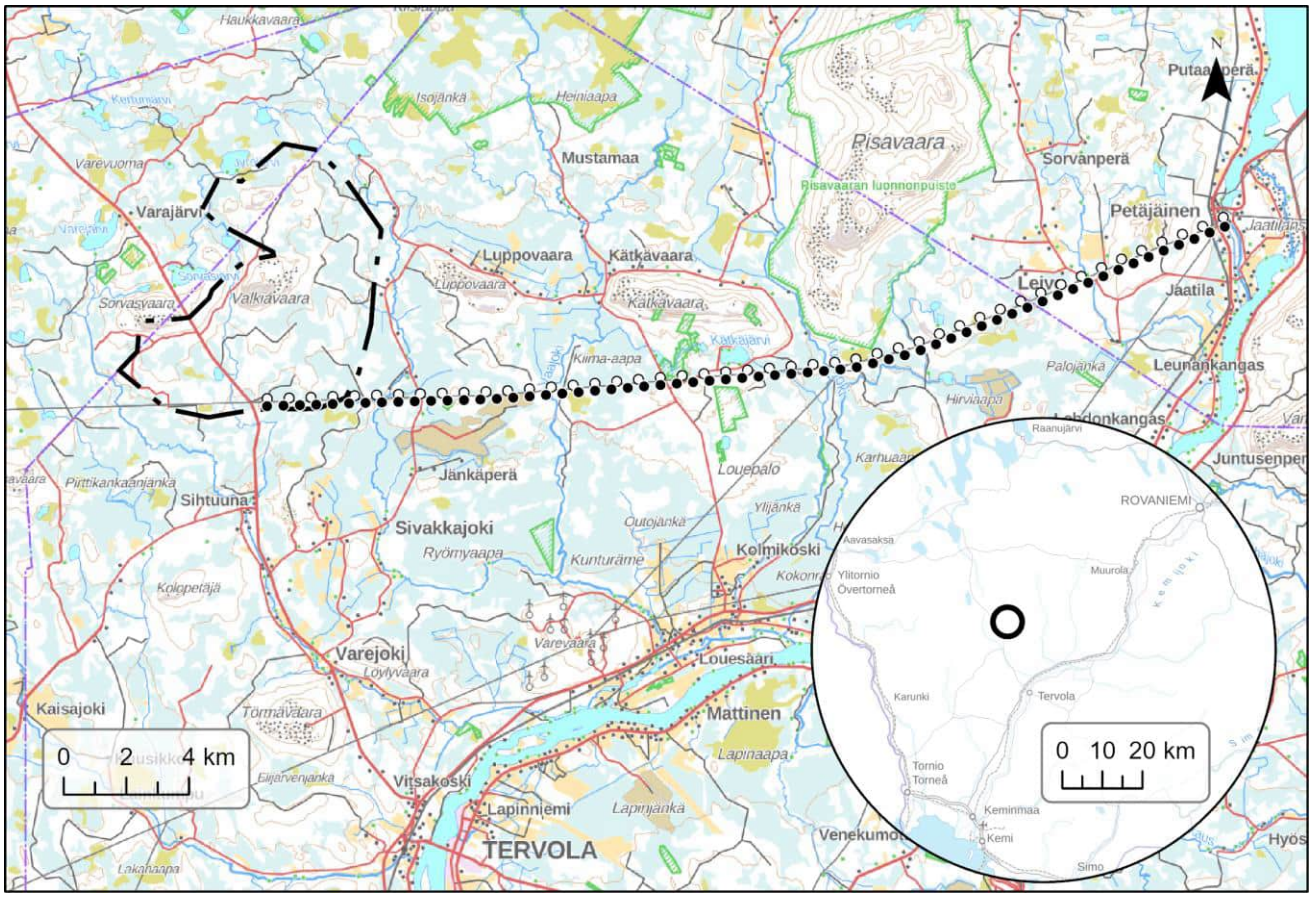
Valkiavaaran tuulivoimahanke (Tervola ja Tornio) ja 400 kV:n voimajohto (Tervola ja Rovaniemi)

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Päiväys 17.9.2024

energiequelle
TULEVAISUUDEN ENERGIAA.

Valkiavaaran tuulivoimahanke (Tervola ja Tornio) ja 400 kV:n voimajohto (Tervola ja Rovaniemi)
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

SITOWISE OY

Kannen karttakuva
Sitowise Oy

Painopaikka
Grano

Sisällys

Esipuhe .....
Käsitteet ja lyhenteet I
Tiivistelmä II

1 Hankkeen yleiskuvaus 1

1.1 Tuulivoima-alueen yleiskuvaus 1
1.2 Sähkönsiirron vaihtoehtojen yleiskuvaus 2
1.3 Hankkeesta vastaava 3
1.4 YVA-menettely ja kaavoitus 3
1.5 Hankkeen suunnittelutilanne ja -aikataulu 4

2 Arvioitavat vaihtoehdot ja niiden taustoitus 5

2.1 Arvioitavat vaihtoehdot tuulivoiman tuotantoalueella 5
2.2 Sähkönsiirtoreitin arvioitavat vaihtoehdot 7
2.3 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen 8
2.3.1 Alueen soveltuvuus tuulivoimatuotantoon 8
2.3.2 Tuulivoima-alueen suunnittelu ja voimaloiden sijoittelu 9
2.3.3 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen muodostaminen 10
2.3.4 Vaihtoehtojen muutokset YVA-ohjelman valmistumisen jälkeen 10
2.4 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet 11
2.4.1 Kansalliset ja kansainväliset ilmastonmuutokseen liittyvät sitoumukset 11
2.4.2 Hankkeen alueellinen merkitys 12

3 Hankkeen tekninen kuvaus 14

3.1 Maankäyttötarve 14
3.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet 14
3.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne ja perustustavat 14
3.2.2 Tieverkosto 16
3.2.3 Työskentely- ja varastointialueet 18
3.2.4 Lentoestevalot 19
3.3 Sähkönsiirron rakenteet 21
3.3.1 Hankealueen sisäinen sähkönsiirto 21
3.3.2 Tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon 21
3.3.3 Voimajohdon rakenteet 21
3.4 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet 24
3.5 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve 25
3.6 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito 25
3.6.1 Tuulivoimahanke 25
3.6.2 Sähkönsiirto 26
3.7 Purkusuunnitelma 26

4 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat 28

4.1 Yleistä 28
4.2 Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat 28
4.2.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset 28
4.2.2 Osayleiskaava 28

