta. Litokaira on laaja, yhtenäinen, erittäin merkittävä suurten ja keskikokoisten aapasoiden keskittymä, jonka IBA-kriteerilajeina ovat kurki, jänkäsirriäinen, hiiripöllö ja muuttohaukka. FINIBA-kriteerilajeina ovat mm. kaakkuri, laulujoutsen, metsähanhi, uivelo, metso, jänkäsirriäinen,

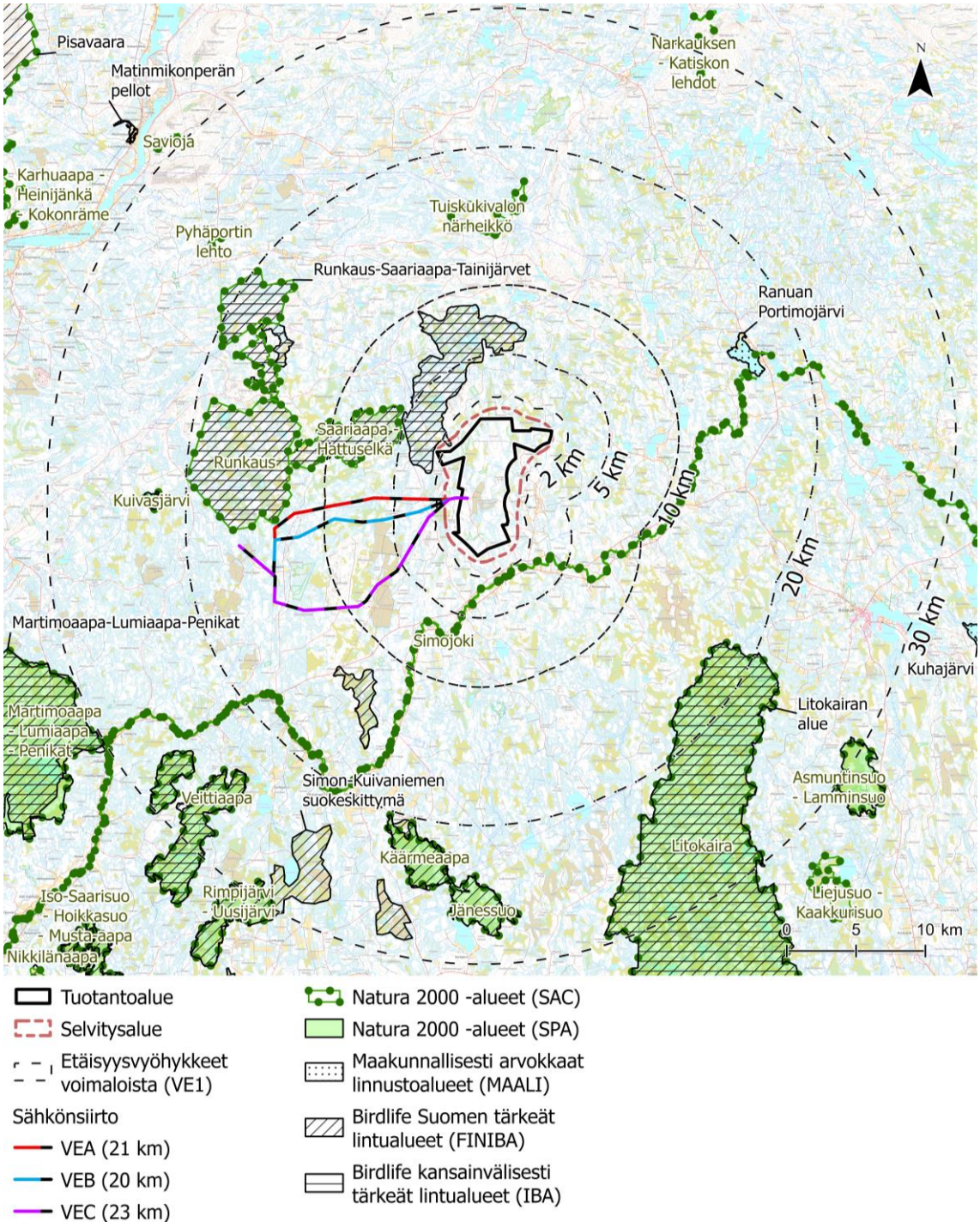
jänkäkurppa, pikkukuovi, pohjantikka, lapintiainen ja kuukkeli. Alueella on myös Natura-alue, jonka suojeluperustelajeina on mm. 29 lintulajia.

- Simon-Kuivaniemen suokeskittymä (FINIBA, 910070) 11 kilometriä lounaaseen tuotantoalueen rajasta. Alue on laaja lukuisten keskikokoisten ja pienten aapasoiden keskittymä, jonka kriteerilajeina ovat mm. laulujoutsen, metsähanhi, uivelo, jänkäsirriäinen, suokukko ja jänkäkurppa.
- Ranuan Portimojärvi (MAALI, 920157) 14 kilometriä koilliseen tuotantoalueen rajasta. Järvi on vesilintujen (erityisesti laulujoutsenten) vakituinen kerääntymisalue muuttoaikoina.

Lähin Natura-alue, Simojoki (SAC FI1301613), sijaitsee 1,7 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen rajasta tuotantoalueen kaakkoispuolella. Alueen suojelun perusteena ei ole lintulajeja. Lähin lintudirektiiviperusteinen Natura-alue (SPA) on Litokaira (SPA FI1103827), joka sijaitsee 16,5 kilometriä tuotantoalueelta kaakkoon.

Tuotantoalueen läheisyyteen viiden kilometrin säteelle sijoittuu Lajitietokeskuksen tietojen perusteella uhanalaisten petolintujen pesäpaikkoja.

Hankkeen sähkönsiirron voimajohtoalueille ei sijoitu tärkeitä linnustoalueita tai Natura-alueita. Lähin kansainvälisesti ja valtakunnallisesti tärkeä lintualue, Runkaus-Saariaapa-Tainijärvet, sijaitsee voimajohdon VEA pohjoispuolella keskimäärin yli 2 kilometrin etäisyydellä, mutta lähimmillään 350 metrin etäisyydellä. Sähkönsiirron voimajohtoalueiden läheisyyteen kahden kilometrin säteelle voimajohdoista sijoittuu Lajitietokeskuksen tietojen perusteella uhanalaisten petolintujen pesäpaikkoja.



Kuva 21-5 Linnustollisesti arvokkaat (IBA, FINIBA, MAALI) alueet sekä Natura-alueet tuotantoalueen läheisyydessä.

21.2.2 Tuotantoalueen pesimälajisto

Tuotantoalueen pesimälinnuston selvityksissä havaittiin 62 lintulajin reviirejä (Taulukko 21-2). Näistä valtaosa on yleisiä ja runsaslukuisia lajeja. Tuotantoalueella pesivistä lajeista 28 on huomionarvoisia pesimälajeja (Taulukko 21-3). Näistä 8 lajia määritellään uhanalaisiksi (EN, VU). Kaksi lajia on erittäin uhanalaisia (EN, hömötiainen ja viherpeippo) ja kuusi lajia vaarantuneita (VU, taigametsähanhi, pyy,

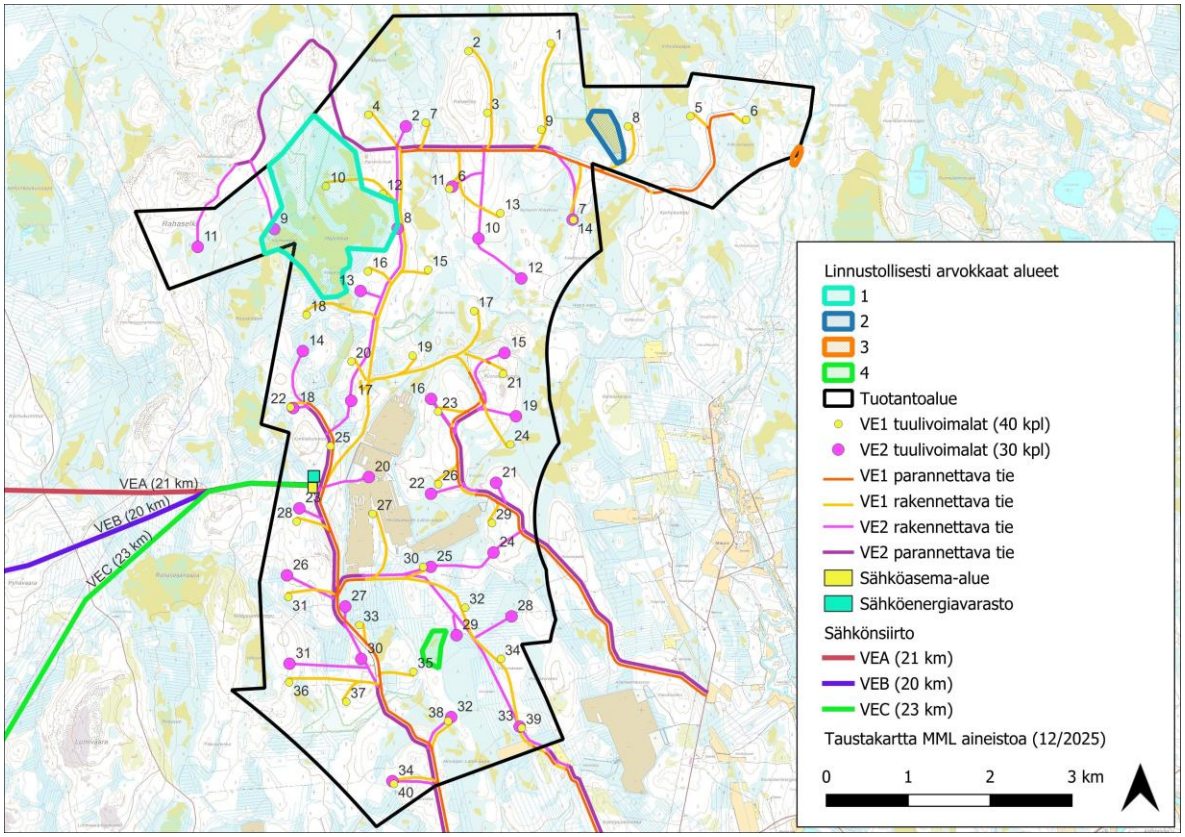
riekko, pensastasku, töyhtötiainen ja pajusirkku). Silmälläpidettäväksi määriteltyjä on 12 lajia ja alueellisesti uhanalaisia lajeja on 5 (tarkasteluvyöhyke 3a Keskiboreaalinen, Pohjanmaa). EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja on 6 ja Suomen erityisvastuulajeja 10. Tulosten perusteella on tuotantoalueelta rajattu 4 linnustollisesti arvokasta aluetta (Kuva 21-6). Alueet on rajattu lintu- ja elinympäristöhavaintojen sekä paikkatietoaineistojen perusteella. Alue 1 sijaitsee selvitysalueen pohjoisosassa Haarasuolla ja siellä pesivät metsähanhi, riekko, kurki, pikkukuovi, kuovi, valkoviklo, liro, taivaanvuohi, palokärki, kiuru, hömötiainen, närhi, kuukkeli, järripeippo ja pohjansirkku. Alue 2 sijaitsee selvitysalueen pohjoisosassa Karhukummun luoteispuolella nimettömällä suoalueella ja siellä pesivät metsähanhi, pyy, valkoviklo, liro, niittykirvinen ja järripeippo. Alue 3 sijaitsee selvitysalueen koillisosassa, Keppikosken länsirannalla ja siellä havaittiin metsähanhipoikue. Alue 4 sijaitsee selvitysalueen eteläosassa Haarakoivikon itäpuolisella nimettömällä suoalueella ja siellä pesivät kurki, liro ja jänkäkurppa.

Taulukko 21-2. Pesimälinnustoselvityksen alueella pesineet lintulajit. Parimäärä esitetään lajeista, joita inventoitiin systemaattisesti.

Laji	Parimäärä	Laji	Parimäärä	Laji	Parimäärä
Taigametsähanhi	5	Keltavästäräkki	5	Talitiainen	
Pyy	10	Västäräkki	7	Töyhtötiainen	1
Riekko	4	Tilhi	4	Hömötiainen	7
Teeri	8	Rautiainen		*Lapintiainen*	7
Metso	3	Punarinta		Puukiipijä	
Kurki	3	Sinipyrstö	1	Isolepinkäinen	1
Pikkukuovi	1	Leppälintu	5	Närhi	6
Kuovi	4	Pensastasku	3	Kuukkeli	3
Metsäviklo		Mustarastas		Varis	
Valkoviklo	7	Räkättirastas		Korppi	
Liro	22	Laulurastas		Peippo	
Jänkäkurppa	1	Punakylkirastas		Järripeippo	23
Lehtokurppa		Kulorastas		Viherpeippo	4
Taivaanvuohi	8	Hernekerttu		Vihervarpunen	
Sepelkyyhky		Pensaskerttu	1	Urpiainen	
Käki		Mustapääkerttu		Pikkukäpylintu	
Palokärki	1	Tiltaltti		Punatulkku	9
Käpytikka		Pajulintu		Keltasirkku	
Kiuru	2	Hippiäinen		Pohjansirkku	8
Metsäkirvinen		Kirjosieppo		Pajusirkku	2
Niittykirvinen	4	Sinitiainen			

Taulukko 21-3. Pesimälinnustoselvityksen alueella pesineiden huomionarvoisten lajien luokat (Hyvärinen ym. 2019) ja parimäärät. EN = Erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen, RT = alueellisesti uhanalainen

Laji	Tieteellinen nimi	EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji	Suomen erityisvastuulaji	Uhanalaisuusluokka	Pareja
Taigametsähanhi	*Anser fabalis*		*x*	*VU*	*5*
Pyy	*Tetrastes bonasia*	*x*		*VU*	*10*
Riekko	*Lagopus lagopus*			*VU*	*4*
Teeri	*Tetrao tetrix*	*x*	*x*	*LC*	*8*
Metso	*Tetrao urogallus*	*x*	*x*	*LC*	*3*
Kurki	*Grus grus*	*x*		*LC*	*3*
Pikkukuovi	*Numenius phaeopus*		*x*	*LC*	*1*
Kuovi	*Numenius arquata*		*x*	*NT*	*4*
Valkoviklo	*Tringa nebularia*		*x*	*NT*	*7*
Liro	*Tringa glareola*	*x*	*x*	*NT*	*22*
Jänkäkurppa	*Lymnocryptes minimus*		*x*	*RT*	*1*
Taivaanvuohi	*Gallinago gallinago*			*NT*	*8*
Palokärki	*Dryocopus martius*	*x*		*LC*	*1*
Kiuru	*Alauda arvensis*			*NT*	*2*
Niittykirvinen	*Anthus pratensis*			*RT*	*4*
Västäräkki	*Motacilla alba*			*NT*	*7*
Leppälintu	*Phoenicurus phoenicurus*		*x*	*LC*	*5*
Pensastasku	*Saxicola rubetra*			*VU*	*3*
Pensaskerttu	*Sylvia communis*			*NT*	*1*
Töyhtötiainen	*Lophophanes cristatus*			*VU*	*1*
Hömötiainen	*Poecile montanus*			*EN*	*7*
Lapintiainen	*Poecile cinctus*			*NT, RT*	*7*
Närhi	*Garrulus glandarius*			*NT*	*6*
Kuukkeli	*Perisoreus infaustus*		*x*	*NT, RT*	*3*
Järripeippo	*Fringilla montifringilla*			*NT*	*23*
Viherpeippo	*Carduelis chloris*			*EN*	*4*
Pohjansirkku	*Emberiza rustica*			*NT, RT*	*8*
Pajusirkku	*Emberiza schoeniclus*			*VU*	*2*

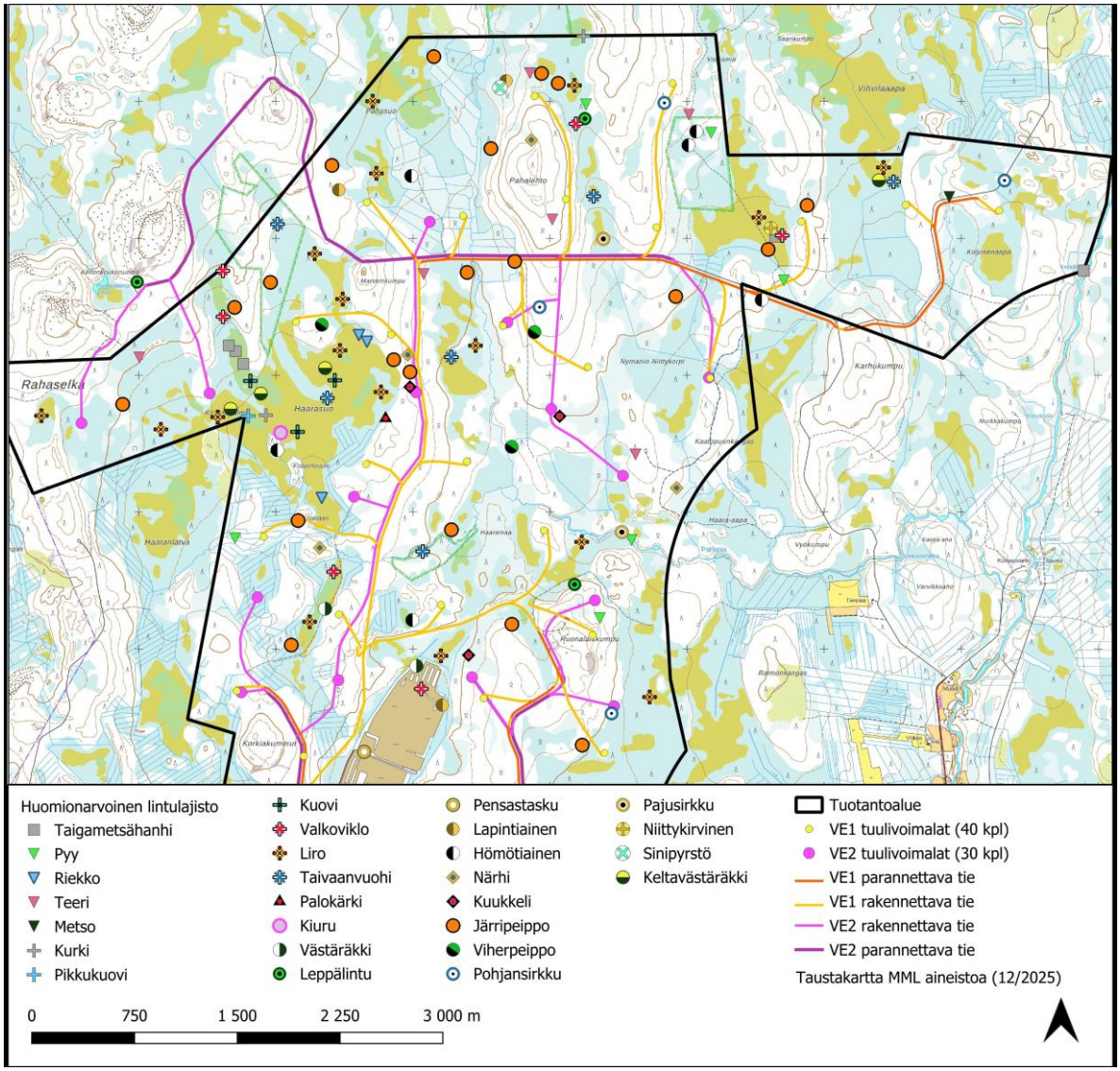


Kuva 21-6 Tuotantoalueen rakenne ja linnustoselvityksissä arvokkaimmiksi tunnistetut alueet.

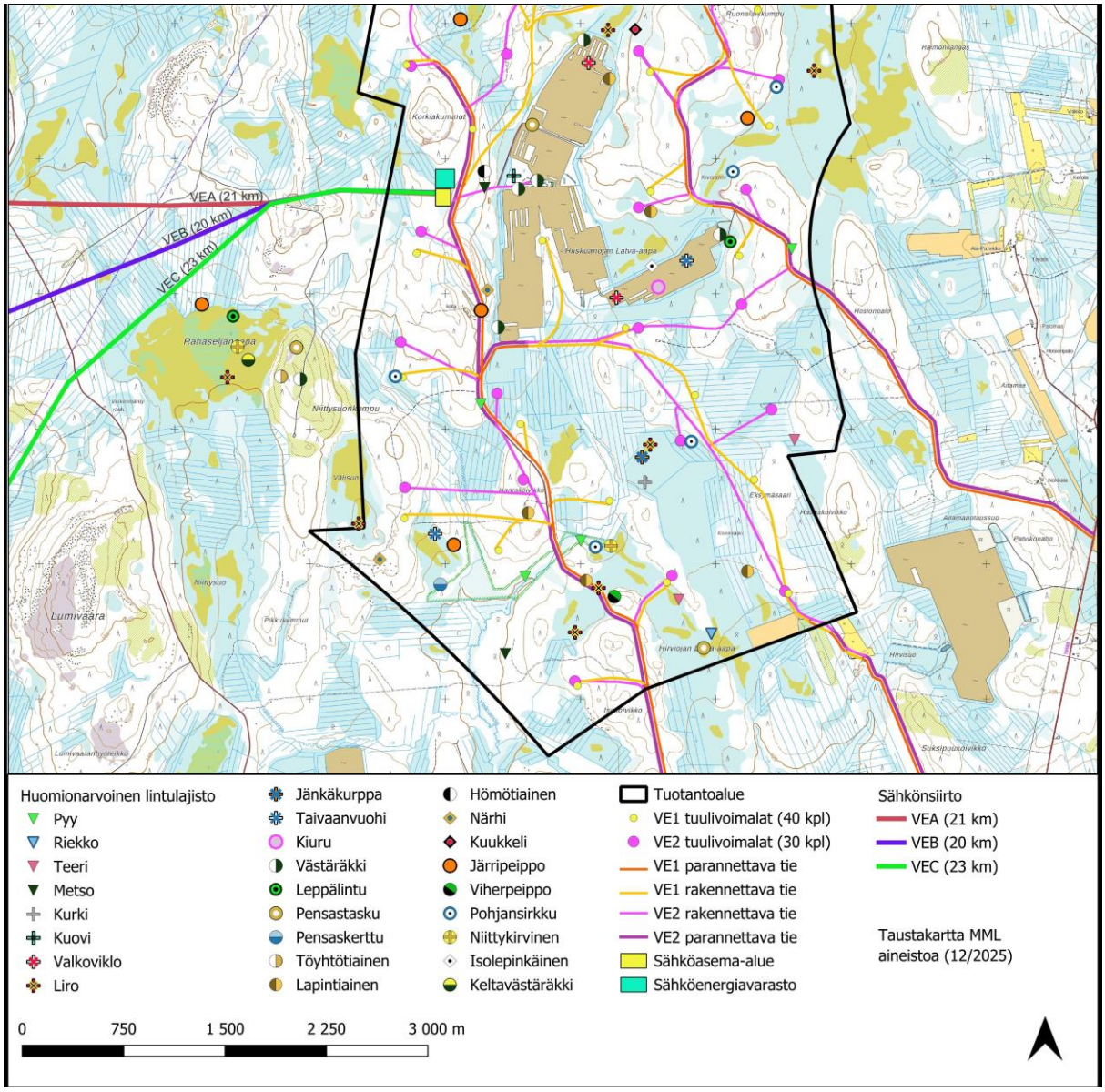
Tuotantoalueen pesivät huomionarvoiset lajit ovat tavanomaisia, eikä erityisiä vaateliaiden lajien reviirikeskittymiä löydetty. Huomionarvoisten lajien parimäärä oli kokonaisuutena kohtalainen, mutta reviirit olivat ns. hajallaan pitkin tuotantoaluetta ja sen lähiympäristöä (Kuva 21-7 ja Kuva 21-8). Havaintojen perusteella selvitysalueelta voidaan kuitenkin tulkita neljä linnustollisesti arvokasta aluetta.

Lajitietokeskuksen aineistossa tuotantoalueella on vain yksi pesintään viittaava havainto – valkoviklon pesintä alueen pohjoisosassa vuodelta 2022.

Tuotantoalueen läheisyyteen sijoittuu myös joitakin uhanalaisten lintujen pesäpaikkoja, muun muassa kaksi suuren uhanalaisen petolinnun reviiriä (Suomen Lajitietokeskus 2023). Näihin liittyvää tarkastelua on suojelusyistä esitetty vain viranomaisliitteessä 13.



Kuva 21-7. Huomionarvoisten lintulajien reviirit tuotantoalueen pohjoisosassa. Yksi reviirimerkintä tarkoittaa yhtä pesivää paria.



Kuva 21-8. Huomionarvoisten lintulajien reviirit tuotantoalueen eteläosassa. Yksi reviirimerkintä tarkoittaa yhtä pesivää paria.

Metsäkanalinnut

Tuotantoalueen kanalintuselvityksissä tehtiin havaintoja pyystä, teerestä, metsosta sekä riekosta. Metson soidinkeskuksia ei havaittu tuotantoalueella. Etelässä alueen ulkopuolella havaittiin yli 1 km etäisyydellä tuotantoalueen rajasta soidinkeskus, jossa oli vähintään 6 koirasta ja 2 naarasta. Lisäksi yksittäishavaintoja metsoista tehtiin alueen eteläosissa. Teerellä havaittiin tuotantoalueella soidinpaikkoja seitsemässä eri kohdassa ympäri tuotantoaluetta. Näissä oli 3–11 koirasta paikkaa kohden. Lisäksi 9 kohdassa tasaisesti ympäri tuotantoaluetta havaittiin 1–4 teertä. Pyitä havaittiin 2 yksilöä tuotantoalueella ja riekkoja yhteensä 3 yksilöä kahden eri suoalueen reunalla. Hankkeen pesimälinnustoselvityksissä havaittiin kanalintuja muutoin samoin, paitsi pyitä havaittiin huomattavasti enemmän, 10 yksilöä.

Tarkemmat tiedot soidinpaikoista ja muista kanalintuhavainnoista on suojelullisista syistä esitetty vain viranomaiskäyttöön osoitetussa liitteessä 21.

Pöllöt

Pöllökartoituksessa ja muissa kartoituksissa saatiin havaintoja kahdesta pöllölajista: viirupöllö ja helmipöllö. Viirupöllöllä havaittiin olevan 2 reviiriä tuotantoalueella, joista toinen on tuotantoalueen pohjoisosassa ja toinen eteläosassa. Helmipöllöllä havaittiin yksi reviiri tuotantoalueen keskiosassa. Lajitietokeskuksen koko aineistossa on vain yksi havainto pöllöistä tuotantoalueelta – suopöllö alueen pohjoisosissa vuodelta 2006. Samassa aineistossa tuotantoalueen ulkopuolella 5 km etäisyysvyöhykkeellä on havaintoja ainoastaan helmipöllöstä, josta tuorein vuodelta 2007 ja lähin noin 1,5 km etäisyydellä tuotantoalueesta. Tarkemmat tiedot pöllöreviireistä on suojelullisista syistä esitetty vain viranomaiskäyttöön osoitetussa liitteessä 20.

Petolinnut

Päiväpetolintuselvityksessä saatiin havaintoja kymmenestä lajista: mehiläishaukka, haarahaukka, sinisuohaukka, ruskosuohaukka, kanahaukka, varpushaukka, tuulihaukka, nuolihaukka, muuttohaukka ja uhanalainen petolintulaji. Suurimmalla osalla näistä lajeista lentoja kirjattiin vain vähän ja lennot eivät olleet pesintään tai reviiriin liittyviä soidin- tai saaliinkantolentoja. Tuotantoalueella tai sen lähellä arvioidaan olevan aktiivinen mehiläishaukkareviiri. Soidin- tai saaliinkantolentoja ei havaittu, mutta osa havainnoista koski paria. Sinisuohaukalla havaittiin runsaasti lentoja alueella ja osa lennoista viittaa pesintään alueen keskiosissa. Tuulihaukalla havaittiin myös runsaasti lentoja ja pesintään viittaavia lentoja etenkin Haarasuolla. Kanahaukalla lentoja havaittiin vain kaksi, joista toinen oli saaliinkantolento. Tämä voisi viitata pesintään alueella tai alueen lähistöllä. Alueella havaittiin myös muuttohaukka lennossa yksittäisen vierailun verran. Lajitietokeskuksen mukaan voimaloita lähin muuttohaukan pesintä on yli 7 km päässä. Muuttohaukan reviirikoko voi olla hyvin laaja (Illa ym. 2024). Pienen osan tuotantoalueesta arvioidaan kuuluvan muuttohaukan saalistusreviiriin. Lajitietokeskuksen havaintoaineistossa on melko vähäisesti päiväpetolintuhavaintoja tuotantoalueelta, ainoastaan muutama tuulihaukkahavainto alueen pohjoisosissa.

21.2.3 Muuttolinnusto

Tuotantoalue ei sijoitu muuttolintujen valtakunnallisille päämuuttoreiteille (BirdLife Suomi 2023). Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta, ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa. Sisämaassa lintujen muuttoa ohjaavat pääasiassa vesistöt, mutta muutto ei ole samalla tavoin keskittynyttä kuin rannikkoseudulla ja Kaakkois-Suomen muuttoväylillä. Myös harju/vaaramuodostelmat voivat ohjata sisämaassa muuttoa, ja Kivalon harjumuodostelman onkin todettu jossain määrin ohjaavan muuttoa. Se sijaitsee hankealueesta yli 10 km pohjoiseen ja sen arvioidaan olevan hankealuetta lähin muuttoa ohjaava linja.

Kevätmuutonseurannoissa ei havaittu erityisen runsasta muuttoa. Mitään keski- ja suurikokoista muuttavaa lajia ei havaittu runsaasti. Sinisuohaukkoja ja taivaanvuohia havaittiin kohtalaisesti, mutta kaikkien muiden lajien yksilömäärät olivat pieniä. Suuria lintuja havaittiin keväällä yhteensä vain 554 yksilöä, näistä suurin määrä oli harmaahanhia. Täysin selkeitä muuttolinjoja ei havaittu. Muutto keskimäärin tapahtui viuhkamaisesti eli lintuja muutti useisiin eri suuntiin ja useilla eri etäisyyksillä. Hanhi- ja sinisuohaukkamuuttoa havaittiin eniten selvitysalueen keskiosassa matkalla pohjoiseen ja koilliseen. Piekanamuutto suuntautui selvitysalueen keski- ja länsiosan yli pohjoiseen ja luoteeseen.

Syysmuuttoseurannoissa havaittiin vielä keväistäkin vähäisempää muuttoa. Suurten lintujen kokonaismuuttajamäärä oli erittäin pieni (92 yksilöä). Näistä suurin määrä oli mustalintuja, 38 yksilöä. Havaintomäärät olivat niin vähäisiä, että mitään selkeitä muuttolinjoja ei voida määritellä.

Läheisten tuulivoimahankkeiden linnustoseurannoista saa varsin samankaltaisen kuvan linnuston muutosta. Näätäaavalla ja Kilvenaavalla muutto oli varsin hiljaista samaan tapaan kuin Rahaselällä. Lyypäkki oli poikkeus jossain määrin, siellä osa kurkimuutosta osuu alueelle (yli tuhat kurkea kevätmuutolla). Tätä selittää alueen sijaitseminen Rahaselästä yli 20 kilometriä länteen, eli se osunee paremmin kurjen päämuuttoreitille. Rahaselän kevätmuuttoselvityksessä havaittiin vain 36 kurkea.

Lapin Liiton teettämässä tuulivoimaselvityksessä (FCG, 2022) mainitaan kevätmuuttoreitti Perämeren rannikolta sisämaahan jatkuvana reittinä kohti koillista. Reitin sijaintia ei kovin hyvin eritellä, mutta sen voinee olettaa kulkevan Litokairan IBA-alueen ja Simojärven FINIBA-alueen kautta. Rahaselän hankealueen arvioidaan jäävän tämän eteläisemmän reitin ja Kemijoen pääreitin ja Kivalojen vaaramuodostelman väliin alueelle, jossa ei ole muuttolinjoja. Tässä hankkeessa ja läheisten hankkeiden selvityksessä tehdyt havainnot tukevat tätä arviota. Kivalojen vaaramuodostelman merkitystä muuttolinnustoa ohjaavana reittinä on arvioitu Pitkämaan ja Hevosselän tuulivoimahankkeiden vaikutusarvioinnin yhteydessä. Näissä on todettu reitin olevan muuttolinnuille huomattavasti vähämerkityksellisempi kuin läntisemmät pääreitit Tornionjoen ja Kemijoen ohjaamina. Kaiken kaikkiaan Rahaselän hankealueen kautta ei arvioida kulkevan merkittävää määrää lintumuuttoa.

21.2.4 Sähkönsiirron vaihtoehtojen pesimälajisto

Sähkönsiirron pesimälinnustoselvityksessä havaittiin yhteensä 48 eri lajin reviirit. Näistä lajeista on 19 suojelullisesti huomionarvoista lajia (

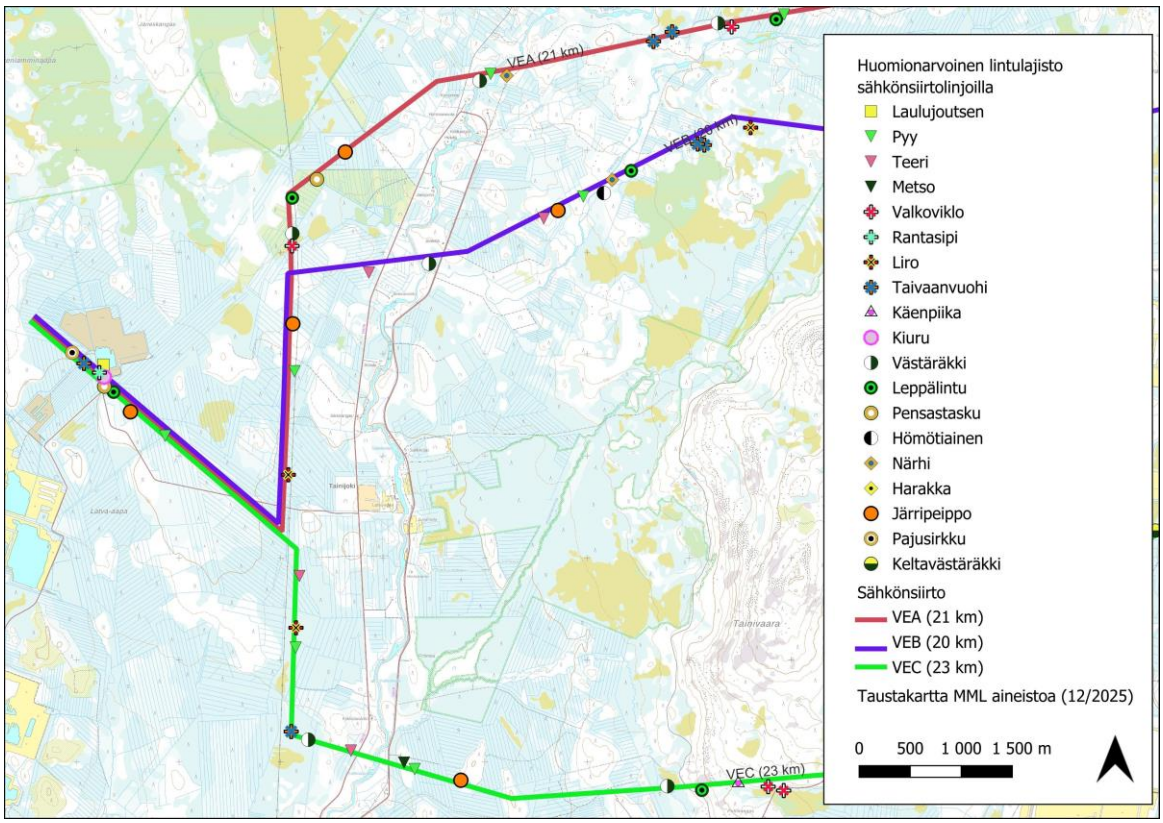
Taulukko 21-4, Kuva 21-9, Kuva 21-10). Niistä 4 on uhanalaiseksi ja 9 silmälläpidettäväksi luokiteltuja, 5 EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja ja 7 Suomen erityisvastuulajeja. Uhanalaisista lajeista hömötiainen on alueen erittäin uhanalainen (EN) laji. Vaarantuneiksi luokiteltuja (VU) lajeja ovat puolestaan pyy, pensastasku ja pajusirkku. Alueellisesti uhanalaisia lajeja havaittiin kaksi (tarkasteluvyöhyke 3a Keskiboreaalinen, Pohjanmaa). Selvitysalueen pesivät huomionarvoiset lajit ovat tavanomaisia, eikä erityisiä vaateliaiden lajien reviirikeskittymiä löydetty. Huomionarvoisten lajien parimäärä oli kokonaisuutena kohtalainen, mutta reviirit olivat ns. hajallaan pitkin sähkönsiirron selvitysaluetta ja sen lähiympäristöä. Havaintojen perusteella aineistosta ei voida tulkita linnustollisesti arvokkaita alueita.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu joitakin uhanalaisten lintujen pesäpaikkoja (Suomen Lajitietokeskus 2025).

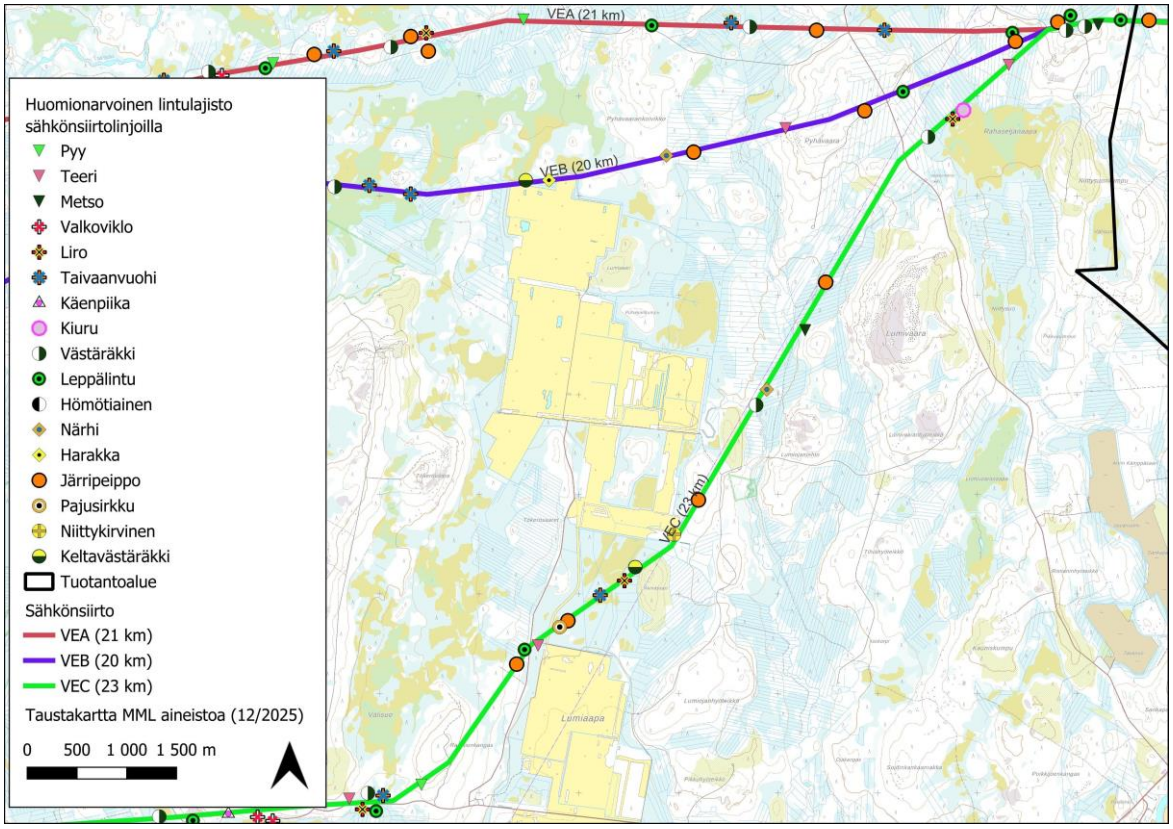
Taulukko 21-4. Sähkönsiirron pesimälinnustoselvityksissä havaitut huomionarvoisten lajien luokat ja parimäärät. EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, LC = elinvoimainen, RT = alueellisesti uhanalainen.

Laji	Tieteellinen nimi	EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji	Suomen erityisvastuulaji	Uhanalaisuusluokitus	Parimäärä
Laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	*x*	*x*	*LC*	*1*
Pyy	*Tetrastes bonasia*	*x*		*VU*	*9*
Teeri	*Tetrao tetrix*	*x*	*x*	*LC*	*8*
Metso	*Tetrao urogallus*	*x*	*x*	*LC*	*3*
Rantasipi	*Actitis hypoleucos*		*x*	*LC*	*1*
Valkoviklo	*Tringa nebularia*		*x*	*NT*	*4*
Liro	*Tringa glareola*	*x*	*x*	*NT*	*7*
Taivaanvuohi	*Gallinago gallinago*			*NT*	*13*
Käenpiika	*Jynx torquilla*			*NT, RT*	*1*
Kiuru	*Alauda arvensis*			*NT*	*2*
Niittykirvinen	*Anthus pratensis*			*RT*	*1*
Västäräkki	*Motacilla alba*			*NT*	*14*
Leppälintu	*Phoenicurus phoenicurus*		*x*	*LC*	*12*
Pensastasku	*Saxicola rubetra*			*VU*	*2*
Hömötiainen	*Poecile montanus*			*EN*	*1*
Närhi	*Garrulus glandarius*			*NT*	*4*

Laji	Tieteellinen nimi	EU:n lintudirek-tiivin I-liitteen laji	Suomen erityis-vastuulaji	Uhanalaisuus-luokitus	Parimäärä
Harakka	*Pica pica*			*NT*	*1*
Järripeippo	*Fringilla montifringilla*			*NT*	*18*
Pajusirkku	*Emberiza schoeniclus*			*VU*	*2*



Kuva 21-9. Huomionarvoinen pesimälajisto sähkönsiirron vaihtoehdoilla – länsiosa



Kuva 21-10. Huomionarvoinen pesimälajisto sähkönsiirron vaihtoehdoilla- itäosa.

21.3 Vaikutukset linnustoon

21.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1

Toiminnan aikainen häiriö tuulivoimahankkeessa aiheutuu pyörivien voimaloiden liikkeestä, vilkkumisvaikutuksesta sekä voimaloiden aiheuttamasta melusta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja roottorien pyöriminen sekä siitä johtuva välkkyminen saattavat karkottaa lintuja ja muita eläimiä. Lisäksi käytönaikaiset huoltotoiminnat tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Häiriön vaikutuksesta tuulivoimala-alue saattaa muuttua linnuston kannalta epäsuotuisammaksi saalistus- tai pesimäalueena yksilöiden vältellessä voimaloita. Häiriön sietokyky on lajikohtaista ja myös yksilöllistä. Yleisellä tasolla alle 500 metriä voimalasta sijaitsevat alueet voi tulkita häiriövaikutuksen alaisiksi (LAG VSW, 2014). Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi arvoalueille 1,2 ja 4. Tuotantoalueen linnustollisesti arvokkaalla alueella 1 sijaitsee suunniteltu voimalapaikka nro 10, keskellä aluetta. Voimalapaikka nro 12 on aivan alueen rajan ulkopuolella. Aluetta lähellä on myös voimalapaikat nro 4 (440 m), nro 16 (230 m) sekä nro 18 (280 m). Linnustollisesti arvokkaan alueen 2 lähellä sijaitsee suunniteltu voimalapaikka nro 8, noin 120 m etäisyydellä alueen rajasta. Arvoalueen 4 lähellä ovat puolestaan voimalapaikat nro 35 (180 m) sekä nro 32 (360). Arvoalueille kokonaisuutena syntyvä vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisen kielteiseksi.

Suoria törmäysvaikutuksia ei arvioida juurikaan syntyvän, koska tuotantoalueella ei liiku merkittäviä määriä lintuja. Metsäkanalinnut ovat potentiaalisin törmäyksille altis lajiryhmä ja törmäykset tapahtuvat pääosin voimalan runkoon lentävien lintujen luullessa valkeaa voimalan runkoa vapaaksi ilmatilaksi ympäröivän tumman metsän keskellä. Kanalinnuille käytönaikainen vaikutus voi olla muutoinkin paikallisesti merkittävä, voimalapaikkojen lähellä olevien soidinpaikkojen heikentyessä.

Tuotantoalueella pesii runsaasti teeriä, kohtalaisesti metsoja ja pyitä ja vähäisesti riekkoa. Tuotantoalueella ei ole metson soidinkeskuksia. Tuotantoalueen ulkopuolella, rajan eteläpuolella on yli 1 km etäisyydellä rajasta oleva metson soidinkeskus. Tälle alueelle voi syntyä vähäistä toiminnan aikaista häiriötä, koska alueen poikki kulkee huoltotie. Tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta metson populaatiokokoon, sillä lähialue tarjoaa vastaavaa biotooppia metson soidinalueeksi. Teeren soidinalueita on tuotantoalueella 7 kpl, joissa oli koiraita 3–11 kpl paikkaa kohden. Näistä kolmen soidinalueen arvioidaan heikentyvän johtuen häiriövaikutuksesta lähimpiin voimalapaikkoihin, joihin etäisyys on alle 300 m. Riekkohavaintoja alueella tehtiin Haarasuolla ja Latva-aavalla suoaltaiden reunoilla lajityypillisesti, mutta muuallakin tuotantoalueella on runsaasti riekolle soveltuvaa aluetta. Hankkeen selvityksissä havaittiin riekko lähimmillään alle 170 m päässä suunnitellusta voimalapaikasta. Arvioidaan tuotantoalueen riekkojen osalta niiden käyttämän elinympäristön häiriintyvän kohtalaisesti. Kanalinnuille kokonaisuutena syntyvä vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisen kielteiseksi.

Pöllöjen on todettu olevan melulle sensitiivisiä, joten hankkeella voi olla merkittävää paikallista karkottavaa vaikutusta alueen pöllöille sekä rakennusvaiheessa, että käytön aikana (esim. Husby ja Pearson 2022). Yleisesti suuri osa pöllöreviireistä tuulivoimahankealueilla altistuu ainakin osittain hankkeen aikaisille häiriövaikutuksille, koska useimmilla lajeilla pesivien parien reviirikoko on laaja. Viirupöllöreviiri alueen pohjoisosissa heikentynee jossain määrin, koska havaintopiste sijaitsee alle 600 m etäisyydellä kolmesta suunnitellusta voimalapaikasta (lähimmillään 400 m). Samoin alueen eteläosissa oleva reviiri heikentynee, koska havaintopiste sijaitsee melko lähellä kahta suunniteltua voimalapaikkaa (etäisyydet voimaloihin 420 m ja 540 m). Alueen keskiosissa olevan helmipöllöreviirin arvioidaan myös heikentyvän, koska havaintopiste on 180 m etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Tarkemmat tiedot pöllöhavainnoista on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa luontoselvitysliitteessä (Liite 20).

Päiväpetolinnuilla reviirit ovat laajoja (muutamasta neliökilometristä noin 10 neliökilometriin lajin mukaan), joten alueen huomionarvoisten päiväpetolintujen reviireihin kohdistuu toiminnanaikaista häiriövaikutusta. Havaintojen pohjalta voisi tulkita, että mehiläishaukan reviiri voi sijoittua osin tuotantoalueelle tai tuotantoalueen läheisyyteen. Lajin liikkumisalue pesimäaikaan on huomattavan laaja. Laji on varsin piilotteleva, ja lajin pesiä löydetään varsin harvoin, vaikka niitä yritettäisiin etsiä. Usein pesimäaikaisten lentojen perusteella on vaikea arvioida pesäpaikan sijaintia edes viitteellisesti. Luotettavin käsitys saadaan usein lentopoikasajan havaintojen perusteella, kun poikaset opettelevat lentämään pesäpaikan läheisyydessä. Tällaisia lentoja ei tämän hankkeen selvityksissä havaittu. Lajin lentoja havaittiin ainoastaan kesäkuun alussa ja elokuussa. Lennot voivat olla muuttoaikaan liittyviä. Heinäkuussa lajia ei havaittu runsaasta havainnoinnista huolimatta, mikä tosin voi johtua lajin pesimäaikaisesta piilottelevuudesta. Laji on hitaasti lisääntyvä ja taantunut, joten voi arvioida pienenkin häiriön olevan lajille huomattavaa. Hankkeen vaikutusten arvioidaan olevan mehiläishaukan reviirille kohtalaisen kielteisiä. Sinisuohaukalla arvioidaan olevan reviiri alueen keskiosissa. Reviirin pesäalueen arvellaan olevan alle 500 m etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta, joten etäisyyden takia tälle reviirille arvioidaan syntyvän kohtalainen käytön aikainen häiriövaikutus. Tuulihaukan reviiri rajoittunee tiukasti Haarasuolle, joten reviirille ei arvioida syntyvän kielteisiä vaikutuksia. Muuttohaukalle ei tuulivoiman toiminnanaikaisia vaikutuksia arvioida syntyvän, koska etäisyys lajin tiedettyihin pesäpaikkoihin on suositusten mukainen yli 1 km. Lähin tuore lajitietokeskuksen tiedoissa oleva muuttohaukan pesimäalue on yli 7 km etäisyydellä voimalapaikoista.

Tuotantoalue sijoittuu salassa pidettävän lajin kahdelle reviirille (vain viranomaiskäyttöön osoitettu liite 13). Mallinnuksen perusteella hankkeen kokonaisvaikutukset ylittävät merkittävän vaikutuksen raja-arvon. Suojelusyistä salatun aineiston mukaan reviirien käyttö painottuu tuotantoalueen länsi- ja pohjoispuolelle, minkä vuoksi myös este- ja häiriövaikutus voi olla merkittävä.

Tuotantoalueen kautta muuttaa vain vähän törmäysherkkiä tai törmäyskuolleisuudesta erityisesti kärsiviä lintulajeja ja alue on muutenkin lintujen muuton suhteen kaukana merkittäviltä muuttoreiteiltä. Alueen tärkein muuttolinja Kivalojen harjumuodostelma sijaitsee yli 10 km etäisyydellä tuotantoalueen luoteis-/pohjoispuolella. Tuotantoalue ei sijaitse sellaisissa maastonkohdissa, joita linnut

eivät voisi kiertää. Muuttavien lintujen törmäysmäärät arvioidaan tämän vuoksi vähäisiksi. Yksittäisten lintujen satunnaisia törmäämisiä ei voida sulkea pois. Lajien populaatiotasoon kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Tuotantoalueen toiminnanaikaiset vaikutukset lähimmälle kansainvälisesti tärkeälle linnustoalueelle (Runkaus-Saariaapa-Tainijärvet, IBA) arvioidaan kokonaisuutena vain vähäisiksi, koska häiriövaikutus yltää vain pieneen osaan IBA-alueen kaakkoisosia. Häiriötä arvioidaan syntyvän IBA-kriteerilajeista ainoastaan alueen hiiripöllöille meluvaikutuksena sekä mahdollisesti muuttohaukalle potentiaalisen saalistusalueen pienenemisenä. Alueen FINIBA-kriteerilajeille arvellaan niin ikään syntyvän vain vähäinen häiriövaikutus etäisyyden takia – FINIBA-alueella lajien lähimmät pesintään soveltuvat alueet arvioidaan olevan noin 1,3 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta nro 10 ja tuotantoalue ei sijaitse lajien oletetulla muuttolinjalla. Lapin Liiton tuulivoimaselvityksessä (2022) suosituksena mainittu 2 km IBA/FINIBA puskurivyöhyke ei toteudu suunnitellun voimalapaikka nro 10 kohdalla. Muut tärkeät IBA/FINIBA/MAALI-alueet sijaitsevat hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella.

Yhteenvetona tuulivoimahankkeen VE1 mukaisella voimalasuunnittelulla käytönaikaisilla häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksilla voi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnustoon. Vaikutukset ovat paikallisia ja ne kohdistuvat vain vähäiseen määrään yksilöitä tai pareja. Vaikutukset ovat havaittavissa koko tuulivoimatoiminnan aikana, mutta tuulivoimantuotantoa edeltävä tila palautuu alueelle nopeasti toiminnan päätyttyä.

VE2

Voimaloita on vähennetty vaihtoehdossa VE 2 tuotantoalueen pohjoisosasta, etenkin häiriövaikutusten lieventämiseksi suojelusyistä salatulle uhanalaiselle petolinnulle. Mallinnuksen perusteella hankkeen kokonaisvaikutukset alittavat merkittävän vaikutuksen raja-arvon.

Linnustollisesti arvokkaaseen alue nro 1:een syntyy vaikutuksia hieman vähemmän, vaikutusten merkittävyyden säilyessä kuitenkin kohtalaisen kielteisinä. Alueen sisälle jää tässäkin vaihtoehdossa suunniteltu voimalapaikka nro 9, joka on tosin lähellä alueen reunaa. Voimalapaikka nro 8 on aivan alueen rajan ulkopuolella. Lisäksi voimalapaikka nro 13 on noin 160 m etäisyydellä alueen reunasta. Arvoalue nro 4:än arvioidaan syntyvän samankaltainen vaikutus (kohtalainen kielteinen) kuin VE1:ssä: suunniteltu voimalapaikka nro 29 on lähimmillään 130 m etäisyydellä alueen reunasta. VE2:ssa syntyy vain vähäinen kielteinen vaikutus arvoalueeseen nro 2, etäisyys rakennettavaan tiehen on pienimmillään 530 m.

Teeren soidinalueihin syntyvä vaikutus arvioidaan suuruudeltaan VE2:ssa vain vähäisen kielteiseksi koska yksikään soidinalue ei ole 350 m lähempänä suunniteltuja voimalapaikkoja.

Viirupöllön reviireille VE2 on suotuisampi, suunnitellut voimalapaikat ovat lähimmillään 620 m etäisyydellä havaintopisteistä ja kummallekin reviirille kohdistuu vain yhden voimalapaikan vaikutus etäisyydestä johtuen. Helmipöllölle VE2 on huonompi, suunniteltu voimalapaikka on lähimmillään noin 90 metrin etäisyydellä havaintopisteestä.

Päiväpetolintuihin kohdistuvissa vaikutuksissa ei vaihtoehdoissa alueen reviirien suhteen arvioida juurikaan syntyvän eroa. Kokonaisuutena VE2 arvioidaan olevan päiväpetolinnuille suotuisampi pienemmän voimalamäärän takia.

Muuttolinnustoon kohdistuvissa vaikutuksissa ei ole eroa vaihtoehtojen välillä.

Runkaus-Saariaapa-Tainijärvet-alueeseen VE2:lla arvioidaan olevan hieman suurempi häiriövaikutus, koska 2 km etäisyysvyöhykkeen sisälle sijoittuu kaksi suunniteltua voimalapaikkaa, nrot 11 ja 9 alle 1 km etäisyydelle alueen rajasta.

Yhteenvetona tuulivoimahankkeen VE2 mukaisella voimalasuunnittelulla käytönaikaisia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksilla voi olla kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia linnustoon. Vaikutukset ovat paikallisia ja ne kohdistuvat vain vähäiseen määrään yksilöitä tai pareja. Vaikutukset ovat havaittavissa koko

tuulivoimatoiminnan aikana, mutta tuulivoimantuotantoa edeltävä tila palautuu alueelle nopeasti toiminnan päätyttyä.

VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, vaikutusalueen elinympäristöt eivät muutu pesimälinnuston kannalta paremmiksi tai huonommiksi eikä vaikutuksia muuttolinnustoon synny. Kokonaiskuvan kannalta on hyvä todeta, että uusiutumattomien energiamuotojen korvaaminen uusiutuvalla energialla hidastaa ilmastonmuutosta. Ilmastonmuutoksella on maailmanlaajuisesti merkittävä linnustopopulaatioita heikentävä vaikutus.

21.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

VE1

Tuotantoalueella pesiviksi tulkittujen suojelullisesti huomionarvoisten lajien elinolosuhteet muuttuvat elinympäristöjen häviämisen ja pirstoutumisen takia huonommiksi. Vaikutus kohdistuu kuitenkin koko tuotantoalueesta suhteellisen pieneen osaan lajien elinympäristöistä sekä vain vähäiseen osaan linnustollisesti arvokkaimmiksi tunnistetuista alueista. Tuotantoalueen mittakaavassa hankkeen voi katsoa voimistavan metsätalouden kielteisiä linnustovaikutuksia. Yhdellekään lajeista rakentamisen aikainen häiriö tai elinympäristön muutokset eivät ole kriittisiä lajien esiintymisen tai säilymisen kannalta eli merkittäviä kielteisiä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuva häiriö vaikuttaa linnustollisesti arvokkaimmiksi alueiksi tunnistettujen alueiden lajiston koostumukseen ja parimääriin haitallisesti, mikäli rakennustyöt ajoittuvat huhti-heinäkuun väliselle ajalle. Paikkalinnuilla rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia esiintyy myös pesimäajan ulkopuolella. Pääasiassa häiriö on vain rakentamisalueilla. Rakentamisen häiriövaikutus kohdistuu kaikkiin alueella tavattaviin pesimälajeihin. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on väliaikainen ja rajoittuu todennäköisesti 1–2 pesimäkauteen.

Linnustollisesti arvokkaista alueista rakentamisen aikaista häiriötä aiheutuu alueille 1, 2 ja 4. Arvoalue 1:n häiriötä aiheuttaa etenkin alueen sisälle rakennettava voimalapaikka nro 10 sekä sille johtava uusi tie. Myös melko lähelle aluetta rakennettavien muiden voimaloiden (nrot 12, 16 ja 18) ja niille johtavien teiden rakennuksen aikainen häiriö voi olla kohtalaista suuruudeltaan. Arvoalue 2:lle häiriötä aiheuttaa voimalapaikka nro 8 rakentaminen ja sille johtavan tien rakentaminen. Tie sijaitsee osaksi alueen eteläosan sisällä. Arvoalue nro 4:lle arvioidaan aiheutuvan vähäistä rakentamisen aikaista häiriötä voimalapaikan nro 35 ja sille johtavan tien rakentamisesta.

Tuotantoalueen eteläosan viirupöllön havaintopiste sijaitsee rakennettavan tien kohdalla. Arvioidun reviirin alueelle sijoittuu muutakin rakennettavaa tai parannettavaa tiestöä (havaintopisteen eteläpuolella), joten tälle reviirille rakentamisen aikainen häiriö on merkittävää. Muille alueen pöllöreviireille rakentamisen aikainen häiriö arvioidaan etäisyyden takia vain kohtalaiseksi.

Rakentamisvaiheessa hankealueen häiriövaikutukselle herkimmiksi lajeiksi arvioidaan ihmistoimintaa karttavat teeri ja metso. Teerelle häiriön arvellaan olevan vähäinen ja lyhytaikainen. Metsoon aiheutuvat vaikutukset ovat todennäköisiä, koska tuotantoalueella tai sen vaikutuspiirissä sijaitsee lajille keskeisiä elinympäristöjä. Tuotantoalueen rakentamisen aikana lajin elinolosuhteet muuttuvat elinympäristöjen häviämisen ja pirstoutumisen takia huonommiksi. Tällä on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia lajin yksilömäärään. Hankkeen arvioidaan aiheuttavan elinympäristömuutosten kautta myös mahdollisia siirtymävaikutuksia tuotantoalueen eteläpuolella olevaan metson soidinkeskukseen, koska alueen keskellä sijaitsee parannettava tie. Metson soitimien osalta arviointiin liittyy aina epävarmuutta. Toisinaan soitimet siirtyvät häiriötekijöiden tai hakkuiden takia. Tässä tapauksessa etäisyyden perusteella ei voida poissulkea mahdollisuutta soitimen osittaiselle pysyvälle heikkenemiselle. Tuotantoalueen rakentamisen aikaisilla häiriöillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta metson populaatiokokoon, sillä lähialue tarjoaa vastaavaa biotooppia metson soidinalueeksi.

Teerelle rakentamisenaikaiset vaikutukset eivät ole niin merkittäviä. Yksi soidinalue alueen keski-osissa sijaitsee rakennettavan tien vieressä. Tälle soidinalueelle lyhytaikainen rakentamisen aikainen häiriö on kohtalaista. Melko lähelle uusia teitä (noin 100 m etäisyydellä) sijoittuu myös kaksi pohjois-osan teeren soidinaluetta. Näille soidinalueille arvioidaan syntyvän kohtalaista rakentamisen aikaista häiriötä. Yksittäisten soidinalueiden merkitys alueen teeripopulaatiolle on kuitenkin vähäinen, koska teerelle jää alueelle runsaasti soidinalueeksi sopivia avoimia paikkoja.

Tuotantoalueen läheisyydessä pesivälle salassa pidettävälle lajille arvioidaan aiheutuvan rakentamisesta johtuvaa kohtalaista häiriö- tai elinympäristövaikutusta, koska pesimäalue voi olla liian lähellä tuotantoaluetta.

Muuttolinnuille ei aiheudu vaikutuksia, koska tuotantoalueella eikä sen lähistöllä sijaitse merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita.

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista ja vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli toimenpiteet tapahtuvat lintujen pesintäkaudella huhti-heinäkuussa. Purkutavalla ei arvioida olevan merkitystä vaikutusten merkittävyyteen.

Hankkeella arvioidaan olevan rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuvia kohtalaisia vaikutuksia lähimmälle kansainvälisesti tärkeälle linnustoalueelle, Runkaus-Saariaapa-Tainijärvet, läheisen (0,2 kilometriä) sijainnin takia. Muut tärkeät IBA/FINIBA/MAALI-alueet sijaitsevat hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella.

VE2

Vaikutusta tuotantoalueella läheisyydessä pesivälle suojelusyistä salatulle petolinnulle on lievennetty VE2:ssa siirtämällä voimalarakenteiden sijaintia vaikutusalueen ulkopuolelle. Elinympäristömuutoksen vaikutus lajiin arvioidaan VE2:ssa vähäiseksi.

Linnustollisesti arvokkaille alueille VE2 on vähemmän haitallinen. Alueelle 1 arvioidaan syntyvän hieman vähäisempi vaikutus, koska alueen sisälle rakennettava tieosuus on huomattavasti pienempi ja alueen ulkopuolelle rakennetaan/parannetaan vähemmän tiestöä. Häiriön arvellaan olevan kuitenkin yhä kohtalaista. Alueelle 2 ei arvioida häiriövaikutusta syntyvän, koska etäisyys rakennettavaan tiehen oli yli 500 m. Alueen 4 häiriö pysyy samansuuruisena (vähäinen vaikutus).

Pöllöreviireille VE2:sta syntyvä rakentamisen aikainen häiriö on viirupöllölle suotuisampi, koska rakennettavia teitä on huomattavasti kauempana. Helmipöllölle häiriön arvellaan olevan VE2:ssa suurempaa ja suuruudeltaan kohtalaista havaintopisteestä alle 100 m etäisyydelle rakennettavan voimalapaikan ja tien takia.

Kanalinnuille kokonaisuutena VE2 on vähemmän haitallinen, koska voimaloita on vähemmän. Metson soidinpaikoille aiheutuvalle häiriölle vaihtoehdoilla ei ole eroa. Teeren soidinpaikoille VE2 on hieman vähemmän haitallinen, koska yksikään soidinpaikka ei ole niin lähellä rakennettavaa aluetta. Lähimmillään rakennettava tie tai voimalapaikka on noin 330 m etäisyydellä arvioidun voimalapaikan rajasta.

Maa-ainestenoton tuotantoalueelta ei arvioida vaikuttavan linnustoon haitallisesti. Ainestenottopaikoilla ei ole merkittäviä linnustoarvoja, ja haittavaikutus on linnustolle paikallinen ja ajallisesti rajoittuu vain rakennusaikaan.

21.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon

Suoria toiminnanaikaisia vaikutuksia lintuihin voi aiheutua lintujen törmätessä voimajohtoihin. Sähkönsiirron vaihtoehtojen (VEA, VEB ja VEC) kautta arvioidaan kulkevan vain vähän muuttavia lintuja. Vaihtoehdot sijoittuvat vain pieneltä osin uusissa käytävissään peltojaksoille (pääosin metsäalueille) tai muille sellaisille kohteille, joilla voisi olla kohonneempi törmäysriski. Sähkönsiirron vaihtoehtojen

kohdalla tai välittömässä läheisyydessä ei myöskään ole muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita, joten sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Voimajohtojen rakennusvaiheen linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Nämä epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä, mutta vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Sähkönsiirron vaihtoehdoilta ei löydetty selvityksissä linnustollisesti merkittäviä alueita.

Voimajohdon purkamistoimenpiteet aiheuttavat paikallista ohimenevää häiriövaikutusta lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

VEA

Voimajohto VEA sijoittuu länsiosastaan melko lähelle Runkaus-Saariaapa-Tainijärvet IBA-aluetta, jonne tulee etäisyyttä 350 m voimajohtoalueen keskilinjasta. Rakentamisen aikaisen häiriön arvioidaan IBA-alueelle olevan etäisyyden takia kohtalaista.

Voimajohdon VEA alueella esiintyvälle salassa pidettävälle lajille aiheutuvat saalistusalueiden menetykset ovat kohtalaisia. Pesän etäisyyden takia rakennusaikaisen häiriön arvioidaan olevan suurta. Törmäysmallinnuksen perusteella lajiin muodostuu vähäisiä vaikutuksia.

VEB

Voimajohdon VEB alueella esiintyvälle salassa pidettävälle lajille aiheutuvat saalistusalueiden menetykset ovat kohtalaisia. Pesän etäisyyden takia rakennusaikaisen häiriön arvioidaan olevan kohtalaista. Törmäysmallinnuksen perusteella lajiin muodostuu vähäisiä vaikutuksia. Etäisyyden takia vaihtoehdolla ei arvioida olevan rakentamisen aikaista häiriötä IBA-alueelle.

VEC

Voimajohdon läheisyydessä tehtiin yksi muuttohaukkahavainto, joka voisi viitata uuteen reviiriin alueella. Yksittäinen havainto tehtiin muutaman sadan metrin etäisyydellä linjasta. Jos kyseessä on reviiri, niin arvioidaan tälle reviirille syntyvän kohtalainen rakennusaikainen häiriö, jos rakennustyöt ajoitetaan muuttohaukan pesimäaikaan. Käytönaikaista häiriötä voi syntyä törmäyksistä voimalinjaan, jos niitä ei ole huomiomerkitty kohonneen törmäysriskin (esim. vesistöt) kohdilla.

Voimajohdon VEC alueella esiintyvälle salassa pidettävälle lajille aiheutuvat saalistusalueiden menetykset ovat kohtalaisia. Pesille etäisyyden vuoksi kohdistu vain kohtalainen häiriövaikutus. Törmäysmallinnuksen perusteella lajiin muodostuu vähäisiä vaikutuksia.

21.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Mahdollisia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu huomioiden Ranuan ja Simon kuntien alueelle sijoittuvat tuulivoima-alueet sekä kyseisiin hankkeisiin liittyvä sähkönsiirto ja tiestö. Myös Suhangon kaivoshankkeen vaikutukset on huomioitu. Rahaselän tuotantoalueen ympärillä sijaitsee useampi tuulivoimahanke alle 50 kilometrin etäisyydellä (Kuva 4-2). Linnustolle vähäisiä yhteisvaikutuksia arvioidaan syntyvän vain lähimpien hankkeiden kanssa. Näitä ovat Ranuan Näätäaapa 3,5 kilometriä kaakkoon, Simon Lyypäkki 14 kilometriä lounaaseen sekä Suhangon kaivoshanke 4 kilometriä pohjoiseen. Muuttolinnuille voi syntyä vähäistä yhteisvaikutusta lisääntyvästä estevaikutuksesta. Arvioidaan sen vaikuttavan lähinnä keväällä, jos poikkeuksellisesti vaikuttavat tuuliolot siirtävät muuttolinjaa pääreiteiltä idemmäksi. Näätäaavan ja Rahaselän tuotantoalueiden sekä Suhangon kaivoksen yhteisvaikutus voi olla kanalinnuille jossain määrin paikallisella populaatiotasolla kohtalaisen haitallista

elinympäristön muuttuessa laajemmalla alueella pirstaleisemmaksi. Osa elinympäristöstä myös tuhoutuu pysyvästi (lähinnä Suhangossa). Muita olennaisia yhteisvaikutuksia, jotka kohdistuisivat nyt tarkasteltavien tuotantoalueiden linnustoon, ei ole tunnistettu.

Kohtalaisia yhteisvaikutuksia suojelusyistä salassa pidettävään petolintuun arvioidaan syntyvän ainoastaan Suhangon kaivoshankkeen kanssa elinympäristömenetyksen muodossa.

21.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

21.4.1 Tuulivoima

VE1

Vaihtoehdossa VE1 tuotantoalueelle sijoitetaan 40 tuulivoimalaa. Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu suureksi. Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajien määrä on kohtalainen ja lajikohtainen runsaus korkeintaan kohtalainen. Vaikutusalueen elinympäristöillä on kohtalaista potentiaalia uhanalaisten lajien esiintymisalueina. Hankkeen vaikutusalueen herkkyyttä nostavat tuotantoalueella tai sen läheisyydellä havaitut kanalinnut ja niiden soidinalueet, päiväpetolintulajit sekä suojelusyistä salattu uhanalainen petolintulaji.

Linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin 1,2 ja 4 kohdistuvien vaikutuksien suuruus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Kanalinnuille vaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Osa teeren soidinalueista heikentyy ja metson soidinalueeseen kohdistuu rakentamisen aikaista häiriötä. Kanalinnuille soveltuva elinympäristö myös vähenee kohtalaisesti.

Pöllöille vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaisen kielteiseksi.

Päiväpetolintuihin kohdistuvien vaikutusten suuruus arvioidaan suureksi kielteiseksi. Mehiläishaukan ja sinisuohaukan reviireihin kohdistuu kohtalaisen kielteinen vaikutus. Uhanalaiseen petolintuun kohdistuu suuri kielteinen vaikutus.

Kokonaisuutena pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkitys arvioitiin pääosin merkittävän kielteiseksi. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat kanalintuihin ja petolintuihin, joille muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi sekä uhanalaiseen petolintuun, jolle muutoksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi. Hankkeen vaikutukset lähimmälle kansainvälisesti tärkeälle linnustoalueelle, Runkaus-Saariaapa-Tainijärvet arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Muut tärkeät IBA/FINIBA/MAALI-alueet sijaitsevat hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Tuotantoalue ei sijoitu minkään lajin päämuuttoreitille, eikä hankkeen muutonseurannoissa havaittu huomionarvoista muuttoa. Tuotantoalueen lähellä ei myöskään sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita. Hankkeen vaikutuksen merkitys muuttolinnustoon arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Muuttolinnuston kannalta hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on vain vähäinen ero. VE2:ssa voimaloita on kuitenkin vähemmän, mikä pienentää vähäisesti muuttolintujen törmäysriskiä. Ero on kuitenkin lintujen muuton yleiskuvan perusteella niin pieni, ettei tällä ole vaikutusta vaikutusten merkittävyyteen hankevaihtoehtojen välillä.

VE2

Vaihtoehdossa VE2 tuotantoalueelle sijoitetaan 30 tuulivoimalaa. Vaihtoehto on toteuttamiskelpoisempi kuin VE1.

VE2:ssä linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin kohdistuu pienempi vaikutus, joka arvioidaan suuruudeltaan alueelle 1 kohtalaisen kielteiseksi ja alueille 2 ja 4 vähäisen kielteisiksi. Teerelle VE2 on hieman vähäisemmin haitallinen, vaikutuksen suuruuden ollessa vähäisen kielteinen. Pöllöille ja

petolinnuille vaikutuksen suuruus arvioidaan hieman pienemmäksi lähinnä pienemmän voimalamäärän takia. IBA-alueeseen syntyvä vaikutus arvioidaan tässä vaihtoehdossa olevan vähän suurempi, koska voimalapaikat tulevat lähemmäksi, mutta vesistöt jäävät kuitenkin yli kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista.