4.2.3 Rakennuslupa (1.1.2025 alkaen rakentamislupa) 29
4.2.4 Purkamislupa ja purkamisilmoitus 29
4.2.5 Puolustusvoimien lausunto 29
4.2.6 Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen 30
4.2.7 Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus 30
4.2.8 Risteämälausunto 30
4.2.9 Natura-arviointi 30
4.2.10 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa 31
4.2.11 Metsänkäyttöilmoitus 31
4.2.12 Lentoestelupa 32
4.2.13 Erikoiskuljetuslupa 32
4.2.14 Liittymälupa maantiehen 32
4.2.15 Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä kaapelien ja johtojen sijoittamiseen tiealueelle 33
4.2.16 Lupa tasoristeyksen lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön 33
4.2.17 Sopimus rautatiealueella tehtävästä muusta työstä sekä rakennelmien ja laitteiden sijoittamisesta 33
4.3 Mahdollisesti tarvittavat luvat 36
4.3.1 Voimajohtoalueen lunastuslupa 36
4.3.2 Voimajohtoalueen tutkimuslupa 36
4.3.3 Ympäristölupa 36
4.3.4 Maa-aineslupa 37
4.3.5 Vesilupa 38
4.3.6 Vesilain mukainen poikkeamislupa 38
4.3.7 Muinaismuistolain kajoamislupa 38
4.3.8 Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma tai laite maantien suoja- tai näkemäalueelle 39
4.3.9 Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma rautatien suoja- tai näkemäalueelle 39

5 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) 41

5.1 Yleistä YVA-menettelystä 41
5.2 YVA-menettelyn soveltaminen Valkiavaaran tuulivoimahankkeeseen 41
5.3 YVA-menettelyn osapuolet 41
5.4 Arviointimenettelyn vaiheet 46
5.4.1 Yleistä 46
5.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma 46
5.4.3 Ympäristövaikutusten arviointiselostus 47
5.4.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä 49
5.4.5 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä 49
5.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen 50
5.6 YVA-menettelyn ja sen vaatimien selvitysten aikataulu 51

6 Arviointityön kuvaus 53

6.1 Arvioitavat vaikutukset 53
6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset 53
6.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue 54
6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely 56
6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi 59
6.6 Käytetty aineisto, laaditut selvitykset ja muut lähtötiedot 59
6.7 Selvitysten ja arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät 60

7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 61
7.1 Perusteet yhteisvaikutusten arviointiin valituille hankkeille 61
7.2 Tuulivoimahankkeet Valkiavaaran läheisyydessä 63
8 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne 65
8.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 65
8.2 Maakuntakaavat 66
8.2.1 Länsi-Lapin maakuntakaava 66
8.2.2 Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava 74
8.3 Yleis- ja asemakaavat 78
8.3.1 Tornion yleiskaava 2021 ja 2040 78
8.4 Tuulivoiman tuotantoalueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne 81
8.5 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne 82
8.6 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen 83
8.6.1 Vaikutusten tunnistaminen 83
8.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 83
8.6.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 84
8.7 Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen 85
8.7.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset 85
8.7.2 Maakuntakaavat 87
8.7.3 Sähkönsiirron rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset 87
8.7.4 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 88
8.7.5 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset 88
8.7.6 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 89
8.7.7 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa 89
8.8 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 90
8.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 90
8.10 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 90
8.10.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset 90
8.10.2 Sähkönsiirron vaikutukset 90
8.11 Yhteenveto 91
9 Luonnonvarojen hyödyntäminen 92
9.1 Tuulivoiman tuotantoalueen luonnonvarat 92
9.2 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen luonnonvarat 96
9.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 96
9.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 96
9.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 96
9.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 97
9.4 Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 98
9.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset 98
9.4.2 Sähkönsiirron rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset 101
9.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 101
9.4.4 Sähkönsiirtolinjan purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 101

9.4.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 102
9.4.6 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa 103
9.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 103
9.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 103
9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 103
9.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 104
9.9 Yhteenveto 104

10 Ilmasto 106

10.1 Nykytilanne ja vaikutusten tunnistaminen 106
10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 107
10.3 Hankkeen vaikutukset ilmastoon 108
10.3.1 Ilmastovaikutukset yhteensä 108
10.3.2 Tuuliturbiinien vaikutukset 110
10.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset 110
10.3.4 Teiden rakentamisen vaikutukset 111
10.3.5 Hiilivarastot ja -nielut 112
10.3.6 Sähköntuotannon vaikutukset 114
10.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 115
10.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 115
10.6 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 116
10.7 Yhteenveto 116

11 Ilmanlaatu 118

11.1 Nykytilanne ja vaikutusten tunnistaminen 118
11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 118
11.3 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun 119
11.3.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 119
11.3.2 Tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaikutukset 119
11.4 Arvioinnin epävarmuustekijät 120
11.5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 120
11.6 Yhteenveto 121

12 Äänimaisema 122

12.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella 122
12.2 Nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella 122
12.3 Vaikutukset äänimaisemaan 122
12.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 122
12.3.2 Arviointimenetelmät 123
12.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 125
12.4 Hankkeen vaikutukset äänimaisemaan 127
12.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen ja sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset 127
12.4.2 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset 128
12.4.3 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset 131
12.4.4 Tuulivoiman tuotantoalueen ja sähkönsiirtolinjan purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 131
12.4.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 131

12.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 132
12.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 132
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 133
12.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 133
12.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset 133
12.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset 134
12.9 Yhteenveto 134

13 Valo-olosuhteet 136

13.1 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät 136
13.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 136
13.1.2 Arviointimenetelmät 136
13.1.3 Välkemallinnus 137
13.2 Tuulivoiman tuotantoalueen valo-olosuhteiden nykytila 137
13.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 137
13.4 Hankkeen vaikutukset valo-olosuhteisiin 139
13.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 141
13.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 142
13.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 142
13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 142
13.9 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailut 143

14 Maisema ja kulttuuriympäristö 144

14.1 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät 144
14.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 144
14.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 145
14.1.3 Tarkastelualueen rajaus ja etäisyysvyöhykkeet 146
14.1.4 Vaikutusten havainnollistaminen 148
14.2 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 149
14.3 Maisema – nykytila ja vaikutukset 152
14.3.1 Maiseman yleispiirteet 152
14.3.2 Näkymäalueanalyysin tulokset 153
14.3.3 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset 156
14.3.4 Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset 156
14.3.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 170
14.4 Kulttuuriympäristö 170
14.4.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 173
14.4.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) 174
14.4.3 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt 179
14.4.4 Perinnemaisemat 182
14.5 Sähkönsiirron vaikutukset 182
14.5.1 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset 182
14.5.2 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset maisemaan 182
14.5.3 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset kulttuuriympäristöön 184
14.5.4 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset 186
14.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 187
14.6.1 Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot 187
14.6.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot 189