Suurin ero VE2:ssa ja VE1:ssa on vaikutuksissa suojelusyistä salattuun petolintulajiin. VE2:ssa vaikutuksen suuruuden arvioidaan olevan vain kohtalaisen kielteinen huomattavasti suotuisamman voimalasijoittelun takia.

Taulukko 21-5 Tuulivoimahankkeen vaikutukset linnustoon. Taulukossa on poikkeuksellisesti jaettu VE2:n muutoksen suuruuden ja vaikutusten merkittävyyden sarakkeet kahteen riviin. Tällä pyritään selkeyttämään arvioinnissa esitettyä ristiriitaa puhtaan Imperia-ristiintaulukoinnin ja arvioidun vaikutuksen välillä visualisoiden VE1:n ja VE2:n vaikutusten eroa. Vaikutus pelkästään uhanalaiseen petolintuun aiheuttaa sen, että Imperia-ristiintaulukoinnin mukaan vaikutukset molemmissa vaihtoehdoissa tulevat merkittävän kielteiseksi.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	**VE1 (40 voimalaa)**	**VE2 (30 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajien määrä on kohtalainen ja lajikohtainen runsaus korkeintaan kohtalainen. Hankkeen vaikutuksen herkkyyttä nostavat tuotantoalueella tai sen läheisyydellä havaitut kanalinnut ja niiden soidinalueet, päiväpetolintulajit sekä suojelusyistä salatun uhanalaisen petolintulajin reviirit. Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Ei muutoksia hankealueella.	**Suuri kielteinen** Uhanalaiseen petolintuun kohdistuu suuri kielteinen vaikutus. Linnustollisesti arvokkaaseen alueeseen kohdistuu kohtalainen kielteinen vaikutus. Mehiläishaukalle, sinisuohaukalle, kanalinnuille ja pöllöille kohdistuu kohtalainen kielteinen vaikutus. Muuttolinnuille kohdistuu vähäinen vaikutus.	**Kohtalainen kielteinen** Uhanalaiseen petolintuun kohdistuu kohtalainen kielteinen vaikutus. Linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin kohdistuu kohtalainen tai vähäinen vaikutus. Mehiläishaukalle, sinisuohaukalle, kanalinnuille ja pöllöille kohdistuu kohtalainen kielteinen vaikutus.
			Vähäinen vaikutus Linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin kohdistuu kohtalainen tai vähäinen vaikutus. Muuttolinnuille kohdistuu vain vähäinen vaikutus.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta** Vaikutusalueen elinympäristöt eivät muutu pesimälinnuston kannalta paremmiksi tai huonommiksi eikä vaikutuksia muuttolinnustoon synny.	**Merkittävä kielteinen** Hankkeella on merkittävän haitallisia vaikutuksia uhanalaiseen petolintuun.	**Merkittävä kielteinen** Merkittäviä vaikutuksia huomionarvoisiin lajeihin, suojelun taso heikentyy merkittävästi vain paikallisella tasolla, vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, mutta palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä. Vaikutusten merkittävyydestä tulee Imperian ristiintaulukoinnilla merkittävä kielteinen, joka syntyy pelkästään vaikutuksista uhanalaiseen petolintuun. Kokonaisuutena linnustolle vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kuitenkin olevan kohtalainen kielteinen. Kielteisiä elinympäristö- ja häiriövaikutuksia on lievennetty VE2:ssa.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
			Kohtalainen kielteinen Vaikutusten merkittävyydestä tulee Imperian ristiintaulukoinnilla merkittävä kielteinen, joka syntyy vaikutuksista uhanalaiseen petolintuun. Kokonaisuutena linnustolle vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kuitenkin olevan kohtalainen kielteinen. Kielteisiä elinympäristö- ja häiriövaikutuksia on lievennetty VE2:ssa.

21.4.2 Sähkönsiirto

Kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa osa voimajohdoista sijaitsee jo olemassa olevan voimajohdon rinnalla ja niillä esiintyy suojelullisesti merkittäviä lajeja. Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajien määrä on kohtalainen ja lajikohtainen runsaus korkeintaan kohtalainen. Vaikutusalueen herkkyyttä nostaa sen sijaitseminen uhanalaisen petolintulajin reviirillä. Vaikutusalueen elinympäristöillä on kohtalaista potentiaalia uhanalaisten lajien esiintymisalueina. Mitään yksittäistä linnustollisesti arvokasta aluetta ei voitu johtoalueilta osoittaa. Kaikkien voimajohtojen vaikutuksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteiseksi. Muuttolinnustolle vaikutusten suuruus arvioidaan vain vähäiseksi.

Linnustovaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaisen kielteiseksi kaikissa vaihtoehdoissa.

VEA vaikutukset arvioidaan haitallisimmaksi, koska se sijaitsee melko lähellä (lähimmillään 350 m) Runkaus-Saariaapa-Tainijärvet (IBA) -aluetta. Sitä lähellä sijaitsee myös uhanalaisen petolinnun pesäpaikka.

VEB lähellä sijaitsee myös uhanalaisen petolinnun pesäpaikka. Reitin rakentamisenaikaisen vaikutuksen ei arvioida vaikuttavan IBA-alueeseen vähäistä suuremmin.

VEC ei sijaitse IBA-alueen lähellä ja sen etäisyys uhanalaisen petolinnun pesäpaikkaan on näissä vaihtoehdoissa pisin. Tästä syystä tämän vaihtoehdon arvioidaan olevan toteuttamiskelpoisin.

Taulukko 21-6 Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon.

	VEA, VEB, VEC
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat osin jo olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen. Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajien määrä on kohtalainen ja lajikohtainen runsaus korkeintaan kohtalainen. Linnustollisesti arvokkaita alueita ei ole. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat uhanalaisen petolinnun reviirillä.
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Rakentamisen aikainen häiriö, jos rakentaminen tapahtuu pesimäaikana. Elinympäristömuutokset uhanalaisen linnun pesimäympäristöön.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Kohtalainen** Sähkönsiirron osalta vaikutukset pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon ovat vähäisen kielteiset, uhanalaiselle petolinnulle kohtalaisen kielteiset.

Taulukko 21-7 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys		*				
Kohtalainen herkkyys			**VEA, VEB, VEC**		**VE0**	
Suuri herkkyys		**VE1**	**VE2**	***VE2**		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

21.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuotantoalue

Tuulivoimaloiden sijoittelussa on otettu huomioon alueen linnustoselvitysten tuloksissa arvokkaiksi todettuja linnustoalueita ja suojelullisesti merkittävien lintulajien reviirejä ja tuulivoimaloiden sijoittelua kyseisille alueille on pyritty välttämään. Kielteisiä vaikutuksia on VE2:ssa lievennetty poistamalla alueen pohjoisosista useita voimaloita häiriö- ja elinympäristövaikutuksen vähentämiseksi. Edelleen poistamalla voimalat nro 9 ja 11 (VE2) saataisiin vaikutuksia pienennettyä oleellisesti etenkin IBA-alueeseen, kuten Lapin Liiton (2024) selvityksissä on suositeltu (2 km buffer), mutta myös linnustollisesti arvokkaaseen alueeseen nro 1 ja uhanalaisen petolintulajin reviirille.

Kanalintujen törmäyksiä tuulivoimaloiden runkoihin voidaan tarvittaessa ehkäistä maalaamalla voimaloiden rungot alaosastaan tummemmiksi ja lisäämällä alaosaan myös uv-maalilla tehtyjä kuvioita

(Coppes ym. 2020b, Stokke ym. 2020, Tolvanen ym. 2023). Maalatun ja kuvioidun osan tulee yltää maan rajasta vähintään ympäröivän metsän latvuksen tasalle.

Rakentamisesta aiheutuvan melun ja muun häiriön haittoja suositellaan vähennettäväksi ajoittamalla hankkeen rakennustöitä mahdollisimman paljon lintujen pesimäkauden ulkopuolelle elo-maaliskuulle. Petolintuja voidaan pyrkiä houkuttelemaan häiriöttömille alueille rakentamalla tekopesiä.

Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää pysäyttämällä tai hidastamalla voimaloita kriittisiksi havaittuina ajankohtina. Tuulivoimaloihin voidaan liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen. Tässä hankkeessa muuttajamäärät ovat niin vähäisiä, että kyseisen toimenpiteen toteuttaminen ei ole tarkoituksenmukaista.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaikutusten osalta rakentamisesta aiheutuvien häiriöiden haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Elinympäristöjen pirstoutumista voidaan ehkäistä ja vähentää suunnittelemalla voimajohto kulkemaan mahdollisimman paljon olemassa olevia johtokäytäviä pitkin tai tienvarsia seuraillen. Petolintuja voidaan yrittää houkutella pois voimajohtoalueilta rakentamalla tekopesiä etäämmälle. Muutto- ja pesimälinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää merkittävästi kiinnittämällä voimajohtoihin huomiomerkintöjä, erityisesti kansainvälisesti tärkeän linnustoalueen läheisyydessä ja uhanalaisen petolintulajin reviirillä.

22 Direktiivilajit ja muu eläimistö

22.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

Eläimistön nykytila on esitetty tässä luvussa lajeittain tuotantoalueella ja voimajohtojen alueilla. Tarkemmat nykytilan kuvaukset löytyvät maastoselvitysraportista (liite 7). Linnusto on käsitelty erikseen edellisessä luvussa 21.

22.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti rakentamisen ja toiminnan aiheuttamista elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöjen pinta-ala voi pienentyä pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen seurauksena. Lisäksi elinympäristöjen laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Tuulivoimahankkeiden keskeisitä tunnettuja vaikutuksia ovat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, lisääntyvä virkistyskäyttö (muun muassa marjastus, sienestys, huviajelu), tuulivoimapuiston huoltoliikenne, huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus sekä elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen. Rakentamisen aikainen meluhaitta on todennäköisesti merkittävää ja voi aiheuttaa nisäkkäiden karkottumista melualueen ulkopuolelle. Karkottumisreaktio voi olla myös välillistä, jos eläimet siirtyvät muualle saaliiden karkottumisen vuoksi.

Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle ja niiden arvioidaan välttävän tuulivoima-aluetta rakennustöiden aikana (Berger 2007). Etenkin karhun ja suden tiedetään välttelevän ihmisen säännöllisesti käyttämiä alueita (George & Croocs 2006). Tuulivoimahanke voi vaikuttaa haitallisesti alueella mahdollisesti liikkuviin suurpetoihin metsien pirstoutumisen ja alueen koskemattoman luonteen vähenemisen seurauksena. Suurpedoilla on laajat reviirit ja niiden liikkumista ohjaa usein saaliseläinten esiintyminen. Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset häiriöt voivat vähentää suurriistan ja samalla suurpetojen esiintymistä tuotantoalueella.

Liito-oravalle vaikutukset voivat muodostua puustoisen metsämaan pinta-alan vähenemisestä ja metsäalueiden pirstoutumisesta, jonka seurauksena mahdolliset elin- ja/tai lisääntymisympäristöt voivat hävitä ja eriytyä suhteessa toisiinsa.

Viitasammakolle mahdolliset vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, ja niitä voi syntyä, jos lajille suotuisat elinympäristöt muuttuvat. Vaikutukset aiheutuvat lähinnä tieyhteyksien ja tuulivoimalapaikkojen rakentamisesta. Etenkin savikkomailla tai eroosioherkillä paikoilla rakentaminen voi johtaa kiintoaineksen kulkeutumiseen lajin elinympäristöihin pintavalunnan myötä. Mikäli rakennustoimet eivät kohdistu suoraan lajin lisääntymisympäristöihin, vaikutukset jäävät kuitenkin yleensä vähäisiksi.

Rakentaminen voi vähentää lepakoiden elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat erityisesti muuttaville yksilöille törmäysriskin. Tuulivoimalan rakentamisen seurauksena metsärakenne muuttuu avohakkuuseen ja metsäautoteihin rinnastettavalla tavalla. Metsätaloudesta poiketen tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuva muutos on pitkäkestoinen ja lepakkopopulaation kannalta käytännössä pysyvä.

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön. Tuulivoimahankkeiden keskeisimmät tunnetut vaikutukset maanisäkkäisiin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 22-1).

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset voimajohtovaihtoehtojen alueella ovat samantyyppiset kuin tuotantoalueella ja aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Metsäalueilla uusien voimajohtojen maastokäytävät muuttuvat pysyvästi puuttomiksi ja niiden kasvillisuus muuttuu

raivauskierron välillä lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi. Tämä muutos maastossa voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin.

Taulukko 22-1 Tuulivoimahankkeen keskeiset maanisäkkäisiin kohdistuvat vaikutusmekanismit (Helldin ym. 2012).

Vaikuttava tekijä		**Vaikutuksen toteutumisen todennäköisyys (1 = pieni, 4 = suuri)**	**Vaikutuksen laatu ja voimakkuus (negatiivinen, positiivinen)**	**Vaikutusalueen laajuus**	**Vaikutuksen kesto**
Suuret petoeläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Kielteinen, kohtalainen tai voimakas	Pieni	Riippuvainen rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Kielteinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne ja virkistyskäyttö	2	Kielteinen, heikko tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Kielteinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
Hirvieläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Kielteinen, kohtalainen tai voimakas	Pieni	Riippuvainen rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Kielteinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne	2	Kielteinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Virkistyskäytön ja vapaa-ajan liikenne	2	Kielteinen, heikko tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Kielteinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Kielteinen tai positiivinen, heikko	Laaja	Pitkä
	Voimalinjat ja voimajohtoaukeat	2	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
Pienemmät nisäkkäät	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	2	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä / pysyvä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	3	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä

22.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankealueella esiintyvää lajistoa kartoitettiin maastoselvityksin. Lajiselvitysten lähtöaineistona käytettiin Suomen Lajitietokeskuksen (aineistopyyntö käyttörajoitetuista aineistoista 16.9.2024) ja Luonnonvarakeskuksen tietoja. Maastoselvitykset kohdennettiin hyödyntäen muun muassa Maanmittauslaitoksen ilmakuva- ja kartta-aineistoja. Taustatietoa selvityksiin saatiin myös paikalliselta metsästysseuralta.

Hankkeen selvitykset sisälsivät linnustoselvitysten lisäksi nisäkkäiden lumijälkilaskennat (Liite 22), viitasammakkoselvitykset (Liitteet 25 ja 26), lepakkoselvitykset (Liite 24) sekä kirjojokikorentoselvityksen (Liite 23). Selvitykset tehtiin Sitowise Oy:n toimesta. Erillisraporteissa on kuvattu

yksityiskohtaisemmin käytetyt maastomenetelmät. Lumijälkilaskennoista vastasivat ympäristötieteiden ylioppilas Petri Karvonen sekä luontokartoittaja (EAT) Hannu Lehtonen. Viitasammakkoselvityksistä vastasivat luontokartoittaja (EAT) Satu Lehmus ja voimajohtojen osalta luontokartoittaja (EAT) Jaana Mälkki. Lepakkokartoituksista vastasivat luontokartoittajakoulutuksen (EAT) käynyt ympäristönhoitaja Jaakko Alakopsa sekä Terhi Joki. Kirjojokikorentoselvityksestä vastasi luontokartoittaja (EAT) Hannu Lehtonen.

Alueen nisäkäslajistoa (pl. lepakot) kartoitettiin neljänä päivänä neljällä reitillä 4.3., 6.–7.3. ja 13.4.2025 lumijälkikartoituksin. Kartoituksia tehtiin alueella liikkuen lumikengillä, suksilla tai liukulumikengillä, ja reitit suunniteltiin siten, että niiden varrella olisi edustavasti erilaisia elinympäristöjä, ja selvitysalueesta sekä sen ympäristöstä tulisi kokonaisuutena hyvä otanta. Kartoituspäivät pyrittiin valikoimaan siten, että edeltävästä lumisateesta olisi kulunut 1–2 vuorokautta.

Tuotantoalueella viitasammakon esiintyvyyttä kartoitettiin 12 vuorokauden aikana 19.–24.5.2025 ja 26.–31.5.2025. Voimajohtolinjoilta esiintyvyyttä kartoitettiin 4 vuorokauden aikana 16.5.–31.5.2025. Kartoituksessa kierrettiin alueen potentiaalisia kosteikkoja jalkaisin ja kuunnellen lajin soidinääntä.

Lepakoiden esiintyvyyttä kartoitettiin 5 yönä 16.-22.8.2024 sekä 10 yönä 17.–23.6. ja 6.–11.7.2025 noin klo 21.45–4.30 välisenä aikana kulkemalla osin kävellen, osin hiljalleen pyöräillen alueen teitä ja metsäalueita läpi.

Kirjojokikorentojen esiintyvyyttä kartoitettiin kahtena päivänä 23.–24.7.2025. Kartoituksessa käveltiin alueen ainoiden virtavesien rantaviivoja pitkin hitaasti kävellen ja havainnoiden.

Liito-oravan esiintyvyyttä ei selvitetty erillisellä selvityksellä tuotantoalueelta, koska alueelta tai sen lähimailta ei ole aiempia havaintoja liito-oravista. Muiden selvitysten yhteydessä pyrittiin tekemään mahdollisia havaintoja liito-oravista sekä sen pesäpuista ja jätöksistä, jos lajille sopivaa pesimäympäristöä tavattiin.

Vaikutukset hankealueen eläimistöön on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteutusvaihtoehtojen vaikutuksia eläimistöön ja suojeltaviin eliölajeihin. Lähtötietoina on käytetty hanketta varten tehtyjen luontoselvitysten tietoja, tarkastelualueelta olemassa olevia luontotietoja sekä avoimia kartta-, ilmakuva- ja paikkatietoaineistoja. Muuhun selvityksissä ja arvioinnissa käytettyyn taustatietoon lukeutuvat ajantasainen tieto lajien levinneisyydestä ja kannoista, reviireistä, elintavoista, potentiaalisista elinympäristöistä sekä tuulivoiman vaikutuksista lajeihin (mm. Nieminen & Ahola 2017, Luonnonvarakeskuksen kantaseurannat, Tolvanen ym. 2023).

Epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamat vaikutukset vaihtelevat alueittain. Hankkeen toteutuessa vaikutuksia eläinten elinympäristöihin, käyttäytymiseen tai viihtyvyyteen alueella ei voida varmuudella tietää ennalta. Siihen vaikuttavat kunkin alueen ominaispiirteet sekä lajien sopeutuminen ennalta erinäisiin häiriötekijöihin tai ihmisen toiminnan vaikutuksiin. Suuret reviirit omaavien lajien, kuten suurpetojen, esiintymisestä ja reviirien sijoittumisesta ei ole saatavissa varmaa tietoa. Hankkeen maastoselvityksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä, kuin eläimistöselvityksiin yleensä. Epävarmuudet liittyvät lähinnä tehtyjen havaintojen tai selvitysten yleistettävyyteen ja siihen, mikä on riittävä selvitysten määrä olosuhteet huomioiden. Epävarmuuden vähentämiseksi arviointi on tehty saatavilla olevien tietojen lisäksi elinympäristöperusteisena.

Sähkönsiirron osalta ei tehty viitasammakkoa lukuun ottamatta eläimistöselvityksiä ja arviointi perustuu lähtöaineistoihin, mitä voinee pitää virhelähteenä.

22.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-hankkeessa kehitettyä menetelmää. (Ikäheimo 2015, Marttunen ym. 2015). Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osalta on esitetty liitteessä 2.

22.2 Eläimistön nykytila

22.2.1 Suurpedot

Hankealue sijoittuu kaikkien maassamme esiintyvien suurpetojen levinneisyysalueelle. Susi luokitellaan erittäin uhanalaiseksi (EN) ja se kuuluu poronhoitoalueella direktiivin V-liitteen mukaisiin lajeihin. Ilves ja karhu luokitellaan silmälläpidettäviksi (NT) ja EU:n luontodirektiivin liitteen II ja IV(a) lajeihin. Ahma luokitellaan erittäin uhanalaiseksi (EN) ja liitteen II-lajeihin.

Alueella ei ole **susireviirejä** eikä susihavaintoja ole ilmoitettu hankealueelta viimeisen kahden kuukauden aikana marraskuun 2025 ja tammikuun 2026 välillä (Luonnonvarakeskus 2026, suurpetohavaintotietojen karttapalvelun ehdottama tarkasteluväli on 2 kuukautta). Tuotantoalueella tehdyissä luontoselvityksissä ei tehty havaintoja sudesta. Alueen metsästäjät eivät ole juurikaan sutta alueella havainneet.

Karhusta ei Luonnonvarakeskuksen aineistosta ole tuoreita tietoja, koska talvella havaintoja karhuista ei yleensäkään kerry talviunen takia. Alueen luontoselvityksissä ei tehty karhuun viittaavia havaintoja. Alueen pohjoisosissa on kuitenkin liikkunut karhuja (Luken aineisto ohjelmavaiheen ajalta). Myös paikalliset metsästäjät ovat havainneet karhuja alueella ja kokevat karhukannan alueella lisääntyneen. Alueelta ei Luken aineiston mukaan ole tehty pentuehavaintoja vuonna 2024 (Mäntyniemi ym. 2025).

Ilveksestä ei tehty luontoselvityksissä havaintoja. Luonnonvarakeskuksen avoimen Suurpeto-aineiston mukaan ilveksestä on havaintoja tuotantoalueen eteläosasta viimeisen kahden kuukauden ajalta. Myös metsästäjät ovat alueella tavanneet ilvestä säännöllisesti. Luonnonvarakeskuksen aineiston (Valtonen ym. 2023) mukaan alue ei kuitenkaan ole ilveksen poikastuotantoaluetta (aineisto 1.9.2022–28.2.2023).

Ahmasta ei tehty jälkihavaintoja luontoselvityksissä, eikä Luonnonvarakeskuksen suurpetohavaintotiedoissa ole havaintoja kahden viimeisen kuukauden ajalta. LUKE:n aineiston mukaan hankealueella ei ole ahmaa (Heikkinen ym. 2024). Ahma lienee alueella hyvin satunnainen.

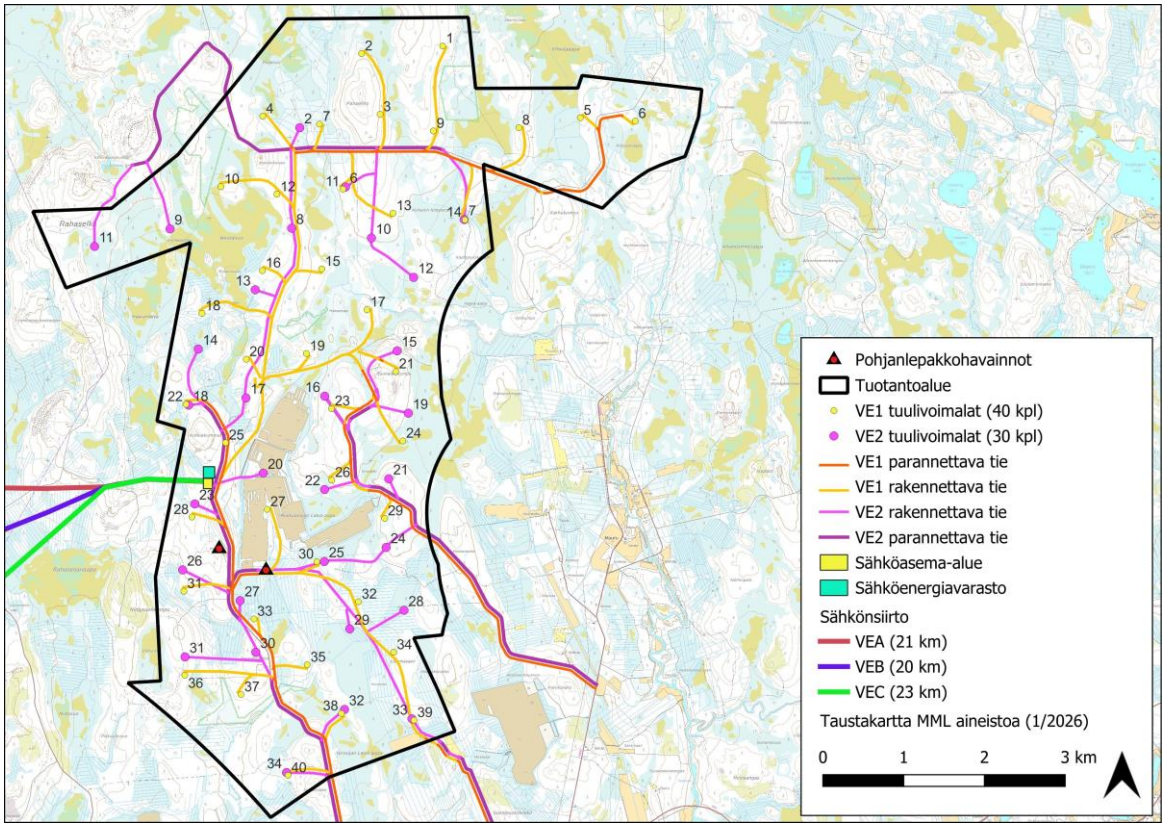
22.2.2 Liito-oravat

Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n perusteella. Kansallisessa uhanalaisluokituksessa laji on luokiteltu vaarantuneeksi (VU). Tuotantoalueelta ei kartoituksissa löytynyt liito-oravaa eikä liito-oravan ulostepapanoita. Liito-oravan levinneisyysalue sijoittuu Suomessa Oulu-Kuusamo-linjan eteläpuolelle, jonka pohjoispuolelle tuotantoalue sijoittuu.

22.2.3 Lepakot

Suomessa on tavattu kaiken kaikkiaan 14 eri lepakkolajia, jotka kaikki on lueteltu EU:n luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteessä IV(a). Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS 1991). Sopimus velvoittaa huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta ja säilyttämään ja suojelemaan lepakoille merkittäviä ruokailualueita.

Tuotantoalueelta tai sen lähistöltä kymmenien kilometrien säteellä ei ole tiedossa aikaisempia lepakkohavaintoja. Tuotantoalueella tehdyissä lepakkoselvityksissä tehtiin havaintoja vain pohjanlepakosta (uhanalaisuusluokitukseltaan elinvoimainen, LC), joita havaittiin kaksi yksilöä turvetuotantoalueen eteläosissa (Kuva 22-1). Tulokset ovat Ranuan korkeudella varsin tyypillisiä. Kartoituksissa todettiin, että alueen lepakkopotentiaali elinympäristönä lepakoille oli kokonaisuudessaan hyvin heikko.

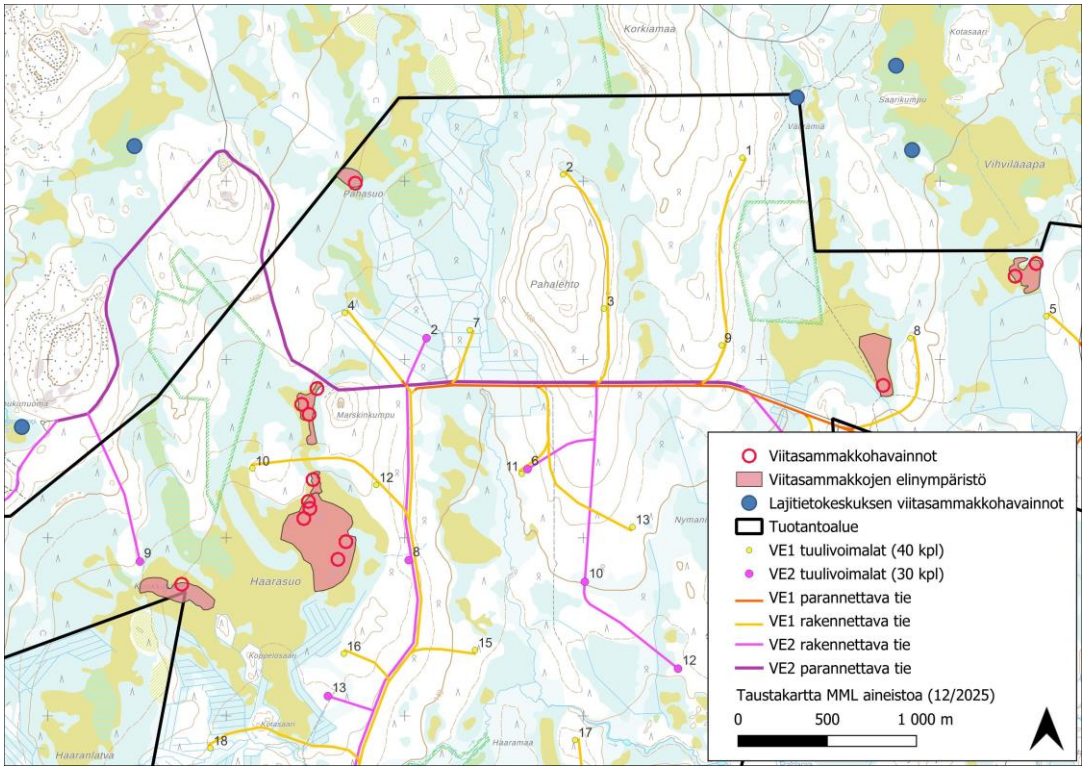


Kuva 22-1. Tuotantoalueen pohjanlepakkohavainnot.

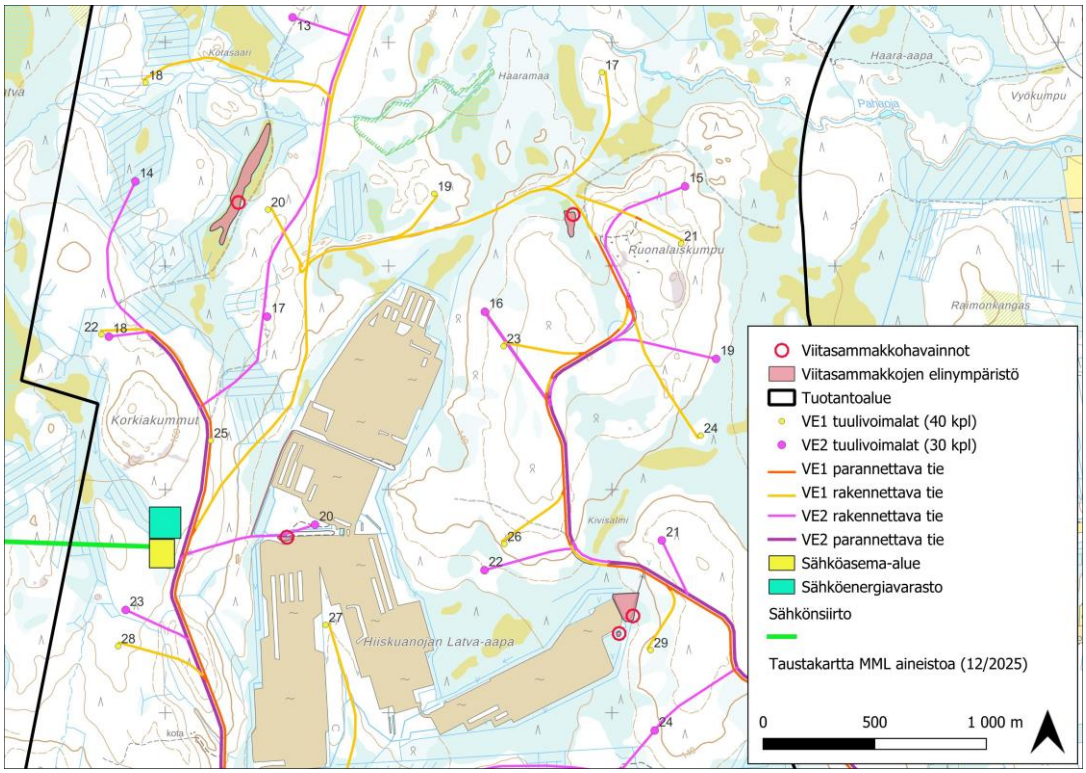
22.2.4 Viitasammakot

Viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n perusteella.

Tuotantoalueelta löytyi kartoituksissa viitasammakoiden lisääntymispaikkoja 10 eri paikasta alueen pohjois- ja keskiosista (Kuva 22-2 ja Kuva 22-3). Suurin osa paikoista on rimpipintaisia soita, mutta lisääntymispaikkoja löydettiin myös turvetuotantoalueelta. Yksilömäärät vaihtelivat kohteissa 1–16 yksilön välillä. Lajitietokeskuksen aineistossa on lisäksi yksi havainto alueen pohjoiskulmassa 11 metriä tuotantoalueen rajan sisäpuolella. Alueen ulkopuolelta on joitakin havaintoja noin kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen rajasta.



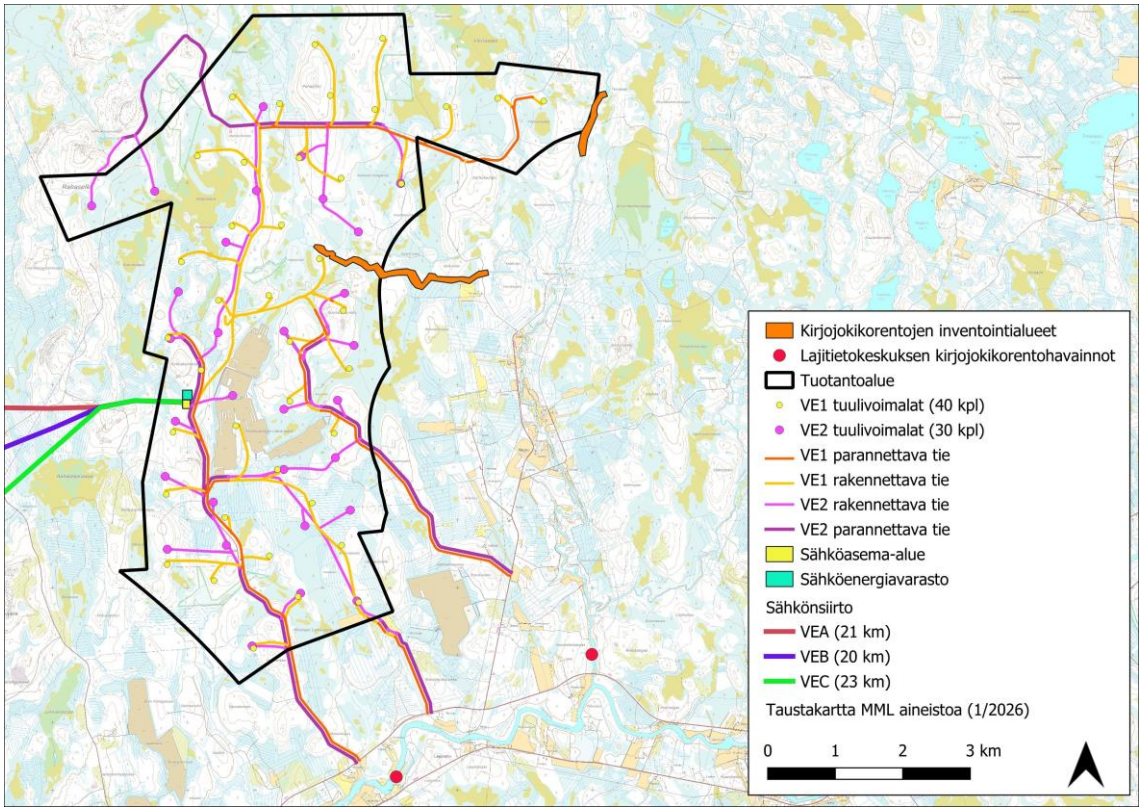
Kuva 22-2. Viitasammakkokartoituksessa 2025 havaitut viitasammakot ja havaintojen perusteella rajatut viitasammakon elinympäristöt tuotantoalueen pohjoisosissa.



Kuva 22-3. Viitasammakkokartoituksessa 2025 havaitut viitasammakot ja havaintojen perusteella rajatut viitasammakon elinympäristöt tuotantoalueen keskiosissa.

22.2.5 Kirjojokikorento

Kirjojokikorento kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n perusteella. Kansallisessa uhanalaisluokituksessa laji on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC). Tuotantoalueelta ei kartoituksissa löytynyt kirjojokikorentoa soveltuvasta habitaatista huolimatta. Lähimmät havainnot lajitietokeskuksen mukaan on tehty vuonna 2003 Simojoessa sekä Ruonajoessa. Etäisyyttä havaintokohdista tulee yli 2 km tuotantoalueeseen. Nämä havaintopisteet on esitetty kuvassa 22–4. Samassa kuvassa on esitettynä myös kirjojokikorentoselvityksessä tarkastettu alue.



Kuva 22-4. Lajitietokeskuksen kirjojokikorentohavainnot sekä selvityksen inventointialueet.

22.2.6 Riistalajisto ja muu lajisto

Tuotantoalueen lajisto edustaa Pohjois-Suomelle tyypillistä metsä- ja suolajistoa. Alueella on tavanomaisia riistalintuja, kuten metsäkanalintuja sekä suoalueilla sorsalintuja. Metsäkanalintukannat ovat hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten ja paikallisen metsästysseurankin mukaan hyvällä tasolla. Hirvitiheys on alueella Luonnonvarakeskuksen aineiston mukaan noin 2,6 kpl/1000 ha. Paikallisen metsästysseuran mukaan hirvikanta on hyvällä tasolla. Hirven jälkiä havaittiin myös lumijälkilaskennoissa runsaasti (15 kpl). Muuhun lajistoon kuuluu lumijälkiselvityksen havaintojen perusteella ainakin orava, supikoira, kettu, näätä, kärppä, lumikko ja metsäjänis. Lajitietokeskuksen tiedoissa tuotantoalueelta tai sen läheisyydestä ei ole nisäkäslajihavaintoja.

Lumijälkiselvityksen havainnot on esitetty tarkemmin liitteessä 22. Lukumäärällisesti eniten havaittiin metsäjäniksen jälkiä, seuraavaksi eniten hirven jälkiä, sitten oravan, ketun, näädän, kärpän ja lumikon jälkiä ja vähiten supikoiran jälkiä. Kun verrataan aineistoa Ranuan riistanhoitopiirin riistakolmioiden aineistoon vuosilta 2015–2025, voidaan todeta nisäkäslajiston koostumuksen olevan selvityksen perusteella melko samankaltainen kuin alueella yleisesti. Suurin ero havaitaan metsäjäniksen määrässä, ja niitä tuotantoalueella arvioidaan olevan suhteessa enemmän muuhun lajistoon nähden kuin

Ranuan riistanhoitopiirin alueella kokonaisuutena. Selvitysten perusteella metsäjänistä esiintyy alueella melko runsaana ja sitä esiintyy koko tuotantoalueella. Oravaa havaittiin alueen pohjoispuolella kohtalaisesti. Kettua ja näätäeläimiä havaittiin melko vähän, eikä yhtäkään näistä jokaisessa lumijälkiruudussa. Alueellisesti pienistä määristä ei voi oikein tehdä johtopäätöksiä.

Saukkoa (LC, EU:n luontodirektiivin liitteen II ja IVa -laji) tai sen jälkiä ei havaittu yhdessäkään alueen luontoselvityksessä. Saukon elinympäristöihin kuuluvat vesistöt reuna-alueineen ja niiden välillä kulkevat reittivesistöt. Alueella on karttatarkastelun perusteella kaksi ympäristöä, jotka soveltuisivat teoriassa saukolle: alueen keskellä itä-länsisuuntainen Pahaoja sekä tuotantoalueen koillisrajalla sijaitseva alue Ruonajokea. Avointa satelliittiaineistoa tarkasteltaessa ajassa taaksepäin (https://browser.dataspace.copernicus.eu/) voi talvikuvista tulkita, että Pahaoja ei ole ainakaan pääsääntöisesti sulana talvisin. Samoin Ruonajoen virtausalueet (Keppikoski) tuotantoalueen koillisrajaa vasten vaikuta olevan pääsääntöisesti sulana talvisin. Jos vesistössä ei ole sulapaikkoja, se ei sovellu saukon pesimäympäristöksi. Lajitietokeskuksen aineistosta löytyy saukkohavaintoja lähimmillään yli 10 km etäisyydellä tuotantoalueesta, tuoreimmiltaan vuodelta 2017.

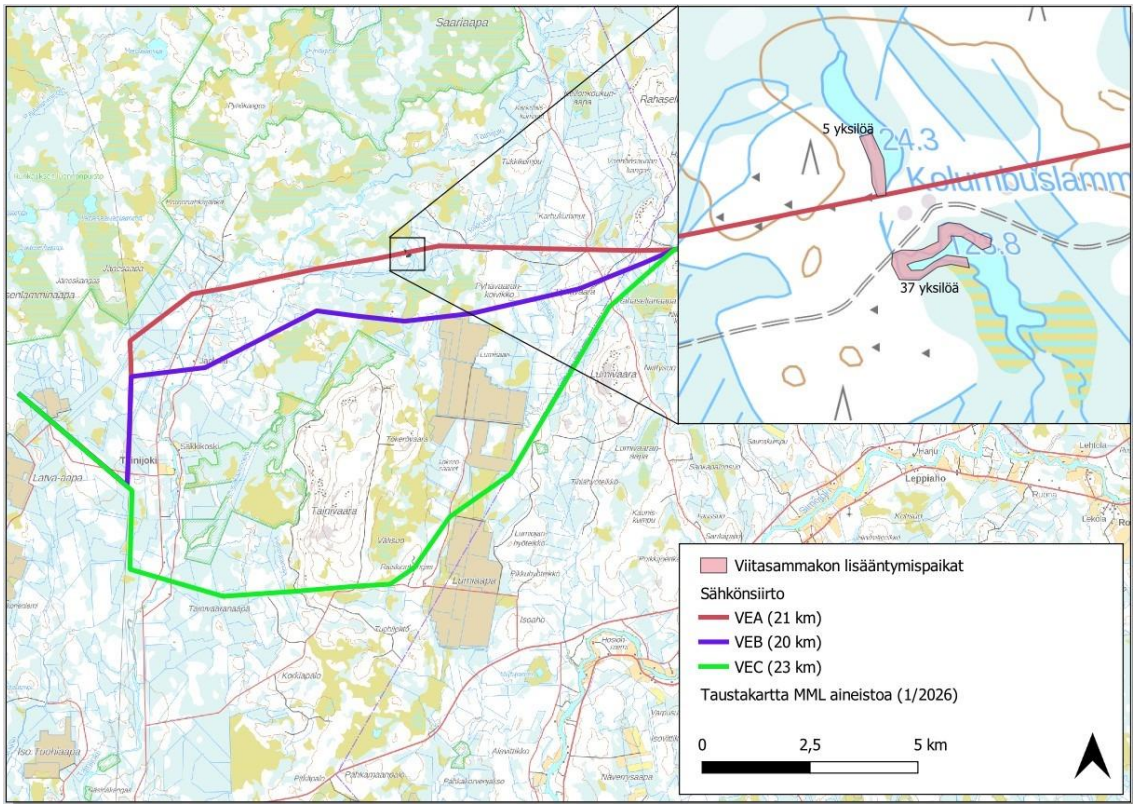
Länsi-Lapin alueella esiintyy direktiivilajeihin kuuluvaa euroopanmajavaa, mutta Simojoen ympäristö kuuluu kanadanmajavan esiintymisalueeseen, ja Luonnonvarakeskuksen havaintoaineistot (2025) tukevat tietoa.

Muuttuvilla alueilla (voimalapaikat, sähköasema ja energiavarastojärjestelmä, tiet, voimajohdot) ei arvioitu olevan muille huomionarvoisille eläinlajeille soveltuvia tai hyvälaatuisia elinympäristöjä, joissa ko. lajien esiintyminen olisi todennäköistä. Huomionarvoisilla lajeilla tarkoitetaan tässä yhteydessä EU:n luontodirektiivin liitteen II ja IV lajeja, erityisesti suojeltavia, valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia lajeja sekä silmällä pidettäviä lajeja siltä osin kuin niitä ei ole jo käsitelty, tai niiden elinympäristöt eivät sisälly tunnistettuihin ja rajattuihin huomionarvoisiin luontotyyppeihin (luku 20.2).

22.2.7 Eläimistö sähkönsiirron alueilla

Voimajohtojen VEA, VEB ja VEC eläimistöä ei kartoitettu varsinaisilla maastoselvityksillä viitasammakkoa lukuun ottamatta (Liite 26). Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella esiintyvän eläimistön arvioidaan olevan pitkälti tuotantoalueen kaltaista.

Voimajohdon VEA keskivaiheilta löydettiin kaksi vierekkäistä viitasammakon lisääntymispaikkaa, joissa oli toisessa viisi, toisessa 37 yksilöä (Kuva 22-5).



Kuva 22-5 Viitasammakkojen lisääntymispaikat voimajohtolinjoilla.

22.3 Vaikutukset eläimistöön

22.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen ja tuotannon aikaiset vaikutukset

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen seurauksena häviävät elinympäristöt ovat pääasiassa metsätalouskäytössä olevaa tavanomaista metsää. Rakennettavien kohteiden pinta-ala on koko tuotantoalueen kokoon suhteutettuna pieni. Huoltoteiden sijoittelussa on osin hyödynnetty olemassa olevia teitä, jolloin niiden elinympäristöjä pirstova vaikutus ja tarve uusille maastokäytäville vähenee.

Liito-orava

Koska tuotantoalueelle ei tiettävästi sijoitu reviirejä ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, liito-oravan herkkyys arvioitiin tuotantoalueella vähäiseksi. Tuulivoimalavaihtoehdot eivät rakentamisen tai käytön aikana vaaranna liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueita tuotantoalueella, koska liito-oravan reviirejä ei sieltä tunneta. Koko alue on avosoita lukuun ottamatta metsätalouskäytössä ja liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä on alueellisesti vähän tai ei ollenkaan. Tuulivoimalavaihtoehtojen aiheuttama muutoksen suuruus liito-oravaan arvioitiin VE1:n ja VE2:n osalta merkityksettömäksi (ei muutosta).

Viitasammakko

Tuotantoalueella on tehty useita viitasammakkohavaintoja ja alueelle on rajattu lajin lisääntymis- ja levähdysalueita. Lisäksi Lajitietokeskuksen tiedoissa on useita havaintoja tuotantoalueen ulkopuolelta ja myös yksi tuotantoalueelta. Em. syiden takia viitasammakon osalta herkkyys arvioidaan suureksi.

Viitasammakkoon voi kohdistua vaikutuksia rakentamisvaiheessa veden virtausten muutosten ja veden hetkellisen samentumisen takia, jolloin lajille suotuisan elinympäristön laatu heikkenee. Vaikutusten ulottuma rajoittuu pääosin vain rakentamisen välittömään läheisyyteen. Toisaalta turvemaalle rakennettava tie voi vähentää pinta-alallisesti lajin käyttämää elinympäristöä, muuttaa suoalueen vesitaloutta laajemmin ja aiheuttaa viitasammakolle myös liikkumisesteen.

Haarasuolle rakennettava uusi tie voimalapaikalle nro 10 (VE1) aiheuttaa haittaa luoden leviämisesteen kahden tunnistetun lisääntymisalueen välille (Kuva 22-2). Samaan Haarasuon viitasammakkoalueeseen voi vaikuttaa haitallisesti myös Marskinkummun pohjoispuolelta kulkeva parannettava tieosuus, joka johtaa voimalapaikoille nro 9 ja 11 (VE2). Parannettavan tien etäisyys lisääntymisalueeksi määritellystä alueesta on vain noin 10 metriä ja kapealle kannakselle rakennettavan tien arvioidaan voivan heikentää jatkossa viitasammakon kulkuyhteyksiä Marskinkummun pohjoispuolella olevalle suoalueelle. Voimalapaikalle 8 (VE1) johtava uusi tie muodostaisi leviämisesteen tien länsipuolella olevan lisääntymisalueen ja tien itäpuolella olevan suoalueen välille. Ruonalaiskummun luoteispuolelle suunnitellut uudet tiet (VE1) ulottuvat noin 25 metrin etäisyydelle viitasammakon lisääntymisalueesta (Kuva 22-3). Tiet myös eristävät alueen kohtalaisesti pohjoispuolella olevasta suuresta suoalueesta luoden alueen viitasammakkopopulaatiolle merkittävän leviämisesteen. Uusien teiden rakentamisen arvioidaan myös muuttavan tämän alueen vesitaloutta.

Rakennustoimien kohdistuessa pääosin lajin lisääntymisympäristöjen ulkopuolelle, vaikutukset jäävät yleensä vähäisiksi. Tiestön sijaitessa hyvin lähellä lisääntymisalueita vaikutusten suuruus kohoaa. Tiestön rakentaminen turvemaalle lisääntymisalueen läheisyyteen nostaa sitä merkittävästi. Tämän hankkeen vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan kohtalaisen kielteiseksi viitasammakolle. Vaikutuksia on mahdollista lieventää jatkosuunnittelussa (ks. kpl 22.4.3).

Lepakot

Lepakoiden osalta lajiryhmän herkkyys arvioitiin tuotantoalueella vähäiseksi. Tuotantoalueen lepakkohavainnot koskivat Suomessa yleistä ja elinvoimaiseksi luokiteltua pohjanlepakkoa ja vain kahta yksittäisiä yksilöä (tuotantoalueelle ei sijoitu lepakoiden kannalta potentiaalisia alueita). Tiestön ja voimaloiden rakentamisesta seuraava häiriö ja metsäalueiden pirstoutuminen voivat heikentää alueen laatua lepakoiden elinympäristönä. Toisaalta uusien hakkuualueiden reunat ja uudet soistumien yli kulkevat soratiet (muuta ympäristöä lämpimämpiä kohteita), joissa liikenne on vähäistä, ovat usein hyönteisten parveilun kannalta otollisia saalistusalueita. Lisäksi on huomioitavaa, että lepakot liikkuvat kesäaikaan sään mukaan pitkiäkin matkoja hyvien saalistuspaikkojen välillä. Vaikutusalueet eivät lukeudu lisääntymis- tai levähdysalueisiin, joten hankkeen rakentamisen todennäköiset vaikutukset lepakoihin ovat arvioitavissa suuruudeltaan vähäisiksi.

Rakentamisen ja hakkuiden myötä hyönteisten paikallisessa esiintymisessä säätilan suhteen voi tapahtua muutoksia, mikä voi vaikuttaa lepakoiden saalistuspaineen kohdentumiseen eri alueille. Tuulivoiman tuotannon aikana lepakoihin kohdistuu törmäysriski, joka koskee erityisesti metsärakenteen yläpuolella liikkuvia lajeja, kuten pohjanlepakkoa, sekä muuttavia yksilöitä (Ijäs & Hoikkala 2015). Rahaselän alueelta ei ole tunnistettu muuttoa ohjaavia maastonmuotoja eikä muita viitteitä alueen muutonaikaisesta merkityksestä ole. Paikallinen törmäysriski on arvioitavissa VE2:n osalta vähäiseksi ja suuremman voimalamäärän vuoksi VE1:n osalta kohtalaiseksi.

Pohjanlepakon tuotannonaikaisen esiintymisen on todettu vähenevän 600–800 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista (Gaultier ym. 2023). Välttelyn syyt ovat vielä epävarmoja ja voivat johtua voimalan punaisesta valosta, melusta ja/tai muusta elinympäristön laadun heikkenemisestä. Lähes koko tuotantoalue kuuluu voimaloiden todennäköisen välttelyvyöhykkeen sisään, ja alue muuttuu siten laskennallisesti lepakoille epäsuotuisaksi koko toiminnan ajaksi. Alueen merkitys nykytilassa arvioitiin lepakoille vähäiseksi, mutta vaikutus ulottuu ajallisesti myös tulevaisuuteen, jolloin varttuvat metsät voisivat tarjota uusia aiempaa paremmin elinympäristöksi soveltuvia kohteita. Vaikutus on lepakkoyhdyskuntien kannalta pitkäkestoinen. Muutos on käytön ajalta vähäinen tai varovaisuusperiaatteen mukaisesti korkeintaan kohtalainen kielteinen. Kokonaisuudessaan merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Suurpedot

Suden ja ahman herkkyys määriteltiin alueella vähäiseksi. Ilveksen ja karhun herkkyys määriteltiin varovaisuusperiaatteen mukaan kohtalaiseksi.

Suurpedot ovat yleisesti herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle ja niiden arvioidaan välttävän tuotantoaluetta rakennustöiden aikana (Berger 2007) ja myös seuraavana vuonna. Etenkin karhun ja suden tiedetään välttelevän ihmisen säännöllisesti käyttämiä alueita (George & Crooks 2006), ja myös ilves välttelee ihmistoimintaa. Suurpetojen väistäminen keskittyy yleensä juuri siihen aikaan, jolloin ihmisiä esimerkiksi rakennustyömailla liikkuu. Suurpetojen reviirit ovat laajoja ja petojen liikkumista ohjaa usein saaliseläinten esiintyminen. Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset häiriöt voivat vähentää vaikutuksille herkkien saaliseläinten, kuten hirvieläinten ja jänisten, ja edelleen myös suurpetojen esiintymistä tuotantoalueella. Toisaalta saaliseläimet usein runsastuvat alueilla, minne petoeläimet eivät uskaltaudu. Rakentamiskohteilla, missä on paljon eläimistöä, voi niiden ristiin vaikuttamisen takia kestää vuosia ennen kuin rakentamisen aiheuttamat muutokset näkyvät – myös ihmisen käytön aikaiset muut aktiviteetit, erityisesti metsästys, vaikuttavat tulokseen.

Suurpetojen reviirien suuruuden takia vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole suurta eroa elinympäristön käytön muutoksessa.

Tuotantoalueelta ei luontoselvitysten pohjalta tunnistettu ilveksen pesäpaikkoja. Alueen ominaispiirteiden ja pinta-alan perusteella tuotantoalueella voi olla ilveksen pesäkohteeksi soveltuvia suojaisia tiheäpuustoisia kohteita. Etenkin lisääntymisaikana kevätkesällä aloitettavat rakennustoimet voivat vaikuttaa lisääntymismenestykseen ihmisperäisen häiriön välttämisen kautta. Myöhemmin kesällä ilveksen, kuten myös muiden suurpetojen, on helpompi väistää ihmisvaikutusta ja häiriöiden vaikutukset ovat lievempiä.

Tuulivoimahanke voi vaikuttaa haitallisesti suurpetoihin metsien pirstoutumisen ja alueen erämaisuuden vähenemisen seurauksena myös tuotannon aikana. Alueella on jo nykytilassa paljon metsätieverkostoa, ja metsien hakkuut ja turvetuotanto pirstovat aluetta myös nykytilassa. Ihmisvaikutusta on alueella metsätalouden ja muun muassa aktiivisen metsästystoiminnan vuoksi. Alueella ja sen ympäristössä säilyy koskemattomia metsäisiä alueita ja kulkuyhteyksiä, ja pelkästään luonnonympäristönä muutos nykytilaan nähden on siksi arvioitavissa vähäiseksi.

Tuulivoiman tuotannon aikaiset melu ja välke voivat häiritä eläinten havainnointia ja yksilöiden välistä kommunikaatiota. Ne voivat myös lisätä stressiä alueen eläimissä, mikä voi vaikuttaa lisääntymismenestykseen ja saada yksilöt karttamaan aluetta. Vaikutukset voivat kohdistua suurpetoihin suoraan sekä välillisesti saaliseläinten kantojen kautta. Tuulivoiman käytön aikaisista vaikutuksista eläimistöön ei ole vielä saatavissa kattavaa tutkimustietoa. Riistaeläimistä metsäjäniksen (jonka kanta on alueella vahva) on havaittu välttelevän tuulivoimaloita noin 700 metrin etäisyydelle (Łopucki ym. 2017), mutta useimmat saaliseläimet ja myös suurpedot sopeutuvat muutoksiin ja palaavat tuotantovaiheessa alueelle todennäköisesti ainakin osin (Helldin ym. 2012). Käytännössä kyse on pitkälti siitä, lisääntyykö ihmisen häirintä muutoin alueella. Pitkällä aikavälillä vaikutukset kantoihin ovat todennäköisesti korkeintaan kohtalaiset.

Kokonaisuudessaan hankkeen aikaansaama muutos arvioidaan vähäiseksi. Koska suurpetoreviirien ydinosien sijoittumisesta tuotantoalueelle ei ole viitteitä, kohtalaisiakaan vaikutuksia ei ole katsottu todennäköisiksi.

Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suurpetojen osalta vähäiseksi kielteiseksi.

Muu lajisto

Todennäköisesti isojen riistaeläinten (hirvet ja peurat) oleskelu hankealueella tulee vähentymään hankkeen rakentamisen ja sen ensimmäisten toimintavuosien aikana. Hirvieläinten tiedetään kuitenkin tottuvat häiriöön melko nopeasti (Esim. Helldin et al. 2012, Stankowich 2008 ja Reimers & Colman 2006). Vaikutukset muihin riistaeläimiin ilmenevät mahdollisesti heikentyneinä kantoina ja elinympäristön muutoksesta johtuneista muutoksista lajien esiintymisen runsaussuhteissa. Riistan osalta

herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Hankkeen vaikutukset riistalajistoon ovat paikallisia ja ne arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Saukon herkkyys määriteltiin alueella vähäiseksi. Tuotantoalueella voi olla saukolle soveltuvaa elinympäristöä. Saukko liikkuu pitkiäkin matkoja metsäalueilla talvella sulapaikkojen välillä. Saukon mahdollisia elinympäristöjä ei kuitenkaan tunnistettu hankkeen toimintojen vaikutusalueelta. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat kivennäismaalla, pääosin etäällä vesistöistä. Saukolle mahdollista elinympäristöä lähellä sijaitsee voimalapaikkoja lähimmillään noin 120 m etäisyydellä vaihtoehdossa VE1 (voimala nro 17) ja 380 m etäisyydellä vaihtoehdossa VE2 (voimala nro 12). Rakennettava tie ylittää Pahaojan, joka voisi toimia saukolle elinympäristönä. Ylityskohta on pahaojan länsiosassa. Tällä kohdalla ojan arvellaan olevan melko kapea, minkä takia sen ei arvella soveltuvan saukon pesimäympäristöksi. Lähinnä rakennusaikana ilmenevät mahdolliset vaikutukset saukkoon arvioidaan siksi varovaisuusperiaatteen mukaisesti vähäisiksi kielteisiksi.

Kirjojokikorennon ja europanmajavan herkkyys määriteltiin alueella vähäiseksi. Tuotantoalueelta löytyy näille eläimille soveltuvia elinympäristöjä, mutta havaintoja lajeista ei tehty, eikä muitakaan viitteitä niiden olemassaolosta alueella ole. Hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus näihin lajeihin arvioitiin merkityksettömäksi (ei muutosta).

Alustaville maa-ainestenottoalueille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu direktiivieläimistölle tärkeää elinympäristöä. Ottoalueille voi jäädä vettä maisemoinnin jälkeen, mikä voi luoda lisää potentiaalista elinympäristöä viitasammakolle.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen elinympäristö palautuu osittain.

22.3.2 Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön

Viitasammakko

Voimajohdon VEA alueella sijaitsee viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalue, jonka takia viitasammakon osalta vaihtoehdon herkkyys arvioidaan paikallisesti suureksi. Lajiin voi syntyä vaikutuksia rakennustöiden yhteydessä. Vaikutusten ulottuma rajoittuu pääosin vain rakentamisen välittömään läheisyyteen. Voimajohtopylväät sijoitetaan pääosin viitasammakon keskeisten alueiden ulkopuolelle (kivennäismaat). Myös rakennustoimien ajoituksella talviaikaan on mahdollista välttää lisääntymis- ja levähdysalueeseen kohdistuvat vaikutukset. Viitasammakon lisääntymispaikkaan arvioidaan syntyvän suuruudeltaan vähäinen vaikutus.

Lajitietokeskuksen tiedoissa ei ole mitään eläinhavaintoja voimajohtovaihtoehtojen alueelta. Voimajohtojen VEB ja VEC alueelta ei hankkeen selvityksissä havaittu viitasammakkoa. Näistä syistä viitasammakon osalta näiden vaihtoehtojen herkkyys arvioidaan vähäisäksi.

Saukko

Sähkönsiirron vaihtoehtoja lähimmät saukkohavainnot Lajitietokeskuksen mukaan ovat yli 3 km etäisyydellä Runkauksen Natura-alueella. Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella virtaava Tainijoki saattaisi soveltua saukon elinympäristöksi. Runkauksen alueelta ei ole varsinaista vesistöyhteyttä Tainijokeen, joten arvioidaan, etteivät Runkauksen saukot käytä Tainijokea elinympäristönä. Vaikutukset saukkoon arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteiseksi. Vaikutus on väliaikaista rakentamisen aiheuttamaa häiriötä.

Muu lajisto

Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella voi olla lepakoille soveltuvia elinympäristöjä. Lepakoiden osalta metsäisten elinympäristöjen pirstoutuminen voi haitata suljetun ympäristön lajistoa mutta hyödyttää

avoimella alueella saalistavia lajeja, kuten pohjanlepakkoa. Vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä.

Kirjojokikorennolle soveltuvaa habitaattia sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella voi olla Tainijoki. Vähäisen rakennusaikaisen häiriön arvioidaan olevan väliaikaista ja paikallista. Aikuiset kirjojokikorennot voivat hyötyä jokivarteen syntyvistä aukoista. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi.

Liito-oravaa tai euroopanmajavaa ei sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella arvioida olevan, joten näille lajeille ei vaikutuksia arvella syntyvän.

Laajareviirisille suurpedoille voimajohtojen aiheuttamalla elinympäristöjen pirstoutumisella ei ole suurta merkitystä. Rakentamisen myötä johtolinjojen avoimuus voi myös lisätä suurpedoille sopivien saaliseläinten määrää johtoaukeiden ympäristössä sekä lisätä eläinten ruokailuun soveltuvia alueita. Käytävävaikutus voi ohjata sekä suurriistan että suurpetojen liikkumista ja elinympäristön käyttöä. Keskeisin kielteinen vaikutus on rakentamisen aikainen melu ja häiriö, joka voi heikentää elinympäristön laatua mahdollisten lisääntymisalueiden lähistöllä. Vaikutus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

22.3.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hanketta ympäröivät alueen muut läheiset tuulivoima- ja voimajohtohankkeet on esitelty luvussa 4. Mahdollisia eläimistöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia voisi syntyä, mikäli tuotantoalue ja/tai sähkönsiirto muodostaa yhdessä muiden hankkeiden kanssa laajoja aluekokonaisuuksia. Jos eläimistöön kohdistuu vaikutuksia usean hankkeen alueella, voivat eläimistöön vaikutukset olla kokonaisuutena yhtä hanketta merkittävämpiä. Vaikutukset ekologiseen kytkeytyvyyteen ja lajien leviämismahdollisuuksiin voivat vastaavasti kertautua. Uudet rakentamattomalle alueelle kohdistuvat maankäyttöhankkeet lähtökohtaisesti vähentävät alkuperäisen luonnon monimuotoisuutta ilman kompensoivia toimia.

Kokonaisuudessaan hankkeet pirstovat laajoja metsäalueita suurelta pinta-alalta. Tuulivoima-alueet sijoittuvat metsäisille ja ihmisvaikutukselta vähäisemmille alueille. Tuulivoima-alueiden väliin jäävät ympäristöt ovat vastaavasti suuremman ihmisvaikutuksen ja pitkälti myös maatalouden piirissä. Kulkuyhteyksiä eläimille säilyy, mutta laajoja yhtenäisiä metsäalueita ja erämaamaisuutta tarvitseville sekä muuten tuulivoiman vaikutuksille herkille lajeille lähekkäiset tuulivoiman tuotantoalueet voivat aiheuttaa populaatiotason muutoksia elinympäristöjen käytössä ja vaikuttaa viimekädessä koko alueen kantokykyyn.

Rahaselän hankkeen (tuotantoalue ja sähkönsiirto) ei arvioida aiheuttavan yhteisvaikutuksia minkään tunnistetun hankkeen kanssa, jotka kohdistuisivat tuotantoalueen eläimistöön.

22.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

22.4.1 Tuulivoima

VE1

Vaihtoehdossa VE1, jossa on 40 voimalaa, eläimistölle kohdistuu lähes samankaltainen rasitus kuin vaihtoehdossa VE2, jossa on 30 voimalaa. Viitasammakolle muutoksen suuruus arvioidaan hieman suuremmaksi, koska vaihtoehdossa sijaitsee enemmän parannettavia tai uusia teitä lähellä viitasammakon lisääntymisalueita.

VE2

Vaihtoehdossa VE2 eläimistöön kohdistuu lähes samankaltainen rasitus kuin vaihtoehdossa VE1.

VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole suoria vaikutuksia eläimistöön. Voimalapaikoille syntyvät avonaiset, puuttomat alueet jäisivät ilman hanketta toteutumatta.

Taulukko 22-2. Tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Alueella on runsaasti havaintoja viitasammakosta, joka on luontodirektiivin liitteen IV laji.		
Muutoksen suuruus	Ei muutosta	**Kohtalainen kielteinen** Vaihtoehdon aiheuttamat kielteiset muutokset ovat **suuria** viitasammakolle ja **vähäisiä** muille huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisan suojelun tasolle. Elinpiirien pirstaloitumisen myötä lajien esiintyminen ja saalistusmahdollisuudet vähenevät jonkin verran, vaikutus kohdistuu pääasiassa lähiympäristöön. Elinympäristöjen käyttöön kohdistuu pääosin rakennusaikaisia muutoksia, mutta vaikutuksia pidemmällä ajalla arvioidaan syntyvän viitasammakolle.	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdon aiheuttamat kielteiset muutokset ovat **kohtalaisia** viitasammakolle ja **vähäisiä** muille huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisan suojelun tasolle. Elinpiirien pirstaloitumisen myötä lajien esiintyminen ja saalistusmahdollisuudet vähenevät jonkin verran, vaikutus kohdistuu pääasiassa lähiympäristöön. Elinympäristöjen käyttöön kohdistuu pääosin rakennusaikaisia muutoksia, mutta vaikutuksia pidemmällä ajalla arvioidaan syntyvän viitasammakolle.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Ei vaikutusta	**Merkittävä kielteinen** Vaikutusten merkittävyyttä nostavat etenkin viitasammakon useat lisääntymisalueet tuotantoalueella. Rakentamis- ja toiminnanaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttavat eläimistöön kohdistuvaa häiriötä ja tilapäistä elinympäristöjen heikentymistä, elinympäristöt pirstoutuvat. Lisäksi toiminnanaikainen häiriö voi aiheuttaa elinympäristöjen heikentymistä sekä saalistus- tai pesimäalueiden menetystä paikallisesti.	**Kohtalainen kielteinen** Vaikutusten merkittävyyttä nostavat etenkin viitasammakon lisääntymisalueet tuotantoalueella. Rakentamis- ja toiminnanaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttavat eläimistöön kohdistuvaa häiriötä ja tilapäistä elinympäristöjen heikentymistä, elinympäristöt pirstoutuvat. Lisäksi toiminnanaikainen häiriö voi aiheuttaa elinympäristöjen heikentymistä sekä saalistus- tai pesimäalueiden menetystä paikallisesti.

22.4.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa vaikutukset ovat muutoin saman suuntaiset, mutta voimajohdon VEA kohdalle ne ovat suuremmat vaihtoehdon varrelta tunnistetun viitasammakon lisääntymisalueen takia.

Taulukko 22-3. Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön.

	VEA	VEB, VEC
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Alueella on viitasammakon lisääntymispaikka.	**Vähäinen** Voimajohtovaihtoehtojen eläinlajit ja elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaisiin eläinlajeihin ja niiden elinympäristöihin. Eläimiin kohdistuva häiriö, melu ja karkottuminen, rakentamisen aikana tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys, ekologisten yhteyksien katkeaminen. Eläimistöön kohdistuva muutos on vähäinen.	**Vähäinen kielteinen** Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaisiin eläinlajeihin ja niiden elinympäristöihin. Eläimiin kohdistuva häiriö, melu ja karkottuminen, rakentamisen aikana tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Elinympäristöjen pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys, ekologisten yhteyksien katkeaminen. Eläimistöön kohdistuva muutos on vähäinen.
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Vaikutusten merkittävyyttä nostaa viitasammakon lisääntymispaikka. Rakentaminen aiheuttaa tilapäistä rakennusaikaista häiriötä ja eläinten elinympäristöjen pirstoutumista ja heikentymistä.	**Vähäinen kielteinen** Rakentaminen aiheuttaa tilapäistä rakennusaikaista häiriötä ja eläinten elinympäristöjen pirstoutumista ja heikentymistä.

Taulukko 22-4. Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys		*		**VEB, VEC**	**VE0**	
Kohtalainen herkkyys			**VEA**			
Suuri herkkyys			**VE1**	***VE2**		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

22.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristöön aiheutuvien muutosten kautta. Vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakennustoimet mahdollisimman pienelle alueelle. Lisäksi toimia voidaan keskittää jo valmiiksi avoimiin pieni- tai vähäpuustoisiin ympäristöihin, kuten nuoriin taimikoihin ja hakkuualoille, joissa rakennustoimista aiheutuva muutos on puustoisia kohteita vähäisempi.

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueiden huomioimiseksi tulisi alueet osoittaa osayleiskaavassa alueita turvaavin kaavamerkinnöin. Vaikutuksia voidaan lieventää leventämällä olemassa olevia teitä tarvittaessa poispäin tunnistetuilta viitasammakkokohteilta. Uusien teiden sijaintia pitäisi siirtää riittävän etäälle viitasammakkokohteilta. Hulevesi- ja muussa rakentamisessa tulee huomioida viitasammakot niin, ettei niiden lisääntymisalueille aiheudu veteen liittyviä muutoksia tai heikennyksiä ja lisääntymisalueille ei kohdisteta rakentamista.

Voimajohtopylväiden sijoittelulla viitasammakolle keskeisten alueiden ulkopuolelle ja rakennustoimien ajoituksella talviaikaan on mahdollista välttää lisääntymis- ja levähdysalueeseen kohdistuvat vaikutukset.

Suurpetojen osalta keskeinen lieventämistoimi on välttää puuston kaatamisen ja rakennustoimien aloittamista lisääntymisen kannalta herkimpänä aikana, eli keväällä ja alkukesällä. Tämä koskee sekä tuotantoaluetta että sähkönsiirtoreittejä.

Elinympäristön heikkenemistä suurpetojen ja riistalajiston osalta voidaan kompensoida esimerkiksi riistapelloilla tai ekologisten käytävien ennallistamisella, joka voi edistää saalislajien säilymistä ja palaamista tuotantoalueelle. Vaikutuksia riistalajistoon voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet riistalintujen pesimäajan ulkopuolelle.

Lepakoihin kohdistuvien haittojen minimoimiseksi tuulivoimaloiden sijoittelussa tulee suosia jo tapahtuneita muutosalueita kuten hakkuuaukeita, nuoria taimikoita ja vanhoja turvetuotantoalueita. Törmäysriskin pienentämiseksi tarpeettoman laajan puuttoman alueen muodostamista voimalan ympärille ei kuitenkaan suositella. Saavutettu hyöty törmäysriskin pienenemisenä saattaa jäädä elinympäristön kaventumisesta aiheutuvaa haittaa pienemmäksi. Myös tiestön suunnittelussa tulisi välttää laajojen aukkojen muodostumista ja mahdollisuuksien mukaan säästää puustoa tiehen asti (Rodrigues ym. 2015). Tämän hankkeen selvityksissä ei tulkittu lepakoille arvokkaita alueita, joten eläimistövaikutuksia ei ole niiden osalta välttämätöntä lieventää.

23 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

23.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

23.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuotantoalueella tai sähkönsiirron välittömässä läheisyydessä sijaitseviin suojelualueisiin voi kohdistua suoria vaikutuksia hankkeeseen liittyvän rakentamisen seurauksena. Välillisiä vaikutuksia voi ulottua myös etäämmällä sijaitseville suojelualueille tai niiden suojelun perusteisiin. Näitä ovat esimerkiksi muutokset pintavalunnan kiintoainespitoisuudessa tai muussa laadussa, avoimien alueiden lisääntymisestä seuraava reunavaikutus, alueiden pirstoutumisesta aiheutuvat elinympäristöjen menetykset sekä ekologisten yhteyksien heikentyminen. Reunavaikutuksen ulottumana voidaan pitää noin 150 m, erityisesti peitteisen ja kostean alueen osalta (Ylisirniö 2016).

Rakentamisen ja tuotannon aikana voi syntyä myös suojeluperusteena oleviin eläimiin ja lintuihin vaikuttavaa melu- ja muuta häiriötä sekä lentäviin lajeihin kohdistuva este- ja törmäysvaikutus. Uusien voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa metsäalueilla avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia mukaan lukien metsäalueiden pirstoutumista ja reunavyöhykkeiden syntymistä. Sähkönsiirtolinjan rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaihekin. Elinympäristömuutokset ovat purkamisvaiheen päättymisen jälkeen rakentamis- ja käytön aikaisiin vaikutuksiin nähden pääsääntöisesti positiivisia menetelmistä ja esimerkiksi käytettävistä ennallistamistoimista riippuen.

Etäisyys lähimpiin lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon kuuluviin suojelualueisiin (SPA-alueet) on tuotantoalueelta vähintään 16 kilometriä. Hankkeesta ei aiheudu suoria, esimerkiksi linnuston elinympäristöjä Natura-alueilla heikentäviä vaikutuksia. Mahdolliset välilliset vaikutukset kasvavan törmäysriskin seurauksena voivat heijastua Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lajistoon lähinnä tiettyjen lajien ruokailu-/saalistuslentojen sekä muuttoreittien kautta.

23.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Perustettujen luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000 -alueiden tiedot ja sijainnit on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalveluista. Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (http://www.ymparisto.fi/NATURA).

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluvien alueiden kohdalla arvioitiin niihin kohdistuviin vaikutuksiin perustuen. Arvioinnissa on huomioitu etäisyydet tuotantoalueeseen ja sähkönsiirron vaihtoehtoihin ja suojelualueverkostoa tarkasteltiin myös kokonaisuutena. Vaikutusten arviointi tehtiin Imperia-menetelmää soveltaen.

Tämä arviointi ei käsitä varsinaista Natura-arviointia.

Hankkeen YVA-ohjelmavaiheessa on tehty Natura-arvioinnin tarpeenarvio Runkaus (FI1301601 SAC), Saariaapa - Hattuselkä (SAC FI1301612), Simojoki (SAC FI1301613) -Natura-alueille (Liite 27). Sen mukaan Rahaselän hanke ei yksinään tai yhdessä muiden kanssa todennäköisesti merkittävästi heikennä suojeluperusteisia luontoarvoja.

Epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä ei tunnistettu. Vaikutusarvioinnin ovat laatineet kokeneet asiantuntijat (biologit) ja arviointityötä varten on ollut käytettävissä riittävästi lähtötietoja. Hankkeen vaikutusmekanismit luonnonympäristöön ovat olleet selkeästi tunnistettavissa.

23.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Natura- ja muihin suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osalta on esitetty liitteessä 2.

23.2 Nykytila

23.2.1 Nykyiset suojelualueet

Suunnitellulla tuotantoalueella ei sijaitse Natura-alueita (Kuva 23-1). Kymmenen kilometrin etäisyydelle tuotantoalueesta sijoittuu kolme Natura-SAC-aluetta, joista lähin, Simojoki (SAC FI1301613), sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen eteläpuolella. Saariaapa - Hattuselkä (SAC FI1301612) sijoittuu noin 2,5 kilometriä tuotantoalueelta länteen, ja Runkaus (FI1301601 SAC) noin kymmenen kilometriä länteen. Seuraavaksi lähin Natura-alue on 13 kilometrin päässä sijaitseva Tuiskukivalon närheikkö (FI301814 SAC).

Lähin muu valtion maiden suojelualue on soidensuojelun täydennysehdotuksen Metsähallituksen pysyvällä päätöksellä suojeltu Tainiaapa, joka sijaitsee noin 3,5 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen. Lähin soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde, Vihviläaapa-Vihviläaavanniska-aapa, sijoittuu tuotantoalueen koillispuolella ja osin myös tuotantoalueelle Vihvilänaavan suoalueen eteläosissa.

Tuotantoalueelle sijoittuu kolme yksityismaiden luonnonsuojelualuetta: kahdesta erillisestä alueesta muodostuva Keskinivan luonnonmetsät (YSA207672), Pahalehto (YSA206552) sekä Tienpään luonnonmetsät (YSA207673). Välittömästi tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsee Puljunpalon aarnialue (YSA206825). Seuraavaksi lähimmät yksityiset luonnonsuojelualueet ovat Tienpään luonnonmetsät (YSA207673) noin 1,6 kilometriä pohjoiseen ja Lumioja (YSA207872) noin neljä kilometriä lounaaseen.

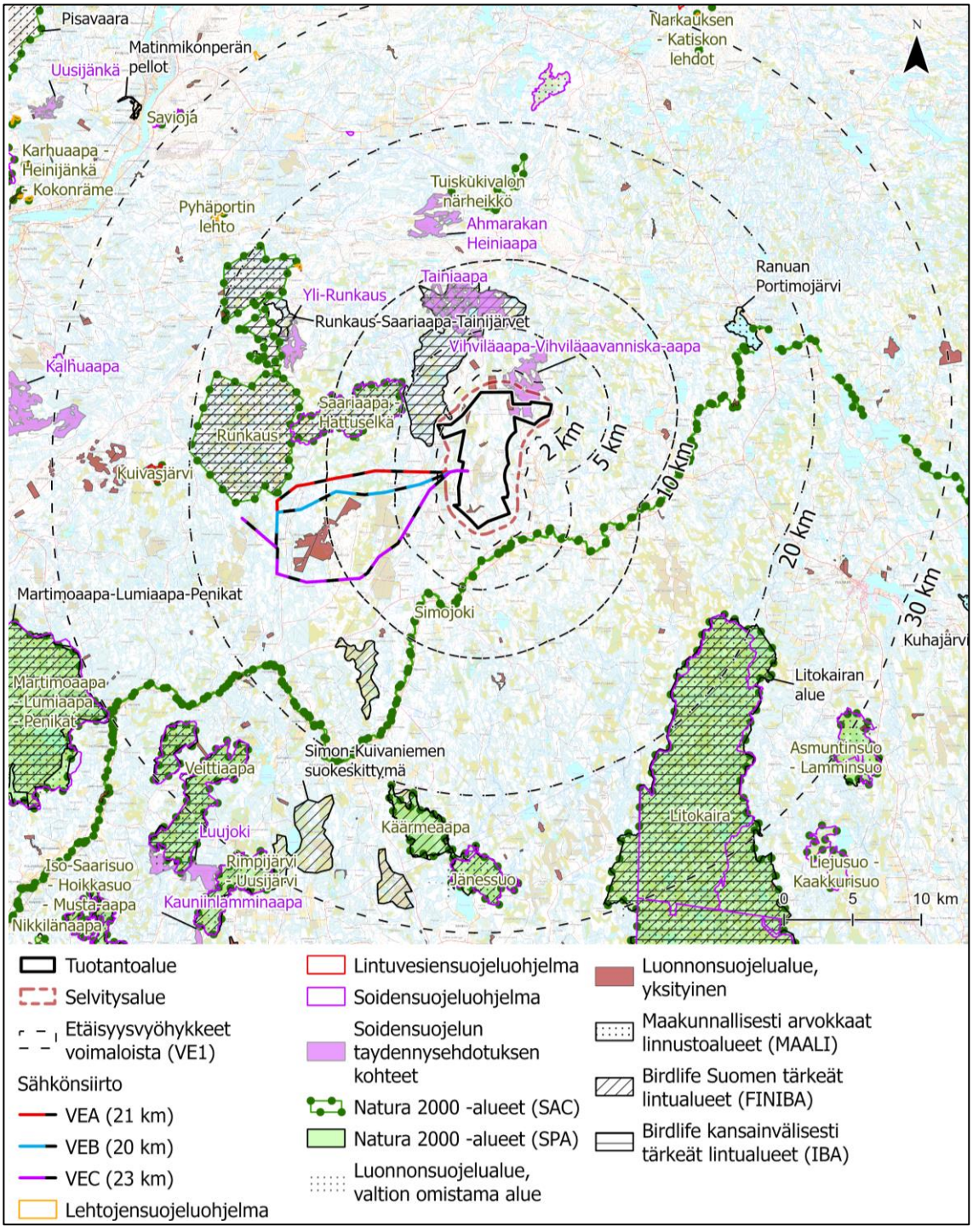
Tuotantoalueen koilliskulmassa, Vihvilänaavalla, sijaitsee myös valtion luonnonsuojelutarkoituksiin varattu kiinteistö (683–404–68–10, METSO), josta on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelulain mukainen luonnonsuojelualue.

Lainvoimaisessa Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavassa ei ole osoitettu uusia suojeltavaksi tarkoitettuja kohteita tuotantoalueella.

23.2.2 Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot eivät sijoitu suojelu- tai Natura-alueille (Etäisyys VEA-voimajohdolta lähimpään Natura-alueiseen (Runkaus FI1301601 SAC) on lähimmillään noin 300 metriä, ja Natura-alueeseen Saariaapa - Hattuselkä (FI1301612 SAC) noin 2,4 kilometriä. Voimajohdolta VEC on Simojoen Natura-alueeseen (FI1301601 SAC) noin neljä kilometriä. Voimajohto VEC sivuaa yksityistä luonnonsuojelualuetta Lumioja (YSA207872) noin 120 metrin päästä. VEC:n lähialueella sijaitsee myös Pirttimaan suojelualue (YSA232269) (etäisyys noin 600 metriä). Voimajohto VEB sijoittuu noin kolmensadan metrin päähän Hietakaarron luonnonsuojelualuetta (YSA234736).

Lainvoimaisessa Länsi-Lapin maakuntakaavassa ei ole osoitettu uusia suojeltavaksi tarkoitettuja kohteita sähkönsiirron vaihtoehtojen alueelle.



Kuva 23-1. Natura-alueet sekä muut luonnonsuojelualueet tuotantoalueen läheisyydessä.

23.2.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1

Suoria käytön aikaisia vaikutuksia ei arvioida syntyvän alueen läheisyydessä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin (SAC- ja SPA-alueet) tai muihin suojelualueisiin. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häiriö, estevaikutus, törmäysriski ja elinympäristömuutokset arvioidaan merkityksettömiksi.

VE2

Toiminnan aikaisen häiriövaikutuksen laajuus on samankaltainen molemmissa hankevaihtoehdossa (VE1, VE2).

VE0

Hankkeen nollavaihtoehdossa hankealueen maankäyttö säilyy ennallaan eli maa- ja metsätalousvoittoisena alueena. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta suoralla tavalla Natura-alueisiin tai muihin suojelualueisiin. Ilmastonmuutokseen vaikuttavat tekijät huomioiden, uusiutuvien energian-tuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi kuitenkin olla pitkällä aikavälillä haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja luontotyyppeihin, ja sitä kautta Natura 2000 -alueisiin sekä muihin luonnonsuojelualueisiin.

23.2.4 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

VE1

Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu suoria rakennusvaiheen vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin. Lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon sisältyvien alueiden (SPA-alueet) etäisyys tuotantoalueelta on vähintään 16 kilometriä. Mahdollinen välillinen vaikutus Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lajistoon, esimerkiksi rakentamisen aikainen meluhäiriöiden aiheuttama heikennys elinympäristön laadussa, arvioidaan merkityksettömäksi. Hankkeesta ei myöskään kohdistu vaikutuksia tuotantoalueella sijaitsevaan Vihvilänaavan METSO-kiinteistöön.

Lähin SAC-Natura-alue on tuotantoalueen eteläpuolella sijaitseva Simojoen Natura-alue (FI1301613). Lähimmät voimalat (VE1 ja VE2) sijaitsevat noin 2,5 kilometriä Natura-alueen rajalta. Molemmissa hankevaihtoehdoissa parannetaan tuotantoalueelle johtavaa tietä, joka sijaitsee lähimmillään noin 160 metrin etäisyydellä Natura-alueen pohjoispuolella. Alueiden väliin jää olemassa oleva tieyhteys, maa- ja metsätalouden muokkaamaa ympäristöä, sekä asutusta. Rahaselän tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmavaiheessa on tehty Natura-arvioinnin tarpeellisuuden arvio, jonka mukaan voimalapaikkojen, huoltotiestön sekä voimajohtotolppien perustusten tekemiseen liittyvät rakennustyöt voivat saada aikaan kiintoainesvalumaa lähialueiden pienvesistöihin. Mahdolliset vaikutukset valuman kiintoainespitoisuuteen ovat lyhytaikaisia ja pienialaisia. Kiintoainespitoisuus ja pienten latvauomien mahdollinen hetkellinen samentuminen eivät vaikuta Simojoen pääuomaan asti merkittävästi etäisyyden vuoksi. Vaikutukset jäävät kokonaisuudessa vähäisiksi myös valuma-alueen muilta osin. Lisäksi voidaan todeta, ettei Natura-alueelle kohdistu suoraa rakentamista, joten suoria vaikutuksia alueelle ei synny. Alue on myös niin etäällä, sekä sijaitsee toisella puolella olemassa olevaa tieyhteyttä, ettei reunavaikutus alueelle synny. Muutoksen suuruus Simojoen Natura-alueelle on vähäinen.

Vihviläaapa-Vihviläaavanniska-aapa soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteen reunaosiin voi kohdistua suoria vaikutuksia voimala nro 8 ja 5 alueella puuston poiston myötä. Suoria vaikutuksia kohdistuu arviolta noin 2,5 ha:n suuruiseen alueeseen soidensuojelun täydennysehdotuksen kohdetta, kun voimaloiden perustusten ympäriltä poistetaan puustoa keskimäärin noin 2 hehtaaria per voimala. Alue on ilmakuvien perusteella metsätalouden muokkaamaa. Puuston poisto tuulivoimaloiden pystytysalueella sekä perustusten rakentaminen erityisesti voimalan 5 kohdalla voivat vaikuttaa suon vesitalouteen ja heikentää siten soidensuojelun täydennysehdotuksen kohdetta voimaloiden lähialueella. Lisäksi uudet tiet voimaloille 1 ja 8 voivat vaikuttaa suoalueelle kohdistuvaan valumaan. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

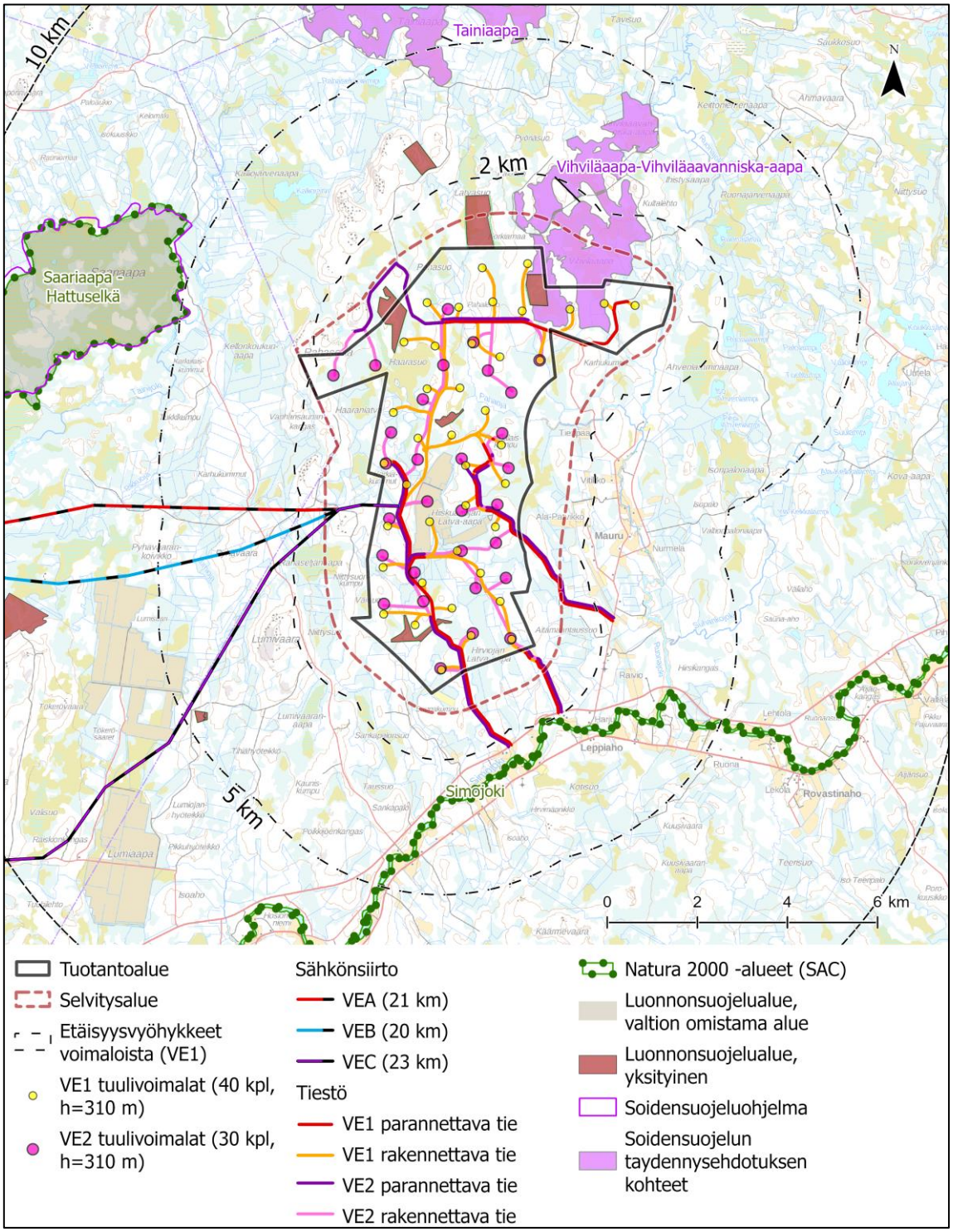
VE1 vaihtoehdossa rakennettavien ja parannettavien teiden, sekä voimaloiden läheisyydessä (<150 m) sijaitsee kolme yksityistenmailla sijaitsevaa suojelualuetta (Pahalehto (YSA206552), Keskinivan luonnonmetsät (YSA207672) ja Tienpään luonnonsuojelualue (YSA207673).

Tienpään luonnonsuojelualueelle kohdistuu vähäistä reunavaikutusta uudesta rakennettavasta tiestä. Etäisyys tien ja suojelualueen välillä on lähimmillään 135 metriä. Uusi tie ylittää suojelualueelle virtaavan Pahaojan. Rakentamisen takia kiintoainesta voi päätyä veteen ja vesi voi samentua. Lisäksi uuden ylityskohdan rakentaminen voi vaikuttaa uomaan ja puron virtaukseen, jolla voi olla epäsuoria vaikutuksia luonnonsuojelualueeseen. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Pahalehdon suojelualueelle kohdistuu vaihtoehdosta VE1 vain reunavaikutusta, joka johtuu noin 100 merin päähän rakennettavasta uudesta tieyhteydestä (voimala nro 1). Reunavaikutus ulottuu arviolta noin 1,3 ha:n kokoiselle alueelle suojelualuetta. Alueeseen kohdistuva reunavaikutus arvioidaan vähäiseksi, koska suojelualue sijaitsee reunavaikutuksen ulottuman reunalla. Tierakenteet ja tien kuivatus voivat vaikuttaa myös suojelualueelle suuntautuvaan valumaan. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Keskinivan luonnonmetsien pohjoisen Haarasuon alueen osan lähellä, noin 130 metrin etäisyydellä, sijaitsee voimalapaikka nro 10. voimalan perustusalue raivataan ja alueen puusto poistetaan. Keskinivan luonnonmetsien eteläreunan ei kuitenkaan kohdistu vaikutuksia, koska voimalan ja suojelualueen väliin jää avosuo, lisäksi voimalan ja luonnonsuojelualueen välinen etäisyys on suhteellisen suuri (noin 130 m). Keskinivan luonnonmetsien eteläisempään osa-alueeseen kohdistuu sekä reunavaikutusta, että suoria vaikutuksia. Teiden ja voimala nro 37 rakentaminen aiheuttavat reunavaikutusta suojelualueen eteläosiin, joka voi yltää noin 3,5 hehtaarin alueelle. Keskinivan alueella sijaitsevan Hiiskuanojan ylittävää olemassa olevaa tietä parannetaan. Tie sijoittuu suojelualueelle noin 60 metrin matkalta. Tien parantamisen takia puustoa joudutaan poistamaan tien reuna-alueelta ja suojelualuetta häviää tien levenemisen verran (noin 0,1 ha). Suojelualueen kytkeytyvyys itäisimpään osaan heikkenee tien levenemisen myötä ja reunavaikutus alueella voimistuu. Koska kyseessä on olemassa olevan tieyhteyden leventäminen muutamilla metreillä, vaikutuksen arvioidaan olevan vähäistä. Tien parantaminen voi myös aiheuttaa vaikutuksia sen alittavalle Hiiskuanojalle, mikäli kiintoainesta pääsee veteen. Kiintoaines samentaa vettä. Vaikutus on kuitenkin hetkellinen ja palatutuva, ja rajautuu rakentamisen läheisyyteen. Suojelualueen läpi virtaa myös toinen virtavesi Hiiskuanojanhaara, jonka yli on suunniteltu uutta tieyhteyttä ja joka voi rakentamisen takia myös hetkellisesti samentua, mikäli kiintoainesta päätyy veteen. Vaikutuksen palautuvuuden ja hetkellisyyden takia muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuudessaan VE1:n aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Lähin valtion suojelualue, Saariaavan soidensuojelualue (SSA120172), sijaitsee noin 2,5 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen länsipuolella. Kyseiselle suojelualueelle ei kohdistu suoria vaikutuksia ja se on reunavaikutuksen ulottuman ulkopuolella. Suojelualue sijaitsee myös lähes kokonaan eri valuma-alueella suojelualueen kanssa, ja väliin jää pintavesiä keräävä Tainijoki. Hankkeella ei em. syiden takia arvioida olevan mitään vaikutuksia Saariaavan soidensuojelualueelle.



Kuva 23-2. Tuotantoalue ja sen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet

VE2

VE2 aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia Tienpään suojelualueelle (YSA207673) ja Simojoen Natura-alueelle (FI1301613) kuin VE1. Lisäksi VE2 vaikutukset Keskinivan luonnonmetsät YSA-alueen eteläosaan ovat lähes identtiset VE1 kanssa, ainoastaan reunavaikutusta kohdistuu alueelle vähemmän (noin 3 ha:n alueelle). VE2 ei aiheuta mitään vaikutuksia Pahalehdon suojelualueeseen tai

Vihviläaapa-Vihviläavanniska-aapa soidensuojelun ehdotuksen täydennyskohteelle eikä myöskään Saariaavan soidensuojelualueeseen (SSA120172).

Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat myös vähäisiä kielteisiä vaikutuksia suojelualueiden kytkeytyvyyteen ja ekologisiin yhteyksiin tuotantoalueen sisällä, kun alueella kaadetaan puustoa tiestön, voimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden takia. Eliöiden liikkuminen ei alueella kuitenkaan kokonaan esty, sillä aluetta ei aidata. Voidaan myös todeta, että tuotantoalue on nykyisellääänkin ihmisenmuokkaamaa (turvetuotanto ja metsätalous), joka on jo heikentänyt alueen suojelualueiden kytkeytyvyyttä toisiinsa ja alueen ekologisia käytäviä.

Maa-ainestenottoalueet eivät sijoitu luonnonsuojelualueille, eivätkä niiden välittömälle lähietäisyydelle. Niistä ei kohdistu suoria vaikutuksia luonnonsuojelualueille, ja ne ovat reunavaikutuksen ulottuman ulkopuolella. Maa-ainesten ottoalueista voi olla vähäisiä vaikutuksia valuntaan, mutta etäisyyden ja maastojenmuotojen vuoksi vaikutus suojelualueille on korkeintaan vähäinen. Lisäksi maa-ainestenottoa suunnitellaan ihmisen muokkaamaan ympäristöön (turvetuotantoa ja metsätalous, ojitus), joten muutos on vähäisempi verrattuna, jos maa-ainesten otto tehtäisiin ihmisen muokkaamattomalla alueella.

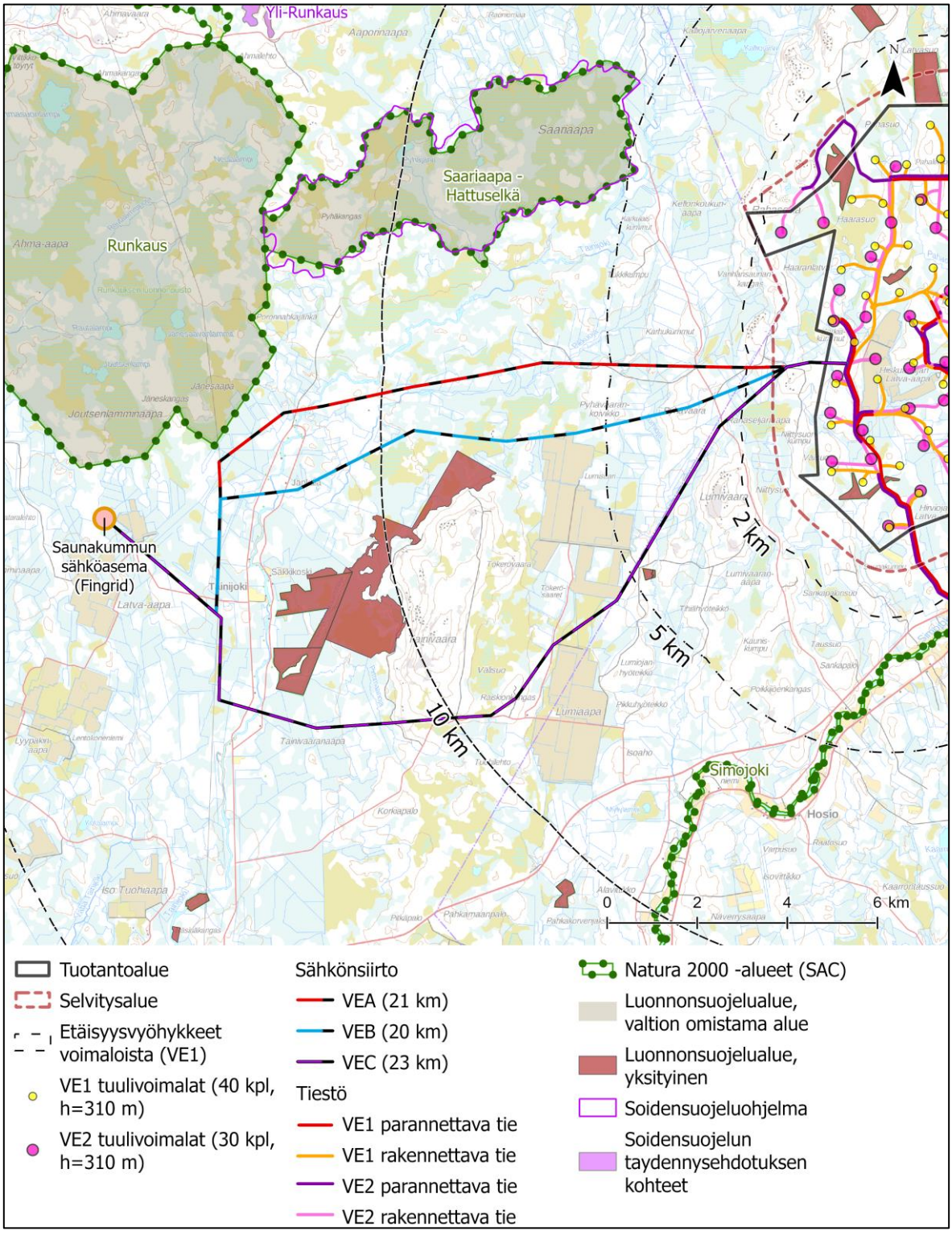
23.2.5 Sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin

VEA

Sähkönsiirron voimajohdon VEA:n läheisyydessä (<1 km) sijaitsee yksi valtion suojelualue ja Natura 2000 -kohde: Runkauksen luonnonpuisto (LPU120019) ja Runkaus (FI1301601). Alueet sijaitsevat samalla alueella eli lähimmillään noin 370 metrin etäisyydellä VEA:n pohjois-/luoteispuolella. Alueiden väliin jää metsää, sekä avoimia- että puustoisia soita. Alue on ojitettua ja ilmakuvien perusteella alueella on harjoitettu metsätaloutta. Suojelualueella sijaitsee jo olemassa oleva voimajohto, jonka kanssa VEA risteää ja kääntyy sitten sen mukaisesti suuntaamaan kohti etelää.

Rahaselän YVA-ohjelmavaiheessa tehdyn Natura-arvioinnin tarpeen selvityksen mukaan hanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia Runkauksen Natura-alueen suojeluperusteisille luonnonarvoille. Suojelualueelle ei kohdistu suoria vaikutuksia, koska sen alueella ei kohdistu rakentamista. VEA:n ja luonnonpuiston välinen etäisyys on myös niin pitkä, ettei reunavaikutuksen ulottuma yllä luonnonpuiston alueelle. Luonnonpuistoa kohti ei valu pintavesiä VEA:n vaikutusalueelta, vaan pylväspaikoilta pintavalunta suuntautuu kohti kaakkoa ja Tainijokea. Em. seikkojen, sekä nykyinen maankäyttö huomioiden VEA ei aiheuta vaikutuksia, jotka kohdistuisivat Runkauksen luonnonpuistoon.

VEA:n läheisyydessä ei sijaitse muita suojelukohteita, joihin VEA:lla olisi vaikutuksia.



Kuva 23-3. Sähkönsiirron sijoittuminen läheisiin suojelualueisiin nähden

VEB

Voimajohdon VEB läheisyydessä (< 1 km) sijaitsee yksi yksityismailla sijaitseva suojelualue Hietakaarron luonnonsuojelualue (YSA234736). Se sijaitsee noin 320 metriä VEB:n eteläpuolella. Alueiden väliin jää metsää, sekä puutonta ja puustoista suota.

Hietakaarron luonnonsuojelualueelle ei kohdistu rakentamista, joten suoria vaikutuksia alueelle ei synny. Alue on myös reunavaikutuksen ulottuman ulkopuolella, joten reunavaikutuksesta ei kohdistu vaikutuksia alueelle. Lisäksi VEB:n alue ja luonnonsuojelualueen VEB:tä lähiympäristö ovat suurilta osin avosuota, johon reunavaikutus on joka tapauksessa vähäistä. Voimajohtovaihtoehto VEB ylittää suokokonaisuuden lähellä Hietakaarron luonnonsuojelualueen rajaa. VEB:n voimajohtopylväillä voi olla vaikutuksia suon vesitalouteen, riippuen sen pylväspaikkojen asettelusta. Vaikutukset rajoittuvat kuitenkin voimajohtopylväiden välittömään läheisyyteen, joten yli 300 metrin etäisyydellä sijaitsevalle Hietakaarron luonnonsuojelualueelle ei siten kohdistu kuin korkeintaan vähäistä vaikutusta. Lisäksi rakentamisen aiheuttama vaikutus on osittain palautuvaa.

VEB:llä ei arvioida olevan vaikutuksia muihin suojelualueisiin tai -kohteisiin.

VEC

VEC:n lähistöllä (< 1 km) sijaitsee kaksi luonnonsuojelualuetta: Pirttimaan suojelualue (YSA232269) ja Lumioja (YSA207872).

Lumiojan luonnonsuojelualue sijaitsee noin 130 metrin etäisyydellä VEC:stä, sen itäpuolella. Alueiden välinen maasto on kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella metsätalouden muokkaamaa metsää. Alueiden välissä sijaitsee myös tieyhteys. Lumiojaan ei kohdistu rakentamista, jolloin alueelle ei myöskään kohdistu suoria vaikutuksia. Nykyisen maankäytön, etäisyyden ja olemassa olevan tieyhteyden takia alueelle ei myöskään arvioida aiheutuvan reunavaikutusta. VEC ylittää noin 720 metriä suojelualueen pohjoispuolella Lumiojan, jonka jälkeen Lumioja virtaa suojelualueen läpi. Rakentamisen takia on mahdollista, että veteen päätyy kiintoainesta, joka samentaa vettä ja jolla voi olla välillisiä vaikutuksia suojelualueeseen. Voimajohtorakentamista ei kuitenkaan lähtökohtaisesti kohdisteta uomaan tai sen lähialueelle, jolloin riski veden samentumisesta on vähäinen. VEC:n vaikutus Lumiojan suojelualueelle arvioidaan vähäiseksi.

Pirttimaan suojelualue sijaitsee noin 590 metrin etäisyydellä VEC:n pohjoispuolella. Alueiden väliin jäävä alue on ojitettu puustoista suota ja metsää. Alue on ilma- ja karttakuvatarkastelun perusteella metsätalouden muokkaamaa. Pirttimaan suojelualueelle ei kohdistu rakentamista, jolloin siihen ei kohdistu suoria vaikutuksia. VEC:n ja Pirttimaan välinen etäisyys niin pitkä, ette reunavaikutus ulotu alueelle. Suojelualuetta läheisimmältä osalta VEC:tä pintavalunta kohdistuu kohti Tainijokea, eikä suoraa valuntaa kohdistu luonnonsuojelualueelle. Pirttimaanojan yläjuoksulla VEC kuitenkin ylittää Pirttimaanojan. Oja suuntaa sen jälkeen Pirttimaan suojelualueelle noin 3 kilometrin matkan jälkeen. Rakentaminen voi aiheuttaa veden samentumista, mikäli kiintoaineista päätyy veteen. Rakentamista ei lähtökohtaisesti kohdistetaan uomaan tai sen välittömään läheisyyteen, joten veden samentuminen on suhteellisen epätodennäköistä. Lisäksi uoman ylittäminen tapahtuu noin 3 kilometriä ennen suojelualuetta, joten vaikutus jää todennäköisesti pieneksi. VEC:n vaikutus Pirttimaan suojelualueeseen arvioidaan vähäiseksi.

23.2.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Mahdollisia yhteisvaikutuksia tarkastellaan huomioiden Simon kuntaan sijoittuva Lyypäkin tuulivoima-alue sekä Ranuan kuntaan sijoittuva Näätäaavan tuulivoima-alue, mukaan lukien hankkeisiin liittyvä sähkönsiirto ja tiestö. Yhteisvaikutuksia tarkastellaan myös Petäjäkoski-Nuojuankangas-voimajohdon kanssa.

Merkittäviä yhteisvaikutuksia Rahaselän lähialueilla sijaitsevaan yksityisten mailla sijaitseviin tai valtion luonnonsuojelualueisiin tai Natura 2000 -alueisiin. Rahaselän hanke aiheuttaa vaikutuksia lähinnä sen tuotantoalueella sijaitseville suojelualueille. Muilla lähialueen hankkeilla ei ole

tunnistettuja vaikutuksia Rahaselän tuotantoalueen sisällä sijaitseville yksityisille suojelualueille alueiden välisten etäisyyksien takia. Lisäksi yksityisten maiden suojelualueet sijaitsevat eri valuma-alueella, kuin tuotantoaluetta läheisimmät hankkeet, joten mahdollisia yhteisvaikutuksia ei voi syntyä.

Yhteisvaikutuksia voi syntyä tuotantoalueella sijaitsevaan soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteeseen Vihviläaapa-Vihviläaavanniska-aapa. Yhteisvaikutuksia voi syntyä läheisen vireillä olevan Suhangon kaivoshankkeen kanssa, joka sijaitsee noin yhden kilometrin etäisyydellä soidensuojelun täydennyskohteesta. Vihviläaapa-Vihviläaavanniska-aapa sijaitsee kuitenkin osittain samalla valuma-alueella Rahaselän hankkeen kanssa. Vaihtoehto VE1 voi yhdessä kaivoshankkeen kanssa heikentää soidensuojelun täydennyskohteen ympäristöä, mikäli kaivoshankkeesta aiheutuu alueelle epäsuoria vaikutuksia. Yhteisvaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäiseksi soidensuojelun täydennysohjelman kohteen ja kaivoshankkeen välisen etäisyyden, sekä Rahaselän aiheuttamien vaikutusten suuruuden vuoksi.

23.3 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

23.3.1 Tuulivoima

Tuulivoimahankkeen vaikutusalueella kohteiden herkkyys arvioitiin suureksi. Sekä tuotantoalueen sisällä, että sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee luonnonsuojelu- ja Natura-alueita. Hankealueen läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse yhtään lintudirektiivin perusteella Natura-alueeksi rajattua aluetta. Tuulivoimahankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Natura 2000-alueisiin (Runkaus, Saariaapa - Hattuselkä, Simojoki). Edellä mainituista alueista ainoastaan Simojoen Natura-alueelle kohdistuu vähäisiä epäsuoriavaikutuksia.

VE1 aiheuttaa rakentamisen aikaisia suoria vaikutuksia Vihvilänaapa-Vihviläaavanniska-aavan soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteen reunaosiin, sekä Keskinivan luonnonmetsien eteläosaan. Edellä mainituille kohteille kohdistuva muutoksen suuruus on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. VE1 aiheuttaa myös vähäisiä epäsuoria vaikutuksia Pahalehdon, ja Tienpään luonnonsuojelualueille. Kokonaisuudessaan VE1 aiheuttama muutos arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Koska kohteiden herkkyys on arvioitu suureksi ja VE1 aiheuttama muutoksen suuruus kohtalaiseksi, IMPERIA-taulukon mukaan VE1:n vaikutus luonnonsuojelu- ja Natura-alueilla arvioitaisiin suureksi kielteiseksi.

VE2 aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia Tienpään suojelualueelle ja lähes samanlaisia vaikutuksia Keskinivan luonnonmetsät YSA-alueen eteläosaan, kuin VE1. Suurimmat erot vaihtoehtojen välillä on, ettei VE2 aiheuta mitään vaikutuksia Pahalehdon suojelualueeseen tai Vihviläaavanniska-aapa soidensuojelun täydennyskohteelle, sekä vaihtoehdosta aiheutuu vähäisempi reunavaikutus Keskinivan luonnonmetsien suojelualueeseen. Kokonaisuudessaan VE2 aiheuttama muutos arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, jolloin vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Vaihtoehdoista VE2 aiheuttaa vähemmän suoria vaikutuksia suojelukohteille. Tämä johtuu voimaloiden ja tiestön paremmasta sijoittelusta suojelualueisiin nähden. Arvion mukaan, VE2 on parempi vaihtoehto luonnonsuojelu- ja Natura-alueiden kannalta.

Taulukko 23-1. Tuulivoimahankkeen tuotantovaihtoehtojen vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Hankealueella sijaitsee useita yksityismaiden suojelualueita, sekä yksi soidensuojeluohjelman täydennyksen kohde.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta**	**Kohtalainen kielteinen muutos** VE1 aiheuttaa kohtalaisia vaikutuksia kahdelle suojelukohteelle ja vähäisiä vaikutuksia kolmelle kohteelle. Osa vaikutuksista on osittain palautuvia ja hetkellisiä, mutta Vihviläaavanniska-aapa soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteelle ja Keskinivan luonnonmetsien alueelle kohdistuvat suorat vaikutukset pienentävät suojelualueen pinta-alaa.	**Vähäinen kielteinen muutos** VE2 aiheuttaa kohtalaisia vaikutuksia yhdelle suojelukohteelle ja vähäisiä vaikutuksia kahdelle suojelukohteelle. Osa vaikutuksista on osittain palautuvia ja hetkellisiä. Keskinivan luonnonmetsien alueelle kohdistuvat suorat vaikutukset pienentävät suojelualueen pinta-alaa.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei muutosta**	**Merkittävä kielteinen** Hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia suojelualueille.	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia suojelualueille.

23.3.2 Sähkönsiirto

Voimajohtojen lähialueella on useita luonnonsuojelu- ja Natura-alueita. Kohteen herkkyys arvioidaan siten suureksi.

Uusien voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa metsäalueilla avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia, kuten metsäalueiden pirstoutumista ja reunavyöhykkeiden syntymistä. Mikään sähkönsiirronvaihtoehdoista ei aiheuta suoria vaikutuksia suojelualueille. Voimajohdon VEA ei arvioida aiheuttavan mitään vaikutuksia luonnonsuojelualueille. Voimajohdon VEB arvioidaan aiheuttavan vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia Hietakaarron luonnonsuojelualueelle, jotka liittyvät mahdollisiin pylväiden aiheuttamiin vaikutuksiin suon vesitaloudessa. Voimajohdon VEC:n vaikutukset Pirttimaan ja Lumioja suojelualueille on arvioitu vähäiseksi. Molemmissa tapauksissa vaikutukset liittyvät pintavaluntaan ja mahdolliseen rakentamisen aikaiseen veden samentumiseen.

Voimajohdoista VEA ei aiheuta mitään vaikutuksia suojelualueille. Muut vaihtoehdot aiheuttavat vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, mutta VEC:n tapauksessa vaikutukset kohdistuvat kahteen suojelualueeseen, kun taas VEB:ssä vaikutuskohteita on vain yksi.

Taulukko 23-2. Sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin.

	VE0	VEA	VEB	VEC
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Sähkönsiirron vaihtoehtojen lähialueella sijaitsee useita suojelualueita (Natura-alue, valtion suojelualue ja yksityismailla sijaitsevia suojelualueita).			
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta**	**Ei muutosta**	**Vähäinen kielteinen** VEB aiheuttaa vähäisiä epäsuoria vaikutuksia yhdelle suojelualueelle	**Vähäinen kielteinen** VEC aiheuttaa vähäisä epäsuoria vaikutuksia kahdelle suojelualueelle
Vaikutusten merkittävyys	**Ei muutosta**	**Ei muutosta**	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia suojelualueille.	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia suojelualueille.

Taulukko 23-3. Yhteenveto Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnista.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys						
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys			**VE1**	**VE2, VEB, VEC**	**VE0, VEA**	
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

23.3.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisesta aiheutuvien vähäisten häiriöiden haittoja suojelualueiden läheisiin elinympäristöihin voidaan yrittää vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt ja etenkin niiden ajoittaminen tärkeimmillä kohteilla eläinten pääsääntöisen lisääntymiskauden (kevät ja kesä) ulkopuolelle.

Tuotantoalueella syntyviä kielteisiä vaikutuksia suojelualueille voidaan välttää sijoittamalla tuotantoalueen rakenteita (voimalat, tiestö, sisäinen sähkönsiirto) mahdollisimman etäälle suojelualueista. Erityisesti Keskinivan luonnonmetsien -suojelualueen väistäminen vähentäisi merkittävästi hankkeen luonnonsuojelualueille kohdistuvia vaikutuksia. Pintavalunnan kautta välittyviä vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla suojelualueille suuntautuvat virtaukset rakenteiden ja niiden kuivatuksen, kuten tieojien, suunnittelussa.

24 Poronhoito

24.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

24.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoiman tuotantoalueen ja voimajohdon rakentaminen ja käyttö voivat heikentää poroelinkeinon toimintaedellytyksiä muun muassa vähentämällä ja pirstomalla porojen laidunalaa. Muutokset porojen laidunnuksessa ja laidunkierrossa voivat vaikuttaa aitojen käytettävyyteen. Rakennusvaiheen jälkeen tuulivoiman tuotantoalueella ja johtoalueella saa harjoittaa porotaloutta.

Tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset porojen laiduntamiseen voivat ulottua voimaloiden välitöntä lähiympäristöä laajemmalle, jopa useiden kilometrien etäisyydelle (esim. Tolvanen ym. 2023). Sen sijaan voimajohdoilla vaikutusalue on yleensä paikallisempi. Esimerkiksi SYKEn julkaiseman Infrastuktuurin ja maankäytön vaikutus -paikkatietoaineiston metatiedoissa suurjännitelinjan häiriöalueen on määritelty olevan 30 metriä suurjännitelinjan keskilinjan molemmin puolin (SYKE 2025b). Paliskunnassa eri alueet kytkeytyvät toisiinsa, joten yhdessä paikassa tapahtuvat muutokset voivat heijastua kauempanakin sijaitseviin alueisiin.

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 24-1) on koottu esimerkkejä maankäyttöhankkeen vaikutuksista poronhoidolle. Luvussa 24.3 arvioidaan, onko Rahaselän hankkeella esimerkeissä kuvattuja vaikutuksia.

Taulukko 24-1. Esimerkkejä vaikutuksista, joita maankäyttöhanke voi aiheuttaa poronhoidolle. Taulukko on koottu mukaillen Paliskuntain yhdistyksen (2014) opasta.

Vaikutus	Esimerkkejä vaikutuksesta
Vaikutukset laitumiin	Laidunalueita menetetään niiden jäädessä muiden toimintojen alle. Laidunalueita menetetään epäsuorasti, jos porot välttävät laidunaluetta tai jos aluetta ei voi käyttää täysipainoisesti porotalouden harjoittamiseen. Laidunalueet voivat muuttua, pirstoutua tai kulua epätasaisesti. Hankkeesta voi aiheutua haitallisten aineiden jäämien kertymistä porojen ravintoon.
Vaikutukset laiduntamiseen	Hanke voi häiritä porojen laiduntamista. Esimerkiksi vasalliset vaatimet ovat kevättalvella ja alkukesästä herkkiä ihmistoiminnan aiheuttamille häiriöille.
Vaikutukset poronhoitoon	Hanke voi häiritä kuljetusreittien käyttöä. Poronhoidon rakenteita, kuten erotusaitoja, voi jäädä hankealueelle.
Porovahinkojen lisääntyminen	Hankkeen rakentaminen tai toiminta-aika voivat lisätä liikennemääriä paliskunnan alueella, mikä voi lisätä porokolarien määrää.
Sosioekonomiset vaikutukset ja vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen	Esimerkiksi ristiriidat muiden toimijoiden kanssa: hankkeen vuoksi porot voivat hakeutua laiduntamaan epätoivotuille alueille. Porojen kuljettaminen pois näiltä alueilta aiheuttaa lisäkuluja ja -työtä.
Vaikutukset poronhoitokulttuuriin	Perimätiedon siirtyminen voi hiipua, jos nuoret kokevat poronhoitoalan epävarmaksi ja hakeutuvat muille aloille.

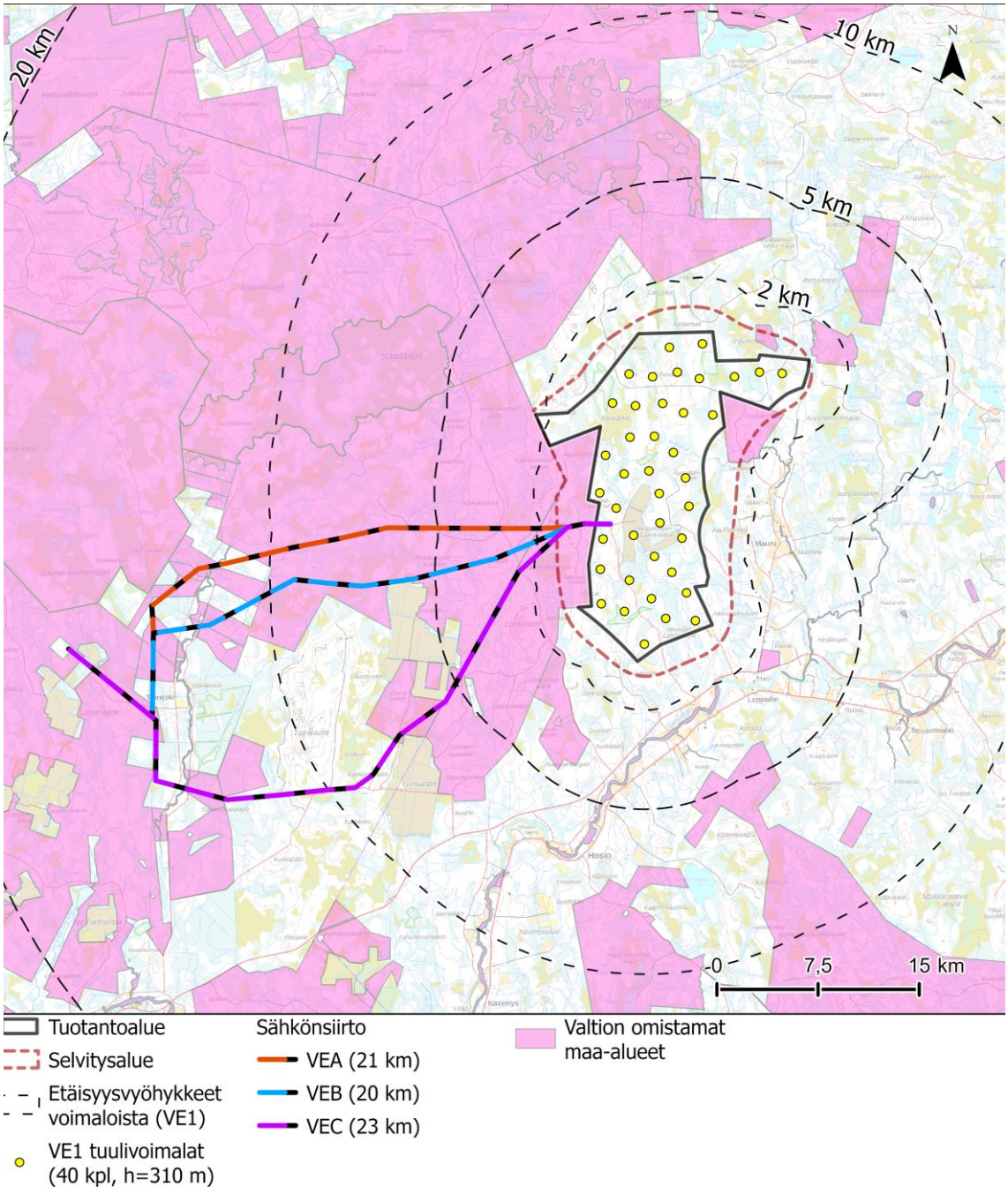
24.1.2 Vuorovaikutus Isosydänmaan paliskunnan kanssa

Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavassa on annettu koko maakuntakaava-aluetta koskeva määräys, jonka mukaan *"Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa."* YVA-menettelyn aikana on neuvoteltu Isosydänmaan paliskunnan kanssa, jotta paliskunnalle tärkeät alueet osattaisiin tunnistaa ja hankkeen vaikutukset niihin tulisivat arvioiduiksi.

Ensimmäinen YVA-menettelyn aikainen tapaaminen paliskunnan edustajien, hankkeesta vastaavan ja konsultin kesken järjestettiin 31.10.2024 Simossa Korpelan erotusaidalla Simossa. Tapaamisen aikana hankkeesta vastaava ja konsultti tutustuivat paliskunnan toimintaan seuraamalla poroerotusta ja keskustelemalla Isosydänmaan paliskunnan poroisännän ja erotustöihin osallistuneiden poromiesten kanssa. Lisäksi hankkeesta vastaava on keskustellut 17.12.2024 paliskunnan poroisännän kanssa muun muassa tuotantoalueen vaihtoehdon VE1 suunnitelmasta osana vaihtoehdon VE2 suunnittelua.

Seuraava neuvottelu paliskunnan kanssa järjestettiin 13.8.2025 Simossa. Neuvotteluun osallistuivat Isosydänmaan paliskunnan hallitus sekä hankkeesta vastaavan ja YVA-konsultin edustajat. Neuvottelussa paliskunnalle esiteltiin Rahaselän hanketta ja sen tulevia vaiheista. Paliskunnalta kysyttiin kommentteja suunnitteilla olleesta voimalasijoittelun vaihtoehdosta VE2. Neuvottelun aikana paliskunta kertoi poronhoidon nykytilasta hankealueen ympäristöstä. Lisäksi keskusteltiin porojen GPS-seurantatietojen hyödyntämisestä vaikutusten arvioinnista. Ennen neuvottelua paliskunnalle lähetettiin ensimmäinen luonnos Isosydänmaan poronhoidon nykytilasta laaditusta selvityksestä (liite 28).

Tuulivoiman tuotantoalue ei sijaitse valtion mailla. Sen sijaan kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat suurelta osin valtion monikäyttömetsässä (Metsähallitus 2024). Siksi YVA-menettelyn aikana järjestettiin poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu 9.12.2025 Simossa. Neuvottelussa keskusteltiin poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin luonnoksesta, hankkeen kielteisten vaikutusten lieventämiskeinoista ja poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten seurannasta. YVA-selostuksen luonnos toimitettiin osallistujille tutustuttavaksi ennen neuvottelua. Neuvotteluun osallistuivat seuraavien tahojen edustajat: Metsähallitus, Isosydänmaan paliskunta, Paliskuntain yhdistys, Lapin ELY-keskus, Ranuan kunta, Simon kunta, hankkeesta vastaava ja YVA-konsultti.



Kuva 24-1. Kartta valtion maiden sijainnista suhteessa hankealueeseen (Lähde: Metsähallitus 2024).

24.1.3 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi on koottu seuraavat lähtötiedot poronhoidon nykytilasta hankealueella:

- **Paikkatietoaineistot**. Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2024, © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan paliskunta). Paikkatietoaineisto poronhoitoalueiden

laidunluokituksesta sekä infrastruktuurin ja maankäytön vaikutuksista (LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016).

- **Tilastot** paliskunnan poromääristä ja taloudesta kymmeneltä edeltävältä poronhoitovuodelta (Poromies-lehdet).
- **Karttatarkastelut** maankäytöstä paliskunnan alueella (MML:n peruskartat).
- **Aiemmat selvitykset ja arvioinnit** poronhoitoon kohdistuvista vaikutuksista Isosydänmaan paliskunnassa. Tuulivoimahankkeiden ja Suhangon kaivoshankkeen YVA-ohjelmat ja -selostukset. Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvitys 2023–2024-julkaisun (Lapin liitto 2024) liite 3 (Paliskuntakohtainen arviointi).
- **Neuvottelut ja keskustelut** paliskunnan edustajien kanssa.
- YVA-ohjelmasta saadut poronhoitoon kohdistuvat **lausunnot**.
- YVA-menettelyä varten saadut porojen **GPS-panta-aineistot.**

Vaikutusten arviointi toteutettiin kirjallisena asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnissa pyrittiin tunnistamaan, millaisia muutoksia ja vaikutuksia hankkeesta voi aiheutua poronhoidon nykytilalle. Arvioinnin tukena käytettiin tutkimustuloksia tuulivoimaloiden ja voimajohtojen vaikutuksista poronhoitoon. Arviointi ei sisällä euromääräistä taloudellisten vaikutusten tarkastelua. Vaikutusten arviointi painottuu hankealueella ja sen ympäristössä harjoitettavaan poronhoitoon, mutta arvioinnissa on tarkasteltu myös hankkeen vaikutuksia koko paliskuntaan.

Arviointityön suunnittelussa ja poroelinkeinoon perehtymisessä on hyödynnetty seuraavia julkaisuja:

- Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa (Paliskuntain yhdistys 2014)
- Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. Tuulivoima-alan ja poronhoidon näkemys hyvistä käytännöistä (Akordi Oy 2023, yhteistyössä Paliskuntain yhdistyksen ja Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n kanssa)

GPS-aineiston kuvaus ja käyttö

Viisi Rahaselän hankealueen ympäristössä toimivaa Isosydänmaan paliskunnan osakasta antoi porojensa GPS-pantatiedot vaikutusten arvioijan käyttöön. Kaikilla poroilla oli Ranniot Oy:n pannat. Aineisto sisälsi havaintoja ajanjaksolta 14.6.2020–4.11.2025.

Aineiston raakaversioon sisältyi 359 482 yksittäistä pistemäistä havaintoa. Aineistossa oli sekä *GPS Position* -havaintoja että *Alert* -havaintoja. *GPS Position* -havainnot ovat pannan automaattisesti tallentamia pannan sijaintitietoja. Pannan omistaja määrittää, millä syklillä *GPS Position* -tieto tallentuu. Säännöllisin välein tallentuvan sijaintitiedon lisäksi panta tallentaa ja lähettää poronomistajan tiedoksi *Alert*-havainnon, jos pantaa kantava poro ei ole liikkunut kolmeen tuntiin.

Karttojen tekoa varten aineistoa rajattiin seuraavalla tavalla:

1) Aineistosta poistettiin *Alert*-havainnot, jotka viittaavat jonkinlaiseen häiriöön. Aineistoon jäi 175 766 *GPS Position* -havaintoa.
2) Osa *GPS Position* -havainnoista oli tallentunut aineistoon kahteen kertaan. Kahteen kertaan toistuvat havainnot poistettiin. Aineistoon jäi 175 417 *GPS Position* -havaintoa.
3) Eri pannat olivat tallentaneet sijaintitietoja eri tahtiin. Yleisin tallennusväli oli kerran päivässä ja tihein kolmen minuutin välein. Aineiston yhtenäistämiseksi aineistoon otettiin jokaisesta pannasta mukaan vain yksi sijaintitieto per päivä. Näin lopullinen aineisto koostui **105 894 havaintopisteestä.**

Lopullisesta aineistosta laadittiin teemakarttoja ja vaikutusten arvioija käytti aineistoa poronhoidon nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa. Rajattu aineisto jaoteltiin poronhoitovuosien (1.6.–

31.5.) mukaan. Tämän jälkeen vuosikohtainen aineisto jaettiin vuodenajoittain paliskunnan edustajien 13.8.2025 ehdottamalla tavalla:

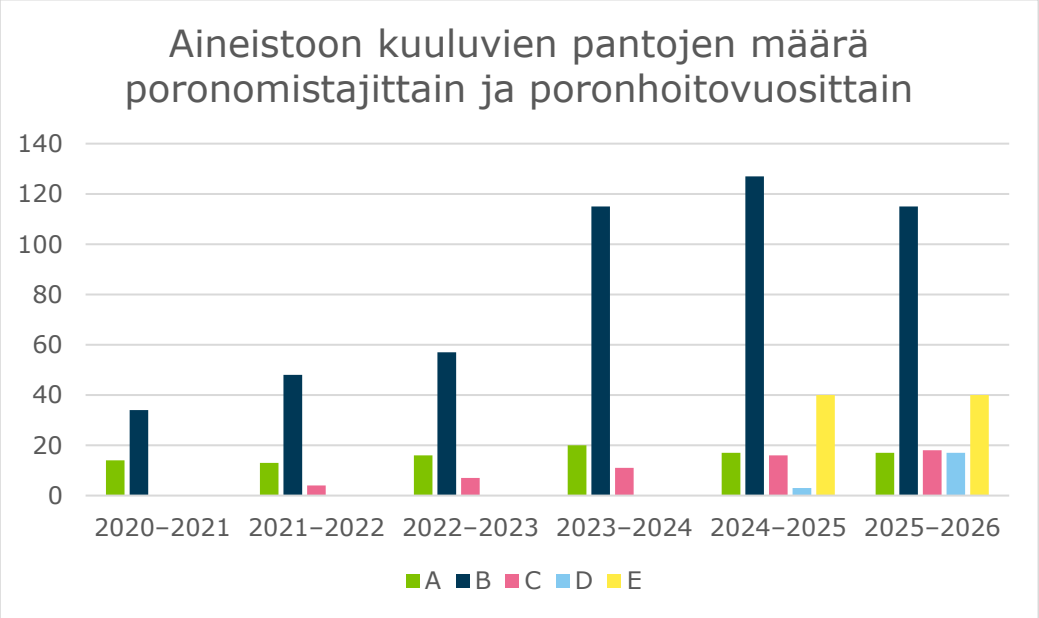
- Kesä: kesä-elokuu
- Syksy: syys-marraskuu
- Talvi (tarhakausi): joulu-maaliskuu
- Kevät: huhti-toukokuu

Porojen laiduntamista havainnollistavat kartat tehtiin Qgis-paikkatieto-ohjelmistolla. Laidunnuksen painopisteitä kuvattiin heatmap-kartoilla, joiden tekoon käytettiin ohjelmiston *Density analysis* -lisäosaa. Kartoissa yksittäinen rasteri (600 m x 500 m) on sitä tummempi, mitä useampi paikannustieto on tallentunut kyseisessä ruudussa. Lisäksi aineistosta tehtiin porojen kevät- ja syyskiertoja havainnollistavia karttoja. Porojen kulkureittejä havainnollistettiin yhdistämällä kunkin GPS-pannan päiväkohtaiset pistemäiset havainnot yhdeltä kevät- tai syyskaudelta aikajärjestyksessä viivaksi. Tämä tehtiin kaikkien poronhoitovuosien aineistoille. Sen jälkeen yksittäisten viivojen (reittien) tihentymät tuotiin esiin Qgis-paikkatieto-ohjelmiston *Line density* -työkalulla.

Ranniotin aineistossa jokainen poronomistaja on yksilöity *userid*-tunnisteella. *Userid*-tunnisteet pelkistettiin kirjaimiksi A-E. Aineistossa painottuu poronomistajan B porojen panta-aineisto (Taulukko 24-2). Lopullisesta aineistosta 74,4 %:a on hänen porojensa sijaintitietoja. Koko aineistoon kuului 234 pantaa. Pantojen määrä antaa suuntaa seurattujen porojen määrästä, mutta ei kuvaa sitä tyhjentävästi. Esimerkiksi, jos poro kuolee, sen panta voidaan siirtää seuraavalle porolle. Pantoja rikkoutuu käytössä, jolloin samalla porolla on voinut olla useita pantoja (*DevEUI*-tunnus). Kahden poronomistajan tietoja oli käytössä koko tarkasteluajalta, yhden poronomistajan aineistoa oli käytössä viideltä poronhoitovuodelta ja kahden poronomistajan aineistoa kahdelta vuodelta (Kuva 24-2).

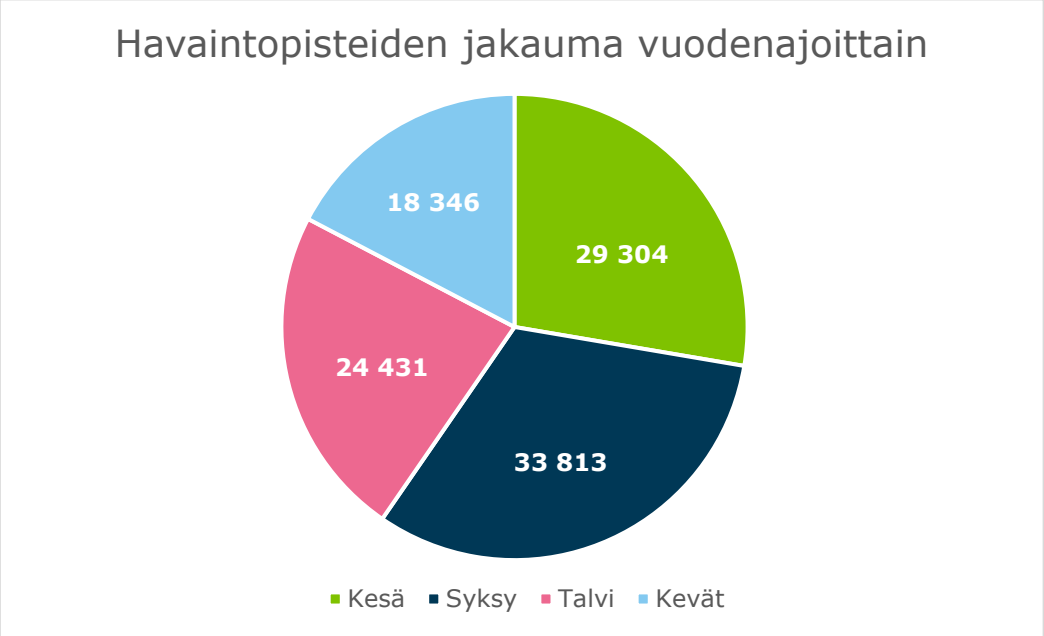
Taulukko 24-2. GPS-aineistojen ja pantojen jakauma poronomistajittain.

Poronomistaja	Osuus rajatusta havaintopiste-määrästä	Yksittäisten pantojen määrä aineistossa
A	11,8 %	23
B	74,4 %	133
C	6,8 %	21
D	1,2 %	17
E	5,8 %	40
Yhteensä		**234**

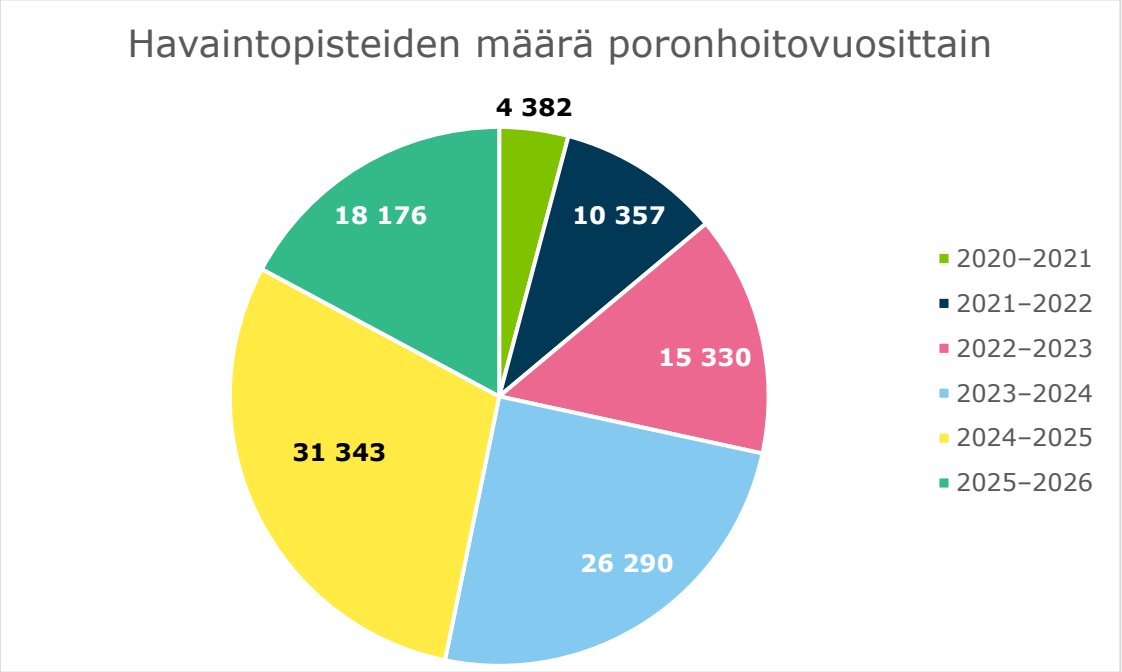


Kuva 24-2. Karttojen tekoon käytettyyn aineistoon kuuluvien GPS-pantojen määrä ja jakauma poronhoitovuosittain ja poronomistajittain. Aineistoon kuului 234 pantaa. Poronomistajat on yksilöity kirjaimilla A-E.

Seuraavissa kaaviossa kuvataan, miten aineisto on jakautunut eri vuodenaikojen ja eri vuosien kesken. Vuodenajoittain tarkasteltuna aineistossa painottuu kesä- ja syyslaidunnuskauden havainnot (yhteensä 60 %:a koko aineistosta, Kuva 24-3). Aineistosta hieman yli puolet (54,4 %, Kuva 24-4) on kahdelta edelliseltä kokonaiselta poronhoitovuodelta (2022–2023, 2023–2024).



Kuva 24-3. Karttojen teossa käytetyn havaintopisteaineiston jakauma vuodenajoittain. Koska aineiston ensimmäinen havainto on kesäkuulta 2020, kevätkauden aineistoa on yhdeltä vuodelta vähemmän kuin muiden vuodenaikojen aineistoa.



Kuva 24-4. Karttojen teossa käytetyn havaintoaineiston jakauma poronhoitovuosittain. Aineisto jäi vajaaksi kahden poronhoitovuoden osalta. Poronhoitovuoden 2020–2021 aineisto ensimmäinen havainto on kesäkuun puolivälistä (14.6.2020). Kuluvan poronhoitovuoden 2025–2026 on kerätty marraskuuhun 4.11.2025 saakka. Poronhoitovuosi jatkuu 31.5.2026 saakka.

Epävarmuustekijät

Koska arviointi kohdistuu puolivillien eläinten käytöksen ennakointiin, arviointiin liittyy väistämättä epävarmuutta. Porojen elinympäristön valintaan vaikuttavat monet muuttujat kuten vuodenaika, sääolosuhteet, petokanta ja tottuminen ihmistoimintaan, joten on mahdotonta esittää yksiselitteistä arviota siitä, mitä tulee tapahtumaan, jos hanke toteutetaan.

Arvioinnissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta, minkä vuoksi kielteiset vaikutukset korostuvat. Arvioinnissa on esimerkiksi oletettu, että porot käyttävät pysyvästi tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsevia laidunalueita nykyistä vähemmän. Voi olla, että porot tottuvat voimaloihin ajan saatossa ja kielteisiä vaikutuksia laidunalueiden laadulle ja käytettävyydelle syntyy arvioitua vähemmän. Voimajohdon aiheuttamien suorien laidunmenetysten pinta-alojen laskemisessa on käytetty johtoaukean sijaan johtoalueen leveyttä, joten todelliset menetykset ovat hieman arvioinnissa esitettyjä pienempiä.

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty tutkimuksia, joissa on tarkasteltu tuulivoimaloiden ja voimajohtojen vaikutusta poronhoitoon. Tutkimustulosten yleistettävyyteen ja soveltamiseen Rahaselän hankealueella liittyy rajoituksia. Tutkimuksessa tarkastellut alueet sijaitsevat Ruotsissa ja Norjassa, missä luonnonolosuhteet, sääolot ja poronhoitotavat poikkeavat Suomen oloista. Osassa tutkimuksista porojen seuranta-aineisto perustuu melko pieneen määrään GPS-pantoja ja seuranta-ajat ovat olleet muutamasta vuodesta noin kymmeneen. Pitkäkestoiseen, esimerkiksi vuosikymmenten mittaiseen, seurantaan perustuvaa tutkimustietoa siitä, väheneekö porojen voimaloita välttelevä käytös vuosien saatossa, ei ole.

Tuulivoima-alalla teknologinen kehitys on ollut nopeaa, ja muutamissa vuosissa voimaloiden koko ja tuulivoima-alueelle sijoitettavien voimaloiden määrä ovat kasvaneet huomattavasti. Tutkimukset, joihin tässä arvioinnissa on viitattu, on tehty 2010- ja 2020-luvuilla, ja niiden aineistot on kerätty vielä aiemmin. Täten tutkimuksissa on tarkasteltu sekä voimalakooltaan että -määrältään Rahaselän hanketta pienempiä tuulivoiman tuotantoalueita. Tutkimustulosten perusteella voidaan kuitenkin

havaita, että Rahaselkää pienempien tuulivoiman tuotantoalueilla on havaittu olevan vaikutuksia porojen käyttäytymiseen ja poronhoitoon.

Arvioinnissa on hyödynnetty Isosydänmaan paliskunnan edustajien kanssa käytyjä keskusteluja ja neuvotteluja. Haastattelujen ja neuvottelujen sisältö on osapuolten yhteistyön tulos, jossa osallistujien mielenkiinnon kohteet korostuvat toisten teemojen jäädessä vähemmälle huomiolle. Näin arvioinnissa korostuvat ne seikat, jotka keskustelijat – arvioija mukaan lukien – ovat kokeneet esiin nostamisen arvoisiksi, ja jotka keskustelujen kulku on johdattanut esiin. Keskusteluihin ja neuvotteluihin on vain rajallisesti aikaa, joten kaikkia teemoja ja aiheita ei ehditä käsitellä. Vuoropuheluun perustuva tieto ei ole kaikilta osin varmennettavissa, mikä lisää arviointiin epävarmuutta.