14.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 189
14.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 190
14.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 190
14.9.1 Tuulivoimahanke 190
14.9.2 Sähkönsiirto 191
14.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 192
14.11 Yhteenveto 193

15 Muinaisjäännökset 195

15.1 Vaikutusten tunnistaminen 195
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 195
15.3 Nykytila ja vaikutukset 196
15.3.1 Kiinteät muinaisjäännökset tuotantoalueella 196
15.3.2 Kiinteät muinaisjäännökset sähkönsiirtoreiteillä 199
15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 201
15.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdot 201
15.4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot 201
15.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 201
15.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 202
15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 202
15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 202
15.9 Yhteenveto 203

16 Liikenne 204

16.1 Maantieliikenne 204
16.2 Rautatieliikenne 211
16.3 Lentoliikenne 212
16.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 214
16.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 214
16.4 Hankkeen vaikutukset liikenteeseen 216
16.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset 216
16.4.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset 219
16.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset 219
16.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset 219
16.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 219
16.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset 220
16.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 220
16.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa 220
16.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 221
16.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 221
16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 221
16.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 222
16.8.1 Tuulivoiman tuotantoalue 222
16.9 Yhteenveto 222

17 Maa- ja kallioperä 224

17.1 Maaperän kuvaus 224

17.1.1 Tuulivoiman tuotantoalueen maaperä 224
17.1.2 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen maaperä 225
17.2 Kallioperän kuvaus 226
17.2.1 Tuulivoiman tuotantoalueen kallioperä 226
17.2.2 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen kallioperä 228
17.3 Arvokkaat geologiset muodostumat 229
17.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueella sijaitsevat arvokkaat geologiset muodostumat 230
17.3.2 Sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla sijaitsevat arvokkaat geologiset muodostumat 234
17.4 Happamat sulfaattimaat 238
17.4.1 Happamat sulfaattimaat tuulivoiman tuotantoalueella 239
17.4.2 Happamat sulfaattimaat sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla 241
17.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään 242
17.5.1 Vaikutusten tunnistaminen 242
17.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 242
17.5.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 242
17.6 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään 244
17.6.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset 244
17.6.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset 245
17.6.3 Tuulivoimahankkeen käytönaikaiset vaikutukset 246
17.6.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset 246
17.6.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 246
17.6.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset 246
17.6.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 247
17.6.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa 247
17.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 247
17.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 247
17.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 248
17.10 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 248
17.10.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset 248
17.10.2 Sähkönsiirron vaikutukset 248
17.11 Yhteenveto 249

18 Pohjavesi 250

18.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella 250
18.2 Nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella 251
18.3 Vaikutukset pohjavesiin 253
18.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 253
18.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 254
18.3.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 254
18.4 Hankkeen vaikutukset pohjaveteen 255
18.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset 255
18.4.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset 257
18.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset 257
18.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset 257
18.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 257
18.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset 258

18.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 258
18.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa 259
18.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 259
18.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 259
18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 260
18.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 260
18.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 260
18.8.2 Sähkönsiirron vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 261
18.9 Yhteenveto 261

19 Pintavedet ja kalasto 262

19.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella 262
19.2 Nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella 263
19.3 Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon 264
19.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 264
19.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 265
19.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 265
19.4 Hankkeen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon 269
19.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset 269
19.4.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset 270
19.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset 270
19.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset 270
19.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 270
19.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset 270
19.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 271
19.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa 272
19.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 272
19.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 272
19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 272
19.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 272
19.9 Yhteenveto 273

20 Kasvillisuus ja luontotyypit 275

20.1 Luonnonympäristön yleispiirteet 275
20.1.1 Tuotantoalueen huomionarvoiset luontotyyppikohteet 277
20.1.2 Sähkönsiirtovaihtoehtojen huomionarvoiset luontotyyppikohteet 283
20.2 Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilajisto 291
20.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 292
20.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 292
20.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 292
20.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 293
20.4 Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 296
20.4.1 Rakennusvaiheen vaikutukset 296
20.4.2 Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset 314
20.4.3 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset 314
20.4.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 314
20.4.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa 314

20.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 317
20.6 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 317
20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 318
20.8 Yhteenveto 318

21 Linnusto 321

21.1 Nykytila 321
21.1.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet tuulivoiman tuotantoalueella 321
21.1.2 Linnustollisesti arvokkaat alueet sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla 324
21.1.3 Muuttolinnusto tuulivoiman tuotantoalueella 324
21.1.4 Muuttolinnusto sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla 325
21.2 Vaikutukset linnustoon 325
21.2.1 Tuulivoimatuotannon vaikutusten tunnistaminen 325
21.2.2 Sähkölinjan vaikutusten tunnistaminen 326
21.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 327
21.2.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 328
21.3 Hankkeen vaikutukset linnustoon 330
21.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset 330
21.3.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset 331
21.3.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset 332
21.3.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset 334
21.3.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 334
21.3.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 334
21.3.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 334
21.3.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa 335
21.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 335
21.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 335
21.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 335
21.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 336
21.7.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset 336
21.7.2 Sähkönsiirron vaikutukset 337
21.8 Yhteenveto 337

22 Eläimistö 339

22.1 Hankealueen eläimistö 339
22.1.1 Suurpedot ym. nisäkkäät 339
22.1.2 Uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit 339
22.1.3 Liito-orava 339
22.1.4 Viitasammakko 339
22.1.5 Lepakot 340
22.2 Eläimistö sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella 341
22.3 Vaikutukset eläimistöön 341
22.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten tunnistaminen 341
22.3.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen 341
22.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 341
22.3.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 342
22.4 Hankkeen vaikutukset eläimistöön 344
22.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset 344

22.4.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset 345
22.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset meluvaikutukset 345
22.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset 346
22.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 346
22.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset 346
22.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 346
22.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa 346
22.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 347
22.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 347
22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 347
22.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 347
22.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset 347
22.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset 347
22.9 Yhteenveto 348

23 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet 350

23.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella 350
23.1.1 Kilsiaapa-Ristivuoman Natura-alue (SAC/SPA1301810) 352
23.2 Nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella 353
23.2.1 Kivimaan lehtojen Natura-alue (SAC1301806) 356
23.2.2 Pisavaaran Natura-alue (SACFI1301801) 357
23.2.3 Karhuaapa-Heinijänkä-Kokonräme Natura-alue (SACFI1301812) 358
23.3 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin 358
23.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten tunnistaminen 358
23.3.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen 359
23.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 359
23.3.4 Natura-arvioinnit 359
23.3.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 360
23.4 Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin 362
23.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset 362
23.4.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset 362
23.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset 364
23.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset 365
23.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 365
23.4.6 Sähkönsiirron purkamisen vaikutukset 365
23.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 365
23.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa 366
23.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 366
23.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 366
23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 367
23.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 367
23.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset 367
23.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset 367
23.9 Yhteenveto 368