Arvioinnissa käytetty GPS-aineisto on saatu viideltä paliskunnan osakkaalta, joten se ei kuvaa täydellisesti porojen laidunkäyttöä tai -kiertoa. Aineistossa painottuvat voimakkaasti yhden poronomistajan pantatiedot. Porojen laidunkierto muuttuu luontaisesti vuosien ja vuosikymmenten saatossa, joten aineiston avulla tehdyt kartat eivät kuvaa porojen pitkäaikaista laidunten käyttöä. Tallennussykliltään hajanaisen GPS-aineiston yhtenäistämiseksi lopulliseen havaintopisteaineistoon otettiin jokaisesta pannasta mukaan vain yksi sijaintitieto per päivä. Rajauksen vuoksi aineistosta jäi pois noin 70 000 havaintoa, joten aineisto ja siitä laaditut kartat ovat karkeita yleistyksiä porojen laidunnuksen painopisteistä ja laidunkierrosta. Esimerkiksi porojen kulkureitit ovat pelkistyneet suoriksi viivoiksi sen perusteella, mistä ja minne porot ovat vaeltaneet tai minne ne on siirretty paimentamalla tai autoilla vuorokauden aikana. Jos käytettäisiin lyhyempää ajanjaksoa, esimerkiksi yhtä tuntia, reittitiedot voitaisiin kuvata tarkemmin.

24.1.4 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa vaikutuskohteen herkkyystaso määräytyy paliskunnassa laidunten laadun, määrän ja alueellisen jakautumisen, poronhoitotapojen ominaispiirteiden sekä poroelinkeinon taloudellisen merkittävyyden mukaan. Lainsäädännössä ei ole asetettu raja-arvoja poronhoitoon kohdistuvien muutosten suuruudelle. Siksi vaikutusten suuruus määräytyy asiantuntija-arvioina vaikutuksen voimakkuuden ja suunnan mukaan. Vaikutuksen ajallinen kesto ja maantieteellinen laajuus voidaan huomioida muutoksen suuruuden määrittelyssä. Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osalta on esitetty liitteessä 2.

24.2 Nykytila

Tuulivoiman tuotannon selvitysalue ja sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat Isosydänmaan paliskunnan alueella. Poronhoidon nykytilasta hankealueella on tehty selvitys, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä 28.

24.3 Vaikutukset poronhoitoon

24.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE0

Rahaselän hankkeen rakentamatta jättäminen ei vaikuta poronhoidon nykytilaan, vaan tällöin Isosydänmaan paliskunnassa voidaan jatkaa poronhoitoa nykyiseen tapaan.

VE1

Vaikutukset laitumiin ja laiduntamiseen

Rahaselän tuulivoimahankkeesta aiheutuu Isosydänmaan paliskunnalle sekä suoria että epäsuoria laidunalan menetyksiä. Suoria laidunalan menetyksiä aiheutuu laidunalueiden jäämisestä

infrastruktuurin alle (esim. voimalapaikat, tiestö, sähköasema, sähköenergiavarasto). Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan uutta infrastruktuuria noin 141,5 hehtaarin alueelle.

Luonnonvarakeskuksen laidunluokituksessa Isosydänmaan paliskunta on jaoteltu eri laidunluokkiin ja porojen laitumiksi soveltumattomiin maankäyttöluokkiin, joita ovat rakennettu maa, vesistöt ja maatalousmaa (Luke, osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016). Aineiston perusteella vaihtoehdossa VE1 Rahaselän alueelle rakennettavasta infrastruktuurista (eli suorista laidunalan menetyksistä) noin 8,6 hehtaaria sijaitsee alueella, joka ei nykyisin sovellu laidunkäyttöön, ja noin 132,9 hehtaaria infrastruktuurista rakennetaan laidunkäyttöön soveltuvalle alueelle.

Porojen laiduntamiselle tuulivoimaloita ympäröivillä metsä- ja suoalueilla ei ole tuulivoimaloiden käyttöön liittyvää estettä. Tutkimustulokset (esimerkiksi Skarin ym. 2018, Eftestøl ym. 2023, Tolvanen ym. 2023) ja Isosydänmaan paliskunnan edustajien kokemukset (liite 28) tuulivoimaloiden käytöstä ovat kuitenkin osoittaneet, että porot eivät välttämättä laidunna voimaloiden lähellä vaan hakeutuvat niistä kauemmas. Tällöin laidunalue jää alikäytölle ja jossain muualla laidunpaine kasvaa. Porojen tuulivoimaloita välttelevästä käytöksestä voi aiheutua Isosydänmaan paliskunnalle epäsuoria laidunalan menetyksiä.

Tuulivoimahankkeesta poronhoidolle aiheutuvien epäsuorien laidunalan menetysten laajuuden laskemiseen ei ole vakiintunutta tapaa. Tutkimusten mukaan vuodenaikojen välillä on eroa siinä, miten voimakasta porojen voimaloita välttelevä käytös voi olla (ks. Tolvanen ym. 2023). Tässä arvioinnissa porojen voimaloita välttelevän käytöksen arvioidaan olevan sitä voimakkaampaa mitä lähempänä voimaloita ollaan. Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 24-3) on koottu tietoa siitä, mitä laidunluokkia Rahaselän tuulivoiman selvitysalueella sijaitsee, ja kuinka iso osuus paliskunnan kyseisen laidunluokan laitumista sijaitsee selvitysalueella. Pinta-alat laskettiin tuotantoalueen rajauksen sijaan tuulivoiman selvitysalueen rajauksella (Kuva 24-1), joka muodostettu vaihtoehdon VE1 laskennallisen 40 dB melualueen mukaisesti (ks. alaluku 2.2.3). Laajemman aluerajauksen käyttö nähtiin perusteltuna, koska tuulivoimaloista aiheutuva melu voi vaikuttaa porojen laidunnukseen.

Epäsuoria laidunalan menetyksiä arvioidaan aiheutuvan ainakin tuulivoiman selvitysalueella, jossa energiantuotanto tulee toiseksi maankäyttötavaksi metsätalouden rinnalle. Epäsuoria laidunalan menetyksiä tai laidunten epätasaista kulumista voi ilmetä myös kauempana selvitysalueesta. Taulukko on suuntaa antava. Laidunluokitus on julkaistu vuonna 2016, joten esimerkiksi metsätalouskäytössä olevien alueiden pinta-alat ja jakauma ovat sittemmin muuttuneet.

Taulukko 24-3. Rahaselän tuulivoiman selvitysalueella esiintyvät poronhoidon laidunluokat sekä niiden osuus koko paliskunnan laitumista. Metsätalouskäytössä olevat laidunluokat on merkitty tähdellä (*). Niiden pinta-ala muuttuu ajan saatossa. (LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997-2016).

Laidunluokka	Laidunluokan pinta-ala selvitysalueella (ha)	Osuus laidunluokasta koko paliskunnan alueella (%)
Karu/kuiva hakkualue/taimikko*	31,24	2,13
Karu/kuiva nuori mäntymetsä*	14,02	0,47
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä*	6,78	0,7
Karu/kuiva tunturikoivikko	-	-
Kuivahko/tuore hakkuualue/taimikko*	1220,04	4,6
Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä*	1326,14	3,29
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-/mäntymetsä*	347,35	2,17

Laidunluokka	Laidunluokan pinta-ala selvitysalueella (ha)	Osuus laidunluokasta koko paliskunnan alueella (%)
Kuivahko/tuore tunturikoivikko	-	-
Kuivahko/tuore lehtimetsä*	209,25	9,17
Rakka, mineraalipaljastuma	9,3	1,56
Rakennettu maa	168,05	2,54
Vesistö	3,02	0,07
Maatalousmaa	22,9	0,45
Avosuo	479,25	1,73
Puustoinen suo	1533,36	3,67
Ojitettu suo	486,8	0,97
Jäkäläinen tunturikangas	-	-
Varpuinen tunturikangas	-	-
Louhikkoinen tunturipaljakka	-	-
Laidunkäyttöön soveltuvat alueet (pl. maatalousmaa, rakennettu maa ja vesistö)	5663,53	2,69

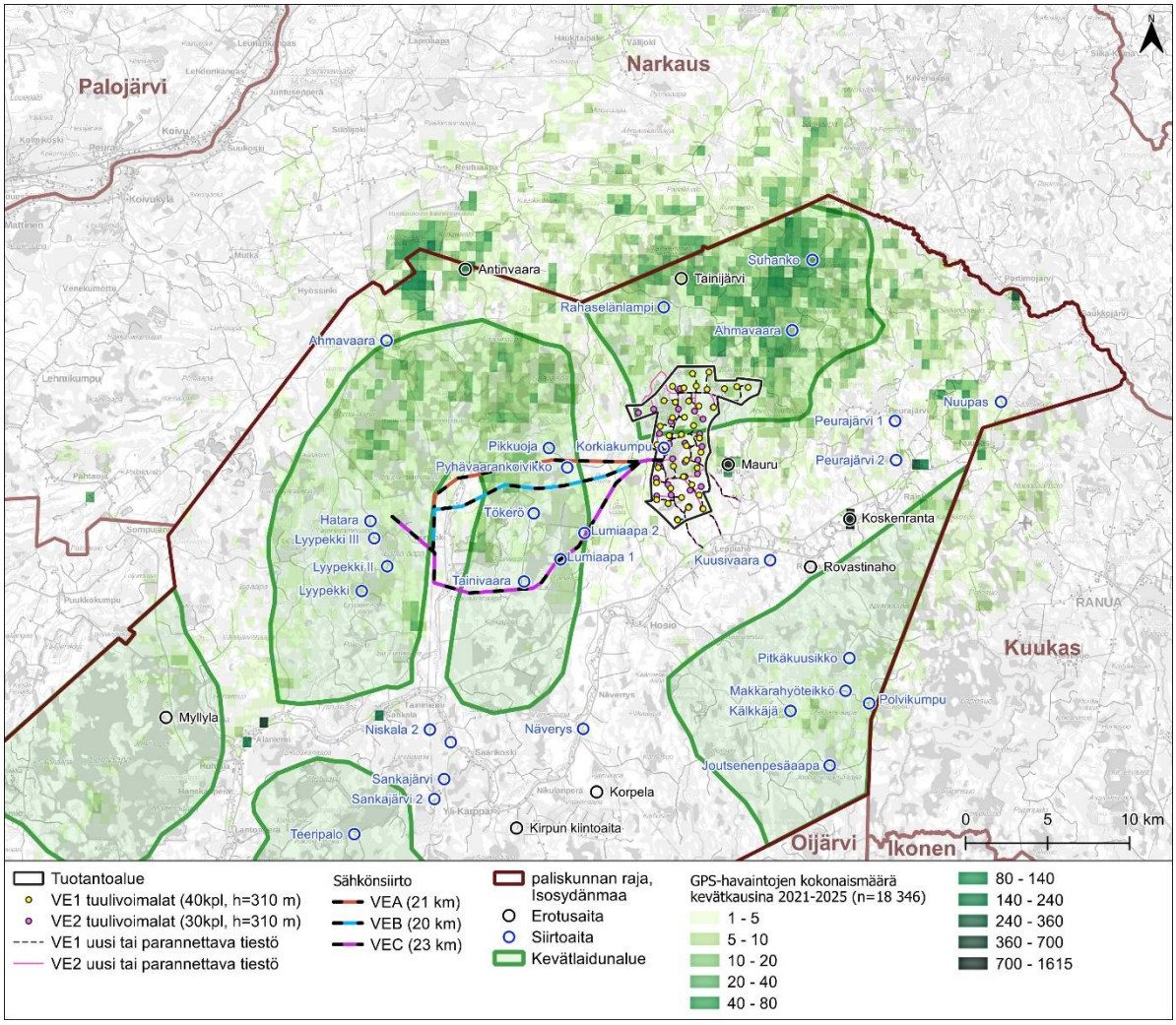
Laidunluokituksen perusteella pääosa tuulivoiman selvitysalueesta on laidunkäyttöön soveltuvaa aluetta. Noin 3,3 prosenttia (n. 194 ha) selvitysalueesta on laidunkäyttöön soveltumatonta aluetta, eli rakennettua maata, vesistöjä tai maatalousmaata. Selvitysalueesta noin 43,7 prosenttia (n. 2 449,4 ha) on suoaluetta ja selvitysalueella on pieni ala (n. 9,3 ha) rakka-aluetta tai muuta mineraalipaljastumaa. Loput selvitysalueesta, n. 53,9 prosenttia, on erityyppisiä ja -ikäisiä metsiä (n. 3154,8 ha). Selvitysalueen pinta-ala vastaa noin 2,7 prosenttia kaikista Isosydänmaan paliskunnan laidunkäyttöön soveltuvista alueista (Taulukko 24-3). Selvitysalueella sijaitsee noin 9,2 prosenttia kaikista Isosydänmaan kuivahkoista tai tuoreista lehtimetsistä. Selvitysalue sijaitsee Tainijärvi-Kultalehdon tokkakunnan alueella. Poroisäntä piirsi 9.12.2025 neuvottelussa kartalle Tainijärvi-Kultalehdon tokkakunnan ydintoiminta-alueen rajat. Aluerajauksen perusteella selvitysalueella on noin 14,75 prosenttia Tainijärvi-Kultalehdon tokkakunnan toiminta-alueella sijaitsevasta laidunkäyttöön soveltuvasta pinta-alasta.

Tuulivoiman selvitysalueella sijaitsee kaikkien vuodenaikojen laitumia (Taulukko 24-4). Pinta-aloittain tarkasteltuna selvitysalueella on eniten syys-, talvi- ja kevätlaitumia. Selvitysalueella on noin 4–5 prosenttia kaikista Isosydänmaan paliskunnan talvi-, jäkälä- ja syyslaitumista ja parhaista talvilaitumista. Pinta-alalaskuissa käytetty Poronhoidon paikkatiedot -aineisto on havainnollistus, ei tarkkarajainen määritelmä, paliskunnan eri vuodenaikojen laitumista ja niiden sijainneista. Poroja voi laiduntaa eri vuodenaikoina muillakin alueilla tai sellaisilla alueilla, joita ei ole merkitty paikkatietoaineistoon minkään vuodenajan laitumeksi. Siksi alla olevan taulukon tarkoitus on vain havainnollistaa karkeasti sitä, miten laaja selvitysalue on suhteessa paliskunnan eri laidunalueisiin.

Taulukko 24-4. Tuulivoiman selvitysalueella sijaitsevien eri vuodenaikojen laitumet ja niiden osuus paliskunnan kaikista laitumista. Laidunalueet ovat osin päällekkäisiä. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2024, © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan paliskunta)

Selvitysalueella sijaitseva laidun	Laidunala selvitysalueella (ha)	Pinta-ala koko paliskunnan alueella (ha)	Selvitysalueella sijaitsevan laidunalueen osuus koko paliskunnan laitumista (%)
Kevätlaidun	2 775 ha	97 334 ha	2,9 %
Kesälaidun	1 430 ha	110 595 ha	1,3 %
Syyslaidun	3 893 ha	91 068 ha	4,3 %
Talvilaidun	3 255 ha	128 164 ha	5,5 %
Paras talvilaidun	2 916 ha	71 540 ha	4,1 %
Jäkälälaidun	995 ha	21 625 ha	4,6 %
Luppolaidun	45 ha	29 384 ha	0,2 %

Tuotantoalueen pohjoisosa sijaitsee kevätlaitumella. Kyseessä on ainoa Tainijärvi-Kultalehdon tokkakunnan keskeisellä toiminta-alueella sijaitseva kevätlaidun ja yksi kolmesta Simojoen pohjoispuolella sijaitsevasta kevätlaitumesta. Vajaa viisi kilometriä länteen vaihtoehdon VE1 lähimmistä voimaloista on toinen, Lumiaapa-Tainivaaran tokkakunnan alueella sijaitseva kevätlaidun. Paliskunnan poroisännän mukaan GPS- tiedoista on havaittu, että porot eivät vaso vain kevätlaitumilla vaan koko paliskunnan alueella (haastattelu 31.10.2024). Arvioijan käytössä olleen GPS-aineiston perusteella tuotantoaluetta lähin kevätlaidunnuksen painopiste sijaitsee tuotantoalueen pohjoispuolella (Kuva 24-5).



Kuva 24-5. Porojen kevätlaidunalueet hankealueen ympäristössä. Rasteriaineistolla osoitetaan, mille alueille viiden poronomistajan porojen laidunnus on painottunut huhti-toukokuussa 2021–2025. Rasterin tummuus kuvaa sitä, kuinka usein päiväkohtainen GPS-pannan sijaintitieto on tallennettu kyseissä rasterissa. Aineistoon otettiin yksi pannan sijaintitieto per päivä. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2024, © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan paliskunta), viiden poronomistajan GPS-pantatiedot 14.6.2020–4.11.2025.

Tutkimustulokset tuulivoimaloiden vaikutuksesta porojen käytökseen viittaavat siihen, että vaatimet ovat herkimpiä tuulivoimaloista aiheutuville häiriöille vasoma-aikaan (Tolvanen ym. 2023). Esimerkiksi Skarin ym. (2018) tutkivat kahden pienen tuulivoimala-alueen (8 ja 10 voimalaa) käyttövaiheen vaikutuksia porojen laiduntamiseen kevätlaitumella Malån paliskunnassa Ruotsissa. Tuulivoimaloiden käytön alettua vaatimet suosivat vasoma-alueita, jotka sijaitsivat kauempana tuulivoimaloista. Tutkijat arvioivat, että toiminnassa olevien voimaloiden ja erityisesti niiden lapojen liikkeen näkeminen sekä voimaloista aiheutuva ääni häiritsevät vaatimia vasomista ympäröivinä aikoina. Kolmen kilometrin säteellä toiminnassa olevista tuulivoimaloista havaittiin tutkimuksen aikana yksi vasonta, kun ennen tuulivoimaloiden rakentamista vasontoja oli alueella viisi. Tutkimuksessa seurattujen GPS-pannoitettujen porojen otanta oli pieni, mikä rajoittaa tulosten yleistettävyyttä.

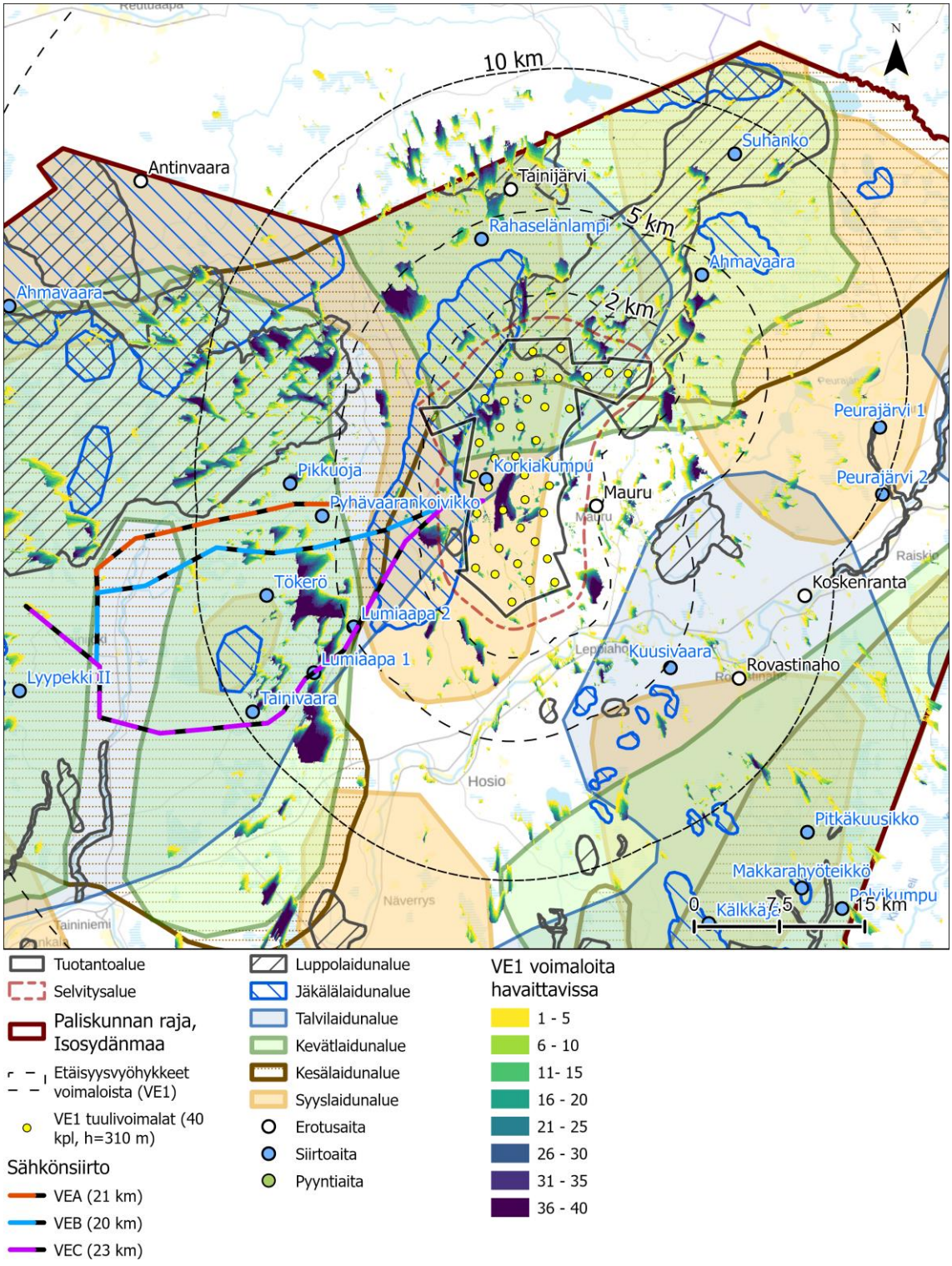
Myös Rahaselän hankkeessa tuulivoimaloiden käyttö voi johtaa siihen, että porot eivät vaso voimaloiden läheisyydessä, vaan hakeutuvat niistä loitommalle. Voimakkaimmin vaikutuksen arvioidaan näkyvän tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsevilla vasoma-alueilla. Tällöin laidunnuspaine kauempana voimaloista, esimerkiksi Tainijärven ja Suhangon suunnalla, voi kasvaa. Tuotantoalueen

länsipuolella kevätlaidun sijaitsee yli viiden kilometrien päässä voimaloista, joten porojen voimaloita välttelevän käytöksen ei arvioida näkyvän yhtä selvästi kyseisellä laitumella.

Skarin ym. (2018) tarkastelivat tutkimuksessaan porojen elinpiirin valintaa kevätlaitumella. Tutkijat havaitsivat porojen suosivan elinpiirinään sellaisia osia kevätlaitumesta, joissa tuulivoimalat jäivät esimerkiksi maanmuotojen taakse peittoon. Kun porojen laiduntamista kilometrin etäisyydellä voimaloista verrattiin voimaloiden rakentamista edeltävään aikaan, porojen laidunnuksessa huomattiin 14 prosentin lisäys sellaisilla alueilla, jonne tuulivoimalat eivät näkyneet (out of sight areas). Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista porojen laidunnuksen huomattiin lisääntyneen 79 prosenttia sellaisilla alueilla, jonne voimalat eivät näkyneet. Käänteisesti tarkastellen porojen huomattiin käyttävän kilometrin päässä voimaloista 17 prosenttia vähemmän sellaisia laidunalueita, jonne voimalat näkyivät (in sight areas) ja viiden kilometrin etäisyydellä kyseisten laidunalueiden käyttö väheni 13 prosenttia.

Kun tutkimuksessa tarkasteltiin sellaisten metsäisten laidunalueiden käyttöä, joissa voimalat jäivät osin puuston peittoon (in sight cover areas), kilometrin etäisyydellä porojen huomattiin käyttävän laidunalueita 22 prosenttia aiempaa vähemmän. Viiden kilometrin etäisyydellä ei havaittu muutosta laidunten käytössä metsäisillä alueilla. Myös Eftestøl ym. (2023) GPS-aineistoa ja poromiesten haastatteluja yhdistävässä norjalaistutkimuksessa poromiehet kertoivat porojen reagoivan tuulivoimalan pyörivän lavan ilmestyessä horisonttiin. Poromiesten mukaan liikkuvista lavoista aiheutuva reaktio oli vaimeampi syksyisin, jolloin päivän pituus on lyhyempi ja mereltä nousevaa sumu heikentää näkyvyyttä.

Osana tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointia on laadittu näkemäalueanalyysi ja havainnekuvia voimaloista (katso maisemavaikutuksista luku 14 ja havainnekuvat liitteestä xx). Näkemäalueanalyysissa voimala tulkitaan näkyväksi, kun se näkyy maisemassa pienissäkin määrin, kuten jos voimalan lavan kärki näkyy puuston yläpuolella. Seuraava kartta (Kuva 24-6) havainnollistaa, missä määrin voimalat näkyvät Isosydänmaan paliskunnan alueella laajemmassa vaihtoehdossa VE1.



Kuva 24-6. Mallinnus Rahaselän hankkeen tuulivoimaloiden näkymisestä Isosydänmaan paliskunnan laidunalueilla laajemman vaihtoehdon VE1 voimalasijoittelun mukaisesti. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2024, © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan paliskunta)

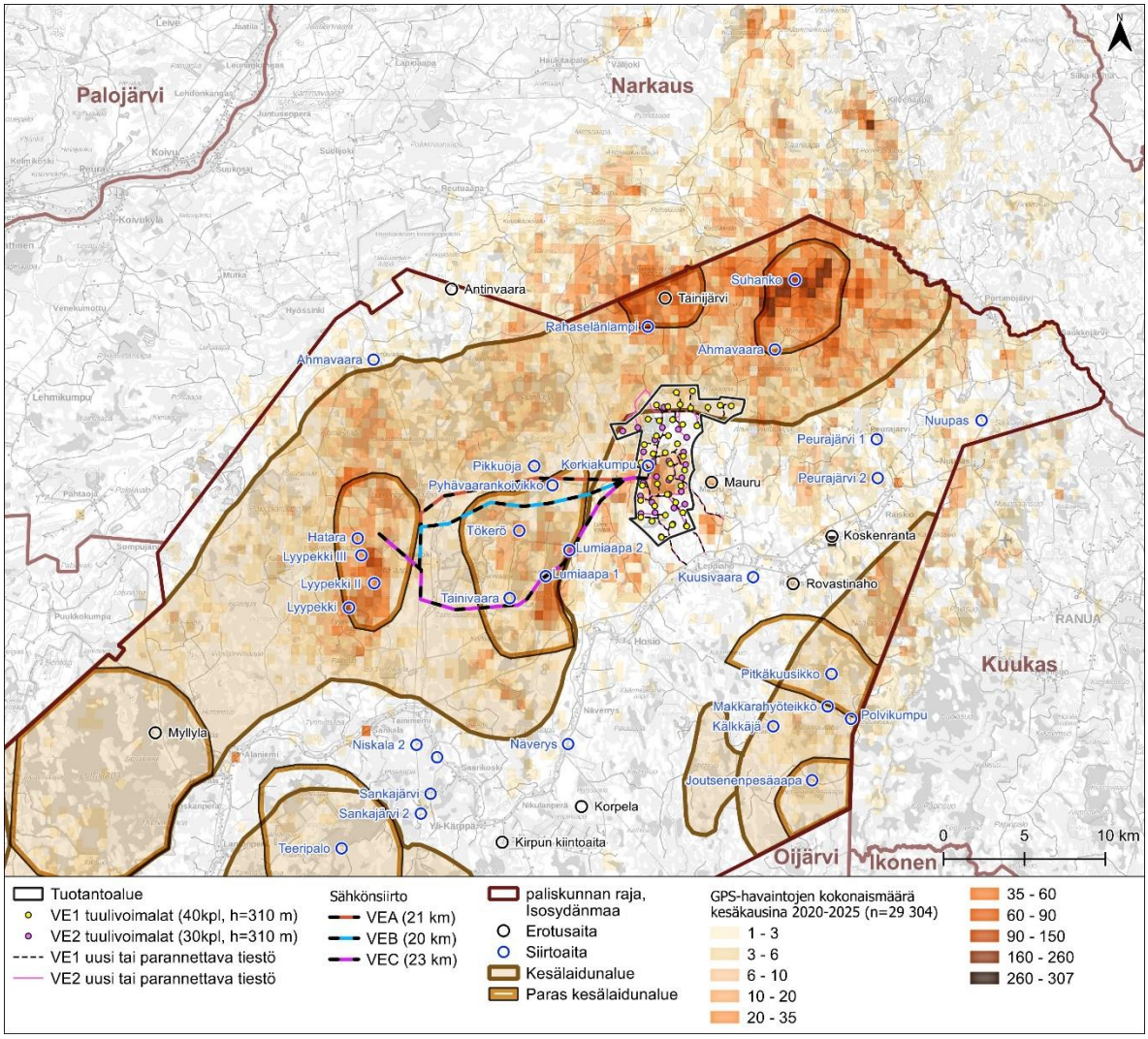
Noin kahden kilometrin etäisyydellä voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE1 erityisesti avoimilla suo- ja vesialueilla. Osa suoalueilta avautuvista näkymistä sijaitsee kevätlaitumella (esim. Latvasuo tuotantoalueen pohjoispuolella ja Ahvenlamminaapa itäpuolella). Noin viiden kilometrin etäisyydellä voimaloita näkyy erityisesti tuotantoalueen pohjoispuolella olevalla kevätlaitumella. Yli viiden kilometrin etäisyydellä voimaloita näkyy Lumiaavalla, joka on kevätlaidunta.

Paikalliset olosuhteet ja esimerkiksi laidunten kunto vaikuttavat siihen, millä alueilla porot laiduntavat, joten yksittäisten tutkimusten tuloksista ei voi tehdä suoria johtopäätöksiä siitä, miten paljon tai miten laajalla alueella kevätlaidunten käyttö vähenisi Rahaselän tuulivoimaloiden ympäristössä. Tutkimustulokset (Skarin ym. 2018, Tolvanen 2023 ym.) antavat kuitenkin viitteitä siitä, että ainakin osa vaatimista hakeutuu keväisin loitolle voimaloista tai alueille, jonne voimalat eivät juuri näy. Jos vastaavaa välttämiskäyttäytymistä esiintyy Rahaselän voimaloiden käytön aikana, tämä voi aiheuttaa paitsi kevätlaidunten epäsuoria menetyksiä, myös kevätlaidunten epätasaista kulumista. Kevätlaidunten käyttö voi lisääntyä etäämmällä voimaloista ja alueilla, jonne voimalat eivät näy. Samanaikaisesti laiduntaminen voi vähentyä tuulivoimaloiden ympäristössä.

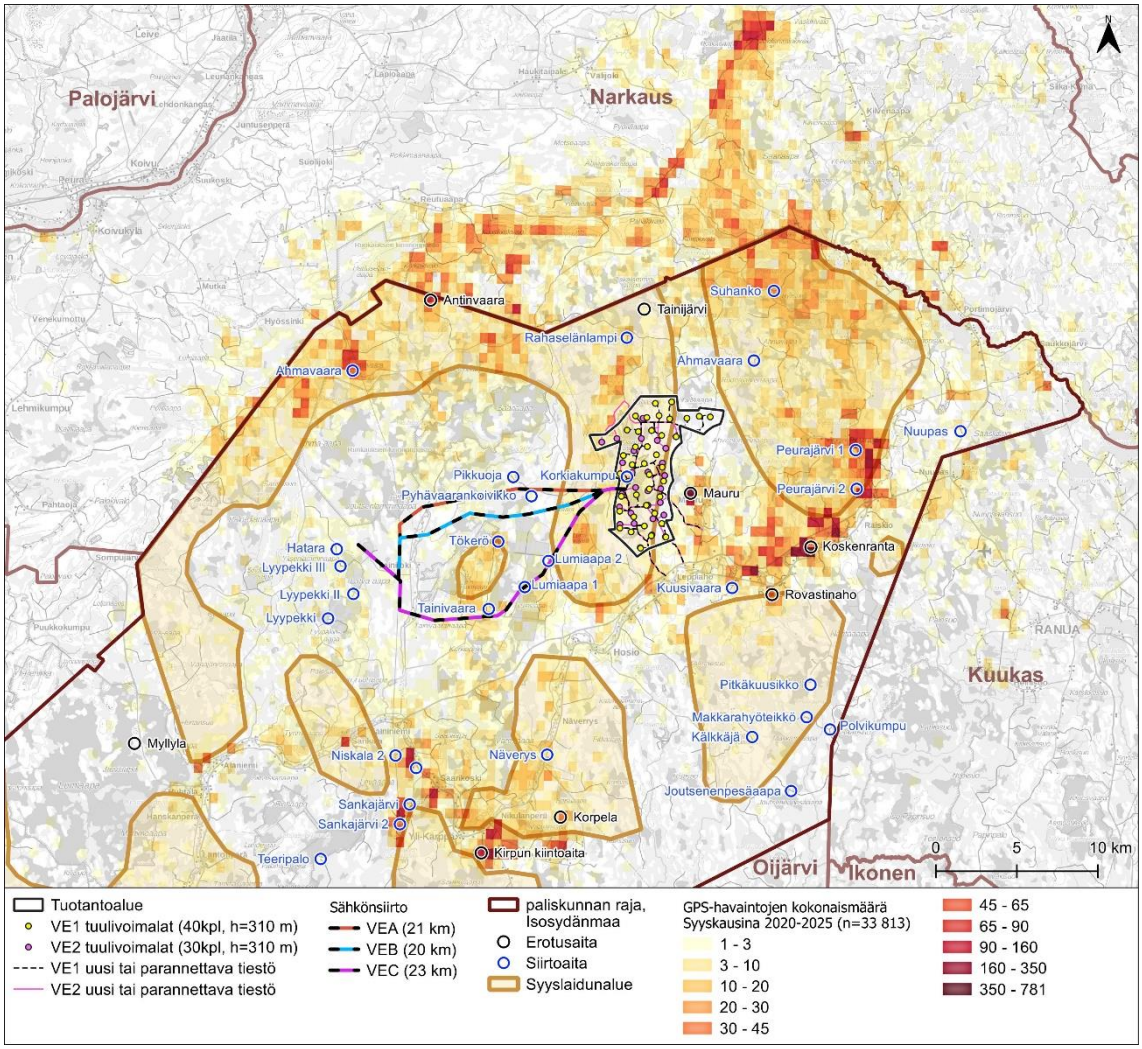
Kesän edetessä ja räkkäajan koittaessa porot usein sietävät ihmistoiminnasta aiheutuvia häiriöitä kevättä paremmin. Skarin ym. (2021) tutkimuksessa porojen havaittiin välttelevän tuulivoimaloita keväisin ja syksyisin muttei niinkään kesäisin. Ero oli huomattavissa erityisesti suoalueilla, joilla porojen laiduntaminen kolmen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista väheni keväisin 34 prosenttia ja syksyisin 21 prosenttia verrattuna tilanteeseen ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Sen sijaan kesällä kolmen kilometrin päässä tuulivoimaloista sijaitsevien laidunalueiden käyttö kasvoi 22 prosenttia verrattuna tuulivoimaloiden rakentamista edeltäneeseen aikaan. Tutkijat arvioivat eron johtuvan porojen tekemästä riskinarvioinnista eri häiriötekijöiden välillä: keväisin vaatimet laiduntavat rauhallisilla seuduilla suojatakseen vasoja esimerkiksi karhuilta, mutta kesäisin ne hakeutuvat avoimille alueille vältelläkseen verta imeviä hyönteisiä.

Tuotantoalueen pohjoisosa sijaitsee Isosydänmaan paliskunnan koko Simojoen pohjoispuoliseen osaan levittäytyvällä kesälaitumella (liite 28). GPS-aineiston perusteella poroja laiduntaa toistuvasti myös tuotantoalueen keskellä sijaitsevalla Hiiskunojanaavalla (Kuva 24-7). On mahdollista, että porojen laiduntaminen Rahaselän tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä on vähäisempää kuin aikana ennen voimaloita, mutta porojen voimaloita välttelevän käytöksen ei arvioida ulottuvan yhtä kauas kuin vasoma-aikaan.

Skarin ym. (2021) tutkimuksen mukaan syksyisin rykimäajan koittaessa porot ovat jälleen herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamille häiriöille. Isosydänmaan paliskunnan edustajien mukaan Leipiön tuulivoimalat ovat porojen syyslaitumella. Heidän havaintonsa mukaan voimaloiden käytön alettua syyslaitumella laiduntaa enää hirvaita. Pantatietojen perusteella vaatimet vasoineen eivät hakeudu alueelle. (Haastattelut Korpelan erotusaidalla 31.10.2024, neuvottelu 13.8.2025.) Rahaselän tuotantoalue sijaitsee lähes kokonaan porojen syyslaitumella. Kyseinen syyslaidun ulottuu sekä Tainijärvi-Kultalehdon että Lumiaapa-Tainivaaran tokkakuntien alueille. Noin kilometrin vaihtoehdon VE1 voimaloista itään sijaitsee toinen syyslaidun, joka sijaitsee Tainijärvi-Kultalehdon tokkakunnan alueella. GPS-aineiston ja paliskunnan poroisännän kertoman perusteella porojen syyslaidunnus ei kuitenkaan ole painottunut yhtä selvästi tietyille alueille kuin kevät- ja kesälaidunnus, vaan porot laiduntavat hajallaan toisistaan (Kuva 24-8, keskustelu 31.10.2024). Tuulivoimaloiden arvioidaan siirtävän porojen syyslaidunnusta kauemmas voimaloista.



Kuva 24-7. Porojen kesälaidunalueet hankealueen ympäristössä. Rasteriaineistolla osoitetaan, mille alueille viiden poronomistajan porojen laidunnus on painottunut kesä-elokuussa 2021–2025. Rasterin tummuus kuvaa sitä, kuinka usein GPS-pannan päiväkohtainen sijaintitieto on tallennettu kyseissä rasterissa. Aineistoon otettiin yksi pannan sijaintitieto per päivä. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2024, © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan paliskunta), viiden poronomistajan GPS-pantatiedot 14.6.2020–4.11.2025.

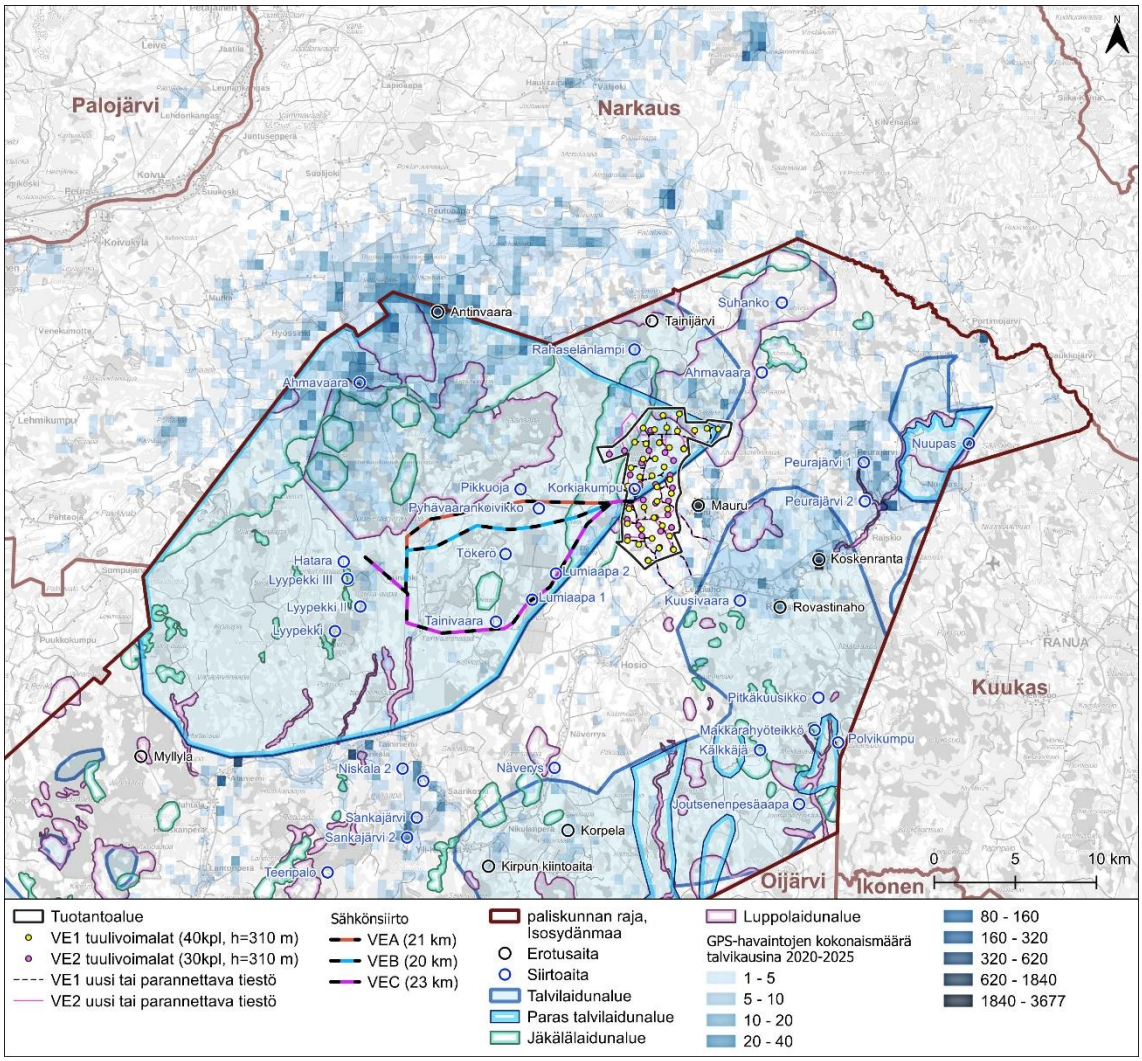


Kuva 24-8. Porojen syyslaidunalueet hankealueen ympäristössä. Rasteriaineistolla osoitetaan, mille alueille viiden poronomistajan porojen laidunnus on painottunut syys-marraskuussa 2021–2025. Rasterin tummuus kuvaa sitä, kuinka usein GPS-pannan päiväkohtainen sijaintitieto on tallentunut kyseissä rasterissa. Aineistoon otettiin yksi pannan sijaintitieto per päivä. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2024, © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan paliskunta), viiden poronomistajan GPS-pantatiedot 14.6.2020–4.11.2025.

Tutkimustulosten perusteella tuulivoimaloista voi olla kielteisiä vaikutuksia porojen talvilaidunnukselle ja poronhoidolle. Esimerkiksi Skarin ym. (2022) tutkivat vuosien 2009–2019 aikana porojen talviaikaista laiduntamista norjalaisen tuulivoima-alueen ympäristössä. Tuulivoimaloiden käyttöönoton jälkeen porojen havaittiin laiduntavan aiemmin tärkeällä talvilaitumella huomattavasti vähemmän kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Ero oli havaittavissa viiden kilometrin päähän voimaloista. Skarin ym. (2021) tutkimuksessa Ruotsin Tåssåsenin paliskunnassa toteutettu tuulivoimahanke sijaitsi talvilaitumeen keskellä eikä voimaloiden ympäristöä ollut mahdollisuutta välttää. GPS-datan perusteella porojen ei havaittu välttävän talvilaitumella sijaitsevia tuulivoimaloita, vaikkakin hankalien lumiolosuhteiden aikaan porojen havaittiin käyttävät tiettyjä rinteitä odotettua vähemmän. Talvilaitumella tapahtui aiempaa enemmän porokolareita ja poronhoitajat kertoivat, että heillä oli aiempaa enemmän vaikeuksia paimentaa poroja petojen hyökätessä.

Noin puolet tuotantoalueesta, sen pohjoisosa, sijaitsee parhaan talvilaitumen reunalla. Talvisin paliskunnan poroista noin 75 prosenttia tarhataan ja loput laiduntavat maastossa luonnonlaidunten ja

lisäruokinnan turvin (Paliskunnan poroisäntä 31.10.2024). GPS-aineiston perusteella porojen laidunnus luonnonlaitumilla on painottunut erityisesti Runkauksen luonnonpuiston pohjoispuolelle ja tuotantoalueen itäpuolelle Simojoen rantaan. Voimaloiden käyttö voi vähentää porojen talviaikaista laiduntamista erityisesti tuotantoalueella ja sen läheisyydessä. Porojen voimaloita välttävä käytös voi heijastua tuotantoalueen länsipuolella sijaitsevalle jäkälälaitumelle. Vaihtoehdon VE1 koillisimmat voimalat sijaitsevat luppolaitumella, joten porojen laiduntaminen kyseisellä laitumella voi vähentyä voimaloiden käytön aikana.

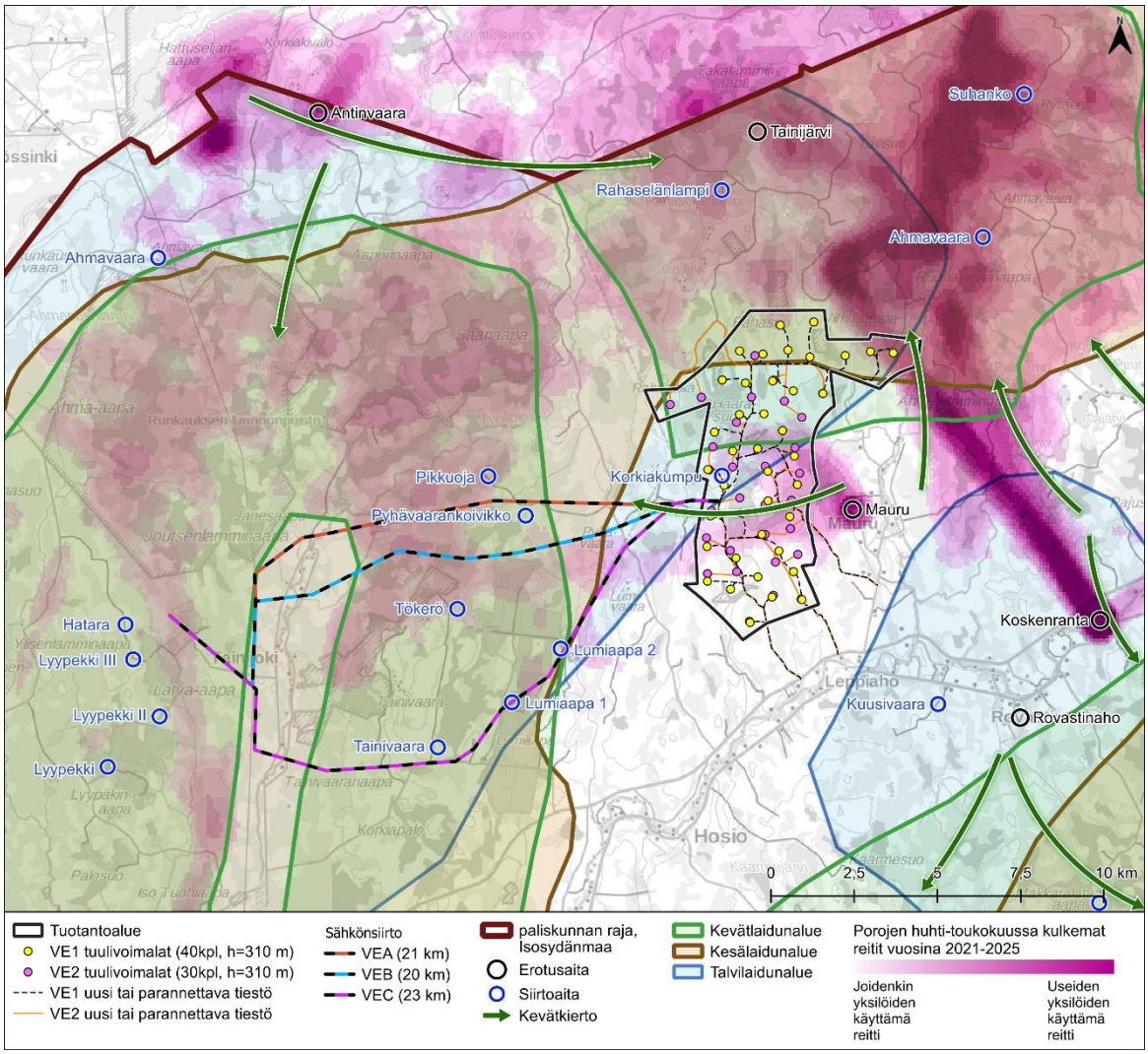


Kuva 24-9. Porojen talvilaidunalueet hankealueen ympäristössä. Rasteriaineistolla osoitetaan, mille alueille viiden poronomistajan porojen laidunnus on painottunut joulu-maaliskuussa 2021–2025. Rasterin tummuus kuvaa sitä, kuinka usein GPS-pannan päiväkohtainen sijaintitieto on tallentunut kyseissä rasterissa. Aineistoon otettiin yksi pannan sijaintitieto per päivä. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2024, © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan paliskunta), viiden poronomistajan GPS-pantatiedot 14.6.2020–4.11.2025.

Tuulivoimaloista ei arvioida aiheutuvan haitallisten aineiden kertymistä porojen ravintoon. Korkeintaan tuulivoimalan – kuten minkä tahansa öljyä tai polttoainetta sisältävän koneen, laitteen tai rakennelman – rikkoutuminen voi paikallisesti aiheuttaa haitallisten aineiden kertymistä porojen ravintoon. Öljyvuodon todennäköisyys on pieni ja niistä aiheutuvien haittojen minimointiin varaudutaan (luku 31).

Vaikutukset laidunkiertoon

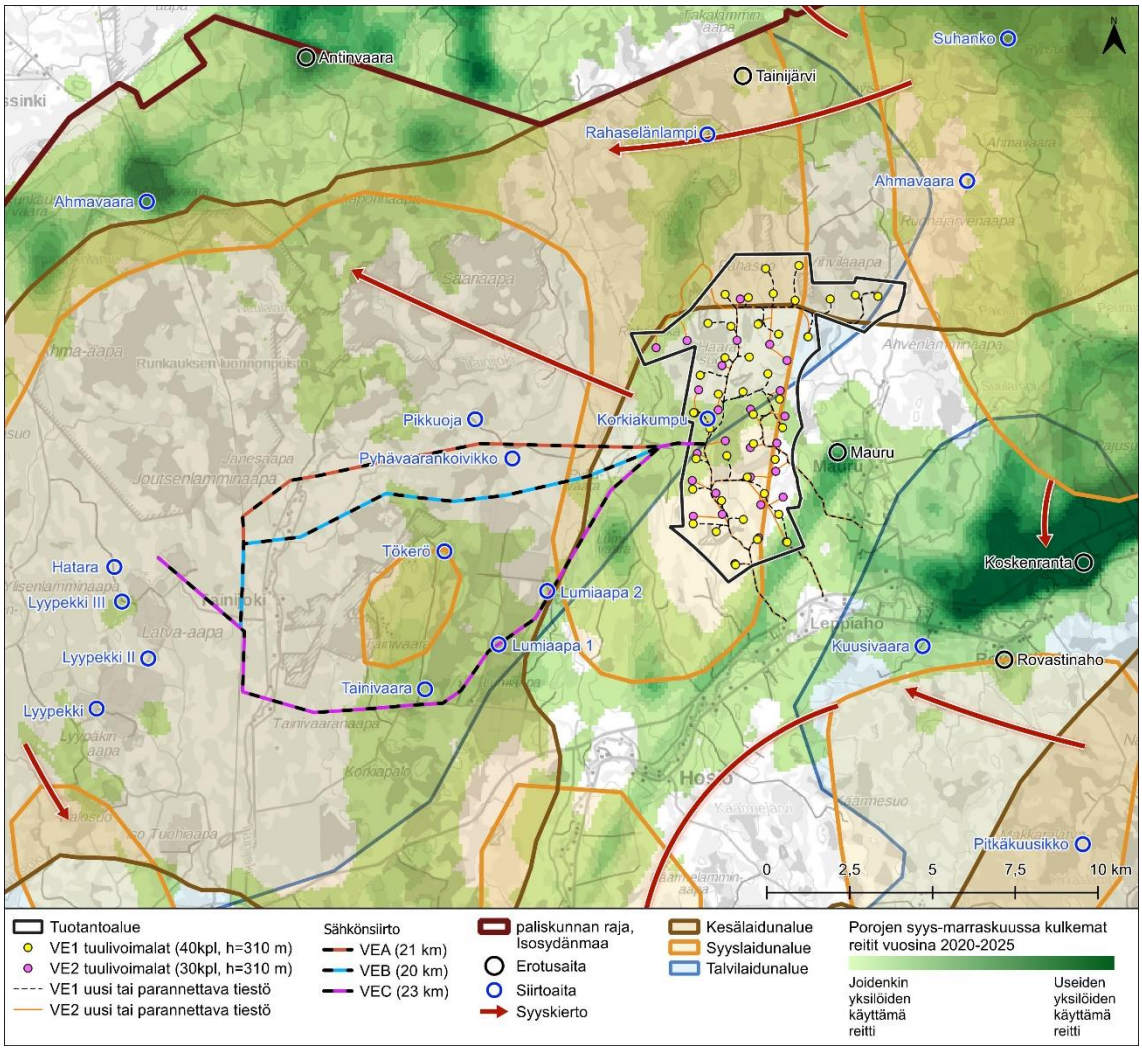
Porojen kevätkierto suuntautuu Maurun kylästä tuotantoalueen poikki länteen ja pohjoiseen (Kuva 24-10). Länteen suuntaavan kevätkierron arvioidaan muuttuvan tuulivoimaloiden myötä. Jos porojen vaellus suuntaa lännen sijaan etelään, ne voivat päätyä Maurun kylän viljelysalueille, Aitamaantaussuon turvetuotantoalueelle tai seututien 924 varrelle, jossa on nauhamaista asutusta ja viljelyksiä. Porojen paimentaminen pois asutuksen, tiestön tai viljelysten luota aiheuttaa lisätöitä poronhoitajille. Jos poroja kulkeutuu voimaloiden vuoksi nykyistä enemmän seututielle 924, porokolarien riski kasvaa. Poromiehet paimentavat tokkia pois tieltä ja käyvät porokolarien tapahtumapaikoilla. Mitä vilkkaammin liikennöity tie on, sitä suurempi työturvallisuusriski tiealueella työskentely on poromiehille.



Kuva 24-10. Porojen huhti-toukokuun kulkureitit suhteessa kesä-, syys- ja talvilaitumiin. Reitit on toteutettu yhdistämällä kunkin GPS-pannan päiväkohtaiset pistemäiset havainnot yhdeltä syyskaudelta aikajärjestyksessä viivaksi. Tämä tehtiin kaikkien kuuden kauden (2020–2025) aineistolle. Sen jälkeen yksittäisten viivojen (reittien) tihentymät tuotiin esiin Qgis-paikkatieto-ohjelmiston Line density -työkalulla. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2024, © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan paliskunta), viiden poronomistajan GPS-pantatiedot 14.6.2020–4.11.2025.

Jos Maurusta länteen nykyisin suuntautuva kevätkierto kääntyy kohti pohjoista, kevätkierron muuttumisen ei arvioida aiheuttavan yhtä suuria kielteisiä vaikutuksia kuin sen suuntautumisella etelään. Maurun kylän pohjoispuolella on vähän tiestöä, asutusta tai muuta porojen laidunnusta rajoittavaa maankäyttöä.

Koskenrannasta keväisin vapautettujen porojen kevätkierto suuntautuu luoteeseen kohti Rahaselän pohjoisosassa olevaa kevätlaidunta. Vaihtoehdossa VE1 etenkin itäisimmät voimalat voivat nykyisen kevätkierron reitillä (Kuva 24-10). Voimaloiden käytön aikana porojen kevätkierron painopiste voi siirtyä nykyistä idemmäksi. Porojen syyskierto suuntautuu tuotantoalueen ympäristössä idästä länteen (Kuva 24-11). Tuulivoimaloiden vaikutuksesta porojen syyskierto voi painottua kauemmas voimaloista.



Kuva 24-11. Porojen syys-marraskuun kulkureitit suhteessa kesä-, syys- ja talvilaitumiin. Reitit on toteutettu yhdistämällä kunkin GPS-pannan päiväkohtaiset pistemäiset havainnot yhdeltä syyskaudelta aikajärjestyksessä viivaksi. Tämä tehtiin kaikkien kuuden kauden (2020–2025) aineistolle. Sen jälkeen yksittäisten viivojen (reittien) tihentymät tuotiin esiin Qgis-paikkatieto-ohjelmiston Line density -työkalulla. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2024, © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan paliskunta), viiden poronomistajan GPS-pantatiedot 14.6.2020–4.11.2025.

Vaikutukset aitojen käyttöön

Poronhoidossa erotus- ja siirtoaitojen paikat valitaan porojen luontaisten kulkureittien ja kokoontumisalueiden perusteella. Porojen laidunnuksen painopisteiden tai laidunkierron muuttuminen voi heijastua aitojen käytettävyyteen. Rahaselän tuotantoalueen ympäristössä sijaitsevat aidat ja niiden käyttötarkoitukset esitellään tämän YVA-selostuksen liitteessä 28.

Rahaselän tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 arvioidaan vaikuttavan eniten voimaloita lähimpänä sijaitseviin Korkiakummun siirtoaitaan ja Maurun erotusaitaan. Korkiakummun siirtoaitapaikka sijaitsee tuotantoalueella, ja se todennäköisesti poistuu käytöstä. Aita ei ole ollut käytössä 2000-luvulla. Paliskunnan jäsenet arvioivat neuvottelussa 9.12.2025, että Lumiaavan entisen turvetuotantoalueen heinittyminen on vetänyt poroja puoleensa. Heidän mukaansa siirtoaitapaikka voidaan tarvittaessa ottaa käyttöön porojen laidunnuksen painopisteen muuttuessa. Poroja laiduntaa kesäisin Korkiakummun ympäristössä (Kuva 24-7).

Sen sijaan Maurun erotusaita on aktiivisessa käytössä, ja sitä käytetään erotuksissa ja porojen talvitarhana. Näkemäalueanalyysin perusteella vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita näkyy erityisesti Maurun aidan ympäristössä sijaitseville pelloille. Lisäksi porojen kevätkierto aidasta laitumille ja osin myös syyskierto syys- ja talvilaitumilta aitaan suuntautuu tuotantoalueen läpi (Kuva 24-10, Kuva 24-11). Aidan käytettävyys erotusaitana voi heiketä, jos porojen kokoamisalueella laiduntaa voimaloiden vuoksi aiempaa vähemmän poroja. Porot voivat vastustella aitaan ajamista, jos niitä ajetaan voimaloita kohti. Maurun aitaa voi jatkossakin käyttää porojen koti- ja talvitarhana. Jos porot eivät vaella kotitarhaan omia aikojaan, vaan jäävät siitä loitommalle, poronhoitajan tulee hakea porot talvitarhaan, mistä aiheutuu lisätyötä ja -kuluja.

Tuotantoalueen länsipuolella sijaitsevat ja vasanleikoissa käytetyt Pikkuojan, Pyhävaarankoivikon, Tökerön, Lumiaapa 1 ja 2:n, ja Tainivaaran siirtoaidat sijaitsevat noin 5–10 kilometrin päässä vaihtoehdon VE1 voimaloista. Aitojen käytön arvioidaan voivan jatkua tuulivoimaloiden käytön aikanakin. Jos Maurusta länteen suuntautuva kevätkierto muuttuu, aidoissa käsiteltävien porojen määrä voi muuttua.

Tuotantoalueen pohjois- ja koillispuolella on Rahaselänlammen, Ahmavaaran ja Suhangon siirtoaidat sekä Tainijärven kiinteä aita. Aitoja käytetään vasojen merkintään. Aktiivisimmalla käytöllä ovat Tainijärven kiintoaita (5,5 km lähimmästä VE1:n voimalasta) ja Suhangon siirtoaita (8,7 km lähimmästä VE1:n voimalasta). Aitojen käytön arvioidaan voivan jatkua voimaloiden käytön aikanakin. Vaihtoehdossa VE1 kevätlaitumen eteläosaan rakennetaan voimaloita, minkä vuoksi laitumen eteläosassa saattaa laiduntaa nykyistä vähemmän poroja. Porojen hakeutuminen uusille kevätlaitumille voi heijastua Tainijärven ja Suhangon aidoissa käsiteltävien porojen määrään. Jos porot siirtyvät kevätlaitumelta pohjoisemmaksi, aidoissa käsiteltyjen määrä kasvaa. Jos porot siirtyvät muille kevätlaitumille tai hajaantuvat nykyistä enemmän, aidoissa käsiteltyjen porojen määrä voi vähetä tai porojen kokoaminen voi olla nykyistä työläämpää.

Tuotantoalueen kaakkoispuolella, Simojoen molemmin puolin, ovat Kuusivaaran siirtoaita (5,5 km lähimmistä VE1:n voimaloista), Rovastinahon erotusaita (7,5 km lähimmistä VE1:n voimaloista) ja Koskenrannan erotusaita (9 km lähimmistä VE1:n voimaloista). Aitoja käytetään syyserotuksiin. Aitojen ja voimaloiden välimatkan vuoksi Rahaselän hankkeen ei arvioida heikentävän aitojen käytettävyyttä.

Vaikutukset poronhoitajien työhön

Tuulivoimaloiden luo johtavalla huoltotiestöllä voi olla kielteisiä vaikutuksia poronhoitajien työhön. Tiealueilla tokka hajoaa helpommin kuin metsässä paimennettu tokka. Tokan kokoaminen uudelleen aiheuttaa lisätyötä poronhoitajille. Huoltotiestö on ympärivuotisessa käytössä ja se pidetään aurattuna talvisin. Etenkin upottavan hangen aikaan porot voivat hakeutua tiealueille, joita pitkin niiden on helpompi liikkua kuin syvässä lumessa. Tuotantoalueen eteläosassa porot voivat päätyä

huoltotiestöä pitkin seututielle 924, jolla porokolarien riski voi kasvaa. GPS-aineiston perusteella Rahaselän alueella laiduntaa yksittäisiä poroja, mikä pienentää kolaririskiä (Kuva 24-9).

Talvisin tuulivoimaloiden ympäristössä on jäänheittoriski, mikä on työturvallisuusriski voimaloiden läheisyydessä liikkuville poromiehille. Sulan maan aikaan poroja paimennetaan mönkijöillä, jolloin on tärkeää, että teitä reunustavien ojien luiskat on mitoitettu niin, että ne voi ylittää turvallisesti mönkijällä. Jos poro kykenee ylittämään ojan, mutta mönkijä ei, paimennettu tokka voi hajota. Talvisin ojien tulee olla ylitettävissä moottorikelkalla.

Porovahinkojen lisääntyminen

Jos tuulivoimaloiden käyttö saa porot ohjautumaan nykyistä enemmän viljelysalueille, viljelysvahinkojen määrä voi kasvaa nykyisestä. Jos porot aiheuttavat vahinkoa viljelyksille, paliskunta on korvausvelvollinen.

Maurun aidasta keväisin vapautettujen porojen kevätkierto suuntautuu nykyisin länteen ja luoteeseen (Kuva 24-10). Tieliikenteestä aiheutuvat porovahingot voivat lisääntyä nykyisestä, jos Maurun kylästä keväisin länteen vaeltavat porot kiertävät Rahaselän tuulivoimalat eteläkautta ja ajautuvat seututielle 924. Porovahinkoja voi aiheutua Rahaselän alueella huoltoliikenteen tai uutta tiestöä hyödyntävien luonnossa liikkujien (esim. marjastajat, metsätöiden tekijät, metsästäjät) vuoksi.

Skarin ym. (2016) tutkimuksessa tuulivoimaloiden käyttöönoton havaittiin johtavan siihen, että porot välttelivät isoja, yli viiden metrin levyisiä teitä aiempaa vähemmän ja käyttivät aiempaa enemmän teiden läheisyydessä olevia laidunalueita. Tämä johti porokolaririskin kohoamiseen sekä poromiesten työmäärän lisääntymiseen, kun heidän täytyi paimentaa poroja aiempaa enemmän. Havainnot eivät ole suoraan yleistettävissä, mutta ne osoittavat, että tuulivoimaloiden käytöllä voi olla ennakoimattomia vaikutuksia porojen käytökseen ja sitä kautta porovahinkoihin ja elinkeinon kannattavuuteen.

Vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen ja sosioekonomiset vaikutukset

Jos tuulivoimaloiden käyttö saa porot välttelemään tiettyjä laitumia tai vähentämään niiden käyttöä, toisiin laidunalueisiin kohdistuu aiempaa suurempaa kulutusta. Lisää kielteisiä vaikutuksia aiheutuu, jos uusi laidunalue ei ole laadultaan yhtä hyvä kuin aiempi laidun. Jos ravinnon saatavuus ja riittävyys heikkenevät, sillä voi olla vaikutusta esimerkiksi porojen teuraspainoon sekä vasojen syntymiseen ja selviytymiseen. Porojen hyvinvoinnilla ja painolla on suora vaikutus poroelinkeinon kannattavuuteen. Porojen elinvoimaisuuteen vaikuttavat useat tekijät (esimerkiksi sääolot, laidunten kunto ja petotilanne), joten on vaikeaa arvioida, miten todennäköisiä tällaiset vaikutukset ovat juuri Rahaselän hankkeessa.

Porojen paimentaminen pois pelloilta ja vakituisten asuntojen pihoilta aiheuttaa lisätöitä ja siten lisäkuluja paliskunnalle. Jos porot alkavat liikkua nykyistä enemmän pelloilla tai pihapiireissä, muutos voi aiheuttaa jännitteitä poromiesten sekä maanviljelijöiden ja paikallisten asukkaiden välillä. Nykyisin haittaporoja on vähän (neuvottelu 13.8.2025). Poronomistajille aiheutuu taloudellisia menetyksiä, jos porokolarien määrä kasvaa hankkeen myötä.

Tuulivoimaloiden käytöstä poronhoidolle aiheutuvat taloudelliset vaikutukset eivät kohdistu tasaisesti kaikkiin Isosydänmaan paliskunnan jäseniin, vaan etenkin Tainijärvi-Kultalehdon ja Lumiaapa-Tainivaaran tokkakuntiin. Jos hankkeen toteuttaminen lisää koko paliskunnan työmäärää tai kuluja, esimerkiksi viljelysten aitaamisen vuoksi, taloudellisia vaikutuksia koituu myös paliskunnan muissa osissa asuville poromiehille. Tämä voi aiheuttaa kokemuksia epäoikeudenmukaisuudesta.

VE2

Vaihtoehdosta VE2 poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan pitkälti samansuuntaisia kuin vaihtoehdon VE1 vaikutukset. Vaihtoehdossa VE2 on vähemmän voimaloita ja ne ovat

hieman suppeammalla alueella kuin vaihtoehdossa VE1. Siksi vaihtoehdosta VE2 aiheutuu hieman vähemmän suoria ja epäsuoria laidunalan menetyksiä.

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan uutta infrastruktuuria 118,5 hehtaarin alalle, mikä on 23 hehtaaria vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 (141,5 ha). Toisin kuin vaihtoehdossa VE1 vaihtoehdossa VE2 ei rakenneta voimaloita tuotantoalueen pohjoisosaan tai sen itäisimpään levikkeeseen. Vaihtoehdossa VE2 pohjoisimmat voimalat ovat noin 1–2 kilometriä etelämpänä kuin vaihtoehdossa VE1. Tämän vuoksi tuulivoimaloista aiheutuvan epäsuoran laidunalan menetyksen ei arvioida ulottuvan tuotantoalueen pohjoispuolisella kevätlaitumella yhtä kauas kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdolla VE2 arvioidaan sen sijaan olevan hieman enemmän kielteisiä vaikutuksia tuotantoalueen länsipuolella sijaitsevalle kevätlaitumelle kuin vaihtoehdolla VE1. Vaihtoehdossa VE2 lähimmät voimalat sijaitsevat noin kolmen kilometrin päässä kevätlaitumisesta ja vaihtoehdossa VE1 noin viiden kilometrin päässä. Vaihtoehdot eroavat toisistaan tuotantoalueen länsiosassa vain kahden voimalan osalta, joten vaihtoehtojen välisen eron arvioidaan olevan pieni.

Vaihtoehdossa VE2 itäisimmät voimalat sijaitsevat lähes neljän kilometrin päässä tuotantoalueen itäpuolella sijaitsevasta syyslaitumesta. Vaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan vähemmän vaikutuksia kyseiseen syyslaitumeen kuin vaihtoehdon VE1, jossa lähin tuulivoimala sijaitsee noin kilometrin päässä syyslaitumesta. Vaihtoehdossa VE2 ei rakenneta tuotantoalueen koillispuolella sijaitsevalle luppolaitumelle.

Vaihtoehdosta VE1 poiketen vaihtoehdossa VE2 rakennetaan kaksi tuulivoimalaa ja uutta tiestöä tuotantoalueen länsipuolella sijaitsevalle jäkälälaitumelle. Siksi vaihtoehdolla VE2 arvioidaan olevan enemmän kielteisiä vaikutuksia kyseiseen jäkälälaitumeen kuin vaihtoehdolla VE1.

Molempien vaihtoehtojen arvioidaan aiheuttavan vastaavia vaikutuksia Maurun erotusaidalle. Vaihtoehdon VE2 ei arvioida vaikuttavan yhtä selvästi Koskenrannan aidasta keväisin vapautettujen porojen kevätkiertoon kuin vaihtoehdon VE2, koska vaihtoehdossa VE2 ei rakenneta voimaloita tuotantoalueen itäsiivekkeeseen.

Vaihtoehdossa VE2 voimalat sijaitsevat kauempana tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsevista siirto- ja erotusaidoista (Rahaselänlampi, Tainijärvi, Ahmavaara, Suhanko) kuin vaihtoehdon VE1 voimalat. Siksi vaihtoehdon VE2 arvioidaan vaikuttavan vähemmän kyseisten aitojen käyttöön kuin vaihtoehdon VE1. Vaihtoehdon VE2 vaikutuksen muihin aitoihin arvioidaan olevan samanlaiset kuin vaihtoehdolla VE1.

24.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

VE1

Rakentamisaika

Rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta aiheutuva melu ja ihmistoiminta voi saada porot välttämään tuulivoiman selvitysalueella ja sen ympäristössä laiduntamista ja liikkumista. Skarin ym. (2015) tutkimuksessa havaittiin, että kahden pienen (8 ja 10 voimalaa) tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisaikana porot käyttivät aiempaa vähemmän perinteisiä kulkureittejään vasoma-alueille. Niiden huomattiin välttelevän rakennusaluetta ja sen lähiympäristöä vasoma- ja laidunalueena. Kahden kilometrin etäisyydellä rakennusalueesta perinteisten kulkureittien käyttö väheni 76 prosenttia ja aiemmin runsaasti käytettyjen laidunalueiden (ns. stopover habitat) käyttö väheni selvästi kolmen kilometrin etäisyydelle saakka rakennusalueesta. On mahdollista, että tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisen aikaan vaatimia vasoo tavanomaista vähemmän tuulivoiman selvitysalueella ja sen ympäristössä.

Skarin ym. (2015) tutkimuksessa porojen askelpituuden havaittiin olevan vasomakaudella merkittävästi pidempi alle viiden kilometrin säteellä tuulivoiman tuotantoalueen rakennustyömaasta kulkevilla poroilla verrattuna yli viiden kilometrin päässä kulkevien porojen askelpituuteen.

Rakennustyömaan kiertäminen, kiirehtiminen työmaan läheisyydessä ja vaeltaminen vasomaan mahdollisesti tavanomaista kauemmas kuluttavat vaatimen voimavaroja. Keväisin kasvukausi on juuri käynnistynyt, minkä vuoksi ravintoa on rajallisesti tarjolla, mutta samaan aikaan vaatimen energiantarve on suurta vasomisen ja vasan imetyksen johdosta. Skarin ym. toteavat, että vasoma-aikaan ja sen jälkeisinä aikoina kaikenlainen häiriö, joka estää vaadinta käyttämästä hyödyntämiskelpoisia laidunalueita, on vaatimelle haitallista. Suomessa vaadinten osuus porokarjasta on noin 80 prosenttia (Paliskuntain yhdistys 2014), joten niiden hyvinvointi ja elinvoimaisuus on tärkeää poroelinkeinon kannattavuudelle.

Colman ym. (2012) tutkivat porojen laiduntamista kesä-syyskuussa tuulivoimala-alueen rakennustyömaan läheisyydessä. Toisin kuin Skarin ym. he eivät havainneet porojen välttävän laiduntamista työmaan läheisyydessä. Skarin ym. (2015) arvioivat tutkimustulosten eroavaisuuksien johtuvan muun muassa siitä, että Colman ym. tutkimusjakso kattoi räkkäajan, jolloin porot sietävät muita aikoja paremmin ihmisten aiheuttamia häiriöitä. Colman ym. tutkimusjakso ei kattanut vasoma-aikaa. Lisäksi Skarin ym. toivat esiin, että tutkimusalue sijaitsi niemimaalla, jossa porojen mahdollisuudet väistää voimaloita olivat rajalliset.

Tuotantoalueen rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta kantautuva melu saattaa ohjata porojen laidunkiertoa kauemmas voimaloista. Kuten edellä tuulivoimaloiden toiminnanaikaisten vaikutusten yhteydessä kuvataan (25.3.1), laidunkierron muuttuminen voi heijastua aitojen läheisyydessä liikkuvien porojen määriin ja lisätä liikenne- ja viljelysvahinkoja. Jos poroja liikkuu rakennustyömaan alueella, niiden ja poromiesten kulkua työmaalla voidaan joutua ajoittain rajoittamaan turvallisuuden vuoksi.

Rakentamisaikana tarvittavat maa-ainekset otetaan pääsääntöisesti tuotantoalueen sisäpuolelta (alaluku 1.4.9). Tästä aiheutuu laidunalan menetyksiä paliskunnalle. Maa-ainesten ottamisesta ja murskauksesta kantautuva melu voi saada porot välttämään maa-ainesten ottoalueen läheisyydessä laiduntamista. Se, että maa-ainekset otetaan tuotantoalueelta eikä sen ulkopuolelta, vähentää poronhoidolle aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia. Maa-ainesten ottaminen tuotantoalueelta vähentää maa-ainesten kuljetustarvetta ja maa-ainesten ottamisesta aiheutuva melu jää samalle alueella, jossa muukin rakennusmelu aiheutuu. Maa-ainesten ottoalueesta aiheutuva häiriö päättyy sen jälkeen, kun maa-ainesten ottaminen loppuu ja alue maisemoidaan. Maa-ainesten ottoalueen maisemoinnin jälkeen porot voivat taas laiduntaa maa-ainesten ottoalueilla, mutta porojen tuulivoimaloita välttävän käytöksen vuoksi maisemoitujen maa-ainesten ottoalueiden ei arvioida palautuvan täysipainoisesti laidunkäyttöön tuulivoimaloiden käyttöaikana.

Rakennustyömaan siisteydellä on yhteys porojen hyvinvointiin. Maastoon jääneet rautalangat, narut, lippusiimat ja vastaavat voivat tarttua poron sarviin ja kietoutua kaulan ympäri. Naruihin voi tarttua esimerkiksi oksia, joita eläin raahaa perässään ja joista se voi jäädä johonkin kiinni. Roskat kuten lasi ja metalli voivat rikkoa poron koparat. (Paliskuntain yhdistys 2014.) Vahingoittunut poro voi menehtyä tai olla helpompi saalis pedoille.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen lisää raskaan liikenteen määrää tuotantoalueen ympäristössä. Alueelle tuodaan erikoiskuljetuksia, joiden vaihtoehtoiset kuljetusreitit tuotantoalueelle ovat Isosydänmaan ja Narkauksen paliskuntien alueilla (katso erikoiskuljetusreitti luku 16.2.2). Tavanomaista suurempi liikennemäärä suurentaa porokolaririskiä. Lapin ELY-keskuksen teettämän selvityksen mukaan yhdistelmäajoneuvojen osuus porokolareista oli suurempi kuin niiden osuus tiellä liikkuvista ajoneuvoista: yhdistelmäajoneuvo oli osallisena vajaassa 20 prosentissa porokolareista, vaikka raskaan liikenteen osuus ajosuoritteista oli noin 10 prosenttia (Kinnunen & Simonen 2011).

Porokolareja tapahtuu eniten loppukesän ja talven pimeänä aikana. Tammi-huhtikuussa osa poroista on tarhoissa, joten porokolarejakin on vähemmän. (Paliskuntain yhdistys 2025.) Heinä-elokuussa on räkkäaika, jolloin porot hakeutuvat avoimille ja tuulisille paikoille pakoon hyönteisiä. Lisäksi teiden varsilla on syötävää poroille. Loppuvuodesta porokolareiden määrään vaikuttaa pimeyden ohessa teiden suolaus, joka houkuttaa poroja tielle. Myös vuorokaudenaika ja vilkkaimmin liikennöidyt tunnit vaikuttavat porokolarin todennäköisyyteen. Suurin riski porokolarille on klo 15 ja 19 välillä. (Kinnunen

& Simonen 2011.) Se, miten paljon rakennusaikainen liikenne lisää porokolarien riskiä, riippuu muun muassa siitä, mihin vuoden- ja vuorokaudenaikaan kuljetuksia tehdään. Tässä vaiheessa suunnittelua nämä yksityiskohdat eivät ole tiedossa.

Toiminnan lopettaminen

Tuulivoimaloiden purkamisen vaikutukset vastaavat pitkälti rakentamisajan vaikutuksia. Tuulivoimaloiden purkaminen poistaa tuulivoimaloista aiheutuvan melun ja lapojen liikkeen näkymisen maisemassa. Toiminnan lopettaminen johtaa todennäköisesti siihen, että porot palaavat ajan saatossa Rahaselän alueelle ja sen lähiseudulle laiduntamaan. Porot eivät välttämättä hakeudu alueelle luontaisesti niiden opittua laiduntamaan muissa ympäristöissä, mutta niitä voidaan houkutella alueelle esimerkiksi lisäruokinnalla. Tuulivoima-alueen palautuminen täysimääräisesti poronhoidon käyttöön edellyttää, että alue on laidunkäyttöön sopivaa eikä alueelle perusteta muuta teollista toimintaa.

Tuulivoiman tuotantoalueen tiestö jää tämänhetkisen tiedon mukaan käyttöön, eli tiestöstä aiheutuvat suorat laidunalan menetykset ja kielteiset vaikutukset poronhoidolle jäävät pysyviksi. Toiminnan lakattua tiestöä ei ole tarpeen aurata tuulivoimaloiden kunnossapidon vuoksi. Jos muuta tarvetta tiestön auraamiselle ei ole ja siitä luovutaan, talviaikaiset poronhoidolle aiheutuvat kielteiset vähenevät voimaloiden käyttöaikaan verrattuna.

VE2

Tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutusten arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE2 samat kuin edellä kuvatut, vaihtoehdon VE1 vaikutukset. Vaihtoehdossa VE2 porojen laiduntamiseen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan ulottuvan hieman suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1, koska voimaloita rakennetaan pienemmälle alueelle. Myös erikoiskuljetuksia ja muuta liikennettä on vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mikä pienentää hieman liikenteestä poronhoidolle aiheutuvia riskejä. Erot vaihtoehtojen välillä ovat pieniä.

24.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset poronhoitoon

Voimajohdon käytön vaikutukset porojen laitumiin ja laiduntamiseen

Voimajohdosta porojen laiduntamiselle aiheutuvat vaikutukset painottuvat voimajohdon tuntumaan. Esimerkiksi SYKE (2025b) on määritellyt suurjännitelinjan häiriöalueen olevan 30 metriä voimajohdon keskilinjan molemmin puolin. Tutkimustulokset viittaavat siihen, että voimajohto itsessään ei häiritse merkittävästi porojen laiduntamista (esimerkiksi Colman ym. 2012, Eftestøl 2016, Skarin ym. 2018 sekä Reimers ym. 2020). Tutkimuksissa porojen havaittiin palaavan voimajohtojen lähistölle laiduntamaan melko pian rakennustöiden päätyttyä.

Toisaalta Tyler ym. (2014 & 2016) tutkimuksissa porojen huomattiin näkevän UV-säteilyä, minkä vuoksi ne havaitsevat voimajohtojen koronapurkaukset ihmisistä poiketen paitsi äänenä myös välkkyvänä valona. Tutkijoiden mukaan visuaalinen ärsyke saattaa aiheuttaa sen, että porot välttelevät voimajohdon läheisyyttä. Talvisin lumi voi vahvistaa porojen näköhavaintoa, koska lumi heijastaa voimakkaasti UV-säteilyä. Isosydänmaan paliskunnan edustajien havainto on, että porot välttävät johtoaukean ylittämistä. He pohtivat, että erityisesti syksyn sumuisina aikoina voimajohdosta aiheutuva kova ääni voi häiritä poroja. (Haastattelut erotusaidalla 31.10.2024, neuvottelu 13.8.2025)

Sähkönsiirron vaihtoehtojen alueella laiduntaa useiden eri tokkien poroja. Rahaselän tuotantoalueen ympärillä laiduntavat Lumiaapa-Tainivaaran ja Tainijärvi-Kultalehdon tokat. Lumiaavan ympäristö ei ole selvästi minkään tietyn tokan aluetta, vaan siellä laiduntaa useiden eri alueiden poroja. Lyypekin ympäristössä laiduntaa erityisesti Alaniemen ja Sankalan tokkien poroja. (Neuvottelu 13.8.2025.) Voimajohdon käytön aikana porot saavat laiduntaa johtoaukealla – siihen ei ole voimajohdon käyttöön tai ylläpitoon liittyvää estettä. Puuston raivaaminen ja sen kasvun rajoittaminen johtoaukealla ja -alueella sekä ihmistoiminnan lisääntyminen alueella kuitenkin muuttavat laidunolo-suhteita. Erityisesti uuteen maastokäytävään rakennettava voimajohto pirstoo nykyisiä laidunalueita.

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 24-5, Taulukko 24-6, Taulukko 24-7) esitetään Poronhoidon paikkatiedot -aineistoon perustuen, kuinka pitkä osuus sähkönsiirron eri vaihtoehdoista sijaitsee eri vuodenaikoina käytetyillä laidunalueilla ja kuinka monta hehtaaria johtoalueesta sijaitsee kyseisellä laitumella. Laidunolosuhteiden muuttumisen vuoksi taulukoissa esitetyt pinta-alat tulkitaan voimajohdosta aihetuviksi suoriksi laidunalan menetyksiksi. Luvut ovat yleistyksiä, eikä niissä huomioida esimerkiksi voimajohdon ja nykyisten teiden risteämiä, joissa tiealue ei nykyisinkään ole laidunkäytössä. Myös Poronhoidon paikkatiedot -aineisto on tarkkuustasoltaan havainnollistava: laidunalueiden sijainnit ja laajuudet ovat yleistyksiä, eivätkä osoita yksiselitteisesti porojen laidunalueita tiettyyn vuodenaikaan.

Taulukko 24-5. Laidunalueet, joiden alueella sähkönsiirron voimajohto VEA sijaitsee. Taulukkoon on laskettu, miten pitkä osuus vaihtoehdosta VEA sijaitsee eri laidunalueilla ja montako hehtaaria johtoalueesta aiheutuu laidunalan menetyksiä eri laidunalueille. Laidunalueet ovat osin päällekkäisiä. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto 11/2024. © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Isosydänmaan paliskunta

Laidunalue	Sen osuuden pituus, jolla vaihtoehto VEA (21 km) on laidunalueen alueella (kilometriä)	Vaihtoehdon VEA johtoalueen pinta-ala laidunalueella (hehtaaria)	Laidunalan menetyksen osuus laidunalueesta koko paliskunnassa (prosenttia)
Paras talvilaidun / talvilaidun	21 km	115,4 ha	0,16 %
Jäkälälaidun	2,9 km	17,9 ha	0,08 %
Kevätlaidun	9,3 km	51,2 ha	0,05 %
Kesälaidun	13,8 km	97,1 ha	0,09 %
Paras kesälaidun	5,2 km	26,6 ha	0,07 %
Syyslaidun	4 km	23,5 ha	0,03 %

Taulukko 24-6. Laidunalueet, joiden alueella sähkönsiirron voimajohto VEB sijaitsee. Taulukkoon on laskettu, miten pitkä osuus vaihtoehdosta VEB sijaitsee eri laidunalueilla ja montako hehtaaria johtoalueesta aiheutuu laidunalan menetyksiä eri laidunalueille. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto 11/2024. © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Isosydänmaan paliskunta

Laidunalue	Sen osuuden pituus, jolla vaihtoehto VEB (20 km) on laidunalueen alueella (kilometriä)	Vaihtoehdon VEB johtoalueen pinta-ala laidunalueella (hehtaaria)	Laidunalan menetyksen osuus laidunalueesta koko paliskunnassa (prosenttia)
Paras talvilaidun / talvilaidun	20 km	112,4 ha	0,16 %
Jäkälälaidun	5,4 km	22,3 ha	0,1 %
Kevätlaidun	8,8 km	50,7 ha	0,05 %
Kesälaidun	13,2 km	90,7 ha	0,08 %
Paras kesälaidun	10,7 km	61,0 ha	0,15 %
Syyslaidun	19,5 km	26,3 ha	0,03 %

Taulukko 24-7. Laiduntyypit, joiden alueella sähkönsiirron voimajohto VEC sijaitsee ja matkat, jolla sähkönsiirron vaihtoehto sijaitsee kullakin laiduntyypillä. Laiduntyypit ovat osin päällekkäisiä. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto 11/2024. © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Isosydänmaan paliskunta

Laidunalue	Sen osuuden pituus, jolla vaihtoehto VEC (23 km) on laidunalueen alueella (kilometriä)	Vaihtoehdon VEC johtoalueen pinta-ala (hehtaaria) laidunalueella	Laidunalan menetyksen osuus laidunalueesta Simojoen pohjoispuolella (prosenttia)
Paras talvilaidun / talvilaidun	23 km	130,8 ha	0,1 %
Jäkälälaidun	4,4 km	28,7 ha	0,13 %
Kevätlaidun	11,2 km	69,8 ha	0,07 %
Kesälaidun	12,4 km	94,5 ha	0,09 %
Paras kesälaidun	10,3 km	58,2 ha	0,14 %
Syyslaidun	6 km	39,0 ha	0,04 %

Voimajohdosta aiheutuvat suorat laidunalan menetykset ovat paliskunnan laitumiin verrattuna pieniä. Suorien laidunalan menetysten lisäksi olennaista on huomata voimajohdon laitumia pirstova vaikutus. Kaikki kolme sähkönsiirron vaihtoehtoa sijaitsevat yhdellä Simojoen pohjoispuolisesta kolmesta kevätlaitumesta. GPS-aineiston perusteella porojen laidunnus painottuu kevätlaitumen pohjoisosaan, vaihtoehtojen VEA ja VEB reiteille. (Kuva 24-5). Paliskunnan edustajien mukaan kyse on tärkeästä kevätlaitumesta (neuvottelu 9.12.2025).

Sähkönsiirron vaihtoehtojen yhteinen alkuosuus, joka sijaitsee tuotantoalueella ja suuntaa siitä länteen, sijaitsee noin kolme kilometriä kevätlaitumesta etelään. Tuotantoalueelle sijoitetaan sähköasema, joka toimii sähkönsiirron vaihtoehtojen lähtöpisteenä. Sähköaseman ja kevätlaitumen väliin ollaan sijoittamassa tuulivoimaloita sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon käytön aikana kyseiselle kevätlaitumelle aiheutuvien vaikutusten – esimerkiksi porojen kevätlaitumen eteläosaa välttävän käytöksen – arvioidaan aiheutuvan ensisijaisesti tuulivoimaloista. Sen, että voimaloiden väliin rakennetaan voimajohto, ei arvioida vahvistavan porojen tuulivoimaloita välttelevää käytöstä.

Poronhoidon paikkatiedot -aineistoon on Simojoen pohjoispuolelle merkitty yksi laaja kesälaidun. Kaikista sähkönsiirron vaihtoehdoista yli puolet voimajohdosta tulisi sijoittumaan tälle kesälaitumelle. Kesälaitumelta on erotettu viisi siirto- ja erotusaitojen ympäristöön painottuvaa parasta kesälaidunaluetta. Yksi näistä sijaitsee Lumiaavan vanhan turvetuotantoalueen ja Tainivaaran ympäristössä. Vaihtoehto VEA sivuaa kyseisen alueen pohjoisreunaa, vaihtoehto VEB lävistää sen pohjoisosan ja vaihtoehto VEC halkaisee kevätlaitumen sen keskiosan paikkeilta. Lisäksi kaikki suunnitellut vaihtoehdot sijaitsevat Lyypekin seudulla sijaitsevan toisen parhaan kevätlaitumen läheisyydessä. Niiden osuus e-f sijoittuu kyseisen kesälaitumen alueelle. GPS-aineiston perusteella porojen kesälaidunnus painottuu erityisesti Lyypekin seudulle ja vaihtoehdossa VEC Lumiaavan ympäristöön (Kuva 24-7).

Kaikki vaihtoehdot sijaitsevat osittain syyslaidunalueilla. Niiltä osin kuin voimajohto sijaitsee tuulivoiman tuotantoalueella tai sen läheisyydessä sijaitsevalla syyslaitumella, porojen laidunnukselle aiheutuvien kielteisten vaikutusten arvioidaan johtuvan ensisijaisesti tuulivoimaloista. Tainivaaran ympäristössä on pienialainen syyslaidun. Laidun sijaitsee noin kolme kilometriä vaihtoehdosta VEB etelään ja vajaa kolme kilometriä vaihtoehdosta VEC pohjoiseen. Välimatkan vuoksi voimajohdon käytöllä ei arvioida olevan kummassakaan vaihtoehdossa vaikutusta porojen laiduntamiseen kyseisellä syyslaitumella. GPS-aineistossa voimajohtoreiteillä ei ole merkittäviä syyslaidunnuksen aikaisia tihentymiä (Kuva 24-8).

Paliskunnan poroista noin neljännes laiduntaa talvisin maastossa luonnonlaidunten ja lisäruokinnan turvin (paliskunnan poroisäntä 31.10.2024). Simojoen pohjoispuolelle on merkitty kaksi porojen talvilaidunta, ja kaikki voimajohdon vaihtoehdot sijaitsevat niistä laajimmalla, joka on myös parasta

talvilaidunta. GPS-aineiston perusteella porojen talvilaidunnus voimajohdon reittivaihtoehtojen varrella on vähäistä (Kuva 24-9). Tuotantoalueen länsipuolella on kaikissa vaihtoehdoissa jäkälälaidunta ja vaihtoehdon VEA pohjoispuolella on paliskunnan laajin luppolaidun. Kaikissa vaihtoehdoissa voimajohdon käytöstä aiheutuu suoria talvi- ja jäkälälaidunalan menetyksiä paliskunnalle. Voimajohto VEA ei sijaitse luppolaitumella, joten voimajohdon käytön ei arvioida juuri vaikuttavan kielteisesti porojen laiduntamiseen kyseisellä laitumella.

Voimajohto VEA on osittain päällekkäinen maakuntakaavassa osoitetun moottorikelkkailureitin kanssa. Voimajohdot VEB ja VEC risteävät virallisten moottorikelkkailureittien kanssa. Paliskunnan edustajien mukaan moottorikelkkailureitti on nykyisin hyvin vähällä käytöllä eikä sitä juuri huomaa maastossa. Myöskään nykyisillä voimajohtoalueilla ei juuri moottorikelkkailla. (Neuvottelu 9.12.2025). Runsaasti käytetyistä moottorikelkkailureiteistä voi olla häiriötä porojen laidunnukselle, mutta huomioiden se, miten vähän hankealueella moottorikelkkaillaan nykyisin, minkään sähkönsiirron vaihtoehdoista ei arvioida lisäävän moottorikelkkailusta poronhoidolle aiheutuvia haittoja.

Eri vuodenaikojen lisäksi laidunalueet voidaan luokitella maanpeiteluokittain. Seuraavaan taulukkoon (

Taulukko 24-8) on koottu tieto siitä, mitä laidunluokkia tai laitumiksi soveltumattomia alueita sähkönsiirron vaihtoehtojen reiteillä sijaitsee. Luokitus on tarkkuudeltaan suuntaa antava, sillä aineisto on vuosilta 1997–2016. Inventoinnin jälkeen tehdyt hakkuut tai rakennettu infrastruktuuri ei ole mukana aineistossa.

Taulukko 24-8. Sähkönsiirron vaihtoehtojen johtoalueilla esiintyvät poronhoidon laidunluokat sekä niiden osuus koko paliskunnan laitumista. Metsätalouskäytössä olevat laidunluokat on merkitty tähdellä (*). Niiden pinta-ala muuttuu ajan saatossa. Lähde: LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016.

Laidunluokka	VEA Johtoalueen pinta-ala laidunluokan alueella (ha)	VEB Johtoalueen pinta-ala laidunluokan alueella (ha)	VEC Johtoalueen pinta-ala laidunluokan alueella (ha)
Karu/kuiva hakkuualue/taimikko*	0,42 ha	0,66 ha	1,1 ha
Karu/kuiva nuori mäntymetsä*	3,4 ha	1,2 ha	0,24 ha
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä*	0,06 ha	-	-
Karu/kuiva tunturikoivikko	-	-	-
Kuivahko/tuore hakkuualue/taimikko*	9,9 ha	21,8 ha	31,0 ha
Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä*	36,8 ha	26,5 ha	20,1 ha
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-/mäntymetsä*	2,1 ha	5,9	11,4 ha
Kuivahko/tuore tunturikoivikko	-	-	-
Kuivahko/tuore lehtimetsä	-	0,15 ha	0,33 ha
Rakka, mineraalipaljastuma	-	-	0,38 ha
Rakennettu maa	0,1 ha	2,4 ha	2,0 ha
Vesistö	0,1 ha	0,2	0,2 ha
Maatalousmaa	-	-	-

Laidunluokka	VEA Johtoalueen pinta-ala laidunluokan alueella (ha)	VEB Johtoalueen pinta-ala laidunluokan alueella (ha)	VEC Johtoalueen pinta-ala laidunluokan alueella (ha)
Avosuo	-	5,7 ha	6,3 ha
Puustoinen suo	7,3 ha	14,3 ha	11,2 ha
Ojitettu suo	55,3 ha	33,5 ha	46,6 ha
Jäkäläinen tunturikangas	-	-	-
Varpuinen tunturikangas	-	-	-
Louhikkoinen tunturipal-jakka	-	-	-
Laidunkäyttöön sovel-tuvat alueet yhteensä (pl. maatalousmaa, ra-kennettu maa ja vesis-töt)	115,2 ha	109,7 ha	128,6 ha

Kaikissa vaihtoehdoissa johtoalueella on noin 110–130 hehtaaria laidunkäyttöön soveltuvaa aluetta, mikä vastaa noin 0,05–0,06 prosenttia paliskunnan laidunkäyttöön soveltuvista alueista. Neuvottelussa 13.8.2025 eräs poromiehistä kommentoi huonoksi sitä, että nykyisten voimajohtojen alle on jäänyt eniten jäkäliköitä ja vanhoja kuusikoita (talvilaitumia). Laidunluokituksen perusteella vaihtoehdossa VEC johtoalueelta poistuu eniten (11,4 ha) vanhaa metsää. Neuvottelussa 9.12.2025 paliskunnan jäsenet kertoivat, että voimajohdossa VEC heitä huolettaa Lumiaavan luppokuusikon tuhoutuminen, koska paliskunnassa on vähän luppolaitumia. Voimajohdon VEA johtoalueella on vanhaa metsää 2,16 hehtaaria ja voimajohdon VEB johtoalueella 5,9 hehtaaria.

Porojen kevätkierto suuntautuu Maurun kylästä suunnitellun tuulivoiman tuotantoalueen läpi länteen (Kuva 24-10). Tuulivoiman tuotantoalueen arvioidaan aiheuttavan suuremman häiriön porojen kevätkierrolle kuin sen sisältä alkavan ja länsipuolella sijaitsevien sähkönsiirron vaihtoehtojen. Jos porojen kevätkierto suuntautuu voimaloiden käyttöaikanakin Maurun kylästä länteen, etenkin vaihtoehdon VEA johtoaukea, jonka ympäristössä on nykyinen moottorikelkkailureitti, voi ohjata lumisina keväinä porojen kulkua moottorikelkkailureitille. Poronhoidon paikkatiedot -aineiston mukaan porojen syyskierto suuntautuu voimajohtoreittien ympäristössä lännestä itään. GPS-aineiston perusteella voimajohto VEC sijaitsee porojen syksyisin käyttämällä kulkureitillä (Kuva 24-11). Minkään sähkönsiirron vaihtoehdon ei arvioida vaihtoehtojen muuttavan merkittävästi porojen syyskiertoa.

Voimajohdon käytön vaikutukset poronhoitoon

Paimennetut tokat hajoavat johtoaukealla helpommin kuin metsämaastossa, mikä lisää poromiesten työmäärää. Mitä leveämpi johtoaukea on, sitä suurempi riski paimennettavan tokan hajoamiselle on. Kaikissa vaihtoehdoissa suurin osa voimajohdosta rakennetaan uuteen maastokäytävään, noin 2–3 kilometrin osuus toisen voimajohdon rinnalle ja noin kolmen kilometrin osuus kahden voimajohdon rinnalle (ks. tarkemmin alaluku 0).

Isosydänmaan paliskunnassa poronhoidossa käytetään sulan maan aikaan mönkijöitä ja lumipeitteen aikaan moottorikelkkoja. Johtoaukealle jääneet korkeat kannot tai vesakko voivat vaikeuttaa mönkijöillä tai moottorikelkoilla ajoa maastossa. Vesakon ja korkeiden kantojen riskin arvioidaan olevan vähäisin vaihtoehdossa VEA, jossa johtoaukealla on virallinen, ylläpidetty moottorikelkkailureitti.

Voimajohdon vaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee useita vasanleikossa käytettyjä siirtoaitoja (ks. liite 28). Tuotantoalueella, noin 700–800 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdoista, sijaitsevan Korkiakummun siirtoaidan arvioidaan poistuvan käytöstä porojen tuulivoimaloita välttävän käytöksen vuoksi. Pelkällä voimajohdon käytöllä ei arvioida olevan vaikutusta Korkiakummun siirtoaidan käyttöön.

Voimajohdon VEA osuuden a-b varrella sijaitsevat Pyhävaarankoivikon ja Pikkuojan siirtoaidat. Pyhävaarankoivikon aitaa on käytetty viimeksi 90-luvulla, koska Pikkuojan siirtoaita korvasi Pyhävaarankoivikon aidan (neuvottelu 13.8.025). Pikkuojan siirtoaita sijaitsee lähimmillään noin 750 metrin päässä vaihtoehdosta VEA. Jos porot ajetaan aitaan johtoaukean yli, on riski, että porot hajaantuvat johtoaukealla. Porojen kokoamisesta aiheutuu poronhoitajille lisätöitä. Voimajohdon ei arvioida kuitenkaan estävän Pikkuojan aidan käyttöä.

Enintään kahden kilometrin päässä voimajohdon VEB osuudesta a-c sijaitsee kaksi siirtoaitaa: Pyhävaarankoivikko ja Tökerö. Pyhävaarankoivikkoa ei ole käytetty lähes 30 vuoteen. Vaihtoehdosta VEB noin 1,5 kilometriä etelään sijaitseva Tökerön siirtoaita on ollut viimeksi käytössä noin viisi vuotta sitten. Voimajohdon rakentamisen vaihtoehdon VEB mukaiseen paikkaan ei arvioida estävän aidan käyttöä. Jos porot ajetaan aitaan johtoaukean yli, porot voivat hajaantua ajon aikana.

Voimajohto VEC ylittää osuudella b-e kaksi vasanleikkoon käytettyä siirtoaitaa: Lumiaapa 2, Lumiaapa 1. Lumiaapa 1 -siirtoaita on ollut viime vuosina vuosittaisena käytössä. Paliskunnan edustajien mukaan aita rakennetaan soisen alueen keskellä olevalle kuivalle saarekkeelle. Aitaan on tuotu poroja vasanleikkoon Lumiaavanperän lisäksi muualta paliskunnasta kuten Tainijoen varrelta. Aidassa merkitään keskimäärin 60–70 poroa vuodessa, ja parhaimpina vuosina aidassa on leikattu noin 260 vasaa. (Neuvottelu 13.8.2025.)

Voimajohdon risteäminen Lumiaavan siirtoaitapaikkojen kanssa aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia Lumiaavan siirtoaitojen käytölle, mutta voimajohto ei välttämättä estä aidan rakentamista nykyiselle paikalleen. Suomessa on kiinteitäkin erotusaitoja johtoaukeilla tai niiden läheisyydessä (esim. Juujärven erotusaita Pyhä-Kallion paliskunnassa ja Isokankaan erotusaita Kiimingin paliskunnassa). Se, saako Lumivaaran siirtoaitaa rakentaa voimajohdon alle, täytyy kuitenkin varmistaa voimajohtoa hallinnoivalta yhtiöltä (risteämälausunto). Jos siirtoaita rakennetaan voimajohdon alle tai läheisyyteen, aidan rakentamisen ja purkamisen aikana tulee noudattaa voimajohtoalueella työskentelyn turvallisuusvaatimuksia. Porot ajetaan Lumiaapa 1:n aitaan aidan pohjoispuolelta, kahden ojan välisen kannaksen kautta. Jos porojen kuljetusreitti edellyttää johtoaukean ylittämistä, porot voivat vastustella johtoaukean alle pysähtymistä tai hajaantua johtoaukealla.

Lumiaavan aitojen lisäksi voimajohdon VEC läheisyydessä sijaitsee Tainivaaran siirtoaita, jota on viimeksi käytetty yli kymmenen vuotta sitten. Voimajohdon ja aidan välillä on joitakin satoja metrejä, joten vaihtoehdon VEC mukaisen voimajohdon käytön ei arvioida estävän Tainivaaran siirtoaidan käyttöä. Jos porot ajetaan Tainivaaran aitaan johtoaukean kautta, porot voivat hajaantua johtoaukealla.

Lyypekki III:n ja Hataran siirtoaidat sijaitseva Saunakummun sähköaseman tuntumassa, alle kahden kilometrin päässä kaikille vaihtoehdoille yhteisestä osuudesta d-f. Näistä kahdesta aidasta Hataran aita on tällä hetkellä aktiivisemmassa käytössä. Siinä merkataan vuosittain noin 80–100 vasaa. Voimajohdon rakentamisen ei arvioida estävän Hataran siirtoaidan käyttöä, mutta leveän johtoaukean ja Saunakummun sähköaseman rakentaminen voi rajoittaa sitä, mitä kautta porot voi ajaa aitaan. Osuudella d-f on kaksi voimajohtoa rinnakkain. Porojen kuljettaminen leveän johtoaukean poikki voi johtaa kuljetetun tokan hajoamiseen.

Yhteenveto vaihtoehtojen välisistä eroista voimajohdon käytön aikana

Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset porojen laitumiin ja laidunnukseen ovat samansuuntaisia. Vaihtoehdoista aiheutuvat suorat laidunalan menetykset ovat suhteessa voimajohtojen pituuteen: pisimmän vaihtoehdon VEC (n. 23 km) johtoalueelle jää eniten laidunkäyttöön soveltuvaa laidunmaata (115,2 ha) ja lyhimmästä vaihtoehdosta VEB (n. 20,5 km) vähiten (109,7 ha). Vaihtoehdossa VEB johtoalueelle jää 115,2 hehtaaria laidunkäyttöön soveltuvaa maata. Vanhaa metsää jää eniten vaihtoehdon VEC johtoalueelle (11,6 ha), toiseksi eniten vaihtoehdon VEB johtoalueelle (5,9 ha) ja vähiten vaihtoehdon VEA johtoalueelle (2,16 ha).

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat joltain osaltaan kaikkina eri vuodenaikoina käytettävillä laitumilla. Eniten vaihtoehdot pirstovat yhtenäisiä ja laajoja kevät-, kesä- ja talvilaitumia.

Voimajohdot VEA ja VEB sijaitsevat paliskunnalle tärkeässä osassa kevätlaidunta, jossa on viime vuosina laiduntanut runsaasti poroja.

Voimajohto VEA sivuaa parhaan kesälaitumen pohjoisosaa, voimajohto VEB leikkaa läpi sen pohjoisosan ja voimajohto VEC halkaisee kesälaitumen keskiosan paikkeilta. Etenkin voimajohdon VEC läheisyydessä, Lumivaaralla, laiduntaa kesäisin GPS-aineiston perusteella useita poroja.

Voimajohtojen VEA ja VEB johtoalueella ei sijaitse paliskunnan siirto- tai erotusaitoja. Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB ei arvioida vaikuttavan paliskunnan siirtoaitojen käytettävyyteen. Voimajohdon VEC johtoalueella on Lumiaapa 1 ja Lumiaapa 2 -nimisten siirtoaitojen paikat. Voimajohdon käyttö voi vaikeuttaa aitapaikkojen käyttöä jatkossa.

Voimajohdon rakentamisen ja purkamisen vaikutukset

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu melua ja ihmistoiminnan määrä porojen laidunalueella lisääntyy. Tämä voi saada porot välttämään laiduntamista rakennustyömaan lähistöllä (Reimers ym. 2020), jolloin laidunten kuluminen toisaalla voi lisääntyä. Colman ym. (2015) ja Eftestøl ym. (2016) tutkimuksissa vaatimien havaittiin laiduntavan vasoma-aikaan aiempaa vähemmän voimajohtotyömaan ympäristössä olevilla laitumilla. Vaikutuksen arvioitiin ulottuvan noin kuuden kilometrin päähän voimajohdosta. Eftestølin ym. tutkimuksessa kevätlaidunten käytön huomattiin vähentyvän 10 prosenttia kuuden kilometrin säteellä työmaasta, kesälaidunten käytön 12 prosenttia 3,5 kilometrin säteellä työmaasta ja syyslaidunten käytön 13 prosentilla 3,5 kilometrin säteellä työmaasta. Eftestøl ym. tutkimuksessa kuuden vuoden ajan seurattujen vaadinten joukko oli pieni – viidestä 22 vaatimeen per kausi – joten tulokset eivät ole yleistettävissä.

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat kaikkien eri vuodenaikojen laitumilla, joten ne kaikki voivat vaikuttaa porojen laiduntamiseen eri vuodenaikoina. Voimajohdon rakentaminen etenee järjestelmällisesti eteenpäin pylväsväli kerrallaan. Siksi voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat häiriöt ovat paikallisia ja tilapäisiä. Laiduntamiselle aiheutuvan häiriön lisäksi rakennustyömaalta maastoon levinneet rautalangat ja lippusiimat voivat jäädä kiinni poroihin ja vahingoittaa niitä (ks. alaluku 25.3.2).

Kaikki kolme sähkönsiirron vaihtoehtoa läpäisevät Simojoen pohjoisosan keskiosassa sijaitsevan kevätlaitumen. Jos puustoa raivataan tai voimajohtoa rakennetaan vasoma-aikaan kevätlaitumella tai sen läheisyydessä, vaatimet voivat rakennusaikana hakeutua kauemmas perinteisiltä vasoma-alueiltaan. Vaikutuksen arvioidaan olevan suurin vaihtoehdoissa VEA ja VEB, joiden ympäristössä laiduntaa GPS-aineiston perusteella paljon poroja keväisin (Kuva 24-10).

Lisäksi vaihtoehtojen yhteinen alkuosuus, joka sijaitsee tuotantoalueella ja sen läheisyydessä, sijaitsee kolme kilometriä etelään toisesta kevätlaitumesta. Vasoma-aikaan ajoittuva puuston raivaaminen tai rakennustyöt voivat saada vaatimet välttämään kyseisen kevätlaitumen eteläosaa rakennusaikana. Jos voimalat on rakennettu ennen voimajohdon rakentamista, tuulivoimalat voivat saada vaatimet välttämään alueella vasomista. Tällöin pelkkä voimajohdon rakentaminen tuskin aiheuttaa poroille voimaloiden vaikutusta kauemmas ulottuvaa välttämiskäyttäytymistä.

Jos johtoaukean raivaus tai voimajohdon rakentaminen ajoittuu syksyllä syyslaidunten läheisyyteen, rakentaminen voi häiritä porojen rykimää. Esimerkiksi rykimäparttioiden muodostumisen häiriintyminen voi vaikuttaa seuraavan kevään vasaprosenttiin ja sitä kautta tulevien vuosien teurasporomääriin. Kaikki vaihtoehdot sijaitsevat alkuosuudeltaan tuotantoalueella ja sen ympäristössä sijaitsevalla syyslaitumella. Voimajohdon rakentamisesta syyslaidunnukselle aiheutuvien häiriöiden arvioidaan olevan suurempia, jos tuulivoimaloita ei ole vielä rakennettu. Jos voimalat on jo rakennettu, puuston raivaamisesta ja rakennustöistä aiheutuvan melun ja muun häiriön arvioidaan sekoittuvan voimaloista porojen syyslaidunnukselle aiheutuviin häiriöihin.

Voimajohdot VEB ja VEC sijaitsevat noin kolmen kilometrin etäisyydellä Tainivaaran syyslaitumesta. Voimajohdot VEB tai VEC mukaisen voimajohdon rakentaminen voi painottaa porojen syyslaidunnusta kauemmas työmaasta. Kolmen kilometrin välimatka voimajohtotyömaan ja laitumen välillä suojaa porojen laidunnusta enimmiltä kielteisiltä vaikutuksilta.

Luonnonsuojelualueet ovat poronhoidolle tärkeitä, koska ne tarjoavat poroille rauhallisia, luonnontilaisia laitumia, joilla ihmistoimintaa on vähän. Voimajohto VEA sivuaa Runkauksen luonnonpuistoa, ja voimajohto VEB sijaitsee siitä noin kolmen kilometrin päässä. Runkauksen luonnonpuiston eteläosa on porojen kevät-, kesä- talvi- ja luppolaidunta (Poronhoidon paikkatiedot -aineisto). Tainivaaran länsipuolella sijaitseva yksityinen luonnonsuojelualue on voimajohtojen VEB ja VEC lähellä: voimajohto VEB ohittaa suojelualueen noin 700 metrin päästä ja vaihtoehto VEC 1,5 kilometrin päästä. Alue on porojen kevät-, parasta kesä-, syys-, talvi- ja jäkälälaidunta. Voimajohdon rakennustöistä aiheutuva melu voi siirtää etenkin porojen vasoma-aikaista laiduntamista suojelualueiden reunoilta kauemmas työmaasta.

Voimajohdon rakentaminen voi vaikuttaa poronhoitajien työhön. He voivat joutua kiertämään työmaan poroja paimentaessaan tai liikkuessaan maastossa muusta syystä. Vaihtoehtojen läheisyydessä on useita vasanleikkoon käytettyjä aitoja (liite 28, taulukko 2-3). Jos puustoa raivataan tai voimajohtoa rakennetaan aidan läheisyydessä vasanleikon aikaan, porot saattavat välttää aidan ympäristössä laiduntamista, jolloin ne on työläämpää koota aitaan. Ne voivat myös vastustella aitaan ajamista, jos rakennustyömaalta kuuluu melua. Voimajohdoissa VEA ja VEB tällaisia kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua erityisesti Pikkuojan ja Hataran siirtoaitojen aidan käyttöön, ja voimajohdossa VEC Tainivaaran ja Hataran siirtoaitojen käyttöön. Voimajohdon VEC Lumiaavan siirtoaidan käyttö voi estyä, jos puustoa raivataan tai voimajohtoa rakennetaan siirtoaita-alueella vasanleikon aikaan. Kaikkien kolmen vaihtoehdon läheisyydessä on myös muita aitapaikkoja, mutta ne eivät ole aktiivisessa käytössä.

Voimajohdon purkamistöistä aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan vastaavia kuin rakentamisaikaisten vaikutusten. Voimajohdon purkamisen jälkeen alue palautuu laidunkäyttöön.

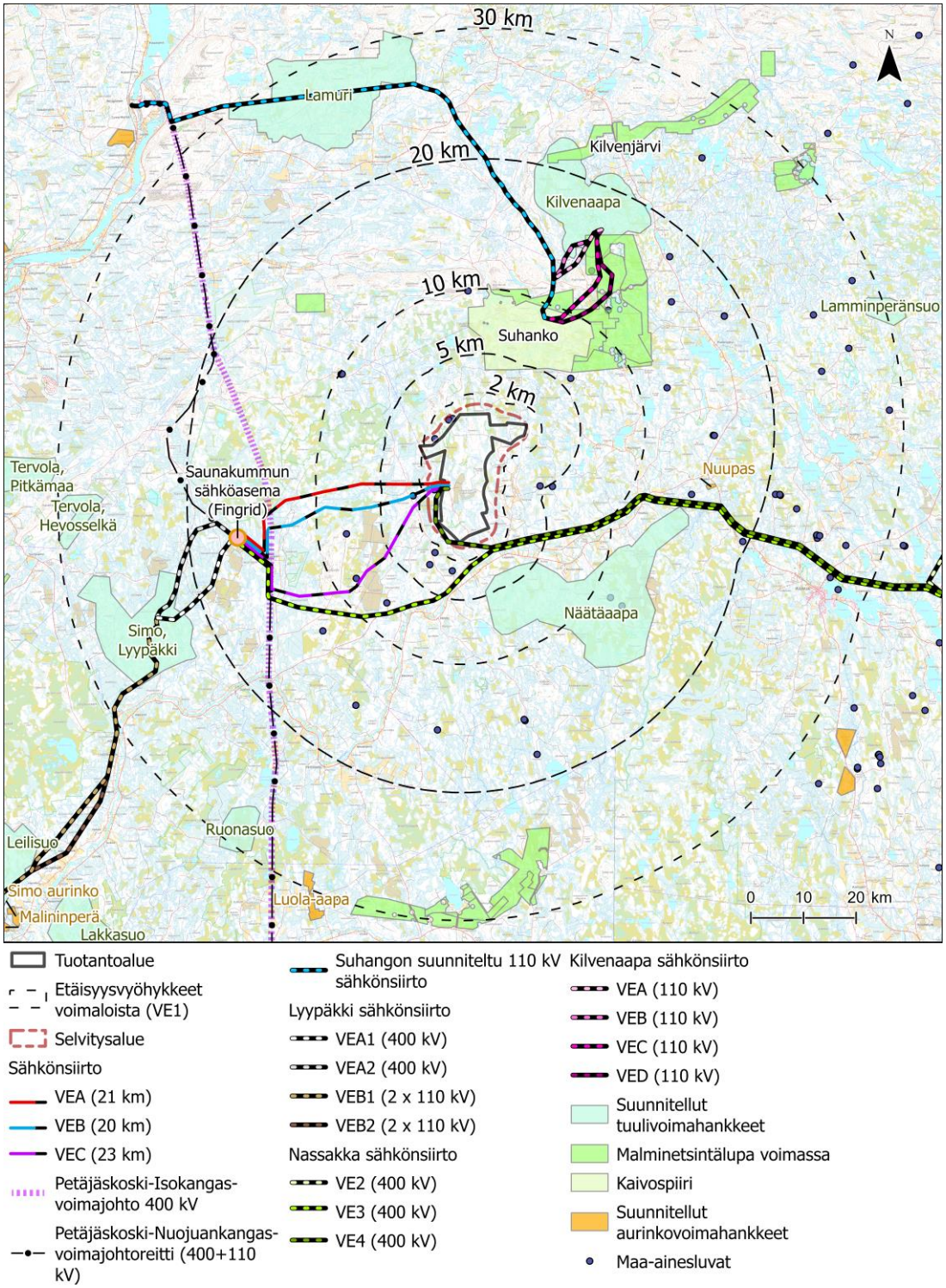
Yhteenveto vaihtoehtojen välisistä eroista voimajohdon rakentamisen ja käytöstä poistamisen aikana

Sähkönsiirron vaihtoehtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset poronhoitoon ovat kaikissa vaihtoehdoissa samankaltaisia. Vaihtoehtojen VEA ja VEB arvioidaan aiheuttavan enemmän kielteisiä vaikutuksia porojen vasonnalle ja kevätlaidunnukselle kuin voimajohto VEC.

Voimajohdon rakentamisen tai puuston raivaamisesta aiheutuva melu voi häiritä sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsevien aitojen käyttöä. Voimajohdossa VEC Lumiaavan siirtoaidan käyttö voi estyä, jos puustoa raivataan tai voimajohtoa rakennetaan siirtoaita-alueella vasanleikon aikaan. Voimajohdossa VEC kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua myös Tainivaaran ja Hataran siirtoaitojen käyttöön, jos rakennustyömaan melu kantautuu niiden alueelle vasanleikon aikaan. Voimajohdoista VEA ja VEB vastaavia kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua Pikkuojan ja Hataran aitojen käyttöön.

24.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Isosydänmaan paliskunnan alueella sijaitsevat tai sen alueelle suunnitellut vähintään kaavoitus- tai YVA-menettelyssä olevat tuulivoima-, aurinkovoima- ja kaivoshankkeet on koottu seuraavaan karttaan (Kuva 24-12).



Kuva 24-12. Toiminnassa olevat tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeet sekä Isosydänmaan paliskunnan alueelle suunnitellut tuulivoima-, aurinkovoima- ja kaivoshankkeet, joissa on vähintään kaavoitus- tai YVA-menettely käynnissä. Tilanne 11/2025.

Toiminnassa olevat tuulivoima-alueet sijaitsevat paliskunnan länsilaidalla, Perämeren rannikon tuntumassa. Paliskunnan edustajat kertoivat 13.8.2025, että Leipiön alue oli ennen syyslaidunta. Marraskuussa Sarvisuon voimaloiden itäpuolelle valmistui uusi Malininperän aurinkovoiman tuotantoalue (Simon kunta 2025.) Paliskunnan edustajat kertoivat neuvottelussa 9.12.2025, että aidattu alue on esteenä porojen perinteisellä kulkureitillä. Tuotannossa olevien tuulivoiman ja aurinkoivoiman tuotantoalueiden oheen suunnitellaan kahta uutta tuulivoimahanketta, Seipinmäki-Tikkalaa ja Leilisuota. Paliskunnan edustajat kertoivat kannattavansa Seipinmäki-Tikkalan hankkeen toteuttamista. Se ei sijaitse poronhoidon kannalta tärkeällä alueella. (Neuvottelu 9.12.2025.) Leilisuon hanketta suunnitellaan porojen kesä-, syys- ja talvilaitumelle sekä Martimonaavan suojelualueella sijaitsevan kevätlaitumen läheisyyteen.

Perämeren rannikon hankkeiden lisäksi paliskunnan Simojoen pohjoispuoliseen osaan suunnitellaan Rahaselän ja Lyypäkin tuulivoimahankkeita (42 voimalaa) sekä Suhangon kaivoshanketta. Narkauksen paliskunnan alueelle, Isosydänmaan paliskunnan tuntumaan suunnitellaan Hevosselän (kuusi voimalaa), Pitkämaan (noin 11 voimalaa) ja Kilvenaavan (13–20 voimalaa) tuulivoimahankkeita. Osa Kilvenaavan hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdoista sijaitsee osittain Isosydänmaan paliskunnan alueella, Suhangon kaivosalueelle ja sen ympäristöön. Yksi Pitkämaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehdoista ulottuu Isosydänmaan paliskunnan alueelle.

Lyypäkin ja Rahaselän tuulivoimahankkeiden sekä Suhangon kaivoshankkeen toteutuminen pirstaloisi Simojoen pohjoispuolista, nykyään yhtenäistä laidunaluetta. Paliskunnan edustajat arvioivat, että jos kaikki kolme hanketta toteutuvat, poroille jää vähän alueita, jonne väistää. Tämän johdosta poroja voi kulkeutua nykyistä enemmän esimerkiksi viljelyksille ja paliskunta voisi alkaa saada nykyistä enemmän ilmoituksia haittaporoista. Tällä hetkellä haittaporoja on vähän, esimerkiksi kesällä 2025 ilmoituksia saatiin vain pari. (Neuvottelu 13.8.2025.) Lyypäkin tuulivoimahanke kohdistuisi erityisesti Sankala-Alaniemen tokkakuntaan ja Rahaselän hanke Tainijärvi-Kultalehdon ja Lumiaapa-Tainivaaran tokkakuntiin.

Laajin yhtenäinen, noin 20 kilometriä leveä, laidunalue jäisi Lyypäkin ja Rahaselän hankkeiden väliin. Rahaselän, Lyypäkin, Pitkämaan ja Nassakan tuulivoimahankkeiden voimajohdot suunnitellaan liitettävän Saunakummun sähköasemalle, joten hankkeiden voimajohdot pirstoisivat Rahaselän ja Lyypäkin tuulivoimaloiden väliin jäävää aluetta. Rahaselän ja Lyypäkin hankkeiden välisellä alueella on yksi kolmesta Simojoen pohjoispuolella sijaitsevasta kevätlaitumesta, laaja kesälaidun ja kaksi sen sisällä olevaa parasta kesälaidunta, talvilaitumia ja syyslaitumia. Hankealueiden välissä on useita vasanmerkinnöissä käytettyjä siirtoaitoja. Jos molemmat hankkeet toteutetaan, porojen kevätkierron reitit ja kevätaikaisen laidunnuksen painopisteet voivat muuttua nykyisestä ja aitojen käytettävyys heiketä. Nykyisten siirtoaitapaikkojen tilalle joudutaan mahdollisesti etsimään uusia paikkoja tai jos porojen kesäaikainen tokkaantuminen vähenee ja ne ovat hajallaan paliskunnan alueella, tulee järjestää useampia pieniä vasanleikkoja. Useiden siirtoaitojen rakentaminen ja pienten tokkien käsittely lisää poromiesten työmäärää ja kuluja.

Rahaselän hanke vaikuttaa Tainijärvi-Kultalehdon ja Lumiaapa-Tainivaaran tokkakuntiin ja Suhangon kaivoshanke erityisesti Tainijärvi-Kultalehdon tokkakuntaan. Rahaselän hankkeen vaihtoehdossa VE1 pohjoisimpien voimaloiden ja kaivospiirin välille jää vajaa nelisen kilometriä. Vaihtoehdossa VE2 pohjoisimpien voimaloiden ja kaivospiirin väliin jää viitisen kilometriä. Paliskunnan edustajat kommentoivat neuvottelussa 13.8.2025 että kummankin hankkeen toteutuessa väli jää ahtaaksi poroille. Suhangon kaivospiirin alueella ja Rahaselän hankkeen itäpuolella sijaitseva syyslaidun jäisi ikään kuin hankkeiden taakse, ja porojen väljin kulkureitti paliskunnan länsiosasta syyslaitumelle olisi Rahaselän hankkeen ja Suhangon hankkeen välistä. Vaihtoehtoisesti porojen tulisi vaeltaa Rahaselän hankealueen poikki tai eteläpuolelta, jossa ne kulkeutuvat Simojokivarren tiestön, asutuksen ja viljelysten läheisyyteen.

Suhangon kaivoksen ja Rahaselän tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuisivat samaan Tainijärvi-Kultalehdon tokkakunnan alueella sijaitsevaan kevätlaitumeen, jonka pohjoisosassa on kolme vasanleikoissa käytettyä siirtoaitaa ja Tainijärven kiintoaita. Osa aidoista jäisi Suhangon kaivospiirin alueelle, joten ne poistuisivat käytöstä, ja kevätlaitumen muiden aitojen käyttö tulisi suunnitella

uudestaan. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta porojen laidunnus kevätlaitumella muuttuisi, mikä osaltaan vaikuttaisi kaivosalueen ulkopuolella olevien aitojen käytettävyyteen. On mahdollista, että poroja siirtyisi nykyistä enemmän Narkauksen paliskunnan puolelle.

Kilvenaavan tuulivoimahanke jää ikään kuin Suhangon hankkeen taakse, kaivoshankkeen pohjoispuolelle. Osa Kilviaavan kaivoshankkeen vaikutuksista jäisi mahdollisesti Suhangon kaivoshankkeen kielteisten vaikutusten peittoon – esimerkiksi voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat suorat laidunalueen menetykset – mutta hankkeella olisi myös itsenäisiä vaikutuksia. Isosydänmaan paliskunnan poroja Kilviaavan suunnalla etenkin keväisin, kesäisin ja syksyisin (Kuva 24-5, Kuva 24-7, Kuva 24-8), joten hanke vähentäisi porojen käytössä olevaa laidunalaa.

Rahaselän, Lyypäkin ja Suhangon hankkeiden toteutuessa luonnonsuojelualueiden – kuten Martimonaavan luonnonsuojelualueen ja Runkauksen luonnonpuiston – merkitys korostuisi niiden tarjotessa poroille yhtenäisen, luonnonrauhallisen laidunalueen. Tämä voisi lisätä laidunten kulumista suojelualueilla alueilla samalla, kun muut, erityisesti tuulivoiman tuotantoon ja kaivosalueiksi osoitetuilla alueilla ja niiden läheisyydessä sijaitsevat laidunalueet jäisivät alikäytölle. Paliskunnan edustajat korostivat 9.12.2025 käydyssä neuvottelussa, että suojelualueet ovat poronhoidolle tärkeitä, mutta poronhoitoon tarvitaan niiden välisiäkin alueita. Porojen tulee siirtyä alueelta toiselle ja eri tokkien sekoittua porokarjan terveen perimän turvaamiseksi. Heidän mukaansa alueille, jonne poroja keskittyy, syntyy ajan saatossa usein myös petokeskittymiä.

Myös Simojoen eteläpuolelle suunnitellaan laaja-alaisia hankkeita. Lähimpänä Rahaselän hanketta sijaitsee Näätäaavan e-metanolilaitos ja tuulivoima-alue (48–57 voimalaa). Rahaselän eteläisimpien ja Näätäaavan pohjoisimpien voimaloiden välillä on noin 4,5–5 kilometriä. Simojoen eteläpuolella laiduntaa pääasiassa eri tokkakunnan poroja kuin Rahaselän seudulla, mutta Näätäaavan hankkeen itäisimmät voimalat voivat näkyä samalle syyslaitumelle, jonka pohjoisosassa Suhangon hanke sijaitsee ja jonka länsipuolella Rahaselän hanke on. Syyslaidun jäisi näiden kolmen hankkeen rajaamaksi.

Simojoen eteläpuolelle suunnitellaan myös Ruonasuon tuulivoima- ja aurinkovoimahanketta (viisi tuulivoimalaa, 70 ha) ja Lakkasuon tuulivoimahanketta (10–15 voimalaa). Yhtenäisin laidunalue jäisi Ruonasuon hankkeen ja Näätäaavan hankkeen välille. Niiden etäisyys toisistaan on reilu 20 kilometriä. Sekä Ruonasuon että Näätäaavan hankealueilla että niiden läheisyydessä on siirtoaitoja. Rovastinahon erotusaita sijaitsee Näätäavan hankealueen ja Simojoen välisellä alueella. Ruonasuon, Näätäaavan ja Lakkasuon hankkeet sijaitsevat syyslaitumilla. Simojoen eteläosassa on kaksi kevätlaidunta, joista toiselle suunnitellaan Lakkasuon ja Ruonasuon hanketta ja toiselle Näätäaavan hanketta. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta porojen vasoma-alueiden arvioidaan osin muuttuvan ja on mahdollista, että osa poroista hakeutuisi naapuripaliskuntien puolelle.

Koko paliskunnan tasolla tarkasteltaessa kaikkien edellä mainittujen tuulivoima-, aurinkovoima- ja kaivoshankkeiden toteutuminen voi aiheuttaa merkittäviä kielteisiä vaikutuksia poronhoidon nykytilalle. Porojen nykyisin yhtenäiset laidunalueet pirstaloituisivat, laidunkierrot voivat muuttua ja useita aitoja jäisi hankealueille ja toisten aitojen käytettävyys voi heiketä porojen laidunnuksen painopisteiden ja laidunkiertojen muuttuessa. Voimassa olevat maakuntakaavat edellyttävät poronhoidon toimintaedellytysten turvaamista. Kaikkien hankkeiden toteutuminen voi olla ristiriidassa kaavamääräyksen kanssa.

Vaikka kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden toteutuminen on epävarmaa, hankkeilla on vaikutusta paliskunnan arkeen jo nyt. Hankkeisiin liittyvät neuvottelut ja lausuntopyynnöt lisäävät paliskunnan työkuormaa. Poromiehet elävät useiden vuosien ajan epävarmuudessa sen suhteen, mitkä paliskunnan alueet soveltuvat tulevaisuudessa porotalouden harjoittamiseen ja mitkä eivät. Tämä voi vähentää halua tai mahdollisuuksia poronhoitoelinkeinon pitkäjänteiseen kehittämiseen. Jatkuvalla epävarmuudella voi olla vaikutusta alueen poronhoitokulttuuriin. Jos epävarmuus saa poromiehiä luopumaan elinkeinostaan tai nuoret valitsemaan toisen alan, poronhoitoon liittyvän ammattitaidon ja perimätiedon siirtyminen sukupolvelta toiselle heikkenee.

24.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

24.4.1 Tuotantoalueesta Isosydänmaan paliskuntaan kohdistuvat vaikutukset

Isosydänmaan paliskunnan herkkyyden muutoksille arvioidaan olevan nykytilassa kohtalainen. Paliskunnan laidunten arvioidaan olevan hyvässä kunnossa. Ne ovat laajoja ja yhtenäisiä erityisesti paliskunnan sisämaassa sijaitsevissa osissa. Paliskunnan alueella on jonkin verran poronhoitoa rajoittavaa maankäyttöä. Sitä on keskittynyt erityisesti Perämeren rannalle: valtatie 4, rautatie, Simon asemakylä ja useita tuulivoiman ja aurinkovoiman tuotantoalueita. Se, että Rahaselän tuulivoimalat ja niitä tukeva infrastruktuuri rakennetaan osin porojen kevätlaitumelle, lisää vaikutusalueen herkkyyttä muutoksille.

Tuulivoiman tuotantoalueesta poronhoidolle Isosydänmaan paliskunnassa ovat sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 suuruudeltaan kohtalaisen kielteisiä. Hankkeesta aiheutuu suoria ja epäsuoria laidunalueiden menetyksiä paliskunnalle. Laidunalueiden menetysten kokonaislaajuutta on vaikea määrittää, mutta esimerkiksi tuulivoiman selvitysalueen pinta-ala vastaa 2,7 prosenttia koko Isosydänmaan paliskunnan laidunkäyttöön soveltuvasta pinta-alasta. Epäsuoria laidunalan menetyksiä voi aiheutua selvitysalueen ulkopuolellakin.

Tällä hetkellä Rahaselän alue ei kuulu paliskunnan käytetyimpiin laidunalueisiin, vaan porojen laidunnus painottuu tuotantoalueen pohjois- ja länsipuolelle, vaikkakin poroja laiduntaa nykyisin myös kesällä Hiiskuanojanaavalla. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän ja suppeammalla alueella kuin vaihtoehdossa VE1. Siksi siitä aiheutuvat laidunalan suorat ja epäsuorat menetykset eivät ulotu yhtä laajalle kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan vähemmän kielteisiä vaikutuksia erityisesti porojen kevätlaidunnukselle tuotantoalueen pohjoisosassa ja -puolella.

Tuotantoalueelle jäävän Korkiakummun siirtoaita ei todennäköisesti sovellu enää käyttöön tuulivoiman tuotantoalueen vuoksi, mutta muutos nykytilaan ei ole suuri: aitaa ei ole käytetty 2000-luvulla. Tuulivoiman tuotantoalueen ei arvioida estävän muiden paliskunnan aitojen käyttöä. Jos porot välttävät tuulivoimaloiden läheisyyttä ja niiden laidunnuksen painopisteet tai laidunkierrot muuttuvat, vaikutukset voivat heijastua aidoissa käsiteltävien porojen määriin. Tuulivoiman tuotantoalue todennäköisesti muuttaa Maurun kylässä sijaitsevalta porotilalta luonnonlaitumille päästettyjen porojen kevätkiertoa. Porot eivät välttämättä suuntaa enää kotitilalta länteen, koska ne joutuisivat kulkemaan tuulivoimaloiden välistä. Jos niiden laidunkierto suuntautuu etelään, ne voivat päätyä Simojoen varrella olevan maantien, viljelysten tai asutuksen läheisyyteen. Tämä voi lisätä porokolareita ja poronhoitajien työmäärää, kun he ajavat poroja pois teiltä, pelloilta tai pihoilta.

Tuulivoiman tuotantoalueen arvioidaan olevan käytössä vähintään 30 vuotta. Poronhoidolle aiheutuvien kielteisten muutosten pitkäaikaisuus lisää niiden merkittävyyttä. Rahaselän alueella ei tällä hetkellä laidunna merkittävää määrää Isosydänmaan paliskunnan poroja, mutta porojen laidunkierto ja laidunnuksen painopisteet muuttuvat luontaisesti vuosien saatossa. Muualla paliskunnassa tapahtuneet maankäytön muutokset voivat tulevaisuudessa lisätä Rahaselän alueen merkitystä ja käyttöä.

Sekä vaihtoehdosta VE1 että vaihtoehdosta VE2 aiheutuu kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle Isosydänmaan paliskunnassa. Tulos saadaan taulukoimalla ristiin vaikutusten herkkyys ja muutoksen suuruus. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti Tainijärvi-Kultalehdon ja Lumiaapa-Tainivaaran tokkakuntiin.

Taulukko 24-9. Tuulivoimahankkeen vaikutukset poronhoitoon Isosydänmaan paliskunnassa.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Paliskunnan laidunten arvioidaan olevan hyvässä kunnossa. Paliskunnan alueella, etenkin Perämeren rannikolla, on jonkin verran poronhoitoa rajoittavaa maankäyttöä.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei muuta poronhoidon nykytilaa.	**Kohtalainen kielteinen muutos** Tuotantoalueesta aiheutuu suoria ja epäsuoria laidunalueen menetyksiä. Porojen laidunnus painottuu tuotantoalueen ulkopuolelle. Viimeksi 1990-luvulla käytetty Korkiakummun siirtoaita poistuu käytöstä. Maurun kylästä länteen suuntautuva laidunkierto voi muuttua. Jos se suuntaa etelään, porovahinkojen määrä voi kasvaa. Muutokset ovat pitkäkestoisia.	**Kohtalainen kielteinen muutos** Vaihtoehdosta VE2 aiheutuvat laidunalan suorat ja epäsuorat menetykset ulottuvan hieman pienemmälle alalle kuin vaihtoehdossa VE1. Erityisesti vaikutukset porojen kevätlaidunnukseen tuotantoalueen pohjoisosassa ja -puolella ovat vähäisemmät. Porojen laidunnus painottuu tuotantoalueen ulkopuolelle. Viimeksi 1990-luvulla käytetty Korkiakummun siirtoaita poistuu käytöstä. Maurun kylästä länteen suuntautuva laidunkierto voi muuttua. Jos se suuntaa etelään, porovahinkojen määrä voi kasvaa. Muutokset ovat pitkäkestoisia.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta** **Tuulivoiman** tuotantoalueen rakentamatta jättäminen ei vaikuta poronhoidon nykytilaan, vaan tällöin poronhoitoa voidaan jatkaa nykyiseen tapaan.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Vaikutukset kohdistuvat kohdistuvat erityisesti Tainijärvi-Kultalehdon ja Lumiaapa-Tainivaaran tokkakuntiin.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Vaikutukset kohdistuvat kohdistuvat erityisesti Tainijärvi-Kultalehdon ja Lumiaapa-Tainivaaran tokkakuntiin. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset eivät ulotu aivan yhtä laajalle alueelle kuin vaihtoehdon VE1 vaikutukset.

24.4.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Isosydänmaan paliskunnan herkkyyden muutoksille arvioidaan olevan kohtalainen samoilla perustein kuin edellä on kuvattu tuotantoalueen osalta (luku *24.4.1*).

Voimajohdoista VEA ja VEB aiheutuvien muutosten suuruuden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen koko paliskunnan tasolla, mutta lähenevän kohtalaisen kielteistä, koska vaihtoehdot sijaitsevat tärkeällä kevätlaitumella. Vaihtoehdoista aiheutuvat suorat laidunalan menetykset eivät ole pinta-alaltaan suuria, mutta vaihtoehdot pirstovat yhtenäisiä kevät-, kesä- ja talvilaitumia. Voimajohdon rakentaminen arvioidaan häiritsevän porojen vasomista ja laidunnusta keskeisellä kevätlaidunalueella. Vaihtoehdot VEA ja VEB pirstovat kahta parasta kesälaidunta: toista sen pohjoisosasta ja toista

keskeltä. Vaihtoehdot VEA ja VEB eivät estä tai rajoita siirto- tai erotusaitojen käyttöä tai muuta laidunkiertoa.

Voimajohdosta VEC poronhoidolle aiheutuvien muutosten suuruuden arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä. Voimajohdossa VEC johtoalueelle jää vanhaa metsää enemmän kuin voimajohdossa VEA ja VEB. Voimajohdosta VEC aiheutuvat suorat laidunalan menetykset eivät ole pinta-alaltaan suuria, mutta vaihtoehdot pirstovat yhtenäisiä kevät-, kesä- ja talvilaitumia. Vaihtoehto VEC ei muuta porojen laidunkiertoa. Voimajohto VEC vaikeuttaa Lumiaavan siirtoaitojen käyttöä. Etenkin Lumiaapa 1 -aita on ollut viime vuosina vuosittain käytössä ja siinä on merkattu huomattava määrä vasoja.

Paliskunnan edustajat arvioivat neuvottelussa 9.12.2025, että voimajohto VEC on poronhoidon kannalta vähiten huono vaihtoehto. Heidän mukaansa voimajohtojen VEA ja VEB reitillä sijaitsevan yhtenäisen, tärkeän kevätlaitumen säästäminen on tärkeämpää kuin välttää voimajohdosta VEC Lumiaavan siirtoaidalle aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia.

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot vaikuttavat Simojoen pohjoispuolella toimiviin poronhoitajiin ja erityisesti Lumiaapa-Tainivaaran ja Tainijärvi-Kultalehdon tokkakuntiin sekä Lyypekin ympäristössä Sankala-Alaniemen tokkakuntaan. Millään vaihtoehdolla ei arvioida olevan suoria vaikutuksia Simojoen eteläpuolella harjoitettavaan poronhoitoon.

Taulukoitaessa ristiin vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus, voimajohdosta aiheutuvien vaikutusten merkittävyydeksi saadaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäinen kielteinen vaikutus koko paliskunnan tasolla. Paliskunnan näkemys huomioiden voimajohdon VEC arvioidaan aiheuttavan vähiten kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle.

Taulukko 24-10 Sähkönsiirron vaikutukset poronhoitoon Isosydänmaan paliskunnassa.

	VEA (tuotantoalue - Saunakumpu, 21 km)	**VEB (tuotantoalue - Saunakumpu, 20,5 km)**	**VEC (tuotantoalue - Saunakumpu, 23 km)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Paliskunnan laidunten arvioidaan olevan hyvässä kunnossa. Paliskunnan alueella, etenkin Perämeren rannikolla, on jonkin verran poronhoitoa rajoittavaa maankäyttöä.		
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Voimajohdosta aiheutuu hieman suoria laidunalan menetyksiä. Voimajohto rakennetaan keskeiselle kevätlaitumelle, minkä vuoksi vaikutusten suuruus lähenee kohtalaisen kielteistä muutosta. Johtoaukea voi vaikeuttaa poronhoitotöitä. Hankkeesta ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia aitojen käytölle tai laidunkierrolle.	**Vähäinen kielteinen muutos** Voimajohdosta aiheutuu hieman suoria laidunalan menetyksiä. Voimajohto rakennetaan keskeiselle kevätlaitumelle, minkä vuoksi vaikutusten suuruus lähenee kohtalaisen kielteistä muutosta. Johtoaukea voi vaikeuttaa poronhoitotöitä. Hankkeesta ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia aitojen käytölle tai laidunkierrolle.	**Vähäinen kielteinen muutos** Voimajohdosta aiheutuu hieman suoria laidunalan menetyksiä. Johtoaukea voi vaikeuttaa poronhoitotöitä. Voimajohto vaikeuttaa Lumiaavan siirtoaitojen käyttöä.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Kielteiset vaikutukset kohdistuvat Simojoen pohjoispuolella harjoitettavaan poronhoitoon.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Kielteiset vaikutukset kohdistuvat Simojoen pohjoispuolella harjoitettavaan poronhoitoon.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Koko paliskunnan tasolla voimajohdosta aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Vaihtoehdosta aiheutuu vähiten kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle.

Taulukko 24-11 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys		*				
Kohtalainen herkkyys			**VE1 ja VE2**	**VEA, VEB, VEC**	**VE0**	
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

** Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.*

24.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sekä hankkeesta vastaava että Isosydänmaan paliskunnan edustajat neuvottelivat kielteisten vaikutusten ehkäisemisestä ja lieventämisestä 9.12.2025. Molemmat osapuolet suhtautuivat myönteisesti seuraaviin lieventämiskeinoihin:

- **Viestinnällä ja vuorovaikutuksella** voidaan vähentää rakentamisaikana poronhoidolle aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia. Jos tärkeät kevätlaitumet ja vasoma-ajan tärkeimmät viikot ovat hankkeesta vastaavan tiedossa, se voi välttää rakentamistöitä näillä alueilla silloin, kun vaatimet ovat herkimmillään. Jos paliskunnalle tiedotetaan etukäteen vilkkaasti liikennöidyistä ajankohdista, poromiehet voivat ajaa poroja pois teiden läheisyydestä.
- Paliskunnan edustajat esittivät, että **poronhoidon toimintaedellytysten ja kannattavuuden kehittämisen tukeminen** voisi lieventää hankkeesta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia. Paliskunnan edustajat kertoivat tarvitsevansa aikaa miettiä, millaisia poronhoidon toimintaedellytyksiä tukevat toimenpiteet voisivat olla.
- Porojen laidunkierron muuttuessa voi olla tarpeen rakentaa uusia kiintoaitoja. Hankkeesta vastaava voi **tukea aitojen rakentamista**.

Sekä paliskunta että hankkeesta vastaava suhtautuivat myönteisesti siihen, että tarkentavia keskusteluja haitallisten vaikutusten ehkäisemisestä ja lieventämisestä jatketaan. Valituista toimenpiteistä on syytä sopia kirjallisesti.

24.4.4 Vaikutusten seuranta

Hankkeesta vastaava ja Isosydänmaan paliskunta neuvottelivat hankkeesta aiheutuvien kielteisten vaikutusten seurannasta 9.12.2025. Molemmat osapuolet suhtautuivat avoimesti seurantaryhmän perustamiseen ja porojen liikkeiden seurantaan GPS-pannoilla. Seurantaryhmässä voidaan keskustella siitä, millaisia kielteisiä vaikutuksia hankkeella on havaittu olevan poronhoitoon ja miten vaikutuksia voidaan lieventää. Seurannan järjestelyistä, kuten seurantaryhmän jäsenistä ja koollekutsumisesta, GPS-seurannan toteutuksesta ja GPS-aineistosta laadittavista kartoista, on tarpeen sopia kirjallisesti, jotta seurannasta sovitut käytännöt siirtyvät myös seuraavan toimijan tietoon, jos tuulivoiman tuotantoalue myydään eteenpäin.