24 Poronhoito 369
24.1 Poronhoidon nykytila tuulivoiman tuotantoalueella 369
24.1.1 Vaikutusalueen paliskunnat 369
24.1.2 Poronhoito Palojärven paliskunnassa 369
24.1.3 Poronhoito Lohijärven paliskunnassa 378
24.2 Poronhoidon nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla 380
24.2.1 Vaikutusalueen paliskunnat 380
24.2.2 Poronhoito Palojärven paliskunnassa 380
24.2.3 Poronhoito Narkauksen paliskunnassa 382
24.3 Vaikutukset poronhoitoon 382
24.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 382
24.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 383
24.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 384
24.4 Hankkeen vaikutukset poronhoitoon 387
24.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset 387
24.4.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset 390
24.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset 391
24.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset 400
24.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 406
24.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset 406
24.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 406
24.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa 410
24.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 412
24.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 413
24.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 415
24.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 416
24.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset 416
24.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset 417
24.8.3 Vaikutusten seuranta 417
24.9 Yhteenveto 418

25 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys 420
25.1 Nykytila 420
25.1.1 Asutus ja väestö tuulivoiman tuotantoalueella 420
25.1.2 Asutus ja väestö sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella 422
25.1.3 Virkistyskäyttö tuulivoiman tuotantoalueella 424
25.1.4 Virkistyskäyttö sähkönsiirtoreitin reittivaihtoehdoilla 425
25.2 Vaikutusten tunnistaminen 425
25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 427
25.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 428
25.5 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen 431
25.5.1 Yleisötilaisuus 431
25.5.2 Kirjalliset mielipiteet 432
25.5.3 Asukaskysely 433
25.6 Hankkeen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 435
25.6.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset 435
25.6.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset 436
25.6.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset 437

25.6.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset 441
25.6.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 442
25.6.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset 442
25.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 442
25.8 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 444
25.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 444
25.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 445
25.11 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 445
25.12 Yhteenveto 446

26 Riistalajisto ja metsästys 447

26.1 Tuulivoiman tuotantoalueen riistalajisto ja metsästys alueella 447
26.2 Riistalajisto sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella 447
26.3 Vaikutukset riistalajistoon 448
26.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten tunnistaminen 448
26.3.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen 448
26.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 448
26.3.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 449
26.4 Hankkeen vaikutukset riistaeläimistöön 450
26.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset 450
26.4.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset 451
26.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset 451
26.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset 451
26.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset 451
26.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset 451
26.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 452
26.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa 452
26.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 452
26.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 452
26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 453
26.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 453
26.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset 453
26.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset 453
26.9 Yhteenveto 453

27 Elinkeinotoiminta ja työllisyys 455

27.1 Yleiskuvaus elinkeinotoiminnasta hankealueen kunnissa 455
27.1.1 Metsätalous ja turvetuotanto tuotantoalueella 455
27.1.2 Matkailu 455
27.2 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan 456
27.2.1 Vaikutusten tunnistaminen 456
27.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 456
27.3 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan 456
27.3.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset tuotantoalueeseen 456
27.3.2 Sähkönsiirron vaikutukset 459
27.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 459
27.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 459

27.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa....460
27.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen....460
27.7.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset....460
27.7.2 Sähkönsiirron vaikutukset....460
27.8 Yhteenveto....460

28 Viestintäyhteydet, Puolustusvoimien toiminta ja tutkat....462

28.1 Tuulivoiman tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien nykytila....462
28.2 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin....464
28.2.1 Tuulivoimaloiden vaikutusten tunnistaminen....464
28.2.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen....465
28.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....465
28.3 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin....466
28.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset....466
28.3.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset....466
28.3.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset....466
28.3.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset....469
28.3.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset....469
28.3.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset....469
28.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0....469
28.5 Arvioinnin epävarmuustekijät....469
28.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa....470
28.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen....470
28.8 Yhteenveto....470

29 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä....472

29.1 Vaikutusten tunnistaminen....472
29.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....472
29.3 Rakennusaikaiset turvallisuusriskit....472
29.4 Käytönaikaiset vaikutukset....473
29.5 Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit....476
29.6 Sähkönsiirron turvallisuusriskit....476
29.7 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen....476
29.8 Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä....476

30 Ympäristövaikutusten seuranta ja raportointi....478

30.1 Rakentamista edeltävät selvitykset ja rakentamisen aikainen seuranta....478
30.2 Toiminnan aikainen seuranta....479

31 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus....480

31.1 Vaikutusten ajoittuminen....480
31.2 Vaikutusten alueellinen ilmeneminen....481
31.3 Tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehtojen vertailu....482
31.4 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu....486
31.5 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus....488
31.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0....489

32 Hankkeen jatkosuunnittelu 491
Lähteet 492

LIITTEET

Liite 1	Hankevaihtoehdot kartalla (yhteenvetokartat: luonnonympäristö sekä kulttuurihistorialliset arvot, virkistyskohteet ja asutus)
Liite 2	Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon huomioiminen
Liite 3	Meluselvitykset 2023, VE1 ja VE2
Liite 4	Välkeselvitykset 2023, VE1 ja VE2
Liite 5	Näkemäalueselvitykset 2023, VE1 ja VE2
Liite 6	Havainnekuvat
Liite 7a	Tuotantoalueen arkeologisten inventointien tulokset
Liite 7b	Sähkönsiirtoreittien arkeologisten inventointien tulokset
Liite 8	Tuotantoalueen luontotyypit (kartta)
Liite 9a	Tuotantoalueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
Liite 9b	Tuotantoalueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen liite 1. Sensitiiviset lajitiedot (kartta) Vain viranomaiskäyttöön
Liite 10a	Sähkönsiirtoreittien linnusto- ja luontoselvitys
Liite 10b	Sähkönsiirtoreitin luontoselvityksen liite 1. Sensitiiviset lajitiedot (kartta) Vain viranomaiskäyttöön
Liite 11	Hankkeen ja sähkönsiirron vaikutukset sensitiivisiin kasvilajeihin Vain viranomaiskäyttöön
Liite 12	Uhanalaiset ja huomionarvoiset lajit hankealueen ympäristössä Vain viranomaiskäyttöön
Liite 13	Hankkeen vaikutukset uhanalaiseen petolintuun Vain viranomaiskäyttöön
Liite 14	Natura-arviointi Kilsiaapa-Ristivuoma
Liite 15a	Natura-arviointi Kivimaa
Liite 15b	Kivimaan lehtojen Natura-arvioinnin liite 1, salattujen lajien tiedot Vain viranomaiskäyttöön
Liite 16	Hankkeen sijainti suhteessa paliskuntiin (kartta)
Liite 17	Asukaskyselyn yhteenveto
Liite 18	Metsästäjähaastattelujen raportti
Liite 19	Luontomatkailuyrittäjien haastatteluselvitys