25 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

25.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

25.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia asuin- ja elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, elämänlaadussa tai hyvinvoinnissa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Vaikutusten arvioinnissa pyritään tunnistamaan ja huomioimaan eri ihmisryhmät ja heidän näkökulmansa arvioinnin kohteena olevaan hankkeeseen. Muutokset voivat olla kehitystä parempaan tai huonompaan suuntaan riippuen siitä, kenen näkökulmasta niitä tarkastelee. Jonkin tietyn vaikutuksen merkitys saattaa olla erilainen yksilötasolla kuin esimerkiksi ns. yleisen edun näkökulmasta (Sairinen 2022).

Vaikutuksia ihmisiin voi aiheutua tuulivoimahankkeista usealla eri tavalla. Vaikutukset saattavat olla suoria (esimerkiksi melu) tai epäsuoria (esimerkiksi rajoitteita alueen virkistyskäytössä). Lisäksi tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa yleisesti kokemiseen perustuvia vaikutuksia, kuten muutoksia maisemassa. Elinympäristön muutokset yleensä voivat vaikuttaa ihmisiin ja yhteisöihin.

Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua välittömästi ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta esimerkiksi luontoon tai elinkeinon harjoittamiseen kohdistuvat muutokset voivat vaikuttaa välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Rakennusvaiheen ja käytön aikaisten vaikutusten lisäksi vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena hankkeen aiheuttamista muutoksista omassa elinympäristössä. Nämä heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia yksilötasolla ja saattavat varsinkin pitkään jatkuvina aiheuttaa stressiä ja jopa terveysongelmia. Yhteisön tasolla huolet ja epävarmuus tulevasta voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä.

Tuulivoimahankkeissa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voivat olla seuraavat välittömät tai välilliset muutokset:

- Asumisviihtyvyydessä (vakituisten ja loma-asukkaiden maisema, melu tai muu elinympäristössä koettu häiriö)
- Alueiden virkistyskäytössä tai harrastusmahdollisuuksissa (esimerkiksi marjastus, luonnossa liikkuminen, kalastus, metsästys, muut vapaa-ajan viettotavat tai muut sellaiset)
- Ihmisten huolissa, peloissa, toiveissa tai tulevaisuuden suunnitelmissa (esimerkiksi mahdolliset vaikutukset kiinteistöjen arvoon)
- Paikallisten asukkaiden kokemassa yhteisöllisyydessä (mahdolliset ristiriidat)
- Elinkeinojen harjoittamisen mahdollisuuksissa tai edellytyksissä

Tuulivoimahankkeissa tyypillisiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden käyntiäänistä ja varjon välkkymisestä sekä maisemamuutoksista. Vaikutukset ovat kokemusperäisiä ja yksilöllisesti koettuja. Hankkeet voivat vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin. Lisäksi tuulivoimaloiden pelätään aiheuttavan erilaisia turvallisuus- ja terveysriskejä.

YVA-menettelyssä pyritään tunnistamaan myös hankkeiden merkittäviä terveysvaikutuksia. Vaikutuksilla terveyteen tarkoitetaan mahdollisia muutoksia ihmisten terveydessä tai elinympäristön terveydellisissä oloissa. Vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi melusta, päästöistä tai muista elinympäristön häiriöistä. Maailman terveysjärjestö WHO:n laajan terveyden määritelmän mukaan terveys on fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä, jossa ihminen on myönteisessä vuorovaikutuksessa elinympäristönsä kanssa (Savolainen-Mäntyjärvi & Kauppinen 2000, 20). Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia ihmisiin terveys ja hyvinvointi ovat kiinteässä yhteydessä toisiinsa.

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten lisäksi tässä luvussa tarkastellaan vaikutuksia virkistyskäyttöön. Virkistyskäytön osalta arvioidaan, miten tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit muuttavat virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella, ja millaiseksi virkistyskäyttö koetaan vaikutusalueella.

Uusien sähkönsiirron vaihtoehtojen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät yleensä muutoksiin maisemassa ja elinympäristön viihtyisyydessä. Maisema muodostaa keskeisen osan ihmisen elinympäristöä, ja pääosin maisemavaikutusten ja mahdollisten huolien kautta voimajohdoilla voi olla kielteisiä vaikutuksia etenkin lähialueen (alle 300 metriä) asukkaisiin. Rakennusaikaisten ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten lisäksi vaikutukset kohdistuvat uusien voimajohtoalueiden ja rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön. Rakennettaessa uusi voimajohto nykyisen voimajohdon viereen vaikutukset jäävät yleensä vähäisemmiksi kuin rakennettaessa uuteen maastokäytävään.

25.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu vakituisten asukkaiden, vapaa-ajan asukkaiden ja muiden alueella liikkuvien näkökulmasta. Lähtötietoina on käytetty YVA-ohjelmavaiheessa saatuja mielipiteitä ja lausuntoja, asukaskyselyä sekä tietoja hankkeen vaikutusalueen vakinaisesta asutuksesta ja loma-asutuksesta. Vaikutusten merkittävyys on sidoksissa asutuksen määrään ja sijaintiin suhteessa kaava-alueeseen ja tuulivoimaloihin sekä voimajohtoihin.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu YVA-selostuksen muita osia. Tuulivoimahankkeissa näitä ovat tyypillisesti äänimaisemaan ja meluun, valo-olosuhteisiin ja varjovälkkeeseen sekä maisemaan liittyvät vaikutusarvioinnit. Terveysvaikutuksia on arvioitu yleisellä tasolla pohjautuen tutkimuksiin ja tietoihin (esimerkiksi säädetyt ohjearvot). Terveysvaikutuksia arvioitaessa on huomioitu myös, millaisia ajatuksia ja pelkoja paikallisilla asukkailla on terveysvaikutuksiin liittyen.

Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty kartta-aineistoja kuten Maanmittauslaitoksen pohjakarttoja, Maastotietokannan rakennustietoja sekä Jyväskylän yliopiston paikkatietoaineistoa liikuntapaikoista ja ulkoilureiteistä (Lipas). Keskeisenä aineistona on käytetty yleisötilaisuudessa saatua tietoa ja palautetta, asukaskyselyn vastauksia sekä muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja. Hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön on arvioitu sekä saavutettavuuden että viihtyisyyden näkökulmista. Tämän lisäksi hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä kaava-alueen maankäyttöön.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja sekä seuraavia lähtötietoja ja aineistoja:

- YVA-menettelyn aikana saadut lausunnot ja mielipiteet
- Asukaskyselyn vastaukset (liite 29)
- Yleisötilaisuuksista ja seurantaryhmältä saadut tiedot
- Kartta-aineistot, kuvasovitteet, näkemäalueanalyysi
- Mallinnukset (välkemallinnus, melumallinnus)
- Muiden tuulivoimahankkeiden selvitystulokset
- Tutkimukset ja kirjallisuus tuulivoimaloiden vaikutuksista

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu asuinyhdyskuntatasolla huomioiden hankealuetta ympäröivä vakituinen asutus, loma-asutus ja aluetta eri tavoin käyttävät ihmiset. Vaikutusarviointi on ulotettu hankealuetta laajemmalle tarkastelualueelle. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita Rahaselän tuulivoimahanke voi muuttaa sekä alueet, joille ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. Tarkastelualueeseen on katsottu

kuuluvan kaikki hankealueen läheisyydessä olevat kylät ja asutuskeskittymät, virkistyskäyttökohteet ja herkät kohteet.

Vaikutusalueen laajuutta ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa on vaikea yksiselitteisesti määritellä. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, mutta osa myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee sen mukaan siitä, onko kyseessä suora tai välillinen vaikutus ja mille elinympäristön osa-alueelle vaikutus kohdistuu (esimerkiksi asuminen, liikkuminen, virkistys, maisema). Suorat haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat tuotantoalueelle ja sen lähiympäristöön, joilla elinympäristö eniten muuttuu (esimerkiksi melulle tai välkkeelle altistuva asutus alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista). Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa vaikutuksen kohteena olevien ihmisten tai yhteisöjen määrä ja ominaisuudet. Jos haitan kärsijöitä on paljon, vaikutus on merkittävämpi kuin muutaman ihmisen kohdalla. Vaikutus voi olla kuitenkin erittäin suuri yksittäiselle ihmiselle, vaikka vaikutus ihmisiin ja yhteisöihin kokonaisuutena olisi kohtalainen.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin Imperia-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu sekä tuulivoimaloiden että ulkoisten sähkönsiirron vaihtoehtojen aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia. Vaikutusten arviointi on tehty laadullisena asiantuntija-arviona.

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tavoitteena on läpinäkyvä arviointi saatujen lähtöaineistojen pohjalta. Vaikutukset ovat luonteeltaan laadullisia ja arviointi perustuu asiantuntijan näkemykseen saatujen lähtötietojen perusteella.

Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Vaikutusten arvioinnin perusteluilla pyritään vähentämään subjektiivisesti koettujen vaikutusten tunnistamiseen liittyviä epävarmuustekijöitä siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista seurata arvioinnin vaiheita ja päätelmiä.

25.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointikriteerit

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys määritetään Imperia-menetelmää soveltaen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Tuulivoimahankkeissa vaikutusalueen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellessa huomionarvioisia ovat muutokset nykytilaan verrattuna erityisesti kahden sekä viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä voimaloista. Esimerkiksi vaikutukset maisemaan ja paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden esille tuomiin harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin ulottuvat myös sitä laajemmalle alueelle. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointikriteerit alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella on esitetty liitteessä 2.

25.2 Nykytila

25.2.1 Alueen asutus ja väestö

Rahaselän hankealue sijaitsee 176 151 asukkaan Lapin maakunnassa pääosin Ranuan kunnan alueella ja osin Simon kunnan alueella, jonne sähkönsiirto enimmäkseen sijoittuu. Lapin maakunnassa on 21 kuntaa. Tilastokeskuksen mukaan Ranuan väkiluku vuonna 2024 oli 3570 henkeä, joista alle 15-vuotiaita oli 16,1 %, 15–64-vuotiaita 50,5 % ja yli 64-vuotiaita 33,4 %. Ranuan taajama-aste oli 49,6 %. Simon väkiluku puolestaan oli 2778 henkeä, joista alle 15-vuotitaita oli 11,9 %, 15–64-vuotiaita 50,8 % ja yli 64-vuotiaita 37,3 %. Simon taajama-aste oli 53,5 %. (Tilastokeskus, Kuntien avainluvut 2026.)

Tuotantoalueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia, lähimmät rakennukset sijaitsevat tuotantoalueen pohjoisosissa noin puolentoista kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (Kuva 25-1). Lännessä ja pohjoisessa viiden kilometrin säteellä lähimmistä voimaloista ei sijaitse rakennuksia paria lomarakennusta lukuun ottamatta. Tuotantoalueen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen ympäristössä lähimmät asutuskeskittymät sijaitsevat idässä ja etelässä noin kahden kilometrin etäisyydellä

tuotantoalueesta sekä lännessä voimajohdon varrella. Maurun ja Leppiahon kylät sijaitsevat lähimpänä tuotantoaluetta idässä sekä Hosion kylä etelässä. Lännessä Simon kunnan puolella, voimajohdon läheisyydessä Tainijoen molemmin puolin sijaitsee asutusta.

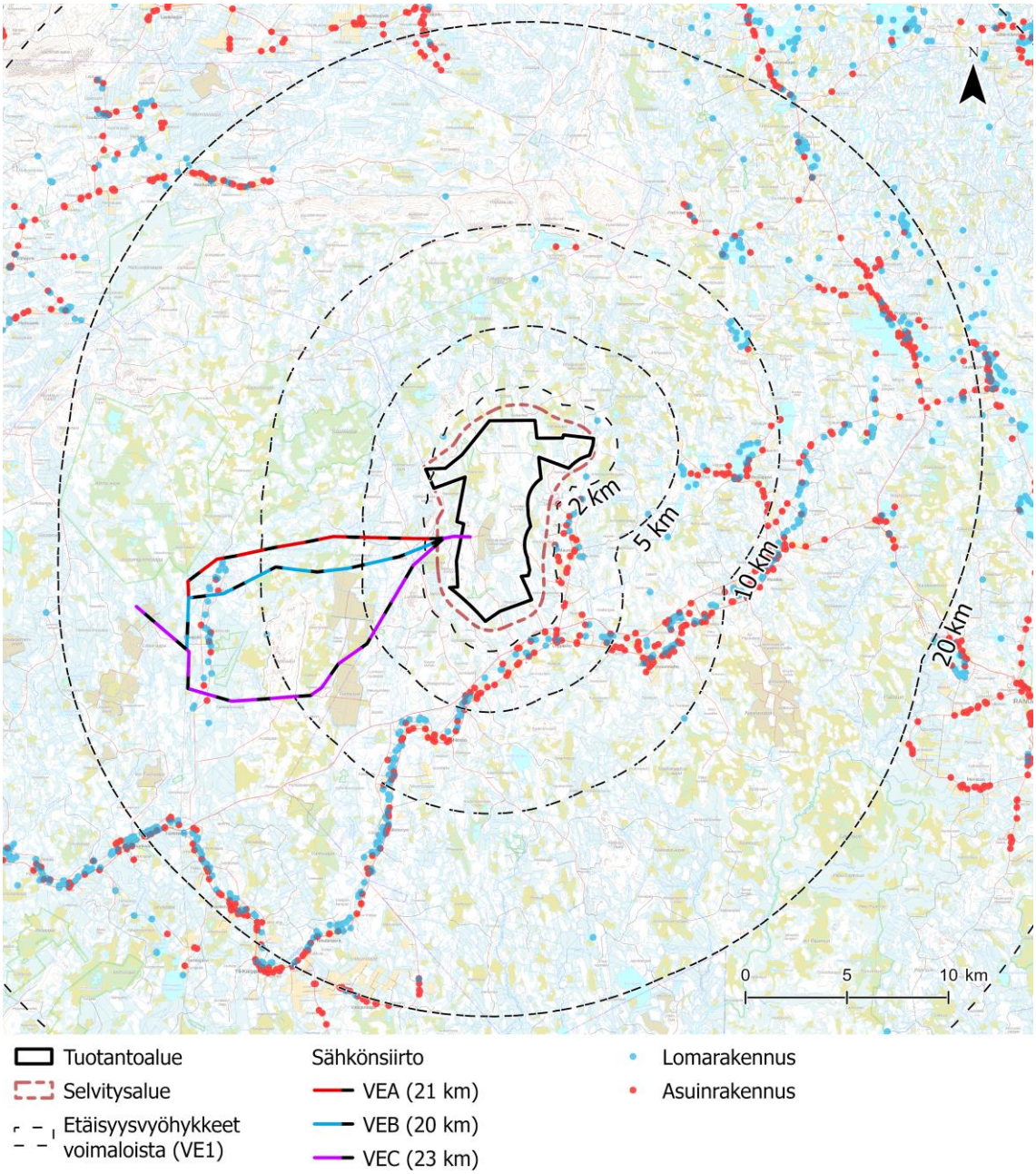
Paikkatietotarkastelujen perusteella kahden kilometrin (2 km) etäisyydellä lähimmistä voimaloista ei ole asuinrakennuksia. Viiden kilometrin (5 km) etäisyydellä lähimmistä voimaloista on 58 asuinrakennusta kummassakin vaihtoehdossa. Lomarakennuksia on kahden kilometrin (2 km) etäisyydellä kolme vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 lähin lomarakennus on 2005 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Viiden kilometrin (5 km) etäisyydellä voimaloista on 42 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja 41 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2. (Taulukko 25-1 ja Taulukko 25-2).

Taulukko 25-1. Asuinrakennukset tuulivoimaloiden ympäristössä (etäisyydet voimalan keskipisteestä).

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 2 km etäisyydellä	Asuinrakennuksia 5 km etäisyydellä
VE1	2010 m	0	58
VE2	2015 m	0	58

Taulukko 25-2 Lomarakennukset tuulivoimaloiden ympäristössä (etäisyydet voimalan keskipisteestä).

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 2 km etäisyydellä	Lomarakennuksia 5 km etäisyydellä
VE1	1555 m	3	42
VE2	2005 m	0	41



Kuva 25-1. Asuin- ja lomarakennukset hankealueen läheisyydessä.

Herkät kohteet ja väestöryhmät

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kiinnitetään huomiota niin kutsuttuihin herkkiin kohteisiin. Herkkinä kohteina pidetään tiloja ja toimintoja, joissa oleskelevat väestöryhmät ovat muuta väestöä herkempiä ympäristöhäiriöiden haittavaikutuksille. Niihin luetaan yleisimmin päiväkodit, koulut, vanhusten palvelut ja sairaalat. Herkkien väestöryhmien mahdollisuudet tehdä valintoja elinympäristön ja liikkumisen suhteen ovat valtaväestöä heikommat. Viiden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta ei ole herkkiä kohteita. Suurin osa kohteista on keskittynyt Ranuan kunnan keskustaan yli kahdenkymmenen kilometrin päähän. Herkkiin väestöryhmiin kuuluvia, kuten iäkkäitä tai liikuntarajoitteiden vuoksi pihapiiriinsä sidotumpia henkilöitä, voi kuitenkin asua hankkeen vaikutusalueella.

25.2.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin Simon kunnan alueelle, lukuun ottamatta noin kahta ensimmäistä kilometriä, jotka sijoittuvat Ranuan kunnan alueelle (Kuva 25-1). Vaihtoehdot sijoittuvat harvaan asutuille alueille.

Voimajohdosta 100 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta ei ole yhtään asuin- tai lomarakennusta. Lähin asuinrakennus sijaitsee 175 metrin etäisyydellä (VEB) ja lähin lomarakennus 210 metrin etäisyydellä (VEA) voimajohdosta. Voimajohdosta 300 metrin etäisyydellä on kaksi asuinrakennusta, jotka sijaitsevat Tainijoen varrella (Taulukko 25-3*)*. Voimajohdosta 300 metrin etäisyydellä on kaksi lomarakennusta (Taulukko 25-4Taulukko 25-4. Lomarakennukset sähkönsiirron ympäristössä).

Taulukko 25-3. Asuinrakennukset sähkönsiirron ympäristössä (etäisyydet voimajohdon keskilinjasta).

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 50 m etäisyydellä	Asuinrakennuksia 100 m etäisyydellä	Asuinrakennuksia 300 m etäisyydellä
VEA	664 m	0	0	0
VEB	165 m	0	0	1
VEC	288 m	0	0	1

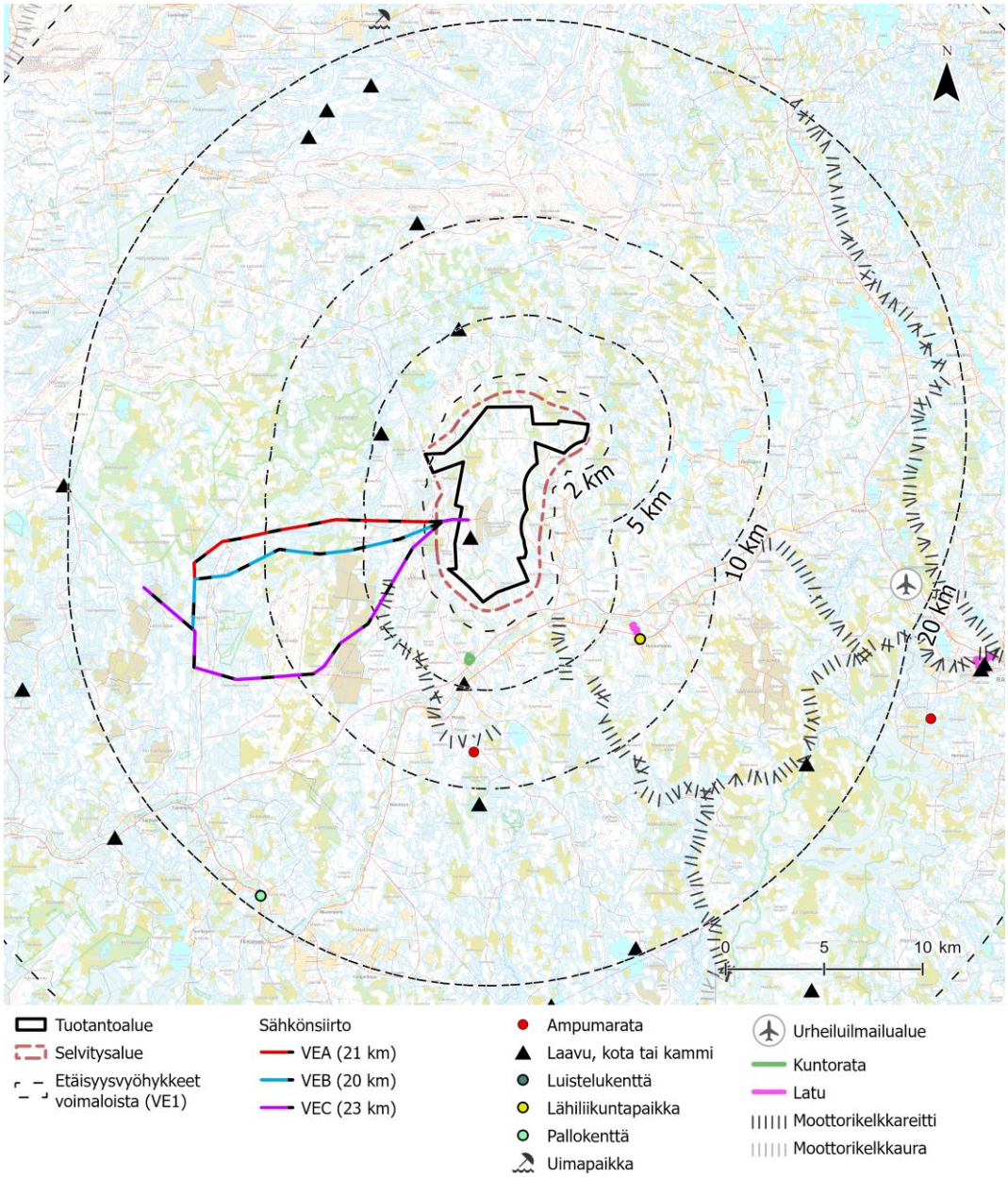
Taulukko 25-4. Lomarakennukset sähkönsiirron ympäristössä (etäisyydet voimajohdon keskilinjasta).

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 50 m etäisyydellä	Lomarakennuksia 100 m etäisyydellä	Lomarakennuksia 300 m etäisyydellä
VEA	212 m	0	0	1
VEB	288 m	0	0	1
VEC	720 m	0	0	0

25.2.3 Alueen virkistyskäyttö

Muiden metsäalueiden tavoin tuotantoaluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Tuotantoalueen sisällä, sen lounaisnurkassa sijaitsee Korkeakummun kota ja laavu. Tuotantoalueella ei ole muita merkittyjä virkistysreittejä eikä harrastepaikkoja (LIPAS-liikuntapaikat 2023, Jyväskylän yliopisto) (Kuva 25–2). Tuotantoaluetta käytetään monipuolisesti metsästykseen ja metsästyksellä on alueella suuri merkitys. Paikallisen metsästysseuran, Maurun Jahti ry:n, metsästysalue kattaa miltei koko tuotantoalueen.

Noin kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta pohjoiseen ja luoteeseen on laavuja. Lähimmät moottorikelkkailureitit sijoittuvat tuotantoalueen etelä- ja kaakkoispuolelle, lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydelle. Tuotantoalueen eteläpuolella sijaitseva moottorikelkkailureitti on osoitettu myös Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavassa (2022).



Kuva 25-2. Tuotantoalueen ympäristössä sijaitsevat virkistyskohteet ja reitit (Lähde: Lipas-tietokanta ja Suomen moottorikelkkareitit ja -urat 2024).

25.3 Asutusvuorovaikutus ja osallistuminen

25.3.1 Seurantaryhmä ja yleisötilaisuudet

Hankkeelle muodostetun seurantaryhmän YVA-ohjelmavaiheen kokous järjestettiin Teams-yhteydellä 20.1.2025. Seurantaryhmän tarkoituksena on saada YVA-menettelyn tueksi mukaan paikallisten yhdistysten ja niissä toimivien henkilöiden näkemyksiä ja intressejä. Samalla pyritään tehostamaan tiedonkulkua hankkeen etenemisestä hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Seurantaryhmään kutsutaan yleensä keskeiset alueella toimivat yhdistykset, jotka edustavat asukkaita, kyläläisiä ja kotiseutua, metsästäjiä, luonnonsuojelijoita sekä yrityksiä.

Tilaisuudessa keskusteltiin muun muassa luontokartoitusten kriteereistä, muiden hankkeiden huomioimisessa poronhoitoon liittyvien yhteisvaikutusten arvioinnissa ja aurinkovoimahankkeen toteutumisesta Rahaselän tuulivoimahankkeen yhteydessä.

YVA-ohjelmavaiheessa järjestettiin yleisötilaisuus Maurun kylätalolla Ranualla 17.3.2025. Tilaisuuteen osallistui paikan päällä 26 ja Teamsin kautta 12 yleisön edustajaa. Keskustelu- ja kommentointiosuudessa pidettiin tärkeänä lähialueen asukkaiden kuuntelemista ja sosiaalisten vaikutusten selvittämistä. Kahden kilometrin etäisyyttä voimala-alueiden ja kylien ja asutuksen välillä pidettiin liian lyhyenä. Huolta esitettiin muun muassa tuulivoimahankkeen vaikutuksista alueen eläimistöön sekä kiinteistöjen ja asumisen arvoon.

Hankkeen vaikutusten arvioinnissa esitettiin selvitettäväksi erityisesti seuraavia: välkkeen mallinnus yöaikaan, mikroroska, maatärinä ja sen vaikutus pohjavesiin, infraääni, vaikutus lintujen muuttoreitteihin, yhteisvaikutukset läheisten hankkeiden kanssa, hankkeiden kerrannaisvaikutukset linnustoon sekä vaikutukset aineelliseen omaisuuteen. Aluetta todettiin käytettävän virkistykseen, metsästykseen ja marjastukseen. Huolta esitettiin vaikutuksista metsästykseen ja poronhoitoon.

25.3.2 Kirjalliset lausunnot ja mielipiteet

Rahaselän tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle 22 lausuntoa ja viisi mielipidettä. Mielipiteistä kolme oli yksityishenkilöiden ja kaksi Tuulimyllyistä vapaa Ranua ry:n ja Kemin Seudun Luonnonsuojeluyhdistys ry:n jättämiä.

Mielipiteissä tuotiin esille voimaloiden sijoittaminen liian lähelle asutusta ja Maurun kylää. Melun ja välkkeen vaikutusaluetta pidettiin alimitoitettuna. Välke, valot ja infraäänet tulisivat vaikuttamaan vakituisten ihmisten elinoloihin. Hankkeen arveltiin kuormittavan mm. alueen vanhuksia ja muita vakituisia asukkaita, joilla on huoli terveydestä ja mielen hyvinvoinnista. Hankkeen nähtiin huolestuttavan myös ulkopaikkakuntaisia sekä lomalaisia, joilla on ystäviä alueella.

Mielipiteissä tuotiin esille huoli kiinteistöjen arvon laskemisesta ja epäiltiin, että suurten samanaikaisten hankkeiden yhteisvaikutusten takia tuskin kukaan enää haluaisi ostaa taloa alueelta. Erässä mielipiteessä todettiin luonnon tarjoavan matkailijoille ja erästäjille aitoja luonnon kokemuksia, kuten hiljaisuutta, revontulia, pimeyttä ja lintujen laulua. Huolta esitettiin myös metsästysharrastuksen ja metsästysseuran toiminnan edellytysten vähenemisestä hankkeen myötä.

Tuulimyllyistä vapaa Ranua ry:n mielipiteessä tuulivoimasta nähtiin aiheutuvan haittaa elinkeinoille, erityisesti porotaloudelle, metsätaloudelle ja matkailulle. Huoltotiet ja voimalat pirstoisivat alueen kuivat kangasmaastot. Haittavaikutukset ulottuvat linnustoon, eläimiin, metsästykseen, marjastukseen ja ihmisiin. Maisemahaitan lisäksi aiheutuisi melu- ja välkehaittaa sekä haittaa infraäänestä. Vaikutukset kiinteistöjen arvoon tulisi myös yhdistyksen näkemyksen mukaan selvittää.

25.3.3 Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely syys- ja lokakuun aikana 2025. Kyselyllä selvitettiin paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden näkemyksiä suunniteltavasta hankkeesta sekä hankealueen käyttömuotoja ja merkitystä. Lisäksi kartoitettiin heidän näkemyksiään hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista sekä vaikutuksista virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselylomake käsitti monivalintakysymyksiä ja avoimia kysymyksiä, joihin oli mahdollista vastata vapaamuotoisesti.

Asukaskysely postitettiin kaikille asuin- ja lomarakennusten omistajille 10 km säteellä Rahaselän suunnitelluista voimaloista sekä 300 metrin säteellä arvioitavista sähkönsiirron vaihtoehdoista. Kyselyn kohdejoukkoon kuului yhteensä 429 rakennetun kiinteistön omistajaa. Kyselyyn oli mahdollista vastata joko internetissä tai palauttamalla paperinen vastauslomake vastauslähetyskuoressa. Vastauksia saatiin yhteensä 157 kpl, mikä on 37 % postitetuista kyselyistä.

Vastaajat

Asukaskyselyn vastausjakaumat (%) ja teemoitetut yhteenvedot avoimiin kysymyksiin saaduista vapaamuotoisista vastauksista on esitetty tämän arviointiselostuksen liitteessä (Liite 29). Ikäryhmittäin tarkasteltuna vastaajat painottuivat vanhempiin ikäryhmiin. Kaksi viidestä vastaajasta oli iältään 46–65-vuotiaita ja lähes saman verran oli yli 61-vuotiaita. Alle 35-vuotiaita oli vastanneissa 13 %. Lähes kaksi kolmasosaa vastaajista oli miehiä ja yksi kolmasosa naisia.

Vakituisen asuinpaikkakunnan mukaan vastauksia saatiin eniten Ranualta (52 %). Rovaniemellä asuvia oli 10 % ja Simossa asuvia 2 %. Muualla kuin hankkeen sijainti- tai naapurikunnassa vakituisesti asuvia oli vastanneista 36 %.

Kyselyn kohdejoukkoon kuuluvista oli vakituisia asukkaita 45 % ja loma-asukkaita 46 %. Suurin osa (39 %) kyselyyn vastanneista ilmoitti omistavansa asunnon tai loma-asunnon 5–10 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Toiseksi eniten vastauksia (34 %) saatiin asunnon tai loma-asunnon omistavilta 2–5 kilometrin etäisyydeltä voimaloista. Vastanneista 17 % ilmoitti omistavansa maata suunniteltujen tuulivoimaloiden tuotantoalueella ja 8 % voimajohtojen alueella tai niiden varrella.

Tuulivoimalat olivat suurimmalle osalle vastaajista tuttuja. Vastanneista 46 % ilmoitti käyneensä joskus tuulivoimalan juurella ja 36 % ilmoitti nähneensä voimaloita lähietäisyydeltä (alle 2 km). Muutaman kilometrin (2–5 km) etäisyydeltä voimaloita ilmoitti nähneensä 14 % vastanneista. Ainoastaan 2 % ilmoitti, että ei ole käynyt tuulivoimala-alueella tai nähnyt voimaloita aikaisemmin.

Vaikutusalueen käyttö

Vastaajilta kysyttiin, miten usein he liikkuvat eri vuodenaikoina suunnitellulla Rahaselän tuulivoiman tuotantoalueella tai sen vaikutusalueella (alle 5 km). Vastausten perusteella kyseistä aluetta käytetään melko tasaisesti ympäri vuoden. Syksyisin alueella liikutaan useammin kuin muina vuodenaikoina; päivittäin tai viikoittain yhteensä 41 % vastaajista liikkuu alueella. Käyttö painottuu marjastukseen tai sienestykseen (52 %), ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (42 %) sekä metsästykseen (36 % vastaajista). Noin viidesosa vastaajista ilmoitti myös kalastavansa, harjoittavansa metsästä-loutta ja moottorikelkkailevansa alueella.

Alueen nykyistä käyttöä ja merkitystä omassa elinympäristössä kysyttiin myös avoimella kysymyksellä. Avoimissa vastauksissa tuotiin esille erityisesti alueen luonnonrauha ja luonnontilaisuus (palautumisen paikka, monipuolinen eläin- ja lintumetsä), liikunta, harrastukset ja ulkoilu (kalastus, poronhoito, marjastus) sekä metsästystoiminta. Lisäksi mainittiin alueen hyödyntäminen elinkeinon, kuten maatalouden ja matkailun, harjoittamisessa.

25.4 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asukkaiden arvioita hankkeen vaikutuksista

Asukaskyselyn tarkoituksena oli selvittää, miten paikalliset vakituiset ja loma-asukkaat suhtautuvat tuulivoimaan ja erityisesti Rahaselän tuulivoimahankkeeseen. Vastaajilta kysyttiin heidän arvioitaan hankkeen vaikutuksista kuntaan, elinympäristöön ja elinoloihin sekä lähialueen käyttöön ja luontoon. Lisäksi selvitettiin vastaajien näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista.

Saatujen vastausten perusteella vastaajat suhtautuivat tuulivoimaan yleisellä tasolla myönteisesti. Myönteisimmin vastaajat suhtautuivat väittämään ”Pidän tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontienergiasta”; vastanneista 65 % oli väittämän kanssa täysin samaa ja 21 % jokseenkin samaa mieltä. Yhteensä 63 % oli myös täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä ”Tuulivoima on kestävää ja se säästää luonnonvaroja”. Lähes yhtä moni (yht. 62 %) vastasi kannattavansa tuulivoiman lisäämistä Suomessa. Kriittisimmin vastaajat suhtautuivat väittämään asukkaiden tottumisesta hankkeeseen ajan myötä (yht. 43 % täysin tai jokseenkin eri mieltä) ja väittämään luottamuksesta

viranomaisten ja asiantuntijoiden ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua (yht. 35 % täysin tai jokseenkin eri mieltä).

Kuntatasolla eniten myönteisiä vaikutuksia arvioitiin koituvan kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen (68 % erittäin tai melko myönteinen) sekä alueen työllisyyteen (yht. 52 % erittäin tai melko myönteinen). Vaikutus alueen tai kunnan imagoon eli julkisuuskuvaan tai mielikuvaan arvioitiin enemmän myönteiseksi (yht. 50 % erittäin tai melko myönteinen) kuin kielteiseksi (yht. 33 % erittäin tai melko kielteinen). Kielteisimmiksi arvioitiin vaikutukset alueen matkailuun (yht. 43 % erittäin tai melko kielteinen) ja alueen arvostukseen (yht. 40 % erittäin tai melko kielteinen).

Omaan elinympäristöön kohdistuvissa vaikutuksissa painottuivat kielteiset vaikutukset. Annetuista vaihtoehdoista eniten kielteisinä arvioitiin vaikutukset maisemaan (yht. 38 % erittäin tai melko kielteinen), kiinteistöjen arvoon (yht. 50 %) ja asumisviihtyvyyteen (yht. 45 %). Vastaajista hieman yli puolet arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta heidän työhönsä, liikenneturvallisuuteen alueella, yleiseen turvallisuuteen tai terveyteen.

Lähialueen käyttöön ja luontoon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin myös pääosin kielteisiksi. Annetuista vaihtoehdoista eniten kielteisinä arvioitiin vaikutukset luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen (yht. 55 % erittäin tai melko kielteinen), linnustoon (yht. 53 %) sekä metsästysmahdollisuuksiin (yht. 50 %). Yli puolet vastaajista arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta kalastoon ja kalastukseen eikä ilmastoon.

Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina pidettiin vaikutuksia kuntatalouteen (59 %) ja maanvuokratuloja maanomistajille (58 %) sekä vaikutuksia energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen vähenemiseen (37 %) ja energiaomavaraisuuteen (35 %). Merkittävimpinä kielteisinä vaikutuksina pidettiin maisemavaikutuksia (56 %) ja vaikutuksia alueen eläimistöön ja riistaeläimiin (33 %) sekä vaikutuksia alueen luontoon ja ekologiaan (29 %) ja tuulivoimaloista aiheutuvaa ääntä (23 %). Viidennes vastaajista (20 %) sisällytti merkittävimpiin vaikutuksiin vaikutukset alueen metsästys- ja kalastuskäyttöön.

Vastaajat saivat perustella, tarkentaa ja kommentoida vastauksiaan myös vapaamuotoisesti. Avoimissa vastauksissa korostuivat erityisesti vaikutukset elinympäristöön, luontoon ja eläimistöön sekä elinkeinoihin ja talouteen. Tuulivoiman sähköntuotantoa talvisin kommentoitiin kriittisesti ja nostettiin esiin myös lähiseudun muut hankkeet. Muutama vastaaja esitti myös myönteisiä kommentteja hankkeesta eikä nähnyt siitä aiheutuvan kielteisiä vaikutuksia.

Noin puolet vastaajista (53 %) piti hanketta täysin tai jokseenkin kannatettavana, arvioi hankkeen edut haittoja suuremmiksi (52 %) ja piti hanketta ja alueen nykyistä käyttöä yhteensopivana (49 %). Hieman alle 40 % vastaajista oli täysin tai jokseenkin eri mieltä hankkeen ja alueen nykyisen käytön yhteensopivuudesta. Vajaa puolet vastaajista koki, ettei heillä ollut riittävästi mahdollisuuksia vaikuttaa hankkeen suunnitteluun. Yli puolet ilmoitti tietävänsä, mistä saavat tarvittaessa lisätietoa hankkeesta.

Kysyttäessä kantaa hankkeen vaihtoehtoihin kolmasosa (33 %) kannatti vaihtoehtoa VE1 ja noin viidesosa (19 %) vaihtoehdon VE2 toteuttamista. Vastaajista (36 %) kannatti hankkeen toteuttamasta jättämistä. Sähkönsiirron osalta vaihtoehtoa VEB (28 %) kannatettiin enemmän kuin vaihtoehtoja VEA (11 %) ja VEC (5 %). Vapaamuotoisissa perusteluissa korostuivat hankkeen sijainti, asuminen, vaikutukset elinympäristöön ja taloudelliset vaikutukset.

25.4.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Uudet rakennettavat tuulivoimalat vaikuttavat ihmisten elinoloihin tyypillisesti hankkeen vaikutusalueen nykyisessä äänimaisemassa, valo-olosuhteissa ja maisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Voimaloiden käyttöönoton jälkeen niiden käyntiääni ja lapojen pyörimisliikkeestä aiheutuva humina muuttavat nykyistä äänimaisemaa alueella. Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi puolestaan aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, ja voimaloiden lentoestevalot muodostavat selvästi havaittavan valonlähteen ympäristöön. Tuulivoimalat muuttavat asukkaiden ja virkistyskäyttäjien elinympäristöä ja maiseman luonnetta. Maisema- ja visuaaliset vaikutukset sekä melu- ja

välkevaikutukset välittyvät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, ja ne koetaan usein samanaikaisesti yhtenä kokonaisuutena.

Voimalat vaikuttavat elinoloihin ja viihtyvyyteen ja muuttavat paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden virkistykseen käyttämiä alueita ja heidän kokemustaan luonnonympäristöstä sellaisena, kuin he ovat tottuneet sen kokemaan. Vaikutuksia terveyteen saattaa aiheutua, mikäli tuulivoimaloista aiheutuvan melun tai varjovälkkeen ohje- tai suositusarvot tehtyjen mallinnusten mukaan ylittyvät asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Elinolot ja viihtyvyys

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan Imperia-menetelmän mukaisesti hankkeen vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Vaikutusalueen herkkyyttä muutoksille lisää potentiaalisten haitankärsijöiden eli vakituisen asutuksen ja loma-asutuksen suuri määrä, herkkien kohteiden läheisyys, harrastus- ja virkistyskäyttöarvot ja elinympäristön rauhallisuus. Herkkyyttä muutoksille toisaalta vähentää, mikäli hankkeen vaikutusalueella on nykytilanteessa jo entuudestaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja, tai että ympäristö on muutoinkin muutoksessa.

VE1

Vaihtoehdossa VE1 tuotantoalueelle rakennettaisiin 40 tuulivoimalaa. Nykyisellään alue on pääosin sekametsää, avosuota ja harvapuustoista aluetta. Alueella on myös toiminnassa olevia ja päättyneitä turvetuotantoalueita. Äänimaisema muodostuu pääosin luonnonäänistä (luku 12.2). Ääniä muodostuu ajoittain myös alueen virkistyskäytöstä, metsästyksestä, poronhoidosta, maanviljelyksestä, metsänhoitotöistä, puunkorjuusta, turpeen nostosta sekä erilaisista kuljetuksista. Tuotantoalueelle ja sen lähiympäristöön kantautuu ajoittain myös läheisen tiestön liikenteen ääniä. Asukaskyselyn perusteella alue on monipuolisessa virkistyskäytössä.

Vaihtoehdossa VE1 on kolme lomarakennusta kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Niiden lisäksi kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä voimaloista on yhteensä 97 asuin- ja lomarakennusta. Näin ollen vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on jonkin verran. Vaikutusalueen herkkyys ihmisten elinympäristön muutoksille on näillä perusteilla kohtalainen.

Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 12) vaihtoehdossa VE1 melutasot eivät ylitä ohjearvoja. Tuotantoalueen itäpuolella 35–40 dB:n meluvyöhykkeellä sijaitsee 26 asuin- ja vapaa-ajan rakennusta, joiden pihapiireissä melu on todennäköisesti havaittavissa sopivissa tuuliolosuhteissa. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset äänimaisemaan on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiksi.

Välkevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 13) vaihtoehdossa VE1 maksimisuositus 8 tunnin vuosittaisesta varjon välkkymisen määrästä ei ylity yhdenkään asuin- tai vapaa-ajan rakennuksen kohdalla. Teoreettisen maksimitilanteen suositus 30 tuntia vuodessa ylittyy lievästi yhden asuinrakennuksen kohdalla. Tuulivoimaloiden vaikutukset valo-olosuhteisiin on arvioitu merkittävyydeltään vähäisen kielteisiksi.

Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan (luku 14) vaihtoehdon VE 1 vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön ovat kokonaisuutena merkittävyydeltään vähäisen kielteisiä. Välittömällä vaikutusalueella (0–2 km) vaikutukset asutusmaisemassa olisivat vaihtelevia: yksittäisissä pihapiireissä voimalat hallitsevat maisemaa ja muuttavat sen mittakaavaa selvästi, kun taas toisaalla näkyvyys on rajallinen. Maisema muuttuisi erityisesti avoimilla alueilla, kuten soilla ja turvetuotantoalueilla. Lähivaikutusalueella (2–10 km) vaikutukset asutusmaisemassa olisivat samankaltaisia ja vaihtelevia: katvevaikutus rajoittaa näkyvyyttä, mutta joissakin pihapiireissä voimalat hallitsevat horisonttia. Ulommalla vaikutusalueella (10–20 km) ja kaukovaikutusalueella (20–30 km) vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Asutusmaisemaan ja viljelyalueille ei muodostuisi merkittäviä näkymiä.

Lentoestevalojen vaikutukset olisivat merkittävimmät voimaloiden lähivaikutusalueen asutusmaisemassa, jossa valot näkyisivät selvästi (luku 14). Tällaisia pihapiirejä on paikoin tuulivoimaloiden itä- ja kaakkoispuolella Maurun kylässä ja Simojoen varrella.

VE2

Vaihtoehdossa VE2 tuotantoalueelle rakennettaisiin 30 tuulivoimalaa. Kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei ole yhtään asuin- tai lomarakennusta. Kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä voimaloista on yhteensä 99 asuin- tai lomarakennusta. Vaikutusalueen herkkyys ihmisten elinympäristön muutoksille on kohtalainen eli sama kuin vaihtoehdossa VE1.

Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 12) vaihtoehdossa VE2 yksittäisten koilliseen sijoittuvien lomarakennusten kohdalla vaikutukset ovat huomattavasti pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Lähimmän asutuskeskittymän kohdalla tilanne on vain hieman parempi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset äänimaisemaan on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiksi, kuten vaihtoehdossa VE1.

Välkevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 13) vaihtoehdossa VE2 kahden asuinrakennuksen kohdalla ylittyy sekä todellisen tilanteen että teoreettisen maksimitilanteen suositusarvo. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset valo-olosuhteisiin on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiksi.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön on arvioitu kokonaisuutena merkittävyydeltään vähäisen kielteisiksi, kuten vaihtoehdossa VE1 (luku 14). Vaihtoehtojen VE1 (40 voimalaa) ja VE2 (30 voimalaa) välillä ei olisi merkittävää eroa.

Virkistyskäyttö

Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen ja virkistyskäyttö koetaan voimaloiden läheisyydessä. Tuulivoimahanke ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita alueen tai ulkoilureittien käyttämistä ulkoiluun tai muuhun virkistäytymiseen. Aluetta ei aidata, vaan alueella voi rakentamisen aikaa lukuun ottamatta liikkua jokaisenoikeuksien mukaisesti. Talviaikaan jäätävien sääolosuhteiden vallitessa voimaloiden läheisyydessä liikkumista ei kuitenkaan suositella.

Virkistyskäyttäjät voivat kokea virkistyskäyttöarvojen vähenevän äänimaisemassa, valo-olosuhteissa tai maisemassa tapahtuvien muutosten takia. Tiet helpottavat alueella liikkumista ja virkistyskäyttöä kuten marjastusta tai metsästysharrastusta. Toisaalta ympärivuoden auki pidettävä tiestö voi lisätä alueen liikennettä, mikä voi häiritä virkistyskäyttöä ja esimerkiksi riistaeläinten liikkumista ja metsästämistä.

Vaikutusarviointien perusteella äänimaiseman muutos ja varjovälke voivat heikentää viihtyisyyttä virkistyskäytössä tuotantoalueella ja sen läheisyydessä. Maisemavaikutusten arvioinnin perusteella Ruonanpirtin lyhyelle kyläladulle Simojen varrella voi avautua näkymiä yksittäisiin voimaloihin, lähimmän voimalan sijoittuessa yli kuuden kilometrin päähän. Osa voimaloista näkyy tuotantoalueen eteläpuolisille moottorikelkkareiteille pienillä suoalueilla, joilta avautuu näkymiä kohti voimaloita ympäröivän metsän lomasta. Kauempana hankealueesta osa voimaloista tai niiden osia näkyy Portimojärven itärannan Portimon lintutornille noin 16 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sekä voimalaitoksen eteläpuoliselle Papinpalon lintutornille. Tornin etäisyys lähimpiin voimaloihin on kuitenkin yli 23 kilometriä, jolloin voimalat eivät muodostu maisemassa hallitseviksi, vaan jäävät osaksi taustamaisemaa.

Terveyshuolet ja -vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi aiheuttaa huolta vaikutuksista terveyteen varsinkin, jos voimaloita rakennetaan lähelle asutusta. Koetut huolet vaikuttavat hyvinvointiin ja elämänlaatuun. Vaikutukset terveyteen ovat mahdollisia, mikäli melun tai varjovälkkeen ohje- tai suositusarvot mallinnusten perusteella ylittyvät, ja niiden vaikutukset on arvioitu merkittävän kielteisiksi. Vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden äänet ja varjovälkkeen häiritseviksi.

Mahdollisia terveyshaittoja aiheuttavina tekijöinä on tärkeää arvioida erityisesti tuulivoimasta aiheutuvien äänten häiritsevyyttä sisällä ja unen häiriintymistä. Tuulivoimalamelun terveysvaikutuksia on tutkittu epidemiologisin tutkimusmenetelmin vuodesta 1993 lähtien. Tuulivoiman melun äänitaso on yhteydessä melun häiritsevyyteen, mutta yhteyttä tuulivoimalamelun äänitason ja unenlaadun välillä ei ole löytynyt. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteivätkö herkimmät yksilöt voisi kokea tuulivoimalasta aiheutuvan äänen häiritsevän unta (Hongisto 2014). Äänitason lisäksi myös asenteiden, yksilöllisen meluherkkyyden, huolen omasta terveydestä ja maiseman muuttumisen on todettu vaikuttavan häiritsevyyteen (Turunen ym. 2016).

Tuulivoimaloiden tuottamaa infraääntä epäillään usein tuulivoimaloiden ympäristössä koetun oireilun aiheuttajaksi. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) toteutti vuosina 2015–2016 Suomessa laajan epidemiologisen kyselytutkimuksen yhdeksän tuulivoima-alueen läheisyydessä. Tutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden tuottama infraääni ei ollut yhteydessä raportoituihin oireisiin, sillä oireilun yleisyys ei lisääntynyt kaava-alueita lähestyessä (Turunen ym. 2016).

Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittamassa hankkeessa on selvitetty, onko tuulivoimaloiden infraäänellä haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen (Maijala ym. 2020). Hankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista.

Kyseisestä hankkeesta julkaistun raportin mukaan tuulivoimatuotannon terveysvaikutukset ovat aiheuttaneet huolta, koska osa jo toiminnassa olevien tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä on kertonut monenlaisista elämänlaatua heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloiden infraääneen. Infraäänellä tarkoitetaan hyvin pientaajuista eli matalaa ääntä, jonka taajuus (värähtelyjen lukumäärä sekunnissa) on alle 20 Hz. Sitä esiintyy kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuuluvan äänen kanssa. Infraäänen voi aistia, jos äänenpainetaso on riittävän suuri (Maijala ym. 2020).

Mainitun tutkimuksen pitkäaikaismittaukset osoittivat, että tuulivoimaloiden tuottamat infraäänitasot ja kuuloaistin herkkyyden mukaisesti painotetut keskiäänitasot olivat tuulivoimatuotantoalueiden lähellä (noin 1,5 km:n etäisyydellä) sijaitsevien talojen sisätiloissa samaa suuruusluokkaa kuin kaupunkiympäristössä. Moni tuulivoimaloiden infraääneen oireitaan yhdistävä koki tuulivoimaloiden kuuluvan äänen häiritseväksi ja liitti oireitaan myös tuulivoimaloiden aiheuttamaan tärinään ja sähkömagneettiseen kenttään. Henkilöt, jotka ilmoittivat saavansa oireita tai sairaudentunnetta tuulivoimaloiden infraäänestä, eivät havainneet tuulivoimaloiden infraääntä, eivätkä kokeneet sitä häiritsevämpänä kuin henkilöt, jotka eivät saa oireita tuulivoimaloista (Maijala ym. 2020).

Pieni altistustaso, jolla ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, laaja oireiden kirjo sekä se, että altistuskokeessa ei voitu osoittaa tuulivoimaloiden infraäänellä olevan suoria elimistövaikutuksia, on viitannut siihen, että oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni. Oireilua voi selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseviksi ja niiden käsittäminen terveysriskinä. Toisaalta on mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneen, tulkitaan niistä johtuviksi. Tulkintoihin vaikuttaa myös julkinen keskustelu haittavaikutuksista (Maijala ym. 2020).

Rahaselän tuulivoimahankkeelle tehtyjen melumallinnusten perusteella (luku 12) melutasot eivät ylitä ohjearvoja asuin- tai lomarakennusten kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Tuotantoalueen itäpuolella 35–40 dB:n meluvyöhykkeellä sijaitseville kohteille aiheutuva melu on kuitenkin erittäin pitkäaikaista. Välkemallinnusten perusteella (luku 13) vaihtoehdossa VE1 teoreettisen maksimitilanteen suositus 30 tuntia vuodessa ylittyy lievästi yhden asuinrakennuksen kohdalla. Vaihtoehdossa VE2 ylittyy sekä todellisen tilanteen (8 tunnin vuosittainen välkkeen määrä) että teoreettisen maksimitilanteen suositus (30 tuntia vuodessa) kahden asuinrakennuksen kohdalla. Häiriöt ovat myös erittäin pitkäaikaisia. Melun ja välkkeen vaikutuksia terveyteen kyseisissä kohteissa on vaikea yksiselitteisesti arvioida. Tuulivoimaloiden äänten ja varjovälkkeen vaikutuksia koetaan yksilöllisesti, ja huolet terveyteen kohdistuvista vaikutuksista heikentävät elinoloja ja viihtyvyyttä hankkeen vaikutusalueella.

Virkistyskäytön osalta yleisesti saavutettavissa olevilla virkistykseen soveltuvilla alueilla on merkitystä väestön terveyttä ylläpitävänä ja vahvistavana tekijänä (Tyrväinen ym. 2017). Mikäli tällaiset alueet vähenevät merkittävässä määrin paikallisesti, sillä saattaa olla välillisiä kielteisiä vaikutuksia hyvinvointiin ja terveyteen. Tuulivoimahankkeet eivät kuitenkaan rakennusvaihetta lukuun ottamatta estä virkistyskäyttöä, joten vaikutuksia terveyteen ei sitä kautta aiheudu.

VE0

Jos hanketta ei toteuteta, alueen luonne säilyy nykyisellään. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön tai terveyteen ei tällöin aiheudu.

25.4.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana alueella on työmaita, joilla liikkuminen on turvallisuussyistä rajoitettu. Rakennustöistä ja raskaiden ajoneuvojen liikenteestä aiheutuu melua, mikä muuttaa alueen nykyistä äänimaisemaa. Maisema muuttuu tuotantoalueella ja sen läheisyydessä huomattavasti nykyisestä. Uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten teiden vahvistaminen, tuotantoalueen sisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla.

Rakentaminen heikentää lähimpien asuin- ja lomarakennusten asukkaiden elinoloja ja viihtyvyyttä. Rakentamisen aikainen melu on kuitenkin pääasiassa paikallista ja lyhytaikaista eikä leviä tuotantoaluetta laajemmalle. Häiriöitä aiheutuu myös tuotantoalueen läheisyydessä liikkuville virkistyskäyttäjille, kuten marjastajille, sienestäjille, ulkoilijoille ja metsästäjille.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon purkamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen vaikutukset. Melu ja liikenne alueella lisääntyy. Raskas liikenne tuotantoalueella ja sitä ympäröivillä alueilla vaikuttaa myös alueella liikkuvien ihmisten turvallisuuden tunteeseen. Rakentamisen ja purkamisen aikaiset häiriöt ovat väliaikaisia ja paikallisia, mutta paikalliset asukkaat ja loma-asukkaat voivat kokea ne merkittävinä vaikutuksina elinoloihin ja viihtyvyyteen.

25.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Voimajohtojen rakentaminen voi vaikuttaa ihmisiin lähinnä maisemamuutosten tai terveyteen liittyvien huolien kautta. Voimajohtojen alle voi myös jäädä maa- ja metsätalouden harjoittamiselle tärkeitä metsä- ja peltoalueita. Uuteen maastokäytävään rakennettava voimajohto muuttaa pelto- ja metsäalueita ja luonnonympäristöä rakennetuksi ympäristöksi. Vaikutukset yksittäisille kiinteistöille voivat olla paikallisesti suuria, vaikka ne kokonaisuudessaan olisi arvioitu vähäisiksi tai kohtalaisiksi.

Voimajohtojen rakentaminen voi vaikuttaa myös kiinteistöjen ulkopuoliseen toimintaan, sillä asuin- ja lomakiinteistöjen lähialueita käytetään myös virkistykseen. Uusi voimajohto ei estä alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia nykytilasta, mutta se muuttaa alueen luonnetta varsinkin sellaisilla alueilla, joilla voimajohto sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään.

Voimajohtojen vaikutusten arvioinnissa vaikutusalueen herkkyys muutoksille on määritelty potentiaalisten haitankärsijöiden (vakituinen ja loma-asutus) määrän ja sijainnin ja nykytilassa ympäristöhäiriöitä aiheuttavien toimintojen perusteella. Lisäksi on huomioitu, millainen merkitys vaikutusalueella on yhteisöllisyyden, identiteetin tai jonkun muun tekijän kannalta (esim. tilanne, jossa suunniteltu uusi voimajohto jakaisi kyläalueen kahteen osaan). Rakennettaessa uusi voimajohto uuteen maastokäytävään, jonka varrella on asutusta, herkkyys muutoksille on yleensä suurempi kuin rakennettaessa voimajohto nykyisen voimajohdon rinnalle. Rahaselän hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot on esitetty yksityiskohtaisesti luvussa 2.4

Voimajohto VEA sijoittuu uuteen 42 metriä leveään maastokäytävään noin 14 kilometrin osuudella ja sen jälkeen noin 6,5 kilometriä nykyisen Petäjäskoski-Isokangas voimajohdon ja rakennettavan Petäjäskoski-Nuojuankangas voimajohdon rinnalle. Voimajohdosta 300 metrin etäisyydellä on yksi lomarakennus. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on vähäinen ja muutoksen suuruus vähäinen. Voimajohdon VEA vaikutus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Voimajohto VEB sijoittuu uuteen 42 metriä leveään maastokäytävään noin 14,5 kilometrin osuudella ja sen jälkeen noin 5,7 kilometriä nykyisen Petäjäskoski-Isokangas voimajohdon ja rakennettavan Petäjäskoski-Nuojuankangas voimajohdon rinnalle. Voimajohdosta 300 metrin etäisyydellä on yksi asuin- ja yksi lomarakennus. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on vähäinen ja muutoksen suuruus vähäinen. Voimajohdon VEB vaikutus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Voimajohto VEC sijoittuu uuteen 42 metriä leveään maastokäytävään noin 17,8 kilometrin osuudella ja sen jälkeen noin 5,2 kilometriä nykyisen Petäjäskoski-Isokangas voimajohdon ja rakennettavan Petäjäskoski-Nuojuankangas voimajohdon rinnalle. Voimajohdosta 300 metrin etäisyydellä on yksi asuinrakennus. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on vähäinen ja muutoksen suuruus vähäinen.Voimajohdon VEC vaikutus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

25.4.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua eri tuulivoimahankkeiden samanaikaisista vaikutuksista äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin etenkin, jos tuulivoiman tuotantoalueet sijoittuvat lähelle toisiaan. Maisemakuva muuttuu sitä enemmän, mitä enemmän energiantuotantoon ja sähkönsiirtoon liittyviä rakenteita maisemassa näkyy. Yhteisvaikutukset maisemaan ulottuvat melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia laajemmalle alueelle, jolloin haitan kokijoiden määrä voi olla suurempi kuin melu- ja välkevaikutuksissa.

Melun ja välkkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa (luku 12 ja luku 13 13) on huomioitu tällä hetkellä suunnittelussa oleva Näätäaavan tuulivoimahanke, joka sijoittuisi noin 3,5 kilometrin etäisyydelle Rahaselän tuotantoalueesta kaakkoon. Melun yhteisvaikutukset Näätäaavan tuulivoimahankkeen kanssa kohdistuisivat hankealueiden väliin Simojoen ympäristöön. Yhteisvaikutuksista aiheutuva melu ei mallinnusten mukaan ylitä ohjearvoja kummassakaan vaihtoehdossa. Yhteisvaikutuksia myöskään välkkeen osalta ei arvioida aiheutuvan kummassakaan vaihtoehdossa.

Maisemallisia yhteisvaikutuksia muodostuu, mikäli Rahaselän tuulivoimaloiden lisäksi alueelle näkyy myös muiden tuulivoimahankkeiden voimaloita eri suunnista (luku 14). Yhteisvaikutuksia maisemaan on arvioitu suurpiirteisesti, sillä suunnitteilla olevien hankkeiden toteuttamisajankohdat, lopulliset laajuudet ja voimaloiden korkeudet vaikuttavat arviointiin.

Maisemallisia yhteisvaikutuksia (luku 14) on arvioitu muodostuvan Näätäaavan tuulivoimahankkeen kanssa Rahaselän tuotantoalueen turvetuotantoalueelle, koilliseen Portimojärven rannoille, kaakkoon lähivaikutusalueelle sekä ulommalle vaikutusalueelle Lapiosuon avoimeen ympäristöön, sekä luoteeseen suoalueille välittömälle, lähivaikutus- ja ulommalle vaikutusalueelle. Lyypäkin tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron kanssa yhteisvaikutuksia on arvioitu muodostuvan vähänlaisesti, koska hankealue sijoittuu pääosin Rahaselän tuulivoimahankkeen katvealueelle.

Yhteisvaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät kokonaisuudessaan vähäisiksi.

25.4.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan parhaiten vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Sijoittelussa tulee huomioida riittävä etäisyys asutuksesta sekä maisemavaikutukset. Mahdollista huolta, pelkoa tai epävarmuutta voidaan lieventää tiedottamalla asukkaita avoimesti hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta ja vaikutuksista. Esimerkiksi liikkumisrajoituksista rakentamisaikana hankealueella on hyvä tiedottaa maanomistajia, ulkoilijoita ja harrastajia etukäteen. Tiivis viestintä paikallisen metsästysseuran kanssa rakentamisaikana on tärkeää mm. hirvenmetsästyksen järjestämisen kannalta.

Asukkaiden ja maanomistajien näkemyksiä voimaloiden sijoittamisesta tulisi aina mahdollisuuksien mukaan huomioida yhdenvertaisesti. Vuoropuhelu paikallisten asukkaiden ja kyläyhteisöjen, metsästysseuran sekä hanketoimijan välillä on arvokasta molemmille osapuolille ja sitä toivotaan jatkettavan myös YVA-menettelyn jälkeen.

YVA-ohjelmasta saadussa palautteessa ja asukaskyselyssä on esitetty huolta hankkeen vaikutuksista kiinteistöjen arvoon. YVA-menettelyyn eivät kuitenkaan kuulu omaisuuden arvoihin kohdistuvat vaikutukset eikä niitä arvioida erikseen. Mahdollinen kiinteistökohtainen haittaselvitys ei myöskään yksiselitteisesti ota kantaa kiinteistön arvoon. Hankkeella ei ole suoria vaikutuksia alueen rakennuskantaan, koska hankkeen vuoksi rakennuksia ei ole tarpeen purkaa, siirtää tai muuttaa käyttötarkoitusta. Hanke ei rajoita tai estä olemassa olevien rakennusten käyttöä.

Varjovälkkeen haittavaikutusta pystytään tarvittaessa ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi (välkkeen hallintajärjestelmä). Valaistusoloja muuttaa varjon välkkymisen lisäksi myös lentoestevalojen käyttäminen. Lentoestevalojen vaikutuksia voitaisiin lieventää niitä koskevia määräyksiä muuttamalla.

Tuulivoimaloiden osien kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusten ajankohdat siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä muulle liikenteelle. Paikallista liikenneturvallisuuden heikkenemistä sekä melun, tärinän ja pienhiukkasten haittoja voidaan lieventää ohjaamalla liikenne mahdollisimman suurelta osin valta- tai kantatieverkolle.

25.5 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

25.5.1 Tuulivoima

Rahaselän tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 25-5). Vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja vaikutuksissa.

Taulukko 25-5. Rahaselän tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä: kolme lomarakennusta 2 km etäisyysvyöhykkeellä sekä yhteensä 97 asuin- ja lomarakennusta 2–5 km:n etäisyysvyöhykkeellä lähimmistä voimaloista. Alueella on nykytilassa jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta**	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Vaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja jonkin verran tai aiheuttavat esim. vähäistä estevaikutusta. Melu ei ylitä ohjearvoja lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla, mutta melu on erittäin pitkäaikaista. Meluvaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiksi. Varjovälkkeen määrät ovat alhaisia eivätkä ylitä 8 tunnin vuosittaista välketuntimäärää todellisessa tilanteessa. Vuosittainen teoreettinen välketuntimäärä on alle 30 tuntia	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Vaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja jonkin verran tai aiheuttavat esim. vähäistä estevaikutusta. Melu ei ylitä ohjearvoja lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla, mutta melu on erittäin pitkäaikaista. Meluvaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiksi. Varjovälkkeen tasot ylittävät 8 tunnin vuosittaisen välketuntimäärän todellisessa tilanteessa tai 30 tunnin vuosittaisen teoreettisen välketuntimäärän kahden vakituisen asuinrakennuksen kohdalla. Välkevaikutukset on

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
		tai sen tasalla. Välkevaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisen kielteisiksi. Maisemavaikutukset korostuvat välittömällä vaikutusalueella ja lähivaikutusalueella yksittäisten pihapiirien maisemassa. Maisemavaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisen kielteisiksi.	arvioitu merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiksi. Maisemavaikutukset korostuvat välittömällä vaikutusalueella ja lähivaikutusalueella yksittäisten pihapiirien maisemassa. Maisemavaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisen kielteisiksi.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Ei vaikutusta**	**Kohtalainen kielteinen** Hanke vaikuttaa kohtalaisen kielteisesti elinoloihin ja viihtyvyyteen pääasiassa alueen nykyisen luonteen muutoksen ja pitkäaikaisen melun takia. Melun ja välkkeen vaikutuksia terveyteen kyseisissä kohteissa on vaikea yksiselitteisesti arvioida. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti myös koettuihin alueen harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin.	**Kohtalainen kielteinen** Hanke vaikuttaa kohtalaisen kielteisesti elinoloihin ja viihtyvyyteen pääasiassa alueen nykyisen luonteen muutoksen ja pitkäaikaisen melun sekä välkkeen suositusarvojen ylittymisen takia. Melun ja välkkeen vaikutuksia terveyteen kyseisissä kohteissa on vaikea yksiselitteisesti arvioida. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti myös koettuihin alueen harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin.

25.5.2 Sähkönsiirto

Taulukko 25-6. Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

	VEA (Rahaselkä-Saunakumpu, 21 kilometriä)	VEB (Rahaselkä-Saunakumpu, 21 kilometriä)	VEC (Rahaselkä-Saunakumpu, 23 kilometriä)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään noin 14 km osuudella. Vaikutusalueella on hyvin vähän häiriintyviä kohteita kuten vakituista ja lomaasutusta: voimajohdosta 300 metrin etäisyydellä on yksi lomarakennus.	**Vähäinen** Voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään noin 14,5 km osuudella. Vaikutusalueella on hyvin vähän häiriintyviä kohteita kuten vakituista ja lomaasutusta: voimajohdosta 300 metrin etäisyydellä on yksi asuin- ja yksi lomarakennus.	**Vähäinen** Voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään noin 17,8 km osuudella. Vaikutusalueella on hyvin vähän häiriintyviä kohteita kuten vakituista ja lomaasutusta: voimajohdosta 300 metrin etäisyydellä on yksi asuinrakennus.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Voimajohdon aiheuttamat muutokset ovat pieniä tai pienialaisia.	**Vähäinen kielteinen** Voimajohdon aiheuttamat muutokset ovat pieniä tai pienialaisia.	**Vähäinen kielteinen** Voimajohdon aiheuttamat muutokset ovat pieniä tai pienialaisia.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi. Voimajohto sijoittuu osin nykyisen ja rakennettavan voimajohdon rinnalle. Vaikutusalueella on hyvin vähän asutusta.	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi. Voimajohto sijoittuu osin nykyisen ja rakennettavan voimajohdon rinnalle. Vaikutusalueella on hyvin vähän asutusta.	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi. Voimajohto sijoittuu osin nykyisen ja rakennettavan voimajohdon rinnalle. Vaikutusalueella on hyvin vähän asutusta.

Taulukko 25-7 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys		*		**VEA, VEB, VEC**		
Kohtalainen herkkyys			**VE1, VE2**		**VE0**	
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

26 Elinkeinotoiminta ja työllisyys

26.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

26.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan. Tuulivoimahanke voi työllistää alueen asukkaita rakentamisvaiheessa ja käytön aikana, ja hankkeella on myös laajempia myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä. Lisäksi hanke voi vaikuttaa alueen vetovoimaisuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin.

26.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Lähtötietoina käytettiin lähiseudun elinkeinojen nykytilaa sekä tuulivoimahankkeista tehtyjä tutkimuksia, erityisesti vuonna 2019 valmistunutta raporttia ”Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa.” Lisäksi on hyödynnetty hankkeen yhteydessä saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä eri viranomaisten kanssa pidettävissä neuvotteluissa esille tulevia näkökohtia.

Poronhoitoon liittyvät vaikutukset on käsitelty erillisenä kokonaisuutena luvussa 0.

Arviointimenetelmänä käytettiin maankäytön asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia. Vaikutusten arvioinnissa ei käytetty suoraan Imperia-menetelmää, sillä elinkeinoihin, työllisyyteen ja aluetalouteen kohdistuva muutoksen suuruus sekä niiden herkkyys on hankalaa luokitella eri suuruusluokkiin. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin soveltuvin osin Imperia-menetelmää.

Arvioinnin epävarmuustekijänä voidaan pitää sitä, että tuotantoalueella ja sen vaikutusalueella saattaa olla jotakin sellaisia elinkeinoja, jotka eivät ole olleet vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa ja joihin hankkeella voi olla vaikutuksia.

26.2 Nykytila

Ranuan kunnan väkiluku oli 3 570 vuonna 2024. Vuonna 2024 työllisiä oli 1231 henkeä ja työllisyysaste oli 71,2 % (koko Suomen työllisyysaste oli tuolloin 72,1 %) (Tilastokeskus 2025). Vuonna 2023 70,8 % työpaikoista Ranuan kunnassa oli palveluissa, jalostuksen työpaikkojen osuus oli 13 % ja alkutuotannon 14,8 % (Tilastokeskus 2025). Kunnan elinkeinorakenne on suhteellisen laajapohjainen. Monenlaisen pienyritystoiminnan lisäksi kunnassa on erityisesti metsätaloutta, matkailua sekä vahvasti tulevaisuudessa kehittyvää kaivostoimintaa ja uusiutuvan energiantuotantoa (Ranuan kunta 2024). Ranualla on myös puunkorjuu- ja maanrakennusyrityksiä. Tärkein matkailukohde on Ranuan kunnan alueella sijaitseva Ranuan eläinpuisto.

Simon kunnan väkiluku oli 2 778 vuonna 2024. Vuonna 2023 työllisiä oli 2011 henkeä ja työllisyysaste oli 72,4 %. Vuonna 2023 74,7 % työpaikoista Simon kunnassa oli palveluissa, jalostuksen työpaikkojen osuus oli 15,6 % ja alkutuotannon 7,1 % (Tilastokeskus 2025). Kunnan elinkeinorakenne on myös suhteellisen laajapohjainen. Pienyritystoiminnan lisäksi kunnassa on maa- ja metsätaloutta, turvetuotantoa sekä uusiutuvan energian tuotantoa (Simon kunta 2024).

Poronhoito- ja porotalous ovat tärkeitä elinkeinoja sekä Ranualla että Simossa. Poronhoitoa ei ole tilastokeskuksen aineistoissa eriytetty erilleen, vaan se sisältyy osaksi alkutuotantoa.

Metsätalous

Tuotantoalue ja sähkönsiirron vaihtoehdot eivät sijaitse minkään yhteismetsän alueella. Suurin osa tuotantoalueesta, FSC-sertifioinnin hakkuurajoitus- ja toimenpidekohteita sekä metsälakikohteita lukuun ottamatta, on metsätalouskäytössä olevaa havumetsää, sekametsää sekä harvapuustoista metsää.

Turvetuotanto

Ortokuva- ja karttatarkastelun perusteella tuotantoalueella sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee turvetuotantoa (Latva-aapa ja Lumiaapa), jotka on myös osoitettu maakuntakaavoissa. Tuotantoalueella on voimassa olevia ja päättyneitä turvetuotantoalueita. Voimassa olevien turvetuotantoalueiden toiminta on arvioitu päättymään noin viiden vuoden sisään. Ranuan ja Simon kuntien raja-alueella sijaitsevalla Lumiaavan turvetuotantoalueella on tuotanto päättynyt, kun taas Latva-aavalla se jatkuu vielä toistaiseksi.