Esipuhe

Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tavoitteena on tunnistaa, arvioida ja kuvata Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin alueelle suunnitellun Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoalueen sekä Tervolan kunnan ja Rovaniemen kaupungin alueelle suunnitellun 400 kV:n voimajohdon ympäristövaikutukset. Tämä raportti on ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus), johon on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arviot hankkeen ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen on laatinut Sitowise Oy hankkeesta vastaavan Energiequelle Oy:n toimeksiannosta. Yhteysviranomaisena menettelyssä toimii Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Sitowise Oy:n työryhmään (YVA-selostusvaihe) ovat kuuluneet:

***Anna-Maria Kujala**,* FM (maantiede)
Projektin johto, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin, YVA-menettelystä vastaava 06/2023 alkaen
Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin

Heini Passoja, DI (vesihuolto- ja ympäristötekniikka)
Projektin johto, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin
YVA-menettelystä vastaava 06/2023 saakka

Tiina Juntunen, YTM (yhteiskuntamaantiede), HTM (ympäristöoikeus)
Projektikoordinaattori
Vaikutukset poronhoitoon sekä vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin, hankkeen edellyttämät luvat

Matias Hytti, LuK (maantiede)
Paikkatietotarkastelut ja kartat

Jan Lehtomaja, KTM (Corporate Environmental Management), YTM (Development and International Cooperation)
Paikkatietotarkastelut ja kartat

Janna Nuutinen, FM (geotieteet)
Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hanna Halonen, DI (ympäristötekniikka), FM (kemia)
Vaikutukset pohja- ja pintavesiin ja kalastoon

Lauri Erävuori, FM (ekologia)
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset (tuulivoiman tuotantoalue)

Juha Kiiski, FM (biologia)
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset (tuulivoiman tuotantoalue)
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin

Pälvi Salo, FT (ekologia)
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Sanna Korkonen, FT (akvaattiset tieteet)
Lepakkokartoitukset maastossa

Markku Huttunen, FT (biologia)
Vaikutukset linnustoon ja eläimistöön sekä Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelu-alueisiin

Aappo Luukkonen, FM (eläinekologia)
Vaikutukset linnustoon

Hanna-Maria Piipponen, maisema-arkkitehti
Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin

Risto Haverinen, VTT (sosiologia, ympäristöpolitiikka)
Vaikutukset ihmisiin, asukaskysely, metsästäjien haastattelut

Kati Kankainen, FM (ympäristötiede)
Metsästäjien haastattelut

Tiina Kumpula ins. AMK (ympäristötekniikka), B. of Environmental Management
Vaikutukset äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin

Vesa Vähäkuopus, DI (rakennustekniikka)
Vaikutukset äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin

Juha Seppälä, DI (ympäristöasioiden hallinta)
Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun

Timo Huhtinen, DI, YKS 245
Kaavan laatija

Salla Vikki, FM (maantiede)
Kaavasuunnittelija, kaavasuunnittelu ja kaava-aineistojen laadinta

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, liikenteeseen, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen

Sini Kantola, FT (maantiede)
Luontomatkailuyrittäjien haastatteluselvitys

Saara-Kaisa Konttori, FM (maantiede), hortonomi (AMK)
YVA-menettelyn laadunvarmistus

Työhön ovat lisäksi osallistuneet seuraavat alihankkijat:

AFRY Finland Oy
Näkemäalueanalyysien laadinta, havainnekuvien laadinta, melu- ja välkemallinnukset

FCG Finnish Consulting Group Oy
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset sähkönsiirron vaihtoehdoille

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu
Arkeologinen inventointi

PaltamoPandion / Vesa Hyyryläinen
Linnusto- ja viitasammakkoselvitykset

Tmi Olli-Pekka Karlin
Petolinnun seuranta

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:
Energiequelle Oy
Malminkatu 30
00100 Helsinki

Projektipäällikkö
Pentti Itkonen
p. +358 44 756 2230
sähköposti:
itkonen@energiequelle.fi

YVA-konsultti:
Sitowise Oy
Linnoitustie 6
02600 Espoo

Projektipäällikkö
Anna-Maria Kujala
p. +358 44 427 9748
sähköposti:
anna-maria.kujala@sitowise.com

Yhteysviranomainen:
Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Hallituskatu 3 B
Rovaniemi
PL 8060, 96101 Rovaniemi
www.ely-keskus.fi

Tuulivoima-asiantuntija
Venla Liljeström
p. +358 295 037 421
sähköposti:
venla.liljestrom@ely-keskus.fi

Käsitteet ja lyhenteet

CO_2	Hiilidioksidi
CO_2-ekv	Hiilidioksidiekvivalentti. 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).
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	Erittäin uhanalainen laji
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas)
Generaattori	Kone, joka muuttaa liike-energian sähkövirraksi
Hankealue	Alue, jolla sijaitsevat sekä suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue sekä sähkönsiirron reittivaihtoehdot
IBA	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas)
Tuulivoimala	Yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
KHO	Korkein hallinto-oikeus
kW	Kilowatti, tehoyksikkö
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö
kV, kilovoltti	Kilovoltti (kV) on jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalin ilmaisemiseen.
LC	Elinvoimainen laji
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
MW	Megawatti, tehoyksikkö. 1 MW = 1000 kW
MWh	Megawattitunti, energian yksikkö. 1 MWh = 1000 kWh
NT	Silmälläpidettävä laji
OAS	Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma
Osayleiskaavan kaava-alue	Kaavoituskonsultin yhdessä tuulivoimatoimijan ja kuntien kanssa määrittelemä alue, jolle laaditaan tuulivoimahankkeen osayleiskaava
Roottori	Turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
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.
Turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi.
TWh	Terawattitunti, energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh
VU	Vaarantunut laji
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
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Hankkeen kuvaus ja sijainti

Energiequelle Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Valkiavaaran alueelle, joka sijaitsee Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin alueella. Tuulivoimahanke muodostuu korkeintaan 45 tuulivoimalasta, joiden yksikköteho on enintään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus enintään 200 m ja lavan pituus enintään 100 m. Tuulivoimaloista enimmillään 41 sijoittuu Tervolan puolelle ja neljä Tornion puolelle. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja sähköasema. Sähköasema rakennetaan hankealueen eteläosassa jo nykyisin sijaitsevan Petäjäskoski-Letsi-voimajohdon (400 kV) varrelle.

Tuulivoimahanke on suunniteltu liitettäväksi valtakunnan sähköverkkoon joko hankealueen itäpuolella sijaitsevalla Petäjäskosken sähköasemalla tai mahdollisesti lähemmäs hankealuetta Louejoen kohdalle suunnitellulla uudella Louepalon sähköasemalla. Tuotantoalueen sähkönsiirtoa varten rakennetaan nykyisen voimajohdon rinnalle uusi 32 km pitkä 400 kV voimajohto. Voimajohto sijoittuu Tervolan kunnan ja Rovaniemen kaupungin alueelle. Voimajohdon rakentaminen leventää olemassa olevaa maastokäytävää pylväsrakenteesta riippuen noin 40 metriä. Rakennettava ilmajohto palvelee mahdollisesti useampaa alueelle tulevaisuudessa rakennettavaa tuulivoimahanketta. Mikäli Valkiavaaran hanke on mahdollista liittää jonkin muun hankkeen yhteydessä rakennettavalla voimajohdolla Petäjäskosken sähköasemalle, ei voimajohdon rakentaminen Valkiavaaran hankkeessa ole tarpeen.

Valkiavaaran hankealue sijaitsee Tervolan ja Tornion rajalla, noin 15 kilometrin etäisyydellä Tervolan keskustasta luoteeseen ja noin 45 kilometriä Tornion keskustasta koilliseen. Hankealueen pinta-ala on noin 4 488 ha. Etäisyys Ruotsin valtakunnan rajaan on noin 30 kilometriä.

Hankealueen maa-alueet ovat yksityisen maanomistajien, yhteismetsän ja Tornator Oyj:n omistuksessa.

Hankkeen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on lisätä Suomen uusiutuvan energiatuotannon kapasiteettia ja vastata siten omalta osaltaan Suomen uusiutuvan energian tavoitteisiin. Hankkeen on arvioitu tuottavan sähköä noin 900–1 100 GWh vuodessa.

Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat menettelyt on koottu seuraavaan taulukkoon.

Taulukko I. Hankkeen edellyttämät luvat ja luvat, joita on mahdollisesti tarpeen hakea hanketta varten.

Hankkeen edellyttämä suunnitelma, lupa tai sopimus	Hankkeen mahdollisesti edellyttämä lupa
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	Voimajohtoalueen lunastuslupa
Osayleiskaava	Voimajohtoalueen tutkimuslupa
Rakennuslupa (rakentamislupa)	Ympäristölupa
Purkamislupa ja purkamisilmoitus	Maa-aineslupa
Puolustusvoimien lausunto	Vesilupa
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Vesilain mukainen poikkeamislupa
Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus	Muinaismuistolain kajoamislupa
Risteämälausunto	Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma tai laite maantien suoja- tai näkemäalueelle
Natura-arviointi	Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma tai laite rautatien suoja- tai näkemäalueelle
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa	
Metsänkäyttöilmoitus	
Lentoestelupa	
Erikoiskuljetuslupa	
Liittymälupa maantiehen	
Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä kaapelien ja johtojen sijoittamiseen tiealueelle	
Lupa tasoristeyksen lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön	
Sopimus rautatiealueella tehtävästä muusta työstä sekä rakennelmien ja laitteiden sijoittamisesta	

YVA-menettely ja kaavoitus

Tämä Valkiavaaran tuulivoimahankkeeseen sovellettavan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) raportti on ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus), johon on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista, kuvaus hankealueen nykytilasta sekä arviot hankkeen ympäristövaikutuksista.

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. Samoin kuin aiemmin YVA-ohjelmasta, yhteysviranomainen pyytää YVA-selostuksesta lausunnot tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta, ja tarkistaa selvitysten ja arvioinnin riittävyyden. Yhteysviranomainen on antanut lausunnon 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.

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta 19.5.2022 saatu yhteysviranomaisen lausunto sekä taulukkomuotoinen esitys lausunnon huomioimisessa arviointiselostuksessa on liitetty tähän YVA-selostukseen. YVA-selostus on nähtävillä loka-marraskuussa 2024. Nähtävillä olon aikana järjestetään yleisötilaisuus Tervolassa.

YVA-menettelyn rinnalla etenee tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus. YVA-menettely ja osayleiskaavoitus sovitetaan yhteen mm. yhteisten luonto- ja ympäristöselvitysten sekä vaikutusarviointien osalta. Osayleiskaavat laaditaan molempiin kuntiin omina kaavoina.

Arvioidut hankevaihtoehdot

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoiman osalta kahta vaihtoehtoa (VE1 ja VE2) ja hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0). Lisäksi sähkönsiirron osalta tarkastellaan kahta vaihtoehtoa (VEA ja VEB). Sähkönsiirto toteutetaan molemmissa vaihtoehdoissa 400 kV ilmajohdolla.

Taulukko II. YVA-menettelyn aikana tarkastellut vaihtoehdot.

Tuulivoimahankkeen tarkasteltavat vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle toteutetaan enintään 45 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 450 MW.
VE2	Alueelle toteutetaan enintään 37 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 370 MW.
Sähkönsiirron tarkasteltavat vaihtoehdot	
VEA	Uusi 32 km pitkä 400 kV voimajohto Petäjäskosken sähköasemalle hankealueen eteläpuolelta kohti itää nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalle, voimajohdon pohjoispuolelle. Liittyminen sähköverkkoon voi olla myös mahdollista jo lähempänä hankealuetta Louejoelle suunniteltavalla uudella Louepalon sähköasemalla.
VEB	Uusi 32 km pitkä 400 kV voimajohto Petäjäskosken sähköasemalle hankealueen eteläpuolelta kohti itää nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalle, voimajohdon eteläpuolelle. Liittyminen sähköverkkoon voi olla myös mahdollista jo lähempänä hankealuetta Louejoelle suunniteltavalla uudella Louepalon sähköasemalla.

Aineistot ja selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, ELY-keskuksen luovuttamia uhanalaistietoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Valkiavaaran tuulivoimahanketta ja sen ympäristövaikutusten arviointia varten toteutettiin vuosina 2019–2023 seuraavia erillisselvityksiä:

Taulukko III. Hanketta ja sen ympäristövaikutusten arviointia varten tehdyt erillisselvitykset.