Matkailu

Suoraan tuotantoalueelle tai sähkönsiirron reiteille ei kohdistu järjestäytynyttä matkailua tai matkailupalveluja. Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavassa tuotantoalue ei sijoitu matkailun vetovoima-alueelle / matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealueelle, mutta tuotantoalueen eteläpuolella parin kilometrin päässä on maakuntakaavassa määritelty matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue Simojoen varrella. Tärkein matkailukohde on Ranuan kunnan alueella sijaitseva Ranuan eläinpuisto, noin 25 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta, sekä Simon kunnan alueelle jatkuva Simojoen jokivarren ympäristö, lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Muita matkailun kannalta merkittäviä kohteita ei sijaitse lähialueella.

Tehdyn näkemäalueanalyysin perusteella voimaloista aiheutuvat näkemävaikutukset esimerkiksi Ranuan eläinpuistolle jäävät minimiin, sillä suurin osa näkemähaitasta keskittyy aivan tuotantoalueen lähiympäristöön sekä tuotantoalueen länsiosiin noin 10 kilometrin etäisyydelle, jossa sijaitsee Simon kunnan puolella oleva Runkauksen luonnonpuisto. Lisäksi vaikutusalueella sijaitsee yksittäisiä virkistyskohteita kuten luontoreittejä sekä laavuja. Kauempana noin 20 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta lounaassa Simon kunnassa, sijaitsee maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi luokiteltu Simojokivarren kulttuurimaisema, joka on matkailukohteena suosittu etenkin kalastuksen ja melontaharrastajien osalta. Lisäksi jokivartta seuraavien teiden varsilta löytyy erilaisia palveluita matkailijoille. Tuotantoalueelta muodostuva näkemävaikutus kyseiselle alueelle on kuitenkin suhteellisen vähäistä.

26.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

VE1

Hankkeen toteuttamisella on vain vähäisiä vaikutuksia tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. Rakentamisen alueilta suurin osa poistuu metsätalouskäytöstä hankkeen toiminnan ajaksi. Poistuva ala on vain noin 2–3 prosenttia tuotantoalueen pinta-alasta. Koska hankkeen seurauksena vain pieni osa tuotantoalueesta jää tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisen alle, arvioidaan vaikutus metsätalouteen vähäiseksi kielteiseksi. Tieverkon parantaminen tuotantoalueella palvelee toisaalta myös metsätaloutta, joten hankkeella on siten myönteinen vaikutus metsätalouteen. Puuston raivauksesta tulee myös kerrannaistuloja hankkeen toteutusvaiheessa sekä hankevastaavan tekemillä maanvuokrasopimuksilla korvataan metsätalouden tuloja.

Koska turvetuotantoalueet on arvioitu päättyväksi, hankkeella ei ole vaikutuksia turvetuotantoon.

Tuotantoalueen maanomistajat ja Ranuan kunta saavat hankkeesta vuokratuloja. Ranuan kunta saa voimaloista kiinteistöverotuloja. Suomen uusiutuvat ry:n (2024) mukaan maatuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimalan elinkaari on 30 vuotta, joka on myös tämän hankkeen arvioitu elinkaari.

Ensimmäisenä vuonna yhden tuulivoimalan kiinteistöverotuotto on viime vuosina ollut 33 000–46 000 €. Näin ollen vaihtoehdon VE1 toteutuessa Ranuan kunta saa voimaloista ensimmäisenä vuonna noin 1 320 000–1 840 000 €. Tuulivoimalan kiinteistöverotettava arvo laskee vuosittain ikäalennuksen verran.

Lisääntyneillä verotuloilla voidaan ylläpitää ja kehittää ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. Näillä on myönteinen vaikutus paikalliseen aluetalouteen ja elinvoimaan. Lisäksi uusiutuvan energianhankkeet on nostettu esille strategisesti tärkeinä Ranuan vuosien 2023–2030 elinkeino-ohjelmassa.

Tuulivoiman aluetalousvaikutukset -raportin (Suomen Tuulivoimayhdistys & Ramboll 2019) perusteella on laskettu, mikä on yhden tuulivoimalan keskimääräinen työllisyysvaikutus Suomessa rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana. Hankkeen työllisyysvaikutus on laskettu varovaisuusperiaatteen mukaan olettaen voimalan käyttöiäksi 25 vuotta, vaikka uusien voimaloiden oletettu käyttöikä on todennäköisesti 30 vuotta.

Pohjois-Pohjanmaan liiton tilaamassa (Spring Advisor 2023) selvityksessä on arvioitu, että noin 20 prosenttia tuulivoiman talousvaikutuksista jää maakuntaan. Noin 95 prosenttia tuulivoimasektorin työllisyysvaikutuksista muodostuu tuulivoiman toteuttamisen kerrannaisvaikutuksista muille toimialoille. Rakentamisvaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti rakentamiseen sekä koneiden ja laitteiden huoltoon, korjaukseen ja asennukseen sekä rakennusmateriaalien ja työkoneiden kysynnän lisääntymiseen. Lisäksi hankkeen toteuttaminen aiheuttaa kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka ilmenevät kasvavien palkkatuottojen nostamasta kulutuksesta ja sen myötä syntyvästä uudesta taloudellisesta toiminnasta.

Yksi tuulivoimala työllistää 25 vuoden aikana Suomessa noin 80 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on yhtä tuulivoimalaa kohti noin 4 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutukset noin 76 henkilötyövuotta. Näin ollen Rahaselän tuulivoimahankkeen suoraksi työllisyysvaikutukseksi on arvioitu vaihtoehdossa VE1 noin 160 ja välilliseksi työllisyysvaikutukseksi noin 3040 henkilötyövuotta.

Tuulivoimahankkeella on myönteinen työllisyysvaikutus. Se työllistää suoraan ja välillisesti lähiseudun yrittäjiä, esimerkiksi puunkorjuu- ja maanrakennusyrityksiä sekä majoituspalveluita, erityisesti rakentamisen aikana. Tuulivoimahankkeen myönteiset vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen voivat kohdistua myös huolto- ja ylläpitotöihin sekä niiden tuomiin alueellisiin vaikutuksiin muun muassa matkailuun ja kuljetustoimintaan.

Lähimmät matkailukohteet Ranuan kunnassa sijaitsevat vähintään 5 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta ja Simon kunnassa reilun kilometrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdoista. Rahaselän tuulivoimalat ovat osin havaittavissa matkailukohteiden kaukomaisemassa (katso luku 14). Matkailukohteista avautuvat maisemat muuttuvat tuulivoimarakentamisen myötä, jolla voi olla vaikutusta matkailijoiden matkailukokemukseen. Maiseman muutokset eivät kuitenkaan ole niin merkittäviä, että niiden nähtäisi vaikuttavan kohteiden matkailijamääriin, joten hankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia matkailun elinkeinoon.

Hankkeella on vähäisen kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia nykyiseen elinkeinotoimintaan. Hankkeella on myönteisiä talous- ja työllisyysvaikutuksia.

VE2

Vaihtoehdon VE2 toteutuessa Ranuan kunta saa voimaloista vuodessa hieman vähemmän kiinteistöverotuloja kuin vaihtoehdossa VE1, eli noin 990 000–1 380 000 euroa kiinteistöverotuloja ensimmäisenä vuotena. Tuulivoimalan kiinteistöverotettava arvo laskee vuosittain ikäalennuksen verran.

Lisääntyneillä verotuloilla voidaan ylläpitää ja kehittää ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. Näillä on myönteinen vaikutus paikalliseen aluetalouteen ja elinvoimaan. Myös vaihtoehdon VE2 suoraksi työllisyysvaikutukseksi on arvioitu noin 120 ja välilliseksi työllisyysvaikutukseksi noin 2280 henkilötyövuotta.

26.3.1 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimahanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa sekä tarvittavan maa-aineksen ottamisessa. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan yrittäjiä. Voimalan toiminnan lopettaminen lisää työllisyyttä purkamisvaiheessa rakennus ja vähittäiskauppaan, mutta huoltotoimintojen päättyminen vähentää huoltotöihin liittyviä työpaikkoja. Kokonaisuudessaan työllistämisvaikutus jää hetkelliseksi ja vaikutus on vähäistä.

26.3.2 Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan, työllisyyteen ja aluetalouteen

Sähkönsiirron vaihtoehtojen toteuttaminen lisää työllisyyttä lisäämällä huoltotöihin käytettyjen työtuntien määrää alueella.

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron rakentaminen työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana esimerkiksi puunpoistossa ja aliurakoinnissa. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan yrittäjiä. Tällä on rakentamisaikana vähäisiä myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen ja elinkeinoihin. Voimajohdon alta poistuu pysyvästi 208–250 hehtaaria metsää metsätalouskäytöstä. Tällä on vähäisen kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Lisäksi voimajohdon rakentaminen muuttaa maisemaa voimajohdon läheisyydessä. Voimajohdot sijoittuvat peitteiseen ympäristöön eivätkä juurikaan näy matkailun kannalta tärkeisiin kohteisiin. Voimajohtojen vaikutuksen matkailuun ovat vähäisen kielteisiä.

26.3.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia elinkeinoihin ja työllisyyteen voi syntyä Näätäaavan, Kilvenaavan ja Lyypäkin tuulivoimahankkeiden sekä Suhangon kaivoshankkeen kanssa. Rahaselän ja näiden hankkeiden tuulivoimalat ja sähkönsiirto vaativat huoltoa ja ylläpitoa, sekä mahdollisia korjaustöitä. Nämä työllisyysvaikutukset voivat edelleen työllistää esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan, sekä maanrakennus-, puunkorjuu- ja koneurakointialan yrittäjiä.

Muut tiedossa olevat tuulivoimahankkeet ja muut maankäyttöön vaikuttavat hankkeet sijoittuvat niin etäälle, ettei niiden oleteta muodostavan suoraan yhteisvaikutuksia elinkeinoihin, mutta välillisesti lähiseudun hankkeilla voi olla vaikutusta elinkeinojen kannattavuuteen sekä harjoittamismahdollisuuksiin. Jos hankkeiden sähkönsiirto pystytään toteuttamaan yhteisellä voimajohdolla, sähkönsiirron alle jää vähemmän metsää ja voimajohtojen rakentamiskustannukset ovat alhaisemmat. Kuitenkin jos tuotantoalueen läheisyyteen toteutetaan kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, näiden yhteisvaikutus vaarojen lakialueiden näkymiin voi olla merkittävä. Tällä voi olla erityisesti luontomatkailuun kielteisiä yhteisvaikutuksia sekä matkailuyrittäjien investointihalukkuuteen.

26.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

26.4.1 Tuulivoima

Toteutuessaan vaihtoehto VE1 synnyttäisi kokonaisuudessaan suurimmat myönteiset vaikutukset Ranuan kunnan taloudelle parantamalla työllisyyttä suoraan ja välillisesti, sekä kasvattamalla kiinteistöverosta saatavia tuloja. Toteutuessaan vaihtoehto VE2 parantaisi myös vastaavalla tavalla Ranuan kunnan taloutta, mutta hieman pienemmässä määrin. Taloudellisten lukujen valossa VE1 olisi toteuttamiskelpoisin edellä mainituista vaihtoehdoista.

Alue ei sijaitse lähellä matkailukohteita ja se on tavanomaista metsätalouden aluetta, joten alueen herkkyys on elinkeinotoiminnan ja työllisyyden kannalta on vähäinen.

Hanke muuttaa alueen elinkeinotoimintaa ja työllisyyttä myönteisesti, kun alueelle rakennetaan tuulivoimaloita, joten muutos elinkeinotoiminnan ja työllisyyden kannalta on myönteinen.

Hanke ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. Voimajohdon alta poistuu metsää, millä on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Tuulivoimahankkeella ja sähkönsiirrolla on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Kokonaisuudessaan hankkeella on myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen.

Taulukko 26-1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin, työllisyyteen ja aluetalouteen.

	VE0 (hanketta ei toteuteta)	**VE1 (40 voimalaa)**	**VE2 (30 voimalaa)**
Vaikutusten merkittävyys	Ei vaikutusta Tuulivoimahankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta elinkeinoihin tai työllisyyteen.	Myönteinen vaikutus Tuulivoimahankkeen toteuttaminen lisää työllisyyttä alueella Tuulivoimahanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan yrittäjiä. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden huolto ja tiestön auraus ja ylläpito työllistävät.	Myönteinen vaikutus Tuulivoimahankkeen toteuttaminen lisää työllisyyttä alueella Tuulivoimahanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan yrittäjiä. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden huolto ja tiestön auraus ja ylläpito työllistävät.

26.4.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehtojen merkittävimmät myönteiset vaikutukset elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen syntyvät aluksi rakennusvaiheessa ja myöhemmin tapahtuvista huoltotöistä.

Taulukko 26-2. Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinoihin, työllisyyteen ja aluetalouteen.

	VEA (tuotantoalue-Saunakumpu, 21 km)	**VEB (tuotantoalue-Saunakumpu 20 km)**	**VEC (tuotantoalue-Saunakumpu 23 km)**
Vaikutusten merkittävyys	**Myönteinen vaikutus** Sähkönsiirron rakentaminen työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan yrittäjiä	**Myönteinen vaikutus** Sähkönsiirron rakentaminen työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan yrittäjiä	**Myönteinen vaikutus** Sähkönsiirron rakentaminen työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan yrittäjiä

26.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeella ei ole tunnistettu haitallisia elinkeinovaikutuksia (pois lukien poronhoito, katso luku 24 , joita pitäisi lieventää.

Sähkönsiirron vaikutuksia metsätalouteen voidaan lieventää, jos seudun eri tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto voidaan toteuttaa yhteisillä pylväillä ja johtokäytävillä.

27 Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat

27.1 Lähtötiedot, menetelmät ja arviointikriteerit

27.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin (2022a) mukaan mikroaaltotutkajärjestelmät ovat tuulivoimaloiden vaikutuksille herkimpiä tutkajärjestelmiä. Suomessa mikroaaltotutkajärjestelmiä käytetään meri- ja ilmaliikenteen ohjauksessa, Ilmatieteen laitos meteorologiassa sekä Rajavartiolaitoksen ja Puolustusvoimien aluevalvonnassa. Tutkan herkkyys tuulivoiman häiriöille johtuu pääosin kahdesta syystä:

1. Tutkan käyttämät suhteellisen korkeat taajuudet vaimenevat paljon kulkiessaan tuulivoiman tuotantoalueen läpi, jolloin tutkan kantama lyhenee.
2. Tutkatoiminta perustuu heikkojen, useimmiten liikkuvien maalien (kaikujen) tunnistamiseen, jolloin tuulivoimalan liikkuvat roottorit aiheuttavat vastaanottimeen kaikuja, jotka tutka tulkitsee väärin.

Mikroaaltotutkajärjestelmien lisäksi tuulivoimaloilla voi Traficomin (2022b) mukaan olla vaikutuksia lähes kaikkiin lähiseudun radiojärjestelmiin. Keskeisiä yleisradiolähetteitä ja -palveluita ovat digitaalinen televisio, FM-radio ja matkaviestinverkot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2022a). Tuulivoimala-alue voi vaikuttaa radiojärjestelmiin kolmella tavalla:

1. Tuulivoimaloiden alueen läpi kulkevan signaalin vaimeneminen
2. Heijastukset voimaloiden rungoista
3. Heijastukset voimalan roottorin lavoista

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin (2022a) mukaan tuulivoimalat voivat vaimentaa radiosignaalia, jos tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee radiolähettimen ja -vastaanottimen välissä. Vaimennuksen merkitys on suurin kuuluvuus- tai näkyvyysalueen rajalla, jolloin lisävaimennus voi huonontaa yhteyttä tai katkaista sen kokonaan. Liikenne- ja viestintäministeriön mittauksissa on huomattu, että esimerkiksi TV-signaali voi vaimeta huomattavasti tilanteessa, jossa lähetysaseman ja vastaanottopisteen välissä on peräkkäin useita tuulivoimaloita. Matkaviestin- ja radiolinkkitaajuuksilla ratkaiseva tekijä on lähetys- ja vastaanottopisteen sijainti. Jos tuulivoimala sijaitsee lähetys- ja vastaanottopisteen välisellä näkösuoralla, se katkaisee radiolinkin yhteyden.

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta radiosignaaliin myös näkösuoran ulkopuolella, koska radioaalto etenee heijastuen näkösäteen ulkopuolelta. Selvitysten mukaan voimaloiden rungoista tapahtuvat heijastukset voivat vaikuttaa radiolinkkeihin. Lisäksi mittauksissa on huomattu, että tuulivoimalan roottorit aiheuttavat signaaliin taajuusmuutosta ja taajuudesta riippuvaa vaimennusta, joka näkyy leveäkaistaisen signaalin jatkuvana vaihteluna. Tämä voi johtaa esimerkiksi televisiokuvan lyhyeen katkokseen tai kuvan pikselöitymiseen, kun tuulivoimalan roottorin lapa osuu sopivasti lähettimen ja vastaanottimen väliin (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2022a.)

Taulukko 27-1. Mukaelma Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin (2022a) yhteenvedosta tuulivoimaloiden eri radiojärjestelmille aiheuttamista vaikutuksista. Yhteenveto perustuu Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin läpikäymään aineistoon ja viraston omiin mittauksiin.

Radiojärjestelmä	Vaimennus tuulivoimaloiden alueen läpi kulkevalle signaalille	Heijastukset tuulivoimaloiden torneista	Heijastukset roottorin lavoista
Mikroaaltoradiolinkit	Suuri, voi jopa katkaista yhteyden	Voi olla merkittävä korkeilla modulaatioilla ja huonontaa siirron laatua	Voi huonontaa siirron laatua
FM-radio	Pieni	Vähäinen, mutta joissain tilanteissa saattaa esiintyä signaalin vaihtelua.	
TV (digitaalinen)	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, tuulivoiman tuotantoalue ei yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkyvyyskatveita.		
Matkaviestinverkot	Vaikutuksista matkaviestinverkoille ei ole tutkittua tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinvastaanotossa, jossa käytetään suuntaavaa antennia, vaikutukset ovat luultavasti samansuuntaiset kuin kiinteässä TV-vastaanotossa, tosin lievemmät johtuen matkaviestinverkon solukkorakenteesta. Liikkuva vastaanotto tapahtuu vaihtelevassa radiokanavassa, jolloin tuulivoimapuiston vaikutukset todennäköisesti häviävät kanavan muuhun vaihteluun.		

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat VTT:n selvityksen mukaan selkeimmät tuulivoimahankealueiden sisällä, jossa häiriöt voivat aiheuttaa katkenneita puheluja ja datayhteyksiä. Ongelmia voi syntyä myös tilanteissa, joissa tukiasemia ei löydy kaikista ilmansuunnista esimerkiksi meren, vesistöjen, luonnonsuojelualueiden tai valtakunnan rajan läheisyydessä (Sipilä ym. 2015.).

Fingrid Oyj:n (2024c) mukaan voimajohdot eivät häiritse Yleisradion ja paikallisradioiden FM-lähetyksiä (ULA). Television katseluakin voimajohto häiritsee vain todella harvoissa tapauksissa. Yhteydenottoja voimajohdon internet- ja matkapuhelinyhteyksille aiheuttamista häiriöistä tulee Fingridille niin ikään harvoin. Yhtiön tiedossa ei myöskään tutkimuksia tai syy-yhteyttä, jotka osoittaisivat voimajohtojen häiritsevän internet- ja matkapuhelinyhteyksiä.

Tiedossa ei myöskään ole, että voimajohdot aiheuttaisivat häiriöitä Ilmatieteen laitoksen säätutkiin tai Puolustusvoimien tutkille.

27.1.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) sekä puolustusvoimien toimintaan arvioidaan asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen perusteella sanallisena asiantuntija-arviona. Arvioinnissa hyödynnettiin myös kartta-aineistoja, Traficomin julkaisuja ja Fingridin verkkosivuja.

Ilmatieteen laitoksen säätutkiin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida tarkemmin, koska säätutkat sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta, eikä hankkeen läheisyyteen sijoitu toista tuulivoimahanketta, joka olisi alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkasta. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelman OPERA:n mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset tulee arvioida säätutkiin, mikäli voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista (OPERA 2010).

Puolustusvoimien ja Ilmatieteen laitoksen tutkiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin ei kohdistu epävarmuustekijöitä, koska kyseisiltä tahoilta on saatu lausunnot hankkeen vaikutuksista niille tärkeisiin tutkiin.

Sen sijaan viestintäyhteyksiin kohdistuva arviointi on alustava ja suurpiirteinen. YVA-vaiheessa ei ole käytössä yksityiskohtaiseen arviointiin tarvittavia tietoja. Arviointi tehtiin yleisellä tasolla, joten arvioinnissa ei käytetty Imperia-menetelmää. Tämän arvioinnin tarkoituksena on antaa suuntaa sille, millaisia vaikutuksia tuulivoimaloilla voi olla viestintäyhteyksiin ja miten suureen joukkoon vaikutukset mahdollisesti kohdistuvat. Tarkemmat tutkimukset ovat tarpeen hankkeen edetessä.

27.2 Nykytila

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 12 säätutkaa (Ilmatieteen laitos 2024). Lähinnä tuotantoaluetta sijaitseva säätutka sijaitsee Sodankylän Luostolla noin 130 kilometriä tuotantoalueesta koilliseen.

Hankkeesta vastaava on saanut vuonna 2024 Puolustusvoimilta lausunnon, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

Digita Oy:n karttapalvelun (Digita 2025) mukaan tuotantoalueen lähin TV-lähetinasema, jonka näkyvyysalueelle tuotantoalue sijoittuu, sijaitsee Leppiaholla, Ranualla noin 2,5 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen kaakkoispuolella. Tuotantoalue ulottuu Leppiahon Radio- ja TV-aseman kanavanipun A, B ja E näkyvyysalueelle.

Tuotantoalueella ja sen lähiympäristössä on täysi Elisan 2G -verkko. Myös 4G max 100 M kattavuus on lähes täysi tuotantoalueella. Puolestaan 4G max 300 M, 4G max 600 M tai 5G -verkoilla ei ole kantavuutta tuotantoalueella (Elisa 2025). DNA:n 2G ja 3G -verkoissa ei ole tuotantoalueella katvealueita. DNA:n 4G max 100 M kattavuus on lähes täysi tuotantoalueella. Muilla 4G max 300 M, 4G max 600 M tai 5G -verkoilla ei ole kantavuutta (DNA 2025). Telian 2G -verkko kattaa koko tuotantoalueen ja 3G sekä 4G -verkoissa katvealueita on tuotantoalueella ja 5G -verkko ei ulotu lainkaan tuotantoalueelle (Telia 2025).

27.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

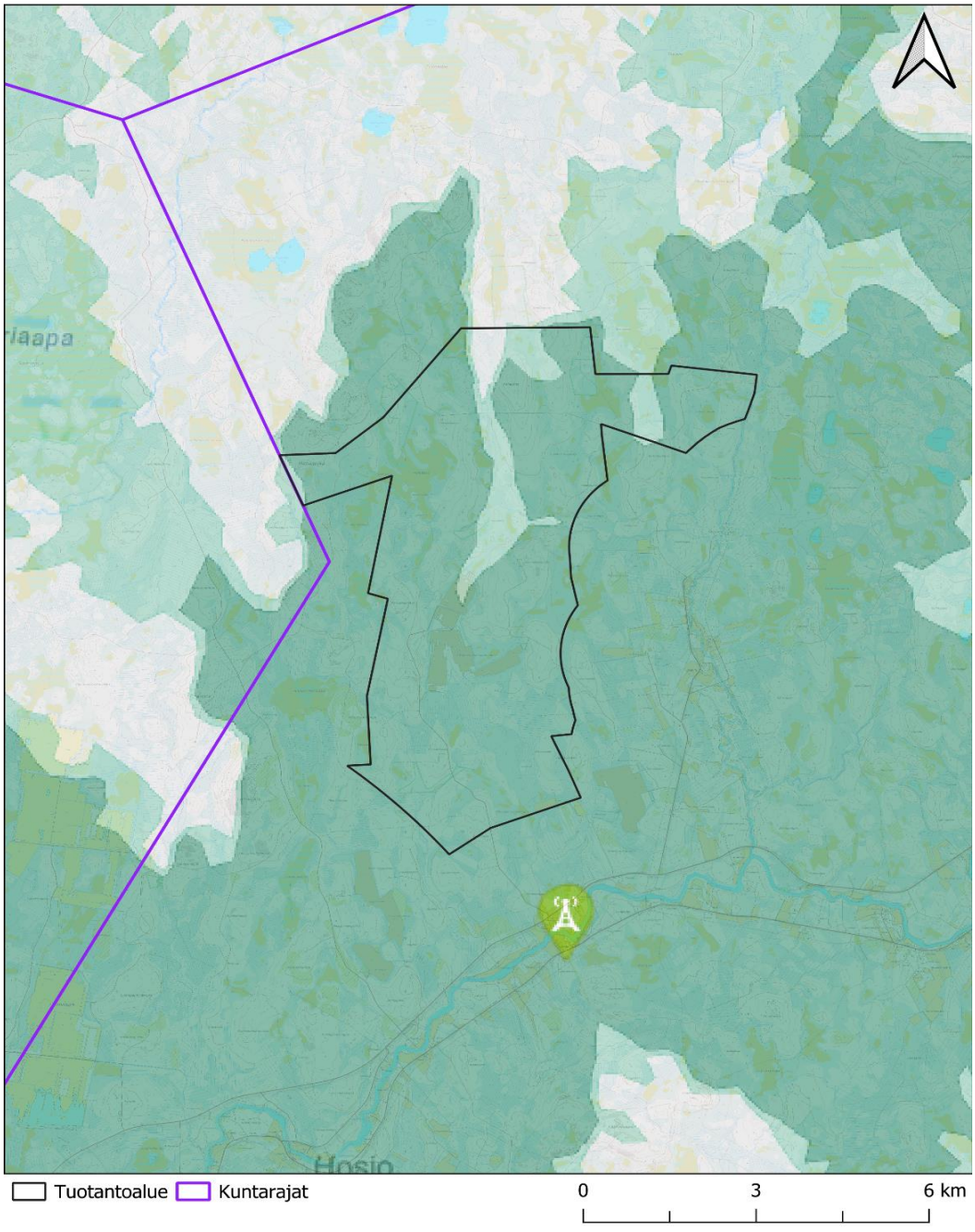
27.3.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Rahaselän tuulivoimahankkeen ei arvioida vaikuttavan Ilmatieteen laitoksen säätutkien toimintaan, koska tuulivoiman tuotantoaluetta lähimmät tutkat sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä alueesta. Lisäksi Ilmatieteen laitoksen lausunnossa Rahaselän tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta todetaan, ettei Ilmatieteen laitoksella ole lausuttavaa, koska lähimmän Ilmatieteen laitoksen säätutkan etäisyys tuotantoalueesta on yli 20 kilometriä.

Rahaselän aluetta ja sen lähiympäristöä tarkasteltaessa tuulivoimaloista matkaviestinverkoille mahdollisesti aiheutuvien häiriöiden voidaan arvioida vaikuttavan paitsi paikallisiin asukkaisiin ja loma-asukkaisiin myös muihin alueella liikkujiin. Saariaavan, Ahmavaaran ja Näätäaavan seudulla harjoitetaan metsätaloutta, joten metsänhoitajat hyödyntävät alueen matkaviestinverkkoja.

Teleoperaattoreiden verkkojen kentän voimakkuuteen ja signaalin laatuun voi kohdistua vaikutuksia. YVA-ohjelmasta on antanut lausunnon Telia Finland Oyj, joka ei vastusta hanketta, mutta huomauttaa että hankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmää. Telia Finland Oy pyytää lausunnossaan huomioimaan teleliikenteelle aiheutuvat haitat.

Häiriöitä radio- ja TV-signaalin vastaanotossa voi esiintyä erityisesti tilanteissa, joissa Rahaselän tuotantoalueen luoteis- tai pohjoispuolella sijaitseva vastaanotin pyrkii vastaanottamaan Ranuan Leppiahon lähettämää signaalia, joka tulee tuotantoalueen kaakkoispuolelta. Leppiahon radio- ja TV-aseman lähetyssignaaleilta Rahaselän tuotantoalueen taakse jäävä alue on harvaan asuttua ja lähimmät asutuskeskittymät sijaitsevat luoteessa reilun 20 kilometrin päässä Reutuaavassa. Vaikutuksien laajuutta ja voimakkuutta ei voi nykytiedoilla tarkemmin arvioida.



Kuva 27-1. Radio ja TV-signaalin kuuluvuus tuotantoalueella ja sen läheisyydessä. Kuvassa osoitettu Leppiahon maston sijainti.

27.3.2 Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoiman tuotantoalueeseen liittyvän infrastruktuurin kuten tiestön tai maakaapeleiden rakentamisen ei arvioida lähtökohtaisesti aiheuttavan vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin. Maanrakennustyöt tai kaapelien asentaminen voivat aiheuttaa häiriöitä siinä tapauksessa, jos tuotantoalueella, esimerkiksi tuotantoalueen läpäisevän maantien läheisyydessä, sijaitseva teleyhtiön maakaapeli vaurioituisi kaivutöiden yhteydessä. Liikenneviraston (2018a) Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohjeen mukaan kaivaja on kuitenkin velvollinen selvittämään

maakaapeleiden sijainnin ennen kaivamista. Näin ollen infrastruktuurin rakentamisesta viestintäyhteyksille aiheutuvat häiriöt ovat epätodennäköisiä. Lisäksi häiriö olisi tapahtuessaan lyhytkestoinen.

Rakennusvaiheen aikana pystytetyt tuulivoimalat voivat hieman vaikuttaa viestintäyhteyksiin, vaikka voimalat eivät olisi vielä käytössä. Jos tuulivoimalat sijaitsevat radiolähettimen ja -vastaanottimen välissä, Traficomin (2022b) mukaan suoraviivaisesti etenevä radiosignaali vaimenee kulkiessaan tuulivoimaloiden alueen läpi. Lisäksi tuulivoimaloiden mastot voivat aiheuttaa heijastuksia radiosignaaliin. Näiden kahden tekijän yhdessä aiheuttamat vaikutukset digitaaliseen TV-lähetykseen, matkaviestin-verkkoon ja FM-radioon ovat kuitenkin kokonaisuutena tarkasteltuna todennäköisesti vähäisiä. Vaikutuksen merkittävyys suurenee sen myötä, mitä isompi osa voimaloista on pystytetty ja jos radiolähettimen ja -vastaanottimen välissä on useita voimaloita.

Tuulivoimaloiden purkaminen ja toiminnan lopettamisen myötä toiminnasta aiheutuneet häiriöt viestintäyhteyksille poistuvat. Tilanne palautuu samaan tilaan, missä se oli ennen tuulivoimaloiden rakentamista.

27.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

Voimajohdon rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin. Samoin kuin tuulivoimaloita rakennettaessa tilapäisiä häiriöitä viestintäyhteyksiin voi esiintyä, jos voimajohdon rakentamisen yhteydessä tehtävissä kaivutöissä vahingoitetaan alueelle jo aiemmin mahdollisesti sijoitettuja maakaapeleita. Häiriöt ovat kuitenkin epätodennäköisiä ja lyhytkestoisia.

Voimajohdon käytöllä ei arvioida olevan vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

27.3.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia radiojärjestelmiin ja TV-vastaanottoon voi syntyä Rahaselän tuotantoalueen ympärille suunniteltujen (Näätäaapa kaakossa, Lyypäkki lännessä ja Lamuri pohjoisessa) tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi syntyä erityisesti Rahaselän ja Näätäaavan voimaloiden taakse jäävällä radio- ja TV-vastaanottoa heikentävällä vaikutusalueella, joka kattaa Ranuan luoteispuolella sijaitsevat kotitaloudet.

27.4 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

27.4.1 Tuulivoima

Tuulivoimaloiden käytöllä voi olla kielteisiä vaikutuksia radiojärjestelmien toimivuuteen erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen lähiympäristössä. TV-lähetyksissä voi ilmetä häiriöitä erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen itäpuolella, jossa tuulivoimalat jäävät radio- ja TV-aseman ja vastaanotinten väliin. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ja niiden vaikutuksissa viestintäyhteyksiin, on hieman eroa, koska voimaloiden määrä on suurempi vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 on pienemmät häiriövaikutukset viestintäyhteyksiin vähäisemmän voimalamäärän vuoksi, jolloin se olisi ongelmien minimoimisen näkökulmasta järkevin vaihtoehto toteuttaa. Häiriöitä voi ilmetä koko tuulivoimaloiden käytön ajan, jos niitä ei pyritä lieventämään. Vaikutusten täsmällinen tunnistaminen ja niiden vaikutusalueen määrittäminen edellyttää lisäselvitysten tekemistä tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä. Hankkeen viestintäyhteyksien toimivuudelle mahdollisesti aiheuttamia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää erilaisin teknisin ratkaisuin sekä tekemällä tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheessa yhteistyötä muun muassa vaikutusalueen radiojärjestelmien omistajien kanssa.

27.4.2 Sähkönsiirto

Tuulivoimahanketta varten rakennettavalla voimajohdolla ei arvioida olevan vaikutusta tutkien tai viestintäyhteyksien toimintaan.

27.4.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden ja voimajohdon pylväiden kaivutyöt voivat aiheuttaa häiriöitä viestintäyhteyksiin, jos alueella mahdollisesti jo olevat maakaapelit vaurioituvat. Häiriöitä voidaan kuitenkin ehkäistä ennalta selvittämällä, onko hankealueella jo olemassa olevia maakaapeleita, jotka tulisi huomioida kaivutöissä.

Tuulivoimalat voivat heikentää huomattavasti radiojärjestelmien toimintaa, mutta vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

Digita tuo YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa esiin eri osapuolten yhteistyön tärkeyden jo tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheessa. Pienilläkin muutoksilla tuulivoimaloiden sijoittelussa voi olla ratkaiseva merkitys alueen radiojärjestelmien toimintaan. Digitan lausunnossa suositellaan, että tuulivoimahankkeesta vastaava on yhteydessä kaikkiin radiojärjestelmien omistajiin noin 30 kilometrin säteellä tuulivoimaloiden alueesta.

Antennitelevision vastaanotto-ongelmien syntymisen estämiseksi on erittäin tärkeää tutkia suunnitellun tuulivoimalan vaikutus antenni-tv-lähetysten näkyvyyteen jo hyvissä ajoin ennen rakennuslupien hakemista ja myöntämistä – mieluiten jo ennen tuulivoimalan sijaintipäätösten tekemistä.

Maanpäällisessä televisioverkossa tuulivoimaloista aiheutuva katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliittivastaanottoon. Jos jokin iso este katkaisee radiolinkin yhteyden, ainoa vaihtoehto on siirtää radiolinkki.

28 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

28.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset. Hanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa tai ympäristöonnettomuusriskiä.

Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Näistä tilanteista ei muodostu turvallisuusriskejä alueella liikkuville eikä ympäristöriskejä. Turvallisuusriski voimalan hajoamisesta vaatii, etteivät voimalat toimi suunnitellusti ja lisäksi turvallisuusjärjestelmät pettävät, mikä on erittäin harvinaista.

Ainoat tuotantoalueella liikkuviin ihmisiin kohdistuvat turvallisuusriskit tuulivoimaloiden normaalin toiminnan aikana aiheutuvat talviaikaisesta jään muodostumisesta tuulivoimaloiden lapoihin ja niin sanotusta jäänheitosta eli jään putoamisesta lavoista. Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on laskettu olevan hyvin pienet. Mikäli voimaloissa ei käytetä jäänestoa, ei kuitenkaan voida sulkea pois turvallisuusriskiä alueella jäätävien olosuhteiden aikana liikkuville virkistyskäyttäjille.

Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia tuulivoimaloissa.

Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista.

Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös turvallisuuteen.

28.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen yleistä turvallisuutta on arvioitu vertaamalla hankkeen teknisiä suunnitelmia ja voimaloiden etäisyyksiä riskialttiisiin kohteisiin ja tarkistettu toteutuvatko yleisesti esitetyt turvaetäisyydet tuulivoimahankkeen toteutuksessa. Lisäksi on tunnistettu muut hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat koko hankkeen elinkaaren aikana sekä arvioitu niiden todennäköisyyttä poikkeustilanteet huomioiden

28.3 Hankkeen vaikutuksen yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

28.3.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamiseen sekä niiden purkamiseen liittyvät turvallisuusriskit ovat normaaleja rakennustöihin liittyviä riskejä. Rakentamisessa käytetään suuria koneita ja liikutellaan kookkaita komponentteja. Sen vuoksi ulkopuolisten liikkumista rajoitetaan rakennuskohteilla. Liikkumisen rajoittamisesta johtuen rakennustöistä ei aiheudu turvallisuusriskejä virkistyskäyttäjille tai lähialueiden asukkaille. Työmaaliikenne voi aiheuttaa kasvaneen turvallisuusriskin ja esimerkiksi öljyvuodon riskin liikenteessä. Työmaanliikenne rakentamisaikana lisää myös riskiä porokolareiden kasvuun, kun liikenne lisääntyy metsäteillä.

Rakennusaikaisessa onnettomuustilanteessa on myös riski tulipalojen syttymiselle.

Tuotantoalueella tapahtuva mahdollinen louhinta (mahdollinen maa-ainesten otto, teiden ja voimalapaikkojen rakentaminen) voi aiheuttaa turvallisuusriskejä sekä öljy- ja kemikaalivuotoriskejä. Riskit liittyvät louhinnassa käytettäviin koneisiin, laitteisiin ja räjähteisiin.

Louhinnan riskit

Louhinnasta aiheutuvat riskit ovat pääosin työturvallisuusriskejä, jotka voivat muodostua käytettävistä koneista tai työmaan olosuhteista (melu, pöly, räjäytykset). Louhinnassa tapahtuvan vahingon tapahtuessa riskialue voi laajentua varsinaisen louhinta-alueen ulkopuolelle ja ilmetä muun muassa tärinänä tai kivien sinkoutumisena.

Poikkeustilanteissa louhinnan yhteydessä maaperään ja vesistöön voi päästä ympäristölle haitallisia kemikaaleja.

Louhinnasta aiheutuvat riskit ajoittuvat hankkeen rakentamisaikaan, ja pääosin rakentamisen alkuvaiheeseen. Riskien muodostumisen mahdollisuus on koko hankkeen elinkaaren osalta lyhytaikainen ja vaikutukset kohdistuvat paikallisesti pienille alueille. Virkistyskäyttöä rajoitetaan louhinnan aikana louhinta-alueiden läheisyydessä, joten virkistyskäyttäjiin kohdistuvaa turvallisuusriskiä ei muodostu. Louhintaa suunniteltaessa varmistetaan, ettei siitä aiheudu riskejä myöskään lähistöllä mahdollisesti oleville rakennuksille. Lähin rakennus on lomarakennuskäytössä, joka sijaitsee noin 1,5 kilometrin päässä suunnitelluista voimaloiden sijainneista.

28.3.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloista ja sähkönsiirrosta ei käyttövaiheessa synny jätteitä lukuun ottamatta voimaloiden huoltoon sisältyvän öljynvaihdon jäteöljyä, joka toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

Yleinen turvallisuus

Tuulivoimatuotannon lisääminen Suomessa lisää maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

Liikenneturvallisuus

Liikenneväylien lähellä sijaitsevilla tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta liikenneturvallisuuteen, esimerkiksi mikäli tuulivoimaloista putoaa tai lentää jäätä ajoradalle, tuulivoimalat haittaavat tienkäyttäjän näkemää tai tuulivoimalat häiritsevät tienkäyttäjän keskittymistä liikennetilanteiden seurantaan (Ympäristöministeriö 2016b). Hanke sijoittuu liikenneviraston tuulivoimalaohjeessa (8/2012) annettuja suojaetäisyyksiä selvästi kauemmas liikennealueista, joten käytön aikaisia vaikutuksia tieliikenteen turvallisuuteen hankkeella ei arvioida olevan. Hanke sijoittuu lentoesterajoitusalueelle ja jokaiselle tuulivoimalalle haetaan ennen voimalan rakentamista Fintrafficin lentoestelausunto (katso luku 33). Vaikutukset lentoliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen eivät todennäköisesti ole vähäistä suurempia. Vaikutusten arviointia täydennetään lentoestelausuntojen perusteella osayleiskaavan laatimisen yhteydessä. Vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen on arvioitu luvussa 17.

Öljy- ja kemikaalivuodot

Öljyt ja kemikaalit voivat aiheuttaa ympäristöriskin joutuessaan maaperään ja edelleen pohja- tai pintavesiin. Yhden voimalan kemikaalimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ympäristön vahingot eivät onnettomuustilanteessakaan muodostu laajamittaisiksi.

Tuulivoimalan sisältämät öljyt ja kemikaalit vaihtelevat turbiinityypistä riippuen. Voimalat voivat sisältää esimerkiksi jäätymisenestoainetta jäähdytysjärjestelmän jäätymisen ehkäisemiseksi, vaihteellisissa turbiineissa vaihdelaatikon voiteluöljyjä (useita satoja, jopa yli tuhat litraa), hydrauliikkaöljyjä lapojen kulmansäätöä ja jarrujen toimintaa varten sekä vähäisiä määriä rasvaa laakereita varten. Voimaloissa ei säilytetä kemikaaleja huoltotoimia varten turvallisuus- ja tulipaloriskin vuoksi. Polttoainetta on myös tuulivoimatuotantoalueen jakelupisteissä sekä kuljetuskalustossa ja työkoneissa.

Polttoainetta ja muita kuljetuskaluston kemikaaleja voi päästä ympäristöön ojaanajoissa ja muissa onnettomuustilanteissa.

Kokonaisuutena nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista riskit ympäristön pilaantumiseen kemikaalien johdosta ovat hyvin vähäiset.

Talviaikainen jään muodostuminen lapoihin

Talviaikaan voimalan rakenteista saattaa erityisissä oloissa pudota jäätä. Kuuran muodostuminen on merkittävin tekijä jään kertymiselle tuulivoimalan tornin tai lapojen pinnalle. Riski on suoraan verrannollinen sääolosuhteiden otollisuuteen jään muodostumiselle. Jäätä voi muodostua rakenteisiin lähinnä voimaloiden toimintataukojen aikana. Tuulivoimalan torniin mahdollisesti muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimaloiden alapuolelle. Pyörivistä lavoista jää voi lentää kauemmas ja aiheuttaa vahinkoa, mutta yleensä lavoista putoava jää putoaa lavan kohdalle, eli enintään noin 100 metrin etäisyydelle tornista.

Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen päivityksen mukaan (Ympäristöministeriö 2016a) jäänheiton aiheuttama turvallisuusriski kasvaa, kun voimalan läheisyydessä alueella, jonka säde on 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeus, liikkuu ihmisiä. Rahaselän hankkeen tuulivoimaloissa tämä huomioitava säde on korkeintaan 465 metriä.

Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille ovat pienet. Tiedossa on hyvin vähän tapahtuneita onnettomuuksia ja eri tutkimuksissa on laskettu irtoavan jään aiheuttaman vahingon riskin olevan hyvin pieni. Mikäli voimaloissa ei käytetä jäänestoa, ei kuitenkaan voida sulkea pois turvallisuusriskiä alueella jäätävien olosuhteiden aikana liikkuville virkistyskäyttäjille.

Tulipalot

Tulipalot voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai maastopalon. Hankkeeseen liittyvät tulipalot voivat syntyä toiminnan aikana mekaanisesta toimintahäiriöstä (esimerkiksi tuulivoimalan koneisto) tai ulkoisesta syystä (salamanisku, metsäpalo). Tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat korkeat, joten riskit voimaloissa syntyviin tulipaloihin ovat pienet. Tulipalot ovat mahdollisia, joskin epätodennäköisiä myös esimerkiksi muuntajissa ja sähköasemilla. Paikallisen pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten.

Tuulivoimaloiden konehuoneissa tai lavoissa syntyneet tulipalot ovat epätodennäköisiä, mutta toteutuessaan vaikeammin sammutettavissa konehuoneiden korkean sijainnin vuoksi. Tulipalot nykyaikaisissa voimaloissa ovat erittäin harvinaisia eikä tiedossa ole tapauksia, joissa niistä olisi aiheutunut henkilövahinkoja. Mikäli alueella onnettomuuden sattuessa liikkuu joku esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksessa, ei henkilövahingon mahdollisuutta kuitenkaan täysin voida sulkea pois.

Tuulivoimalat sijoitetaan lähtökohtaisesti niin kauas herkistä kohteista (tiet, asutus), ettei palavakaan tuulivoimala aiheuta vaaraa. Näissä tapauksissa palon hallinta, vaara-alueen eristäminen sekä mahdollinen evakuoiminen jää pelastusviranomaisten tehtäväksi.

Turvetuotantoalueisiin liittyy tavanomaista suurempi tulipalon riski. Paloturvallisuuteen liittyvässä suunnittelussa tulee silloin huomioida turvetuotantoalueen pelastussuunnitelman lisäksi muun muassa Sisäasiainministeriön opas turvetuotannon paloturvallisuudesta (2012). Rahaselän hankealueella on vielä toistaiseksi toiminnassa olevia turvetuotantoalueita, joten turvetuotantoalueisiin liittyvä tulipalon riski on olemassa vielä niin kauan kun turvetuotantoa on tuotantoalueella.

Tuulivoimalan hajoaminen

Tuulivoimalat voivat mennä epäkuntoon usealla tavalla. Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai

etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Näistä tilanteista ei muodostu turvallisuusriskejä alueella liikkuville eikä ympäristöriskejä.

On kuitenkin tiedossa tapauksia, joissa automaattiset turvallisuusjärjestelmät ovat pettäneet. Tällaisissa tilanteissa tuulivoimalan roottori voi yltyä pyörimään hallitsematonta vauhtia, jolloin osia roottorista tai jopa koko roottori voi irrota ja pudota alas. Tiedossa on myös tilanne, jossa koko tuulivoimala on kaatunut. Tällaiset tilanteet ovat erittäin harvinaisia ja liittyvät siihen, että voimala ei toimi suunnitellusti ja lisäksi turvallisuusjärjestelmät pettävät. Voimalan hajoaminen muodostaa tulipaloon verrattavan onnettomuusriskin ympäristölle ja alueella liikkuville. Pelastusviranomaiset vastaavat vaara-alueen eristämisestä, evakuoinneista ja pelastustehtävistä.

Vaikutus vaara- ja häiriötiedotteiden saatavuuteen

Tuotantoalueella liikkuessa riski turvallisuuteen syntyy silloin, jos alueella liikkuvalle henkilölle tapahtuu onnettomuus tai muu poikkeustilanne kuuluvuuden heikolla alueella ja tarvitsee hälyttää apua paikalle matkapuhelimella. Luvussa 28 todetaan, että nykyisillä tiedoilla on mahdollista, että tuotantoalue voi aiheuttaa häiriöitä TV- eikä radiosignaaliin, joten vaaratiedotteiden saavuttamisessa poikkeus- ja onnettomuustilanteissa saattaa esiintyä häiriöitä. Häiriövaikutusalue ulottuu tuotantoalueelta noin 5–10 kilometrin päähän etelään Leppiahon ja Hosion kyliin sekä itään Maurun, Rovastinahon kyliin saakka. Häiriön voimakkuutta ja laajuutta ei voi nykytiedoilla arvioida tarkemmin. Matkapuhelinyhteyksiin ei kohdistu merkittäviä katvealueita, joten riski kuuluvuuden häiriöille on pieni.

Mikromuovipäästöt

Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöistä on vielä niukasti saatavilla tutkimustietoa suhteessa tuulivoimaloiden määrään ja suunniteltuun rakentamiseen maailmanlaajuisesti. Ruotsin ympäristönsuojeluviraston ja voittoa tavoittelemattoman Naturskyddsföreningenin mukaan tuulivoimaloista peräisin olevat mikromuovipäästöt ovat erittäin pienet verrattuna muihin pääasiallisiin mikromuovin lähteisiin. Esimerkiksi Ruotsissa mikromuovipäästöt tuulivoimaloista (joita on 2,5 kertainen määrä Suomeen verrattuna) olivat vuonna 2022 noin 0,65 tonnia. Vertailuna Ruotsin ympäristönsuojelun arvio tieliikenteen mikromuovipäästöistä on 8 190 tonnia, pikamuodissa paljon käytettyjen synteettisten vaatekuitujen pesusta 8–950 tonnia ja tekonurmikenttien mikromuovipäästöistä on 1 640–2 460 tonnia vuodessa (Naturskyddsforeningen 2023; Naturvårdsverket 2017).

Mikromuovipäästöjen määrä hankealueelle ja sen lähiympäristöön suhteutettuna muihin mikromuovin päästölähteisiin on saatavilla olevan tiedon mukaan niin vähäinen, ettei se aiheuta merkittävää ympäristöriskiä.

28.3.3 Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron rakenteet toteutetaan viranomaismääräysten ja ohjeiden mukaisesti, jolloin niistä ei muodostu vaikutuksia turvallisuuteen lukuun ottamatta yleisiä rakennustöihin liittyviä yleisiä turvallisuusriskejä.

28.3.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen jälkeiset riskit

Tuulivoimaloiden purkamiseen liittyvät turvallisuusriskit ovat normaaleja rakennustöihin liittyviä riskejä. Toiminnan päättymisen jälkeen tuulivoimalat puretaan ja eri komponentit pyritään hyötykäyttämään ja kierrättämään voimassa olevien säädösten mukaisesti. Toiminnan päätyttyä ympäristöön saattaa silti jäädä rakenteita ja pysyviä tai pitkäaikaisia jälkiä, kuten maisemoituja voimaloiden perustuksia, maakaapeleita ja tiestöä. Alueelle mahdollisesti jäävien rakenteiden osalta tehdään tarkastelu rakenteiden jättämisen ja poistamisen mahdollisista ympäristövaikutuksista silloinen lainsäädäntö huomioiden. Maastoon ei jätetä sellaisia aineita tai rakenteita, jotka aiheuttaisivat ympäristö- tai turvallisuusriskejä

28.3.5 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen

Rahaselän tuulivoimahanke toteutetaan siten, ettei se aiheuta yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (muun muassa tiestöön ja rautatiehen) huomioidaan hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan seuraavat ohjeet: Euroopan palosuojeluliittojen konfederaation laatima Tuulivoimaloiden paloturvallisuus ohje (CFPA E 2012) ja sekä OP:n turvallisuusohje ”Tuulivoimalan vahingontorjunta” (2012).

Rakennustöihin liittyvät riskit virkistyskäyttäjille tai lähialueiden asukkaille vähennetään rajoittamalla ulkopuolisten liikkumista rakennuskohteilla. Rakennustyömaalla työskentelevien ja liikkuvien tulee käyttää asianmukaisia turvavarusteita. Lisäksi matalat ajonopeusrajoitukset metsäautoteillä vähentävät riskejä eläimistölle, kuten poroille, mikä edistää porotalouden turvallisuutta.

Louhinnasta aiheutuvat riskit pyritään eliminoimaan käyttämällä tarkoituksenmukaisia työkoneita, työtapoja ja turvallisuusvälineitä. Jokaiselle louhintatyömaalle tulee laatia turvallisuussuunnitelma. Louhintaan liittyvät räjäytykset ovat luvanvaraisia. Jokaista räjäytystä varten laaditaan erillinen räjäytyssuunnitelma, joka tehdään edellisiin räjäytyshavaintoihin ja tietoihin perustuen. Kemikaalien joutumista ympäristöön on tarpeen ehkäistä louhinnan suunnittelun, rakenteellisten ja teknisten ratkaisujen avulla. Riskienhallintaan liittyy myös säännöllinen vedenlaadun seuranta. Kiviainesten ottoalueet aidataan ja varustetaan varoituskyltein. Ajoneuvoliikenne ottoalueelle voidaan estää puomeilla.

Öljyjen ja kemikaalien joutumista maaperään tai pintavesiin nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ehkäistään rakenteellisilla ratkaisuilla. Tällainen ratkaisu on esimerkiksi mahdollisten vuotojen ohjaaminen konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan ylivuoto öljyjen talteenottoa varten suunniteltuun tilaan. Kemikaalien pääsyä maaperään estetään myös säännöllisillä koneiston huolto- ja tarkistustoimenpiteillä.

Polttoaineen jakelun riskejä voidaan vähentää esimerkiksi käyttämällä kaksoisvaipallisia tai säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla varustettuja säiliötä. Kuljetusten riskejä voidaan vähentää kuljetusautojen rakenteellisilla ratkaisuilla. Tuotantoalueen sisällä kuljetusten onnettomuusriskejä on mahdollista vähentää ohjaamalla alueelle saapuvat ja sieltä lähtevät kuljetukset siten, että ohitustilanteita syntyy mahdollisimman vähän. Maaperään sekä pohja- ja pintavesiin työkoneiden polttoaineista tai öljystä kohdistuvien riskien vähentämistä on käsitelty myös YVA-selostuksen luvuissa 18, 19 ja 20.

Tuulivoimaloiden lavoista putoavan jään riskiä virkistyskäyttäjille voidaan minimoida ennaltaehkäisevin ja varoittavin toimenpitein. Tehokas keino on jääneston käyttö, kuten lapojen lämmitysjärjestelmät tai pinnoitteet, jotka estävät jään kertymistä. Lisäksi alueelle sijoitetut varoituskyltit tiedottavat mahdollisesta jään putoamisvaarasta ja kehottavat välttämään liikkumista voimaloiden läheisyydessä tietyissä sääolosuhteissa.

Tuulivoimaloiden tulipalojen ehkäisy perustuu sekä passiivisiin että aktiivisiin toimenpiteisiin. Passiivisessa paloturvallisuudessa tärkeää on, että konehuoneen rakenteet valmistetaan mahdollisimman suurelta osin palamattomista materiaaleista, mikä vähentää merkittävästi palon leviämisen riskiä. Lisäksi voimalassa ei säilytetä mitään ylimääräistä syttyvää materiaalia, kuten varastoimattomia öljyjä tai muita helposti syttyviä aineita. Tuulivoimalan siivet on varustettu ukkosenjohdattimilla, jotka johtavat salamaniskujen synnyttämän sähkövirran turvallisesti maahan eristettynä. Kaapelointiläpiviennit on toteutettu palo-osastoinnin kestävillä läpivientiholkeilla, jotka estävät palon leviämisen kaapeleiden kautta muihin osastoihin.

Aktiivisessa paloturvallisuudessa keskiössä ovat sähköjärjestelmien riittävät suojaukset, kuten ylijännite-, ylivirta- ja oikosulkusuojat, jotka ehkäisevät sähkövikojen kehittymisen tulipaloksi. Voimalan sähkökojeistot, kuten 20 kilovoltin kojeistot ja taajuusmuuttajat, on varustettu sisäisillä savun- ja palonilmaisimilla. Näiden havaitessa ongelman voimala pysäytetään automaattisesti estäen vahinkojen eskaloitumisen. Lisäksi vaihdelaatikko, generaattori ja päälaakerit on varustettu lämpötila-antureilla, jotka seuraavat jatkuvasti kriittisten osien lämpötiloja. Mikäli esiasetettu lämpötilaraja ylittyy, ohjausjärjestelmä pysäyttää voimalan välittömästi. Konehuoneessa on myös useita savun- ja

palonilmaisimia, jotka perustuvat eri teknologioihin, ja näitä täydentävät usein kameravalvonta sekä lämpötila-anturit, jotka varmistavat nopean ja tarkan reagoinnin mahdollisiin vaaratilanteisiin.

Voimaloiden hajoamista voidaan estää asianmukaisella huollolla, seuraamalla voimalan rakenteiden kuntoa ja ohjelmistoja huolellisesti sekä poistamalla voimalat käytöstä suunnitellun käyttöiän lopuuttua.

Vaara- ja häiriötiedotteiden saavuttamisen häiriöitä voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla ja yhteistyöllä. Tuulivoimalahankkeen edetessä suunnitteluvaiheeseen hankkeesta vastaava toimii yhteistyössä alueella noin 30 kilometrin säteellä olevien radiojärjestelmien omistajien kanssa. Tällä varmistetaan, että voimaloiden sijoittelulla voidaan minimoida häiriötilanteet radioviestinnässä. Antennitelevision vastaanotto-ongelmien ehkäisemiseksi on tärkeää tutkia tuulivoimalan vaikutukset antenni-tv-lähetysten näkyvyyteen jo ennen rakennuslupaprosessia – mieluiten jo ennen voimaloiden sijaintipäätösten tekemistä. Näin voidaan varmistaa, että mahdolliset häiriötilanteet voidaan ennakoida ja ratkaista ajoissa. Jos maanpäällisessä televisioverkossa ilmenee tuulivoimaloiden aiheuttamia katvealueita, ongelma voidaan ratkaista optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Näillä toimenpiteillä turvataan häiriöttömät lähetykset ja varmistetaan vaara- ja häiriötiedotteiden tehokas saavutettavuus.

29 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus

29.1 Vaikutusten ajoittuminen

Rahaselän tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset ajoittuvat rakennusaikaan ja toiminnan aikaan. Rakentamisvaiheessa ympäristömuutokset ovat merkittävämpiä kuin tuulivoiman käyttövaiheessa, jolloin vaikutukset ovat vähäisiä. Purkamisen yhteydessä voi ilmetä samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisen aikana

29.2 Vaikutusten alueellinen ilmeneminen

Ympäristövaikutukset ovat pääosin paikallisia ja kohdistuvat rakennusvaiheen aiheuttamiin muutoksiin ympäristössä. Jotkin vaikutuksista levittäytyvät laajemmallekin alueelle. Tällaisia vaikutuksia ovat esimerkiksi melu sekä vielä laajemmin maisemaan kohdistuvat vaikutukset. Edelleen hankkeen ilmastoon kohdistuvat vaikutukset ovat maailmanlaajuisia ja myönteiset elinkeinovaikutukset ovat maakunnallisia.

29.3 Tuulivoimahankevaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten arviointi on tehty vaikutustyypeittäin tuulivoimahankkeen vaihtoehdoille. Samassa yhteydessä on määritelty vaikutusten kokonaismerkittävyys Imperia-menetelmää soveltaen (Taulukko 29-1). Vaikutusten merkittävyyden arviointi muodostuu kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osatekijöistä. Vaikutukset on arvioitu nykytilaan peilaten. Imperia-menetelmän haasteena on, että lopullinen vaikutuksen merkittävyys on koonti koko vaikutustyypille kohdistuvista vaikutuksista hankkeen koko elinkaaren ajalta. Vaikutustyypistä riippuen, vaikutukset voivat muodostua useista eri osatekijöistä, joiden välinen merkittävyys toisiinsa nähden voi poiketa lopullisesta ”kokonaismerkittävyydestä”. Vaikutukset muodostuvat myös hankkeen eri vaiheissa eri vaikutustyypeille, mikä ei tule huomioiduksi arvioinnin yhteenvedossa. Vaikutustyypin merkittävyyteen vaikuttavat osatekijät on tuotu esille vaikutustyyppikohtaisissa arvioinneissa luvuissa 9 – 27.

Tuotantoalueen vaihtoehdoissa voimalamäärässä on selkeä ero, kymmenen voimalaa. Voimaloiden ja tiestön sijoittelusuunnittelu on laadittu tässä vaiheessa täysin tietokoneavusteisesti, mistä johtuen voimaloiden ja tiestön sijoittuminen on pääosin täysin erilaiset vaihtoehdoissa. Kattavasti arvioidut sijoituspaikat antavat hyvät mahdollisuudet hankkeen jatkosuunnitteluun.

Seuraavaan taulukkoon on koottu hankevaihtoehtojen (VE1, VE2) vaikutusten merkittävyyden yhteenveto vaikutustyypeittäin ja vaikutusten vertailu (Taulukko 29-2).

Toteuttamatta jättämistä, vaihtoehtoa VE0, ei ole esitetty taulukossa, sillä missään vaikutustyypissä siihen ei liity minkäänlaisia oleellisia vaikutuksia.

Taulukko 29-1. Vaikutusten merkittävyyden luokittelu.

Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

Taulukko 29-2. Tuulivoimahankevaihtoehtojen vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

Vaikutustyyppi	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	**Vähäinen kielteinen** Suurin osa tuotantoalueesta säilyy nykyisellään metsäalueena. Uusien teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisalueiden kohdalta metsä poistuu, millä on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.	**Vähäinen kielteinen** Suurin osa tuotantoalueesta säilyy nykyisellään metsäalueena. Uusien teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisalueiden kohdalta metsä poistuu, millä on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	**Myönteinen** Luonnonvarat (metsä, maa-aines) on yleinen tai sitä on runsaasti ja sitä poistetaan vähän. Hankkeen tuotannon aikainen toiminta säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia.	**Myönteinen** Luonnonvarat (metsä, maa-aines) on yleinen tai sitä on runsaasti ja sitä poistetaan vähän. Hankkeen tuotannon aikainen toiminta säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia.
Ilmasto ja ilmanlaatu	**Myönteinen** Hankkeen tuottama uusiutuva energia vähentää kasvihuonekaasupäästöjä merkittävästi enemmän kuin mitä elinkaaren aikaisesta rakentamisesta ja hiilinielujen menetyksestä aiheutuu. Ilmanlaatuvaikutukset ovat rakentamisaikana vähäisiä ja paikallisia (pöly, päästöt), mutta käytön aikana myönteisiä päästöttömän tuotannon ansiosta.	**Myönteinen** Vaikutukset samankaltaisia kuin VE1:ssä. Pienemmän voimalamäärän myötä rakentamisen aikaiset päästöt ja nielumenetykset ovat pienemmät, mutta myös saavutettava kokonaispäästövähennys on pienempi. Ilmanlaatuvaikutukset ovat vastaavat kuin VE1:ssä.
Äänimaisema	**Kohtalainen kielteinen** Yli 20:lle vakituisen- ja vapaa-ajan rakennukselle aiheutuu erittäin pitkäaikaista melua, joka voidaan joissain olosuhteissa havaita, mutta joka ei ylitä ohjearvoja.	**Kohtalainen kielteinen** Yli 20:lle vakituisen- ja vapaa-ajan rakennukselle aiheutuu erittäin pitkäaikaista melua, joka voidaan joissain olosuhteissa havaita, mutta joka ei ylitä ohjearvoja.
Valo-olosuhteet	**Vähäinen kielteinen** Välkkeen määrät ovat alhaisia eivätkä ylitä 8 tunnin vuosittaista välketuntimäärää todellisessa tilanteessa. Vuosittainen teoreettinen välketuntimäärä alle 30 tuntia tai sen tasalla.	**Kohtalainen kielteinen** Välketasot ylittävät 8 tunnin vuosittaisen välketuntimäärän todellisessa tilanteessa tai 30 tunnin vuosittaisen teoreettisen välketuntimäärän kahden vakituisen asumisen rakennuksen kohdalla.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdon VE1 vaikutusalueen herkkyys on maiseman, asutusmaiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta kokonaisuutena kohtalainen, paikkakohtaisesti avoimilla vesistö- ja suoalueilla, sekä asutusmaisemassa suuri. Näkyvyys voimaloille on pirstaleinen ja herkkiä kohteita on vähän, joille näkyvyys on pääsääntöisesti vähäinen tai kohtalainen. Vaikutukset korostuvat välittömän vaikutusalueen ja lähivaikutusalueen yksittäisiä kohteita asutusmaisemaa tarkasteltaessa. Muutoksen suuruus on kokonaisuutena vähäinen kielteinen. Kokonaisvaikutus VE 1 voidaan tulkita olevan vähäinen kielteinen.	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdon VE2 vaikutusalueen herkkyys on maiseman, asutusmaiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta kokonaisuutena kohtalainen, paikkakohtaisesti avoimilla vesistö- ja suoalueilla, sekä asutusmaisemassa suuri. Näkyvyys voimaloille on pirstaleinen ja herkkiä kohteita on vähän, joille näkyvyys on pääsääntöisesti vähäinen tai kohtalainen. Vaikutukset korostuvat välittömän vaikutusalueen ja lähivaikutusalueen yksittäisiä kohteita asutusmaisemaa tarkasteltaessa. Muutoksen suuruus on kokonaisuutena vähäinen kielteinen. Kokonaisvaikutus VE2 voidaan tulkita olevan vähäinen kielteinen.

Vaikutustyyppi	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Arkeologinen kulttuuriperintö	**Hankkeella ei ole vaikutuksia** kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun tuotantoalueen lähimmät tunnetut kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (tuulivoimalat, huoltoalueet, tiestö ym.) jatkosuunnittelussa sekä rakennus- ja purkutöissä.	**Hankkeella ei ole vaikutuksia** kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun tuotantoalueen lähimmät tunnetut kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (tuulivoimalat, huoltoalueet, tiestö ym.) jatkosuunnittelussa sekä rakennus- ja purkutöissä.
Liikenne	**Vähäinen kielteinen** Rakentamisaikana merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat maa-aines- sekä erikoiskuljetuksista. Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen lentoliikenteeseen. Vaikutus vähäisen kielteinen.	**Vähäinen kielteinen** Rakentamisaikana merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat maa-aines- sekä erikoiskuljetuksista. Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen lentoliikenteeseen. Vaikutus vähäisen kielteinen.
Maa- ja kallioperä	**Vähäinen kielteinen** 30 tai 40 voimalan perustaminen tuotantoalueelle sekä tarvittavien uusien teiden ja parannettavien tieosuuksien toteuttaminen aiheuttaa pysyvän muutoksen alueen maa- ja kallioperään.	**Vähäinen kielteinen** 30 tai 40 voimalan perustaminen tuotantoalueelle sekä tarvittavien uusien teiden ja parannettavien tieosuuksien toteuttaminen aiheuttaa pysyvän muutoksen alueen maa- ja kallioperään.
Pohjavesi	**Vähäinen kielteinen** Ei vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin tai talousvedenottoon eikä pohjavedestä riippuvaisiin kohteisiin.	**Vähän kielteinen** Ei vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin tai talousvedenottoon eikä pohjavedestä riippuvaisiin kohteisiin.
Pintavedet ja kalasto	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeen vaikutuspiirissä oleviin muutamiin herkkiin pienvesikohteisiin, joissa esiintyy huomionarvoista kalastoa ja mahdollisesti muuta huomionarvoista vesieliöstöä, voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia etenkin rakentamistöiden aikana. Kohteita on alueella kuitenkin suhteellisen vähän ja vesistökuormitus tasaantuu pääosin rakentamistöiden valmistuttua. VE1:n ja VE2:n vaikutusten välillä ei ole huomattavia eroja. VE2:ssa yksi voimala sijoittuu luonnontilaisen noron välittömään läheisyyteen.	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeen vaikutuspiirissä oleviin muutamiin herkkiin pienvesikohteisiin, joissa esiintyy huomionarvoista kalastoa ja mahdollisesti muuta huomionarvoista vesieliöstöä, voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia etenkin rakentamistöiden aikana. Kohteita on alueella kuitenkin suhteellisen vähän ja vesistökuormitus tasaantuu pääosin rakentamistöiden valmistuttua. VE1:n ja VE2:n vaikutusten välillä ei ole huomattavia eroja. VE2:ssa yksi voimala sijoittuu luonnontilaisen noron välittömään läheisyyteen.
Poronhoito	**Kohtalainen kielteinen** Vaikutukset kohdistuvat kohdistuvat erityisesti Tainijärvi-Kultalehdon ja Lumiaapa-Tainivaaran tokkakuntiin.	**Kohtalainen kielteinen** Vaikutukset kohdistuvat kohdistuvat erityisesti Tainijärvi-Kultalehdon ja Lumiaapa-Tainivaaran tokkakuntiin. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset eivät ulotu aivan yhtä laajalle alueelle kuin vaihtoehdon VE1 vaikutukset.
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Merkittävän kielteinen** Hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille.	**Merkittävä kielteinen** Hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille.

Vaikutustyyppi	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Linnusto	**Merkittävä kielteinen** Merkittäviä vaikutuksia huomionarvoisiin lajeihin, suojelun taso heikentyy merkittävästi vain paikallisella tasolla, vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, mutta palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä.	**Merkittävä kielteinen** Merkittäviä vaikutuksia huomionarvoisiin lajeihin, suojelun taso heikentyy merkittävästi vain paikallisella tasolla, vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, mutta palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä. Kielteisiä elinympäristö- ja häiriövaikutuksia on lievennetty VE2:ssa.
		Kohtalainen kielteinen Vaikutusten merkittävyydestä tulee Imperian ristiintaulukoinnilla merkittävä kielteinen, joka syntyy vaikutuksista uhanalaiseen petolintuun. Kokonaisuutena linnustolle vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kuitenkin olevan kohtalainen kielteinen. Kielteisiä elinympäristö- ja häiriövaikutuksia on lievennetty VE2:ssa.
Direktiivilajit ja muu eläimistö	**Merkittävä kielteinen** Vaikutusten merkittävyyttä nostavat etenkin viitasammakon useat lisääntymisalueet tuotantoalueella. Rakentamis- ja toiminnanaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttavat eläimistöön kohdistuvaa häiriötä ja tilapäistä elinympäristöjen heikentymistä, elinympäristöt pirstoutuvat. Lisäksi toiminnanaikainen häiriö voi aiheuttaa elinympäristöjen heikentymistä sekä saalistus- tai pesimäalueiden menetystä paikallisesti.	**Kohtalainen kielteinen** Vaikutusten merkittävyyttä nostavat etenkin viitasammakon lisääntymisalueet tuotantoalueella. Rakentamis- ja toiminnanaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttavat eläimistöön kohdistuvaa häiriötä ja tilapäistä elinympäristöjen heikentymistä, elinympäristöt pirstoutuvat. Lisäksi toiminnanaikainen häiriö voi aiheuttaa elinympäristöjen heikentymistä sekä saalistus- tai pesimäalueiden menetystä paikallisesti.
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	**Merkittävä kielteinen** Hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia suojelualueille.	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia suojelualueille.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	**Kohtalainen kielteinen** Hanke vaikuttaa kohtalaisen kielteisesti elinoloihin ja viihtyvyyteen pääasiassa alueen nykyisen luonteen muutoksen ja pitkäaikaisen melun takia. Melun ja välkkeen vaikutuksia terveyteen kyseisissä kohteissa on vaikea yksiselitteisesti arvioida. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti myös koettuihin alueen harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin.	**Kohtalainen kielteinen** Hanke vaikuttaa kohtalaisen kielteisesti elinoloihin ja viihtyvyyteen pääasiassa alueen nykyisen luonteen muutoksen ja pitkäaikaisen melun sekä välkkeen suositusarvojen ylittymisen takia. Melun ja välkkeen vaikutuksia terveyteen kyseisissä kohteissa on vaikea yksiselitteisesti arvioida. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti myös koettuihin alueen harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin.
Elinkeinot	**Myönteinen** Tuulivoimahankkeen toteuttaminen lisää työllisyyttä alueella. Tuulivoimahanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan yrittäjiä. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden huolto ja tiestön auraus ja ylläpito työllistävät.	**Myönteinen** Tuulivoimahankkeen toteuttaminen lisää työllisyyttä alueella. Tuulivoimahanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan yrittäjiä. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden huolto ja tiestön auraus ja ylläpito työllistävät.