Maastoselvitys	Tuulivoiman tuotanto-alue	VEA ja VEB 32 km sähkönsiirtoreitti Petäjäskoskelle
Arkeologinen inventointi	maastokausi 2021 + maastokausi 2022	maastokausi 2021 (alikonsultointi-työnä toiselta hankkeelta)
Maisemaselvitys	maastokausi 2021 + maastokausi 2022	maastokausi 2021 + maastokausi 2022
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	maastokausi 2021 + maastokausi 2022	maastokausi 2019–2020 (alikonsultti-työnä toiselta hankkeelta)
Muuttolinnusto: kevät- ja syysmuutto	maastokausi 2021	
Pesimälinnustoselvitys	maastokausi 2021	
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	maastokausi 2021	
Päiväpetolintuselvitys	maastokausi 2021	
Pöllöselvitys	maastokausi 2021	
Viitasammakkoselvitys	maastokausi 2021	
Lepakkoselvitys	maastokausi 2021	

Lisäksi arvioinnin tukena on käytetty mm. liikenne- ja päästölaskelmia, vuorovaikutusta yleisön ja asianosaisten kanssa sekä aiemmin laadittuja selvityksiä.

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 ympäristövaikutuksia ovat:

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

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 40 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu kolmessa osassa: rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset sekä käytön jälkeiset vaikutukset. Ulkoisen sähkönsiirron ilmajohtojen on oletettu jäävän paikalleen tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutusalueen ympäristön todennäköinen kehitys tilanteessa, jossa hanketta ei toteuteta.

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen vaikutusalue ulottuu laajimmillaan Tervolan, Ylitornion ja Keminmaan kuntien sekä Tornion, Rovaniemen ja Kemin kaupunkien alueelle. Tarkastelualueet on määritelty kullekin vaikutustyypille erikseen.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym. 2016 (IMPERIA)) kehitettyjä menetelmiä. Merkittävyyden määrittely perustuu kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyystasoon sekä muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilassaan. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Muutoksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutuksen merkittävyyden määrittelyn kriteerit kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti.

Selvitysten ja arvioinnin epävarmuustekijät ja oletukset

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua selvitysten tulosten perusteella. Lisäksi käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella. Hankkeessa tehdyt maastoselvitykset on pääosin tehty hankesuunnitelmaan perustuvaan selvitysalueeseen rajautuen (tuotantoalue + sähkönsiirron alue). Mallinnuksiin liittyy menetelmällisiä epävarmuustekijöitä.

Liittyminen muihin hankkeisiin

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Valkiavaaran hankealueesta on suunnitteilla neljä tuulivoimahanketta (Kolopetäjä-Rovavaara, Martimo, Kuusivuoma ja Outojänkä), yksi kaavoitettu (Löylyvaara) sekä yksi toiminnassa oleva tuulivoiman tuotantoalue (Varevaara). Noin 10–20 km etäisyydelle suunnitellaan Karhakkamaan, Kuorinki-Vinsanmaan ja Haapamaan tuulivoimahankkeita. Noin 20–30 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat tuotannossa oleva Kitkiäisvaaran tuulivoiman tuotantoalue sekä suunnitteluvaiheessa olevat Pitkämaan, Vitsakankaan, Kontiovaaran, Pietinvaaran ja Harjunkorven tuulivoimahankkeet.

Ympäristövaikutusten arviointi vaikutustyypeittäin ja vaihtoehtojen vertailu

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Tuulivoimahankkeella ei ole vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä tai rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen. Tuulivoimaloiden ja uusien tieyhteyksien sekä uusien voimajohtojen kohdalta pitää poistaa metsää, millä on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön. Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä. Hankkeen toteuttaminen ei ole ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hanke vähentää metsän pinta-alaa reilu kaksi prosenttia tuotantoalueen pinta-alasta ja sähkönsiirron reiteiltä poistetaan metsää johtoalueilta. Hankkeella ei siten ole merkittävää vaikutusta hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin. Jos hanke toteutuu, se rajoittaa malminetsintää ja malminetsintälupa-aluetta tai -alueita, jotka sijaitsevat tuotantoalueen eteläosissa, mikä on vähäinen kielteinen vaikutus. Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien

mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ja vähäisiä haitallisia vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.

Ilmasto

Vertailtavat vaihtoehdot ovat koko elinkaaren aikaisilta ilmastovaikutuksiltaan lähes samat eli 11,47–11,59 g CO2-ekv. per tuotettu kilowattitunti. Tämän lisäksi hankkeen sähköntuotannon myönteinen ilmastovaikutus koko elinkaaren aikana on arviolta 10540–12850 kilotonnia CO2-ekv. vaihtoehdon mukaan. Hankkeen kokonaisvaikutuksia ilmastoon voidaan pitää tulosten perusteella myönteisinä kaikkien vaihtoehtojen osalta.

Ilmanlaatu

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa merkittäviä vähennyksiä energiantuotannon päästöissä, erityisesti kasvihuonekaasupäästöissä. Lisäksi on huomattava, että tuulivoiman vaikutukset ilmanlaatuun ovat positiivisia myös muiden ilmapäästöjen, kuten rikkidioksidin ja typen oksidien, osalta, koska tuulivoimaloiden päästöt näistä yhdisteistä ovat verrattain vähäisiä verrattuna fossiilisten polttoaineiden käyttöön. Käytännössä tuulivoima tuotantovaiheessaan edustaa päästötöntä energiantuotantoa, sillä käytönaikaiset päästöt jäävät hankkeen ilmastovaikutustenarvioinnin perusteella alle 0,5 g CO_2-ekv./kWh tasolle.

Vaihtoehdossa VE0, joka merkitsee tuulivoimapuiston toteutumatta jäämistä, ei tapahdu ilmanlaadun muutosta hankealueella. Tässä kontekstissa tuulivoimapuiston sähköntuotanto on korvattava muilla sähköntuotantomenetelmillä. Ilmanlaadun vaikutukset näihin korvaaviin menetelmiin perustuvat käytetyn tuotantomuodon valintaan. Esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun tuotantoalueellaan. Toisaalta tuulivoimalan osien kuten tuuliturbiinien ja ilmajohtojen valmistuksesta ja kuljetuksista ei aiheudu ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä tuotantoalueillaan sekä -maissaan. Vastaavasti uusia teitä ei tarvita.

Vaihtoehdon VE0 toteutuminen ei täten aiheuta muutosta nykytilaan, mutta suuremmassa kuvassa myös hankkeen positiiviset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun jäävät toteutumatta.

Hankkeen toteutusvaihtoehtojen rakentamisesta, käytöstä sekä purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun ovat lievästi kielteisiä. Kuitenkin laajemmassa kuvassa hankkeen toteuttamisen kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteiset, mikäli tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa.