Vaikutustyyppi	VE1 (40 voimalaa)	VE2 (30 voimalaa)
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	**Kohtalainen kielteinen** Tuulivoimaloiden viestintäyhteyksille aiheuttama vaikutus on ajallisesti merkittävä. Vaikutusalueelle sijoittuu useampi kylä ja näin olleen potentiaalisia haitankärsijöitä on paljon. Tuotantoalueen ympärillä olevat asutukset ovat riippuvaisia yhdestä radio- ja TV-lähettimestä.	**Kohtalainen kielteinen** Tuulivoimaloiden viestintäyhteyksille aiheuttama vaikutus on ajallisesti merkittävä. Vaikutusalueelle sijoittuu useampi kylä ja näin olleen potentiaalisia haitankärsijöitä on paljon. Tuotantoalueen ympärillä olevat asutukset ovat riippuvaisia yhdestä radio- ja TV-lähettimestä.

29.4 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten arviointi on tehty vaikutustyypeittäin myös tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehdoille. Imperia-menetelmää soveltaen vaikutuksille on myös määritelty kokonaismerkittävyys (Taulukko 29-1). Vaikutusten merkittävyyden arviointi muodostuu kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden osatekijöistä. Vaikutukset on arvioitu nykytilaan peilaten.

Seuraavaan taulukkoon on koottu hankkeen sähkönsiirron vaikutusten yhteenveto (Taulukko 29-3).

Taulukko 29-3. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

Vaikutustyyppi	VEA (tuotantoalue - Saunakumpu)	VEB (tuotantoalue - Saunakumpu)	VEC (tuotantoalue - Saunakumpu
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirrosta on vähäistä haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle (metsätalous), eikä hanke rajoita yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia.	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirrosta on vähäistä haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle (metsätalous), eikä hanke rajoita yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia.	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirrosta on vähäistä haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle (metsätalous), eikä hanke rajoita yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	**Vähäinen kielteinen** Luonnonvarat sähkönsiirtoreiteillä ovat yleisiä ja niitä on runsaasti. Sähkönsiirron rakentaminen ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.	**Vähäinen kielteinen** Luonnonvarat sähkönsiirtoreiteillä ovat yleisiä ja niitä on runsaasti. Sähkönsiirron rakentaminen ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.	**Vähäinen kielteinen** Luonnonvarat sähkönsiirtoreiteillä ovat yleisiä ja niitä on runsaasti. Sähkönsiirron rakentaminen ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.
Ilmasto ja ilmanlaatu	**Vähäinen kielteinen** Erillisenä kokonaisuutena tarkasteltuna vaikutus on vähäinen kielteinen rakentamisen ja nielunmenetysten vuoksi. Osana koko hanketta vaikutus on kuitenkin myönteinen, koska sähkönsiirto mahdollistaa päästöttömän energian hyödyntämisen. Ilmanlaatuun ei aiheudu vaikutusta.	**Vähän kielteinen** Kuten VEA. Vaikutus ilmastoon on kielteinen vain, jos sähkönsiirtoa tarkastellaan irrallaan tuulivoimatuotannosta. Yhteisvaikutus hankkeen kanssa on myönteinen. Ei vaikutusta ilmanlaatuun.	**Vähän kielteinen** Kuten VEA. Pidemmästä reitistä huolimatta vaikutusluokka pysyy samana. Mahdollistaa uusiutuvan energian siirron, mikä tekee kokonaisvaikutuksesta myönteisen. Ei vaikutusta ilmanlaatuun.

Vaikutustyyppi	VEA (tuotantoalue - Saunakumpu)	VEB (tuotantoalue - Saunakumpu)	VEC (tuotantoalue - Saunakumpu
Äänimaisema	**Ei vaikutusta** Uudella voimajohdolla ei ole vaikutusta melulle herkkiin kohteisiin sillä ne ovat yli 50 metrin etäisyydellä voimajohdosta.	**Ei vaikutusta** Uudella voimajohdolla ei ole vaikutusta melulle herkkiin kohteisiin sillä ne ovat yli 50 metrin etäisyydellä voimajohdosta.	**Ei vaikutusta** Uudella voimajohdolla ei ole vaikutusta melulle herkkiin kohteisiin sillä ne ovat yli 50 metrin etäisyydellä voimajohdosta.
Valo-olosuhteet	**Ei vaikutusta** Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia alueen valo-olosuhteisiin.	**Ei vaikutusta** Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia alueen valo-olosuhteisiin.	**Ei vaikutusta** Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia alueen valo-olosuhteisiin.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	**Vähäinen kielteinen** Uuden johtokäytävän alueella vaikutus jää paikalliseksi ja olevan johtoaukean leventäminen ja uusi voimajohtolinja ei juurikaan muuta maiseman mittakaavaa. Luonnonympäristön osalta vaikutukset ovat tästä syystä vähäisen kielteisiä. Rakennetun miljöön osalta vaikutukset ovat paikallisia, eikä vaikutuksia pääse pääosin muodostumaan. Kokonaismerkittävyys ja vaikutus on vähäinen kielteinen.	**Vähäinen kielteinen** Vaikutusten merkittävyys on IMPERIA-luokituksen mukaan luonnonmaisemassa vähäinen kielteinen ja asutusmaiseman lähellä paikoin kohtalainen kielteinen. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta vaikutuksia ei synny, sillä arvokohteet jäävät katveeseen. Kokonaisuutena sähkönsiirtovaihtoehdon VEB vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat vähäisen kielteiset.	**Vähäinen kielteinen** Vaikutusten merkittävyys on IMPERIA-luokituksen mukaan luonnonmaisemassa vähäinen kielteinen ja asutusmaiseman lähellä paikoin kohtalainen kielteinen. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta vaikutuksia ei muodostu. Kokonaisuutena sähkönsiirtovaihtoehdon VEB vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat vähäisen kielteiset.
Arkeologinen kulttuuriperintö	**Ei vaikutusta** Voimajohdolla VEA ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun voimajohdon ja siihen liittyvien rakennusten ja rakenteiden lähimmät tunnetut kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen huolto- ja korjaustöissä.	**Ei vaikutusta** Voimajohdolla VEB ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun voimajohdon ja siihen liittyvien rakennusten ja rakenteiden lähimmät tunnetut kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen huolto- ja korjaustöissä.	**Ei vaikutusta** Voimajohdolla VEC ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun voimajohdon ja siihen liittyvien rakennusten ja rakenteiden lähimmät tunnetut kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen huolto- ja korjaustöissä.
Liikenne	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron liikenteelliset vaikutukset ovat vähäiset. Ei vaikutuksia maanteihin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä ja vaikuttavat yhden yhdystien ja muutaman yksityistien liikenteeseen.	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron liikenteelliset vaikutukset ovat vähäiset. Ei vaikutuksia maanteihin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä ja vaikuttavat yhden yhdystien ja muutaman yksityistien liikenteeseen.	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron liikenteelliset vaikutukset ovat vähäiset. Ei vaikutuksia maanteihin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä ja vaikuttavat yhden yhdystien ja muutaman yksityistien liikenteeseen.
Maa- ja kallioperä	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron rakentaminen ja käyttäminen ei merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille.	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron rakentaminen ja käyttäminen ei merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille.	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron rakentaminen ja käyttäminen ei merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille.

Vaikutustyyppi	VEA (tuotantoalue - Saunakumpu)	VEB (tuotantoalue - Saunakumpu)	VEC (tuotantoalue - Saunakumpu
Pohjavesi	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja rajoittuvat rakentamisen aikaan.	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja rajoittuvat rakentamisen aikaan.	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja rajoittuvat rakentamisen aikaan.
Pintavedet ja kalasto	**Kohtalainen kielteinen** Vaikutusalueella on useita pieniä virtavesiä, joissa esiintyy mahdollisesti huomionarvoista ja herkkää kalastoa ja muuta vesieliöstöä, mutta näihin kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin hyvin vähäisiä. Voimajohtoreittivaihtoehtoa VEC pidemmältä matkalta sivuavaan Lumiojaan kohdistuvat vaikutukset voivat olla jonkin verran muita vesimuodostumia suurempia, jolloin myös riski eliöstölle aiheutuville vaikutuksille on hieman suurempi. VEC:n toteutuessa vaikutuksia kohdistuu myös useampaan noroon. Reittivaihtoehtojen väliset erot ovat siinä määrin pieniä, että käytössä olevalla arviointiasteikolla näitä ei voi erottaa toisistaan.	**Kohtalainen kielteinen** Vaikutusalueella on useita pieniä virtavesiä, joissa esiintyy mahdollisesti huomionarvoista ja herkkää kalastoa ja muuta vesieliöstöä, mutta näihin kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin hyvin vähäisiä. Voimajohtoreittivaihtoehtoa VEC pidemmältä matkalta sivuavaan Lumiojaan kohdistuvat vaikutukset voivat olla jonkin verran muita vesimuodostumia suurempia, jolloin myös riski eliöstölle aiheutuville vaikutuksille on hieman suurempi. VEC:n toteutuessa vaikutuksia kohdistuu myös useampaan noroon. Reittivaihtoehtojen väliset erot ovat siinä määrin pieniä, että käytössä olevalla arviointiasteikolla näitä ei voi erottaa toisistaan.	**Kohtalainen kielteinen** Vaikutusalueella on useita pieniä virtavesiä, joissa esiintyy mahdollisesti huomionarvoista ja herkkää kalastoa ja muuta vesieliöstöä, mutta näihin kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin hyvin vähäisiä. Voimajohtoreittivaihtoehtoa VEC pidemmältä matkalta sivuavaan Lumiojaan kohdistuvat vaikutukset voivat olla jonkin verran muita vesimuodostumia suurempia, jolloin myös riski eliöstölle aiheutuville vaikutuksille on hieman suurempi. VEC:n toteutuessa vaikutuksia kohdistuu myös useampaan noroon. Reittivaihtoehtojen väliset erot ovat siinä määrin pieniä, että käytössä olevalla arviointiasteikolla näitä ei voi erottaa toisistaan.
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille.	**Merkittävä kielteinen** Hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille.	**Merkittävä kielteinen** Hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille.
Linnusto	**Kohtalainen kielteinen** Sähkönsiirron osalta vaikutukset pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon ovat vähäisen kielteiset, uhanalaiselle petolinnulle kohtalaisen kielteiset.	**Kohtalainen kielteinen** Sähkönsiirron osalta vaikutukset pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon ovat vähäisen kielteiset, uhanalaiselle petolinnulle kohtalaisen kielteiset	**Kohtalainen kielteinen** Sähkönsiirron osalta vaikutukset pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon ovat vähäisen kielteiset, uhanalaiselle petolinnulle kohtalaisen kielteiset
Direktiivilajit ja muu eläimistö	**Kohtalainen kielteinen** Vaikutusten merkittävyyttä nostaa viitasammakon lisääntymispaikka. Rakentaminen aiheuttaa tilapäistä rakennusaikaista häiriötä ja eläinten elinympäristöjen pirstoutumista ja heikentymistä.	**Vähäinen kielteinen** Rakentaminen aiheuttaa tilapäistä rakennusaikaista häiriötä ja eläinten elinympäristöjen pirstoutumista ja heikentymistä.	**Vähäinen kielteinen** Rakentaminen aiheuttaa tilapäistä rakennusaikaista häiriötä ja eläinten elinympäristöjen pirstoutumista ja heikentymistä.

Vaikutustyyppi	VEA (tuotantoalue - Saunakumpu)	VEB (tuotantoalue - Saunakumpu)	VEC (tuotantoalue - Saunakumpu
Poronhoito	**Vähäinen kielteinen** Kielteiset vaikutukset kohdistuvat Simojoen pohjoispuolella harjoitettavaan poronhoitoon.	**Vähäinen kielteinen** Kielteiset vaikutukset kohdistuvat Simojoen pohjoispuolella harjoitettavaan poronhoitoon.	**Vähäinen kielteinen** Koko paliskunnan tasolla voimajohdosta aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Vaihtoehdosta aiheutuu vähiten kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle.
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia suojelualueille.	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia suojelualueille.	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia suojelualueille.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi. Voimajohto sijoittuu osin nykyisen ja rakennettavan voimajohdon rinnalle. Vaikutusalueella on hyvin vähän asutusta.	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi. Voimajohto sijoittuu osin nykyisen ja rakennettavan voimajohdon rinnalle. Vaikutusalueella on hyvin vähän asutusta.	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi. Voimajohto sijoittuu osin nykyisen ja rakennettavan voimajohdon rinnalle. Vaikutusalueella on hyvin vähän asutusta.
Elinkeinot	**Myönteinen** Sähkönsiirron rakentaminen työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan yrittäjiä	**Myönteinen** Sähkönsiirron rakentaminen työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan yrittäjiä	**Myönteinen** Sähkönsiirron rakentaminen työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia matkailu- ja ravintola-alan yrittäjiä
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	**Ei vaikutusta** Sähkönsiirrolla ei vaikutusta alueen viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.	**Ei vaikutusta** Sähkönsiirrolla ei vaikutusta alueen viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.	**Ei vaikutusta** Sähkönsiirrolla ei vaikutusta alueen viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

29.5 Yhteisvaikutukset

Rahaselän tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset on arvioitu vaikutustyypeittäin, ja niiden yksityiskohtainen tarkastelu on esitetty kunkin vaikutustyypin omassa luvussa. Tarkastelun perusteella yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa jäävät monen vaikutustyypin osalta hyvin vähäisiksi tai niitä ei synny lainkaan. Yhteisvaikutuksia voi muodostua lähinnä Näätäaavan tuulivoimahankkeen, Nassakan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron sekä välillisesti Suhangon kaivoksen kanssa. Poronhoidon näkökulmasta yhteisvaikutukset korostuvat, koska Isosydänmaan alueelle sijoittuu useita toteutuneita ja suunnitteilla olevia uusiutuvan energia hankkeita sekä Suhangon kaivoshanke. Toisaalta myönteisiä yhteisvaikutuksia voi muodostua useiden uusiutuvan energia hankkeiden toteutuessa ilmaston ja luonnonvarojen näkökulmasta pitkällä aikavälillä tarkasteltaessa.

29.6 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tarkasteltavat hankevaihtoehdot VE 1 ja VE 2 on muodostettu tietokoneavusteisesti, siten, että suunnittelussa on huomioitu tietyt annetut parametrit ja reunaehdot. Laajoja ympäristöselvityksiä ei ole tehty vain hankkeen vaikutusten arvioimiseksi, vaan hankkeen suunnittelun tueksi ja edistämiseksi. Tietokoneavusteisesti luodut alustavat voimalapaikat ja tiestön sijoittelu on nyt selvitysten tulosten

ollessa tiedossa mahdollista tarkistaa ja sijoittaa siten, että tunnistettuja ympäristövaikutuksia voidaan välttää kokonaan tai vähintään lieventää. Kahden lähes toisistaan eroavan vaihtoehtoasettelun (VE 1, VE 2) myötä on tutkittuna ja arvioituna 70 vaihtoehtoista voimalapaikan sijaintia sekä kaksi eri tiestön sijoitussuunnitelmaa, joiden pohjalta hankkeen suunnittelua viedään eteenpäin.

Arvioiduista hankevaihtoehdoista VE1 ja VE 2 ei kumpikaan ole suoraan toteutettavissa, ilman voimalapaikkojen tai tiestön sijaintien tarkistuksia. Vaihtoehdoissa tarkastelluista voimalasijainneista valitsemalla ja pieniä tarkennuksia rakenteiden sijoitteluun tekemällä Rahaselän tuulivoimahankkeesta saadaan muodostettua tuulivoimatuotantoon soveltuva vaihtoehto, joka ei muodosta merkittäviä ympäristövaikutuksia. Vaihtoehdossa VE 2 luonnonympäristöön ja eläimistöön vaikutuksia on arvioitu muodostuvan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE 1.

Sähkönsiirron osalta vaihtoehtoisista voimajohdoista (VEA, VEB, VEC) tehtyjen arviointien pohjalta toteuttamiskelpoisin olisi voimajohto VEC. Myös tässä vaihtoehdossa voimajohdon tarkemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutusten arvioinnissa tunnistettuja herkkiä kohteita, joihin mahdollisesti muodostuvat vaikutukset tulee väistää tarkemmassa voimajohdon suunnittelussa.

29.6.1 Ehdotus jatkosuunnitteluun vietävästä voimalasijoittelusta

Rahaselän hankkeen suunnittelu etenee YVA-menettelyn arviointityön jälkeen hankkeen osayleiskaavan laadinnalla. Osayleiskaavan ehdotusvaiheessa otetaan tarkasti huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa esiin tulleet herkät kohteet ja muut suunnittelun mahdolliset haasteet. Kaavan ehdotusvaiheessa huomioidaan myös YVA:sta saatava perusteltu päätelmä ja siinä annetut huomiot sekä kaavan valmisteluaineistosta saatu palaute. Edelleen hankkeen suunnittelun edetessä rakennuslupavaiheeseen otetaan vielä tarkemmin huomioon arvioitu ja saatu tieto hankkeen vaikutuksista.

Tuulivoimahankkeen rakenteiden ja tiestön lopullisessa suunnittelussa tullaan ottamaan huomioon Ranuan kunnan vaatimukset voimaloiden ja rakenteiden etäisyyksistä mm. suhteessa asuin- ja lomarakennuksiin ja luonnonsuojelukohteisiin. Voimaloiden ja tiestön suunnittelussa huomioidaan riittävät etäisyydet vesistöihin, siten ettei rakentamis- ja toiminta-aikana pääse muodostumaan merkittäviä haitallisia vesistövaikutuksia. Arvokkaat luontokohteet ja eläimistölle tärkeiksi tunnistetut alueet pyritään jättämään niin etäälle toteuttavista rakenteista, ettei merkittäviä vaikutuksia synny. Tämän ympäristövaikutuksen arviointiselostuksen vaikutustyyppikohtaisissa luvuissa on annettu tarkempia yksityiskohtaisia ehdotuksia vaikutusten lieventämiseksi.

Lopullinen kaavaehdotukseen ehdotettava suunnitelma tulee todennäköisesti olemaan yhdistelmä vaihtoehtojen VE1 ja VE 2 voimalasijoittelusta ja tiestöstä.

29.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Mikäli hanke jätetään toteuttamatta, vaihtoehdon VE0 mukaisesti ei hankkeen haitallisia vaikutuksia muodostu. Jos hanke ei toteudu, jää puolestaan hankkeen myönteiset vaikutukset toteutumatta muun muassa elinkeinoihin ja aluetalouteen. Ilmaston osalta ei saavuteta päästövähennyksiä eikä toteudu tavoitteet puhtaan energian lisäämisestä ja energiaomavaraisuuden kasvattamisesta

OSA 3

HANKKEEN JATKOSUUNNITTELU

30 Hankkeen jatkosuunnittelu

Hankkeen suunnittelu etenee YVA-menettelyn jälkeen ensin kaavoituksen loppuun saattamisella. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten sekä YVA-selostuksesta ja osayleiskaavan valmisteluaineistosta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella muodostetaan kaavaehdotus. Kaavaehdotus asetetaan nähtäville arviolta vuoden vaihteessa 2026–2027. Kaavaehdotus käsitellään Ranuan kunnanvaltuustossa. Hyväksytyn kaavan perusteella haetaan rakentamisluvat. Rakentamislupavaiheessa voimaloiden sijainnit tarkentuvat, ja mikäli lupavaiheessa valitaan esimerkiksi melupäästöltään toisenlainen voimala, mallinnuksia päivitetään. Lopulliset voimaloiden sijainnit ratkeavat kaavan tv-alueiden määrittelyn ja rakentamisluvituksen yhteydessä.

Yksityiskohtainen sisäisen sähkönsiirron ja tiestön suunnittelu tapahtuu kaavan hyväksymisen ja rakentamislupien myöntämisen jälkeen. Sähkönsiirron rakenteiden ja tiestön rakennustyöt alkavat, kun osayleiskaava ja luvat ovat lainvoimaisia ja ulkoinen sähkönsiirto varmistettu. Ulkoisen sähkönsiirron yksityiskohtainen suunnittelu alkaa niin ikään luvitusprosessin valmistuessa. Tähän liittyy myös sopimusten tekeminen voimajohtokäytävän maanomistajien kanssa, erillinen kuulemisprosessi, luvitus ja voimajohdon lunastusprosessi.

31 Ympäristövaikutusten seuranta ja raportointi

31.1 Seurantatarpeet ja velvollisuudet

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman. YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seurantaohjelmaan sisällytetään sellaisten vaikutusten seurantaa, joiden arviointiin kohdistuu huomattavaa epävarmuutta ja joita asianmukaisen seurannan keinoin voidaan pyrkiä vähentämään.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- Tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ja selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- Selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisia havaittavia ympäristövaikutuksia
- Selvittää, miten mahdollisten tunnistettujen haitallisten ympäristövaikutusten lieventämistoimet ovat onnistuneet
- Käynnistää tarvittavat korjaus- ja lieventämistoimet, mikäli toiminnan aikana havaitaan ennakoimattomia, merkittäviä ympäristöhaittoja.

31.2 Rakentamista edeltävät selvitykset ja rakentamisen aikainen seuranta

31.2.1 Pinta- ja pohjavedet

Mikäli hankealueelle toteutetaan maa-ainesten ottoalueita, ehdotetaan ottoalueelta lähtevän veden laadun seurantaa ennen töitä, töiden aikana ja töiden päätyttyä. Vesinäytteet otetaan myös vesistöstä purkukohdan yläpuolelta ja alapuolelta. Töiden aikana vesinäytteitä otetaan kaksi kertaa vuodessa, keväällä lumen ja roudan sulettua ja syksyllä syyssateiden aikaan. Näytteistä voidaan määrittää muun muassa lämpötila, sameus, väri, kiintoaines, pH, sähkönjohtavuus sekä kloridin, epäorgaanisen typen, kokonaistypen ja mineraaliöljyjen pitoisuudet. Paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla selvitetään ennen rakentamista.

31.2.2 Poronhoito

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten seuranta suunnitellaan yhdessä hankkeen vaikutusalueen paliskuntien kanssa. Seurannan toteutuksesta on tarpeen sopia kirjallisesti.

Hankkeesta vastaava ja paliskunnat neuvottelivat seurannan suuntaviivoista Ranualla 1.9.2025 järjestetyssä poronhoitolain 53 §:n mukaisessa neuvottelussa. Molemmat osapuolet kannattivat seurantaryhmän perustamista. Seurantaryhmään kuuluisivat Isosydänmaan paliskunnan poroisännät sekä hanketoimijan edustajat. Seurantaryhmän ehdotettiin kokoontuvan säännöllisesti, esimerkiksi kerran, pari vuodessa.

Hankkeesta vastaava ja paliskunta keskustelivat alustavasti, että olisi hyvä hyödyntää porojen GPS-panta-aineistoa hankkeen vaikutusten arvioinnissa. Aineistojen tulkinnassa olisi hyvä ottaa huomioon alueen olosuhteet sekä tarvittaessa tulkittava aineistoa yhdessä poronhoitajien kanssa.

Katso poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten seurannasta myös alaluku 24.4.4.

31.2.3 Viestintäyhteydet

Ennen voimaloiden sijaintipäätöstä tutkitaan niiden vaikutus lähetyksen näkyvyyteen yhteistyössä verkko-operaattorien kanssa, jotta vastaanotto-ongelmat voidaan estää. Hankkeesta vastaava on yhteydessä 30 kilometrin säteellä oleviin radiojärjestelmien omistajiin. Lisäksi selvitetään, mille alueille Rahaselän tuulivoimahanke aiheuttaa häiriötä viestintäyhteyksiin, ja suunnittelulla pyritään estämään uusien häiriöalueiden syntyminen. Hankkeesta vastaava laatii konkreettisen suunnitelman tuulivoimalan aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi valtakunnallisessa radio- ja tv-verkossa.

31.3 Toiminnan aikainen seuranta

YVA-asetuksen mukaan YVA-selostuksessa tulee olla ”tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä”.

Laadittujen vaikutusarviointien mukaan Rahaselän tuulivoimahanke ei tulisi toteutuessaan aiheuttamaan haitallisia merkittäviä ympäristövaikutuksia, kun huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa esitettyjä haittojen lieventämiskeinoja. Yksittäisten rakennuspaikkojen osalta vaikutuksia voidaan lieventää tässä YVA-selostuksessa esitetyin toimenpitein.

Ehdotettujen seurantajärjestelyiden tarkoituksena on tuottaa tietoa hankkeesta vastaavalle hankkeen vaikutuksista, käyttöön otettujen vaikutusten ehkäisykeinojen toimivuudesta sekä mahdollisista ennakoimattomista vaikutusten lievennystarpeista.

Tarkemmasta seurannasta määrätään, mikäli hankkeen toteuttaminen vaatii ympäristölupia. Lähtökohtaisesti hanke pyritään suunnittelemaan siten, ettei ympäristöluvalle ole tarvetta.

31.3.1 Meluvaikutukset

Laaditun meluselvityksen perusteella melun osalta ei ole tarvetta toiminnan aikaiselle seurannalle. Jatkosuunnittelussa melumallinnus päivitetään vastaamaan lopullista suunnitelmaratkaisua sekä valitun tuulivoimalan äänitehotason takuuarvoa. Mikäli hankkeen toiminnan aikana ilmenee lähialueen käyttäjiltä palautetta hankkeen äänitasoista, voidaan tehdä melumittauksia Ympäristöministeriön laatimien melutason mittausohjeiden mukaisesti.

31.3.2 Pinta- ja pohjavedet

Pinta- ja pohjavesien tilan seurantaa olisi hyvä tehdä niiden voimaloiden rakennustöiden aikana, joiden kohdalla on tarpeen tehdä erityisiä lievennystoimenpiteitä rakentamisen aikana haitallisten vaikutusten välttämiseksi. Pinta- ja pohjavesien tilaa seurataan hankkeen toiminnan aikana mahdollisen ympäristö- tai vesiluvan velvoitteiden mukaisesti.

31.3.3 Linnusto

Hankealueen lähistön suurten petolintujen pesintöjä seurataan vuosittain Metsähallituksen pesätarkastajien toimesta. Näiden tietojen avulla voidaan arvioida kyseisten reviirien pesintöjen onnistumisia hankkeen toiminnan aikana.

31.3.4 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan seurata asukaskyselyn ja annettavien palautteiden perusteella esimerkiksi kaksi vuotta hankkeen toiminnan alkamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden teknistä kuntoa seurataan jatkuvasti sekä etäyhteydellä ja aistinvaraisella havainnoinnilla huolto- ja tarkistuskäyntien yhteydessä. Aistinvaraisella seuralla voidaan havainnoida muun muassa voimaloista tippuvan jään määriä ja pudotusetäisyyksiä, voimaloista kantautuvaa ääntä sekä mahdollisia eläinvahinkoja. Poikkeaviin arvoihin ja tapahtumiin voidaan reagoida nopeasti.

32 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista sekä lupia ja niihin rinnastettavia päätöksiä. Seuraavaksi esitellään ne luvat, joita Rahaselän tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää (luku 32.1) tai joiden tarve selviää suunnittelun myöhemmässä vaiheessa (32.2).

Käsitys hankkeen tarvitsemista luvista on tarkentunut YVA-ohjelman jälkeen. Siksi seuraavasta tarkastelusta on jätetty pois ne luvat, jotka tunnistettiin YVA-ohjelmassa hankkeessa mahdollisesti tarvittaviksi luviksi, mutta joiden osalta selvitysten ja arviointityön aikana on ilmennyt, etteivät ne ole tarpeen Rahaselän hankkeessa, kun hankkeen jatkosuunnittelussa huomioidaan haittojen lieventämistoimenpiteet. Kyseiset luvat ovat:

- Vesilupa tai vesilain (57/2011) 2:11 mukainen poikkeamislupa: pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin perusteella hankkeen aikana ei tehdä sellaisia toimia, jotka edellyttäisivät vesiluvan hakemista, eikä selvitysalueella ole vesilain suojelemia luontotyyppejä.
- Muinaismuistolain (295/1963) 11 §:n mukainen kajoamislupa: Hankkeessa ei kajota kiinteisiin muinaisjäännöksiin.
- Ratalain (998/2018) 28 a §:n mukainen lupa tasoristeyksen lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön: erikoiskuljetusreitillä on vain yksi tasoristeys, joka kuuluu valtakunnalliseen erikoiskuljetusreitistöön.

32.1 Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset

Taulukko 32-1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Muu taho
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	Maanvuokralaki (258/1966)	Hankkeesta vastaava
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) Laki eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004)	Valtioneuvosto tai Maanmittauslaitos
Puolustusvoimien lausunto	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Pääesikunta
Osayleiskaavoitus	Alueidenkäyttölaki (132/1999)	Ranuan kunnanvaltuusto
Rakentamisluvat	Rakentamislaki (751/2023)	Ranuan kunnan tekninen lautakunta
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Risteämälausunto		Risteävästä voimajohdosta vastaava verkkoyhtiö

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Muu taho
Erikoiskuljetuslupa	Tieliikennelaki (729/2018)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Metsänkäyttöilmoitus	Metsälaki (1093/1996)	Suomen metsäkeskus
Purkamislupa ja purkamisilmoitus	Rakentamislaki (751/2023)	Ranuan kunnan tekninen lautakunta

32.1.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava on tehnyt kattavasti maanvuokrasopimuksia tuotantoalueella. 400+110 kilovoltin voimajohdon rakentaminen vaatii lunastusmenettelyn. Hankkeesta vastaava pyrkii tekemään johtoalueen maanomistajien kanssa ennakkohaltuunottosopimukset ennen varsinaista lunastusmenettelyä.

Tuulivoimalan käytön päätyttyä voimalan purkamisen, alueen ennallistamisen ja niihin liittyvän vastuunjaon osalta on noudatettava sitä, mitä maanomistajan kanssa on sovittu maanvuokrasopimuksessa. Jos tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta ei ole sovittu vuokralaisen ja maanomistajan kesken, sovelletaan maanvuokralain säännöksiä. Maanvuokralain 76 §:ssä säädetään, että jos muuta ei ole sovittu, vuokralainen on vuokrasuhteen päätyttyä velvollinen siirtämään kiinteistölle rakentamansa rakennuksen tai laitoksen pois ja saattamaan paikan kuntoon. Säännöstä voidaan soveltaa maa-alueen vuokralaisena toimivaan tuulivoimayhtiöön (Hannes Snellman Oy 2023). Myös käytöstä poistettavan voimajohdon purkamiseen liittyvistä toimista sovitaan lähtökohtaisesti maa-alueen omistajan ja vuokralaisen välisessä sopimuksessa.

32.1.2 Voimajohtoalueen lunastuslupa

Lunastusluvasta säädetään lunastuslain) 5 §:ssä. Eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta annetun lain (ns. lunastuslupalaki) 3 §:n mukaan maanpäällistä sähköjohtoa, johon sovelletaan YVA-menettelyä, ei saa toteuttaa ilman lunastuslain mukaista lunastuslupaa. Näin ollen hankkeeseen kuuluvan voimajohdon toteuttaminen edellyttää lunastusluvan hakemista (HE 21/2023 vp, s. 11).

Maa-alueet lunastamalla hankkeesta vastaava saa johtoalueeseen (ks. 32.1.1) niin sanotun supistetun käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää sekä pitää kunnossa. Lunastuslupahakemuksen valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö ja lunastusluvan myöntää valtioneuvosto. Kuitenkin niissä tapauksissa, joissa lunastuslupaa haetaan voimajohtoa varten eikä lunastusluvan antamista vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupahakemuksen käsittelee ja lupa-asian ratkaisee Maanmittauslaitos.

32.1.3 Puolustusvoimien lausunto

Alueidenkäyttölain 4 a §:n (467/2019) mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava maanpuolustuksen, rajaturvallisuuden ja rajavalvonnan, väestönsuojelun sekä huoltovarmuuden edellyttämät kehittämistarpeet ja varmistettava, ettei niistä vastaavien tahojen toimintamahdollisuuksia heikennetä. Tuulivoimaloiden rakentamisella voi olla vaikutusta Puolustusvoimien käyttämien tutkien toimivuuteen tai sotilasilmailuun.

Tuulivoimahankkeen yhteensopivuus Puolustusvoimien toiminnan kanssa varmistetaan pyytämällä Puolustusvoimilta lausuntoa hankkeen hyväksyttävyydestä. Hankkeesta vastaava on saanut Puolustusvoimilta 25.4.2024 puoltavan lausunnon Rahaselän tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

32.1.4 Osayleiskaavoitus

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:ssa (752/2023) tarkoitettuna oikeusvaikutteisena osayleiskaavana. Oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena. Rahaselän tuulivoimahankkeessa laaditaan tuulivoimaosayleiskaava Ranuan kunnan alueelle. Osayleiskaavan hyväksyy Ranuan kunnanvaltuusto.

32.1.5 Rakentamisluvat

Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää rakentamislain 52 §:n mukaista rakentamislupaa. Ranualla rakentamisluvat myöntää Ranuan kunnan tekninen lautakunta, joka toimii rakennusvalvontaviranomaisena. Tuulivoimaloiden rakennuslupia haetaan sen jälkeen, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty. Rakentamislupa voidaan myöntää ehdollisena jo ennen kuin kaava on saanut lainvoiman. Rakentamisluvassa on tällöin määrättävä, ettei rakentamista saa aloittaa ennen kuin kaava on tullut voimaan. Lupa katsotaan rauenneeksi, jos kaava ei tule voimaan.

32.1.6 Lentoestelupa

Ilmailulain 158 §:n (956/2018) mukaista lentoestelupaa tulee hakea kaikille yli 60 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ulottuville rakennelmille. Lisäksi lupaa tulee hakea esimerkiksi rakennelmalle, joka ulottuu

- yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee enintään 45 kilometrin tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä;
- yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee enintään 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikan tai muun lentopaikan kuin lentoaseman mittapisteestä; tai
- läpäisee lentoesterajapinnan.

Tässä hankkeessa tuulivoimaloiden enimmäiskorkeus on 310 metriä, joten niille tulee hakea lentoestelupaa. Lisäksi voimaloiden kokoamiseen käytettävät nosturit ovat niin korkeita, että myös nostureiden käyttö edellyttää lentoesteluvan hakemista. Niille voimajohtopylväille (n.), jotka sijaitsevat alle 45 kilometrin päässä Kemi-Tornion lentoaseman mittauspisteestä, tulee hakea lentoestelupaa. Ilmailulain 158 a §:n (174/2023) mukaan lentoesteluvan myöntää hakemuksesta Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

32.1.7 Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen

Ennen voimajohdon rakentamista Energiavirastolta tulee hakea sähkömarkkinalain 14 §:n (266/2017) mukaista hankelupaa suurjännitejohdon rakentamiseen. Hankelupaa edellytetään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen. Sähkömarkkinalain 16 §:n mukaan hankelupa on myönnettävä sellaiselle liittymisjohdolle, jolla sähkönkäyttöpaikka taikka yksi tai useampi voimalaitos liitetään lähimpään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköverkkoon.

32.1.8 Risteämälausunto

Suunniteltu voimajohto risteää olemassa olevan voimajohdon kanssa. Voimajohdon tai esimerkiksi ojan tai tien rakentaminen voimajohdon läheisyyteen tai siten, että se risteää voimajohdon kanssa, edellyttää risteämälausunnon pyytämistä kyseisen voimajohdon johtoalueen lunastaneelta verkkoyhtiöltä. Lausunnossa verkkoyhtiö antaa reunaehdot rakentamiselle. (Anteroinen 2021 ja Caruna Oy 2024.)

32.1.9 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit ylittävät normaalille liikenteelle sallitut mittarajat, joten kuljetukset edellyttävät tieliikennelain 159 §:ssä tarkoitetun erikoiskuljetusluvan hakemista. Erikoiskuljetusluvan myöntää Sisä-Suomen elinvoimakeskus.

32.1.10 Metsänkäyttöilmoitus

Metsälain 14 §:n (1085/2013) mukaan maanomistajan taikka hallintaoikeuden tai muun sellaisen erityisen oikeuden haltijan tai hänen valtuuttamansa on tehtävä metsäkeskukselle metsänkäyttöilmoitus käsittelyalueella aiotusta hakkuusta ja metsälain 10.2 §:ssa tarkoitettujen tärkeiden elinympäristöjen käsittelystä.

Hankkeen rakentaminen edellyttää puuston poistoa muun muassa tuulivoimalan pystytysalueelta, tuulivoiman tuotantoalueelle rakennettavan tiestön alueelta ja 400+110 kilovoltin voimajohdon johtoaukealta. Hankkeesta vastaavan tulee tehdä metsänkäyttöilmoitus metsäkeskukselle viimeistään kymmenen päivää ja aikaisintaan kolme vuotta ennen hakkuun tai muun toimenpiteen aloittamista.

32.1.11 Purkamislupa ja purkamisilmoitus

Rakentamislain 55 §:ssä säädetään rakennuksen purkamisluvasta ja purkamisilmoituksesta. Yleiskaavoitetulla alueella purkamislupaa tulee hakea, jos yleiskaavassa niin määrätään. Tuulivoimaosayleiskaavoissa ei yleensä ole annettu määräyksiä tuulivoimaloiden purkamisluvista (Hannes Snellman Oy 2023).

Vaikka tuulivoimalan purkaminen ei edellyttäisi purkamisluvan hakemista, tuulivoimalan purkamisesta täytyy tehdä kirjallinen purkamisilmoitus kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle 30 päivää ennen purkamistyöhön ryhtymistä. Ilmoituksen saanut rakennusvalvontaviranomainen voi mainitun ajan kuluessa perustellusta syystä vaatia purkamisluvan hakemista. Ranuan kunnan rakennusvalvontaviranomaisena toimii tekninen lautakunta.

32.2 Mahdollisesti tarvittavat luvat

Taulukko 32-2. Hankkeeseen mahdollisesti tarvittavat luvat ja menettelyt.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Muu taho
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Lupa- ja valvontavirasto
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977, lunastuslaki)	Maanmittauslaitos
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Ranuan kunnan ympäristöterveyslautakunta Lupa- ja valvontavirasto
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Kohde kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä kaapelien ja johtojen sijoittamiseen tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus
Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma tai laite maantien suoja- tai näkemäalueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Sisä-Suomen elinvoimakeskus

32.2.1 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luontoarvojen inventointien ja luontovaikutusten arvioinnin perusteella tuotantoalueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tai sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA tai VEB toteuttamiselle ei tarvitse hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEC reitillä esiintyy valkolehdokkia, joka on koko maassa rauhoitettu kasvilaji. Jos esiintymää ei pystytä suojaamaan voimajohdon jatkosuunnittelun avulla, voimajohdon toteuttamiselle vaihtoehdon VEC mukaisesti pitää hakea luonnonsuojelulain 83 §:n mukaista poikkeamislupaa Lupa- ja valvontavirastolta.

32.2.2 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Ennen lunastuksen toimeenpanoa voidaan myöntää lunastuslain 84 §:n mukainen lupa lunastuksen kohteeksi aiotun alueen kuten voimajohtoreitin tutkimiseen. Tutkimustyössä ei saa puuttua maanomistajan tai muun oikeudenhaltijan oikeuteen enempää kuin tutkimuksen tuloksen saavuttamiseksi on välttämätöntä, eikä omistajalle tai oikeudenhaltijalle saa aiheuttaa tarpeetonta häiriötä. Tutkimusluvan myöntää Maanmittauslaitos.

32.2.3 Ympäristölupa

Rahaselän hankkeessa tuulivoimaloiden lopullisessa sijoittelussa kiinnitetään huomioita siihen, että voimaloista ei aiheudu lähistöllä sijaitseville kiinteistöille ohjearvot ylittävää melua, liiallista välkettä tai muuta kohtuutonta haittaa. Tuulivoimaloille ei ole tarpeen hakea ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa.

Maa-ainesten murskaukselle ja louhinnalle voi olla tarpeen hakea ympäristölupaa. Ympäristölupa tarvitaan, mikäli kyse on kivenlouhimosta tai sellaisesta muusta kuin maanrakennustoimintaan liittyvästä kivenlouhinnasta, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää, tai mikäli kyseessä on kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus tai sellainen tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää (ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukon 2 kohdat 7 c ja e). Edellä mainittua vähäisempään toimintaankin on haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

Jätelain (646/2011) hallituksen esityksessä (HE 199/2010 vp) todetaan, että rakennustoiminnassa syntyvä pilaantumaton maa-aines tai muu luonnon aines, joka hyödynnetään varmasti ja suunnitelmallisesti aineksen ottamispaikalla ilman muuntamistoimia, ei oikeuskäytännön mukaan ole jätettä. Näin ollen sen hyödyntäminen ei myöskään edellytä jätelain nojalla ympäristölupaa (Ympäristöministeriö 2020). Rahaselän tuulivoimahankkeen maarakentamisessa todennäköisesti hyödynnetään rakentamistoiminnan aikana alueelta irrotettuja puhtaita ylijäämämaita. Niiden hyödyntämisestä ilmoitetaan vakiintuneen käytännön mukaisesti kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Jos tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisen yhteydessä poistettujen ylimääräisten maamassojen läjitystä varten perustetaan maankaatopaikka, maankaatopaikalle tulee hakea ympäristölupaa (ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukon 2 kohta 13 f). Rahaselän hankkeessa rakentamisen yhteydessä poistetut maamassat pyritään lähtökohtaisesti hyödyntämään alueen rakentamisessa.

32.2.4 Maa-aineslupa

Mikäli hankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenottopaikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen asianomaisesta kunnasta haettava maa-aineslain (555/1981) 4 §:n mukainen lupa. Esimerkiksi, jos maa-aineksenottopaikka sijaitsee Ranualla, lupaviranomaisena toimii Ranuan kunnan ympäristöterveyslautakunta.

Tuotantoalueelta on tunnistettu kaksi potentiaalista maa-ainestenottopaikkaa, Korkiakummut ja Ruonalaiskumpu. Mikäli alueet ovat soveltuvia hankkeen maa-aineksen ottamiseen haetaan näille tarvittavat luvat.

32.2.5 Liittymälupa maantiehen

Mikäli hanke edellyttää uuden yksityisteiden liittymän rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan liikennejärjestelmistä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 37 §:n mukainen liittymälupa. Lupa voi olla tarpeen esimerkiksi erikoiskuljetusreitillä, jos liittymiä tulee laajentaa. Luvan myöntää Sisä-Suomen elinvoimakeskus.

32.2.6 Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle

Vaihtoehtoiset voimajohdot risteävät maantien kanssa, joten voimajohdon rakentamisen aikana joudutaan työskentelemään tiealueella. Tiealueeseen kohdistuvaa työtä ja mahdollisesti rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden tiealueelle sijoittamista varten on haettava liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain 42 §:n mukaista lupaa Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta. Työluvalla voidaan myöntää tieliikennelain 187 §:ssä tarkoitettu lupa tien tilapäiseen sulkemiseen silloin, kun sulkeminen liittyy tiealueella työskentelyyn.

Sähkö- ja telekaapeleiden sekä niihin liittyvien jakokaappien ja kaapelikaivojen sijoittamisesta tiealueelle säädetään lain 42 a §:ssä. Niiden osalta edellä mainittu lupa ei ole tarpeen, jos kyse on esimerkiksi maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä voimajohdolla tai maantien varressa tiealueen ulkopuolelle asennettavasta tien pituussuuntaisesta voimajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle. Tällöin tulee luvan hakemisen sijaan tehdä ilmoitus Sisä-Suomen elinvoimakeskukselle viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivämäärää.

32.2.7 Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma tai laite maantien suoja- tai näkemäalueelle

Vaihtoehtoiset voimajohdot risteävät maantien kanssa. Maantien suoja- ja näkemäalueella ei saa pitää sellaista varastoa, aitaa taikka muuta rakennelmaa tai laitetta, josta tai jonka käytöstä voi aiheutua vaaraa liikenneturvallisuudelle tai haittaa tienpidolle. Elinvoimakeskus voi erityisestä syystä myöntää poikkeuksen kiellosta (liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain 47 §).

Voimajohtopylväiden sijoittelussa vältetään maantien suoja- ja näkemäalueita. Jos rakennusaikana on tarpeen pystyttää laite maantien suoja- tai näkemäalueelle, poikkeamislupaa haetaan Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta.

33 Lähteet

Kirjallisuus ja aineistolähteet

Akordi Oy 2023. Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. Tuulivoima-alan ja poronhoidon näkemys hyvistä käytännöistä. Akordi Oy:n julkaisuja. 30 s.

Alueidenkäyttölaki (132/1999). https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132

Anteroinen, S. (2021). Ilman risteämälausuntoa ei urakka etene. Fingrid-lehti, julkaistu 23.4.2021. Haettu 27.2.2024 osoitteesta https://www.fingridlehti.fi/ilman-risteamalausuntoa-ei-urakka-etene-2/

Armstrong, A., Waldron, S., Whitaker, J. & Ostle, N.J. (2014). Wind farm carbon climatology. Environmental Research Letters, 9(3).

Assmuth, A., Lintunen, J., Wejberg, H., Koikkalainen, K., Uusivuori, J. & Miettinen, A. 2022. Metsäkadon ilmastohaitta ja hillinnän ohjauskeinot Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 31/2022. Luonnonvarakeskus, Helsinki. Saatavissa: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-400-5

BirdLife Suomi 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023. https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf

Berger, J. 2007. Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. Biology Letters 3: 620–623.

Boverket (2009). Vindkraftshandboken – planering och prövning av vindkraft på land och i kustnära vattenområden.

Coppes, J., Kammerle, J.-L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R. & Nopp-Mayr, U. 2020. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological Conservation 244, 108529. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108529

Colman J.E., Eftestøl S., Tsegaye D., Flydal K. & Mysterud A. 2012. Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements? Wildlife Biology. Volume 18, sivut 439–445.

Colman J.E., Tsegaye D., Flydal K., Rivrud I.M., Reimers E. & Eftestøl S. 2015. High-voltage power lines near wild reindeer calving areas. European Journal of Wildlife Research. Volume 61, sivut 881–893.

Drewitt, A. & Langston, R. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.

Digita (2025). AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Haettu 29.10.2025 osoitteesta https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

DNA (2025). Kuuluvuuskartta. Haettu 29.10.2025 osoitteesta http://kartat.dna.fi/Peittokartta/

Donini et al. (2017). Prediction of the audible noise generated by corona discharge on a power transmission line: A model validation. Haettu 19.11.2025 osoitteesta https://www.ioa.org.uk/catalogue/paper/prediction-audible-noise-generated-corona-discharge-power-transmission-line-model

Elisa (2025). Elisan kuuluvuuskartta. Haettu 29.10.2025 osoitteesta https://elisa.fi/kuuluvuus/

EUROBATS (1991). Agreement on the conservation of Populations of European Bats. https://www.eurobats.org/official_documents/agreement_text.

Euroopan komissio (2019). A European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent. Haettu 2.2.2026 osoitteesta https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

Eurooppa-neuvosto (2025). COP30- ilmastohuippukokous, Belem, Brasilia, 10.–21. Marraskuuta 2025. Haettu 2.2.2026 osoitteesta https://www.consilium.europa.eu/fi/press/press-releases/2025/10/21/cop30-council-sets-eu-position-for-the-climate-conference-in-belem/

Energiateollisuus ry (2024). Energiavuosi 2023, Sähkö. Haettu 5.3.2024 osoitteesta https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023.pdf

Eftestøl S., Tsegaye D., Flydal K. & Colman J.E. 2016. From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. Polar Biology. Volume 39, sivut 689–699.

Eftestøl S., Tsegaye D., Flydal K. & Colman J.E. 2023. Effects of Wind Power Development on Reindeer: Global Positioning System Monitoring and Herders' Experience. Rangeland Ecology & Management. Volume 87, sivut 55–68.

FCG Finnish Consulting Group Oy (2022): Lapin tuulivoimaselvitys 2022. Haettu 8.12.2025 osoitteesta https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2022/12/Lapin-tuulivoimaselvitys-2022_raportti_05122022-1.pdf

FCG Finnish Consulting Group Oy (2024): Lyypäkin tuulivoimapuisto. Luonto- ja linnustoselvitys. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%204%20Luontoselvitys_Lyyp%C3%A4kki_20241127.pdf

FCG Rakennettu ympäristö Oy (2025): Kilvenaavan tuulivoima-alue ja 110kV Voimajohto, Rovaniemi ja Ranua. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Kilvenaapa_YVA-ohjelma_Saavutettava.pdf

Fingrid Oyj. (2024). Petäjäskoski-Nuojuankangas. Haettu 14.11.2024 osoitteesta https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/petajaskoski-nuojuankangas/

Fitch, A.C., Olson, J.B., Lundquist, J.K., Dudhia, J., Gupta, A.K., Michalakes, J. & Bars-tad, I. (2012). Local and Mesoscale Impacts of Wind Farms as Parameterized in a Me-soscale NWP Model. https://doi.org/10.1175/MWR-D-11-00352.1

Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. (2006). Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. Ibis, 148: 129–144.

Gonçalves, A. & Iglesias, G. 2024. Global wind energy resources decline under climate change. Energy 288, 129765. https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.129765

Gonzalez, M.A., García-Tejero, S., Wengert, E. & Fuertes, B. (2016). Severe decline in Cantabrian Capercaillie Tetrao urogallus cantabricus habitat use after construction of a wind farm. Bird Conservation International 26: 256–261. https://doi.org/10.1017/S0959270914000471

Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J., & Brommer, J. E. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning, 231, 104636.

George, S. L., & Crooks, K. R. 2006. Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. Biological Conservation, 133(1), 107–117.

Hannes Snellman Oy (2023). Selvitys tuulivoimaloiden purkamista koskevasta lainsäädännöstä. Muistio 8.9.2023. https://ym.fi/documents/1410903/40549091/Selvitys+tuulivoimaloiden+purkamista+koskevasta+lainsäädännöstä+8.9.2023.pdf/

Harris, R. A., Zhou, L., & Xia, G. (2014). Satellite observations of wind farm impacts on nocturnal land surface temperature in Iowa. Remote Sensing, 6(12), 12234-12246. https://doi.org/10.3390/rs61212234

Hildén, M., Mela, H., Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely.

Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., & Widemo, F. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals: a synthesis. Naturvårdsverket. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0

Hongisto, V. 2014. Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos. https://www.julkari.fi/handle/10024/116854.

Hongisto, V. Radun et al. 2020. Anojanssi-projektin loppuraportti. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 265.

Husby, M. ja Pearson, M., (2022). Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (Bubo bubo). Animals 12, 1089. https://doi.org/10.3390/ani12091089.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 708 s.

Heikkinen, S., Mäntyniemi, S., Valtonen, M. & Kojola, I. 2024. Ahmakanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 12 s.

Helldin, J., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The Impacts of Wind Power on Terrestrial Mammals - A Synthesis (Report No. 6510). Report by Vindval. Report for Swedish Environmental Protection Agency (EPA). Saatavissa: https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/ovriga-pub/vindval/978-91-620-6510-2.pdf

Hägerth, T. (2025). Rahaselän tuulivoimahanke: Tuulivoimahankkeen välkeselvitys. Sitowise.

Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Ikäheimo, E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille. EU/Life Imperia-hanke. 108 s.

Illa, M., Bécares, J., Calaf, J. ja Lampreave, G. 2024. The unusually large home ranges and poor breeding performance of peregrine falcons Falco peregrinus in central Catalonia (NE Iberia) may reveal poor habitat quality. Revista Catalana d'Ornitologia 40:1–10. DOI: 10.62102/2340–3764.2024.1.1

Ilmatieteen laitos 2024. Suomen tutkaverkko. https://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

Ilmastolaki (423/2022). https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20220423

Ilmailulaki (864/2014). https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2014/864

Ilmailulaki (956/2018). https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180965

Ilmailulaki (174/2023). https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230174

Ilmatieteen laitos (2024). Ilmatieteenlaitoksen latauspalvelu. Haettu 3.2.2024 osoitteesta https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus

Ijäs, A., & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikut kset lepakoiin – Kirjallisuuskatsaus

IPCC 2018. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.).

IPCC, 2018: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf.

JRC 2017. Koffi, B., Cerutti, A., Duerr, M., Iancu, A., Kona, A. & Janssens-Maenhout, G. 2017. CoM Default Emission Factors for the Member States of the European Union - Version 2017. European Commission, Joint Research Centre (JRC). JRC107519. Saatavissa: https://data.europa.eu/doi/10.2760/290197

Keith, D.W., DeCarolis, J.F., Denkenberger, D.C., Lenschow, D.H., Malyshev, S.L., Pacala, S. & Rasch, P.J. 2004. The influence of large-scale wind power on global climate. https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.0406930101

Keski-Suomen Metsoparlamentti 2024. www.metsoparlamentti.fi/soidinpaikkaesite.pdf

Koskimies, P. & Väisänen, R.A. (1988). Linnustoseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. Helsinki.

Kumpula, J., et al. (2024). Windlife Poro –osahanke: Tuulivoiman vaikutukset poronhoitoon. Luonnonvarakeskus.

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005). https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017). https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170252

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170277

Langston, R. & Pullan, J. (2003). Windfarms and Birds: An Analysis of the Effects of Windfarms on Birds, and Guidance on Environmental Assessment Criteria and Site Selection Issues. RSPB/Birdlife International Report. Strasbourg, France.

Lapin liitto (2021a). Lappi-sopimus, Maakuntaohjelma 2022–2025. Maakuntaohjelma. https://www.lapinliitto.fi/aluekehitys/lappi-sopimus/

Lapin liitto (2022a). Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava. Kaavaselostus ja kaavakartta. https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/voimassa-olevat-maakuntakaavat/rovaniemen-ja-ita-lapin-maakuntakaava/

Lapin liitto (2024). Lapin aurinko- ja tuulivoimaselvitys. Haettu 12.12.2024 osoitteesta https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/lapin-tuulivoimaselvitys-2023-2024/

LAI (2002). Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise), Länderausschuss für ImmissionsschutzArbeitsgruppe Schattenwurf.

Lentopaikat.fi (2023). Suomen lentopaikat. Saatavilla: https://lentopaikat.fi/

Li, Y., Kalnay, E., Motesharrei, S., Rivas, J., Kucharski, F., Kirk-Davidoff, D., Bach, E. & Zeng, N. (2018). Climate model shows large-scale wind and solar farms in the Sahara increase rain and vegetation. Science, 7 Sep 2018, Vol 361, Issue 6406, pp. 1019-1022. DOI: 10.1126/science.aar562

Li, X., Hu, X.M., Ma, Y., Wang, Y., Li, L. & Zhao, Z. (2019). Impact of planetary boundary layer structure on the formation and evolution of air-pollution episodes in Shenyang, Northeast China. https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.116850

Liikennevirasto 2018a. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2018-03_sahko_telejohdot_web.pdf

Liikennevirasto 2018b. Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lm_2018_tiealueen_johdot_web.pdf

Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2012-08_tuulivoimalaohje_web.pdf

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (2020). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. Ohje. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf264.

Loukola-Ruskeenimei, K. et al. 2023, Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan). Geologian tutkimuskeskus tutkimustyöraportti 81/2023.

Lunastuslaki (264/2017). https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170264

Luonnonsuojelulaki (9/2023). https://finlex.fi/fi/laki/smur/2023/20230009

Luonnonvarakeskus 2025. Valtakunnan metsien inventointi (VMI) -aineistot. [Tietokanta]. Luonnonvarakeskus. Viitattu 25.11.2025. (Viittaus VMI12-aineistoon).

Luonnonvarakeskus 2026. Luonnonvaratieto. Karttapalvelu. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot

Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW) (2014): Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. Ber. Vogelschutz 51: 15–42. Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species (as at April 2015).

Ma Z., Xue B., Geng Y., Ren W., Fujita T., Zhang Z., Puppim de Oliveira J.A., Jacques D.A. ja Xi F. 2013. Co-benefits analysis on climate change and environmental effects of wind-power: A case study from Xinjiang, China. Renewable Energy Volume 57, 35–42. https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.01.018

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L. & Sainio, M. 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, Policy Brief 11/2020. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903

Majamaa, J. & Leino, I. (2013). Tuulivoimaloiden paloturvallisuus. CFPA-E no 22:2012 F. Suomen pelastusalan keskusjärjestö.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. ja Vienonen, S. (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. Suomen ympäristökeskus.

Metsähallitus 2024. Maat ja vedet -karttapalvelu. Haettu 26.11.2024 osoitteesta https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/pinta-alat/karttapalvelut/

Metsälaki (108/2013). https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20131085

Muhonen, M. & Savolainen, M. (2013) Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013.

Muinaismuistolaki (295/1993). https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1963/19630295

Miller, L.M. & Keith, D.W. (2018). Climatic Impacts of Wind Power. Joule. Volume 2, Issue 12, 19 December 2018, Pages 2618–2632. https://doi.org/10.1016/j.joule.2018.09.009

Mäkelä, K & Salo, P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi: Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle – 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. https://helda.helsinki.fi/items/d2c3ab28-1ebe-42a0-9712-0da31675578f

Mäntyniemi, S., Heikkinen, S., Helle, I., Valtonen, M. & Kojola, I. 2025. Karhukanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33/2025. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 24 s.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Ojakaski, E. & Puranen, T. (2011). 110 kV alueverkon elinkaari. Opinnäytetyö. Sähkötekniikka. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Maaliskuu 2011.

Paliskuntain yhdistys 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. Päivitetty 4/2014. https://paliskunnat.fi/poroyva/PoroYVA_2014_FI_web.pdf

Paliskuntain yhdistys 2024. Isosydänmaa. Haettu 26.11.2024 osoitteesta https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/isosydanmaa/

Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. (2012). Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology. 49:386–394.

Qiu, M., Zigler, C. M., & Selin, N. E. (2022). Impacts of wind power on air quality, premature mortality, and exposure disparities in the United States. Science Advances, 8(48), eabn8762.

Ratalaki (998/2018). https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180998

Raadal, H.L., Vold, B.I., Myhr, A. & Nygaard, T.A. (2014). GHG emissions and energy performance of offshore wind power. Renewable Energy. Volume 66, June 2014, Pages 314-324. https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.11.075

Rajewski, D.A., et al. (2013). Crop Wind Energy Experiment (CWEX): Observations of Surface-Layer, Microclimate, and Boundary Layer Turbulence. Bulletin of the American Meteorological Society, 94(5).

Rajewski, D.A., Takle, E.S., Lundquist, J.K., Prueger, J.H., Pfeiffer, R.L., Hatfield, J.L., Spoth, K.K. & Doorenbos, R.K. 2014. Changes in fluxes of heat, H2O, and CO2 caused by a large wind farm. Agricultural and Forest Meteorology. Volume 194, 15 August 2014, Pages 175-187. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2014.03.023

Reimers, E., & Colman, J. E. 2006. Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. Rangifer, 26(2), 55–71.

Reimers E., Eftestøl S., Tsegaye D. & Granum K. 2020. Reindeer fidelity to high quality winter pastures outcompete power line barrier effects. Rangifer. Vol 40 (1), sivut 27–40.

Ren Z., Verma A.S., Li Y., Teuwen J.J.E & Jiang Z. (2021). Off-shore wind turbine operations and maintenance: A state-of-the-art review. Renewable and Sustainable Energy 144, 110886. https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110886

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J., Karabandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn. 133 s.Stankowich, T. 2008. Ungulate flight responses to human disturbance: a review and meta-analysis. Biological conservation, 141(9), 2159–2173.

Roy, B.S., & Traiteur, J. J. (2010). Impacts of wind farms on surface air temperatures. Proceedings of the National Academy of Sciences, 107(42), 17899-17904. https://doi.org/10.1073/pnas.1000493107

Sairinen, Rauno 2022. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tausta, kehitys ja nykytila. YVA ry:n webinaari 3.5.2022 ”Sosiaalisten vaikutusten arviointi suomalaisen YVA:n ja kansainvälisten rahoituslaitosten näkökulmasta”. YVA ry:n Impakti-uutiskirje 3/ 2022. https://www.yvary.fi/wp-content/uploads/2022/11/Impakti_uutiskirje_3_2022.pdf

Savolainen-Mäntyjärvi, R. & Kauppinen, T. 2000. Koettu terveys ympäristövaikutusten arvioinnissa. STAKES, Raportteja 249, Helsinki.

Skarin A., Sandström P., Moudud A., Buhot Y. & Nellemann C. 2016. Renar och vindkraft II - Vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel. Institutionen för husdjurens utfodring och vård Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 294.

Skarin A., Sandström P. & Moudud A. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution. Vol. 8, sivut 9906–9919.

Skarin A., Sandström P., Brandão Nebuhr B., Moudud A. & Adler S. 2021. Renar, renskötsel och vindkraft. Vinter- och barmarksbete. Vindval. Rapport 7011.

Skarin A., Brandão Nebuhr B., Sandström P. & Tommervik H. 2022. Den ekologiska bevisföringen i Fosenmålet. Analys av renens användning av vinterbetesmarkerna och konsekvenser av vindkraftutbyggnad. Tidsskrift for utmarksforskning 1/2022.

Simojoen ja Kuivaniemen kalatalousalue (2021). Simojoen ja Kuivanimen kalatalousalueen ylimääräinen yleiskokous 2021. Pöytäkirja. https://www.simo.fi/wp-content/uploads/2021/12/poytakirja-simojoen-ja-kuivaniemen-kalatalousalue-ylimaarainen-yleiskokous-22122021.pdf Haettu 24.9.2024

Slawsky, L. M., Zhou, L., Baidya Roy, S., Xia, G., Vuille, M., & Harris, R. A. (2015). Ob-served thermal impacts of wind farms over northern Illinois. Sensors, 15(7), 14981-15005. https://doi.org/10.3390/s150714981

Smith, C. M., Barthelmie, R. J., & Pryor, S. C. (2013). In situ observations of the influence of a large onshore wind farm on near-surface temperature, turbulence intensity and wind speed profiles. Environmental Research Letters, 8(3), 034006.

Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. (2007). Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation, 34: 1-11.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. 545/2015.

Suomen Lajitietokeskus. 2025. Pohjankarhunruoho. [https://laji.fi/taxon/MX.40001/occurrence]

Suomen Lajitietokeskus. 2025. Vaaleasara. [https://laji.fi/taxon/MX.40354/occurrence]

Suomen lajitietokeskus. Ladattu: 03.12.2025. [http://tun.fi/HBF.114192]

Suomen Lajitietokeskus, laji.fi. Aineistopyyntö 16.9.2024, HBF 93736.

Suomen tuulivoimayhdistys (2019). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset – Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa. Raportti. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

Suomen ympäristökeskus 2025. Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset ilmastopäästöt (Alas-malli). Hiilineutraalisuomi.fi-verkkopalvelu. Päivitetty 3.6.2025. Saatavissa: https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kayttoperaiset_paastot

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Sweco Oy (2025): Ranuan Näätäaavan e-metanolilaitos ja tuulivoima-alue. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/ETFuels_Ranua_Naataaapa_YVA-ohjelma.pdf

SYKE (2018). Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta 5.7./Pintavesien tilan tietojärjestelmä VESLA (SYKE, ELY-keskukset). Suomen ympäristökeskuksen avoimet ympäristötietojärjestelmät. Haettu 24.9.2024

SYKE (2023). Ympäristöhallinnon Maaperän tila -tietojärjestelmä. Haettu 5.2.2024

SYKE Koekalastusrekisteri (2025). Suomen ympäristökeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen Koekalastusrekisteri/Sähkökoekalastus -järjestelmä. Haettu 10/2025.

SYKE (2025). PUROHELMI – Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. Suomen ympäristökeskuksen avoimet ympäristötietojärjestelmät/rajapinnat. Haettu 10/2025.

SYKE (2025b). Maankäytön ja infrastruktuurin peitto- ja häiriöalueet. https://geoportal.ymparisto.fi/meta/julkinen/dokumentit/Maank%C3%A4yt%C3%B6n_peitto_ja_h%C3%A4iri%C3%B6alueet.pdf

Sähkömarkkinalaki (266/2017). https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170266

Taubmann, J., Kammerle, J.L., Andren, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R. & Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology 2021: wlb.00737. https://doi.org/10.2981/ wlb.00737

Telia (2025). Kuuluvuuskartta. Haettu 29.10.2025 osoitteesta https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta

Tiihonen, A. (2022). Tuulivoimaloiden lapajäte ja muut muovikomposiitit voidaan nyt hyötykäyttää Suomessa. Tuulivoima, Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n sidosryhmälehti, 02-2022. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoimalehti. <21.10.2022>

Tilastokeskus 2025. Kasvihuonekaasut [verkkojulkaisu]. ISSN=1797-6065. 2024 (ennakko). Helsinki: Tilastokeskus. Päivitetty 22.5.2025. Saatavissa: https://stat.fi/tilasto/khki

Tilastokeskus 2025. Väestö muuttujina Alue, Vuosi ja Tiedot. Haettu 26.1.2026 osoitteesta https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__tyokay/statfin_tyokay_pxt_115x.px/table/tableViewLayout1/

Tilastokeskus 2025. Tunnuslukuja työssäkäyntitilastosta alueittain, 1987-2024. Haettu 26.1.2026 osoitteesta: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__tyokay/statfin_tyokay_pxt_115x.px/table/tableViewLayout1/

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation, 288, 110382. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382

Turunen, A., Tiittanen, P. & Lanki, T. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella Suomessa. Ympäristö ja terveys -lehti 5/ 2016, 47. vsk. https://www.julkari.fi/handle/10024/131157

Tyrväinen, L, Savonen, E, Simkin, J, 2017. Kohti suomalaista terveysmetsän mallia. Luonnonvarakeskus. https://jukuri.luke.fi/items/d5ca0be8-ff44-4a6c-9e3f-4624bc9257c4

Tyler N., Stokkan K-A., Hogg C., Nellemann C., Vistnes A-I. & Jeffery G. 2014. Ultraviolet Vision and Avoidance of Power Lines in Birds and Mammals. Conservation Biology, Volume 28:3, sivut 630–632.

Tyler N., Stokkan K-A., Hogg C., Nellemann C. & Vistnes A-I. 2016. Cryptic impact: Visual detection of corona light and avoidance of power lines by reindeer. Wildlife Society Bulletin. Volume 40:1.

UNECE, 2022: https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017). https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170277

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992). https://finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015). https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151107

Valtonen, M. Herrero, A., Mäntyniemi S., Helle, I. & Holmala, K., 2023. Ilveskanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.

VanderMolen, J., & Nordman, E. 2014. Wind Farms and Navigation: Potential Impacts for Radar, Air Traffic and Marine Navigation. https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/45977/noaa_45977_DS1.pdf

VTT (2015). Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tutkimusraportti VTT-R-00332-15. Loppuraportti.

Vesilaki (587/2011). https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587

Walsh-Thomas, J. M., Cervone, G., Agouris, P., & Manca, G. (2012). Further evidence of impacts of large-scale wind farms on land surface temperature. https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.07.004

Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. http://hdl.handle.net/10138/38732

Xia, G., Zhou, L., Freedman, J. M., Roy, S. B., Harris, R. A., & Cervarich, M. C. (2016). A case study of effects of atmospheric boundary layer turbulence, wind speed, and stability on wind farm induced temperature changes using observations from a field campaign. Climate Dynamics, 46, 2179-2196. https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-015-2696-9

Xu, L., Pang, M., Zhang, L., Poganietz, W.R. & Marathe, S.D. (2018). Life cycle assessment of onshore wind power systems in China. Resources, Conservation and Recycling. Volume 132, May 2018, Pages 361–368. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.06.014

Yang, J., Song, D. & Wu, F. (2017). Regional variations of environmental co-benefits of wind power generation in China. Applied Energy Volume 206, 15 November 2017, Sivut 1267–1281. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.10.016

Ympäristöministeriö 2022, Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin – opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. YM julkaisuja 2022:3.

Ympäristöministeriö (1993). Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Ympäristön-suojeluosasto, mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/items/94c4cc68-1594-4272-a3cf-69fe7da8b2ae

Ympäristöministeriö (2016). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu: päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/server/api/core/bitstreams/c4425135-9fd4-4af6-a89d-a44f1f8b4582/content

Ympäristöministeriö (1993a). Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Ympäristösuojeluosasto, mietintö 66/1992. 199 s.

Ympäristöministeriö (2021). Arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021). https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet

Ympäristöministeriö (2016). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016. http://hdl.handle.net/10138/160313

Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013. http://hdl.handle.net/10138/42296

Ympäristöministeriö (2024). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29.

Ympäristöministeriö 2016: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016.

Zhou, L., et al. (2012). Impacts of wind farms on land surface temperature. Nature Climate Change, 2, 539–543.

Zhou, L., Tian, Y., Baidya Roy, S., Dai, Y., & Chen, H. (2013). Diurnal and seasonal variations of wind farm impacts on land surface temperature over western Texas. Climate dynamics, 41, 307-326. https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-012-1485-y

Paikkatietoaineistot

BirdLife Suomi 2024. Paikkatietoaineistot: FINIBA-alueet, IBA-alueet, MAALI-alueet.

European Commission, ESA, & Copernicus Programme. (2025). Copernicus Data Space Browser: Sentinel-2 satellite data. Saatavissa: https://browser.dataspace.copernicus.eu

Jyväskylän yliopisto (2025). Liikuntapaikkojen LIPAS-tietokanta. Saatavissa: https://www.lipas.fi/etu-sivu

Lapin Elinkeino- liikenne ja ympäristökeskus 2024. Lapin paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristö-kohteet

Luonnonvarakeskus ja osittain Suomen ympäristökeskus, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes, Maanmittauslaitos (1997–2016). Poronhoidon häiriöalueet. Haettu 1.9.2025 osoitteesta https://ckan.ymparisto.fi/dataset/poronhoidon-hairioalueet

Luonnonvarakeskus ja osittain Suomen ympäristökeskus, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes, Maanmittauslaitos (1997–2016). Poronhoidon laidunluokitus. Haettu 1.9.2025 osoitteesta https://ckan.ymparisto.fi/fi/dataset/poronhoitoalueiden-laidunluokitus

Maanmittauslaitos 2025. Maastokartta. Saatavissa: https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/maastokarttasarja-rasteri.

Maanmittauslaitos 2025. Maastotietokanta. Saatavissa: https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/maastotietokanta.

Maanmittauslaitos 2025. Ortokuva. Saatavissa: https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikka-tieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/ortokuva.

Maanmittauslaitos 2025. Taustakartta. Saatavissa: https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paik-katieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/taustakarttasarja-rasteri.

Metsähallitus 2025. Perinnebiotooppikuviot. Saatavilla: https://www.paikkatietohakemisto.fi/geonet-work/srv/fin/catalog.search#/metadata/e3aa7b2a-e6e2-45dc-a29a-b64bcf2aba9f

Museovirasto 2025. Muinaisjäännökset. Kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot. Suojellut raken-nukset. Saatavilla: https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriym-pariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot.

Suomen ympäristökeskus SYKE (2024). Natura 2000-alueet, luonnonsuojelualueet, maisemamaa-kunnat, Corine maanpeite aineisto (2018), Zonation Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet, Pinta ja pohjavesialueet, valuma-alueet, tulvariskialueet, arvokkaat geologiset kohteet. Saatavissa: https://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html

Suomen ympäristökeskus, Luonnonvarakeskus , Paliskuntain yhdistys ja Isosydänmaan paliskunta 11/2024. Poronhoidon paikkatiedot -aineisto.

Väylävirasto (2024). Suomen Väylät. https://suomenvaylat.vayla.fi/

Väylävirasto (2023). Suomen Väylät. Haettu 5.4.2023 osoitteesta https://suomenvaylat.vayla.fi/

Väylävirasto (2023), Digiroad. Tiet, raiteet, risteykset, sillat, liikennemäärät, erikoiskuljetusreitit. Saatavissa: https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Tie/Digiroad/Aineistojulkaisut/2022_02

Väylävirasto (2023), tierekisteriaineistot, liikennemäärät, 2015–2022. Saatavissa karttapalvelussa: https://paikkatieto.vaylapilvi.fi/suomen-vaylat/ ja rajapintana: https://vayla.fi/vaylista/aineis-tot/avoindata/rajapinnat