Äänimaisema

Tuulivoimahankkeella on kummassakin hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2) vähäisen kielteinen meluvaikutus hankealueen lähiympäristössä. Tuotantoalueen lähialueella sijaitsevien lähimpien asuin- ja lomarakennusten äänimaisema huononee nykyisestä, mutta niiden osalta ei ylitetä meluvaikutusten ohjearvoja. Rakennusten sisäpuolelle ulkoseinärakenteen läpi leviävä pienitaajuinen melu ei laskentojen mukaan ylitä terveyteen perustuvia raja-arvoja. Sähkönsiirtoreittien vaikutus on korkeintaan vähäisen kielteinen (VEA) tai ne eivät aiheuta muutoksia sähkönsiirtoreittien äänimaisemaan. Rakentamisen ja purkamisen aikaiset meluvaikutukset ovat hyvin paikallisia ja lyhytkestoisia, eivätkä siten juurikaan vaikuta kokonaisarvioon. Tuotannon aikainen tuulivoimamelu ei ylitä luonnonsuojelualueiden melun ohjearvoja.

Valo-olosuhteet

Suomessa ei ole käytössä velvoittavia ohjearvoja välkevaikutuksen arviointiin. Tästä syystä tässä selvityksessä ohjearvoina on käytetty Ruotsissa käytössä olevia ohjearvoja. Kummassakaan hankevaihtoehdossa vuotuinen välkevaikutus ei ylitä vuotuisen välkkeen (8 h/vuosi) ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Todennäköisen välkevaikutuksen päiväkohtainen maksimi on näissä kiinteistöissä lisäksi selvästi alle 30 minuuttia päivässä.

Edellä mainitun perusteella hankkeen vaikutus lähiympäristön valo-olosuhteisiin arvioidaan vähäisen kielteiseksi kummassakin hankevaihtoehdossa. Muiden tarkasteltavien kiinteistöjen kohdalla edellä mainitut arvot ovat huomattavasti alle käytettyjen ohjearvojen. Välkevaikutus ei ulotu hankkeen läheisille luonnonsuojelualueille tai muille herkille alueille.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Tuotantoalueella, tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella, maisemakuvan muutos on havaittavissa pääosin vain voimaloiden rakennuspaikkojen välittämässä läheisyydessä. Alueella voi joutua paikoin nostamaan katseensa voimaloiden havaitsemiseksi. Näkyessään tuulivoimalat näyttäytyvät alueella melko massiivisina, ympäristön muusta mittakaavasta ja luonteesta poikkeavana elementtinä. Tuotantoalueella kohdistuu myös vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirtorakenteiden rakennuspaikoilta joudutaan poistamaan puustoa sekä muokkaamaan maata voimaloiden perustusten vaatimalta alueelta. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat rakennuspaikkakohtaisia ja osin palautuvia, kuten kasvillisuus. Tuotantoalueen käyttö esimerkiksi virkistykseen ei esty hankkeen myötä.

Tuulivoimaloita ympäröivä vaikutusalue on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutuneempaa metsäaluetta. Metsäalueiden lomassa on puoliavoimia tai avoimia soita ja järviä sekä kivikkoisia vaara-alueita. Vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä ja vaihtelevampia alueita, kuten jokilaaksojen ja järvenrantojen viljelyalueet asutusmaisemineen. Tuulivoimalat eivät ole havaittavissa sulkeutuneilta metsäalueilta. Metsäalueiden lomassa olevilta soilta, järvien rannoilta sekä vaarojen puuttomilta lakialueilta avautuu paikon pidempiä näkymiä kohti voimaloita. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurinta lähialueen (2–6 km) avoimille kylä- ja viljelyalueille. Voimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja muuttavat pienipiirteisen maiseman mittasuhteita. Välialueella (6–15 km) oleville kyläalueille ja viljelymaisemaan voimalat ovat havaittavissa paikoin laajempana kokonaisuutena taustamaisemassa metsärajan yläpuolella. Kaukoalueella (15–25 km) voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Taustamaisemassa näkyvät voimalat eivätkä juurikaan muuta maiseman mittasuhteita tai ominaispiirteitä, mutta ne muodostavat uuden rakennetun kiintopisteen maisemakuvaan.

Tuulivoimaloita ympäröivien alueiden peitteisyys ja vaihtelevat maisematilat rajaavat näkymiä monin paikoin. Näkyessään voimalat muodostavat maisemaan uuden elementin, joka aiheuttaa paikkakohtaisesti muutoksia maiseman luonteeseen ja laatuun. Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, mitkä muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä. Vaikutukset arvokohteille ovat pääsääntöisesti vähäisiä tai kohtalaisia.

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin suurpiirteisille ja sulkeutuneille alueille, joissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäisempi. Vaihtoehdot VEA ja VEB

sijoittuvat nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Nykyisen voimajohdon rinnalla suunniteltu voimajohto ei ole täysin uusi elementti maisemakuvassa. Vaihtoehtojen VEA ja VEB välillä ei ole merkittäviä eroja.

Muinaisjäännökset

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen tuotantoalueella on yhteensä neljä tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä. Kohteet ovat sekä pistemäisiä että aluemaisia. Kaikki kohteet sijaitsevat yli 300 metrin etäisyydellä suunnitelluista, yksittäisistä voimalapaikoista ja sähköasemista. Pikku Ruuhijärven kohde sijaitsee noin 20 metrin etäisyydellä tuotantoalueelle suunnitellusta tiestöstä. Kohde sijaitsee nykyisen parannettavan metsätien varrella ja on pienialaisena kohteena huomioitavissa tielinjojen jatkosuunnittelussa, mikä osaltaan vähentää riskiä sen vahingoittumiselle. Tuotantoalueelta, Valkiavaaran lakialueelta on lisäksi tunnistettu karsikkopuu, jota ei saa kaataa tai vahingoittaa. Yleisesti voidaan todeta, kun tuotantoalueella olevat kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakennustoimenpiteitä, muinaisjäännöskohteille ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia tai ne jäävät hyvin vähäisiksi. Näin toimittaessa myös tuulivoiman käyttö- ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön.

Sähkönsiirron vaihtoehtoisten reittiosuuksia johtoalueella tai lähialueella (etäisyys alle 300 metriä) ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä, jolloin vaikutuksia ei synny. Vaikutusalueella on yksi muu kulttuuriperintökohde, Tervahaudankangas, jonka aluerajaus sijaitsee lähimmillään 45 metrin etäisyydellä. Vaikutukset kohteeseen ovat vähäisiä, kun kohde huomioidaan voimajohdon rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana.

Liikenne

Kokonaisuutena molempien tuulivoimahankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu kohtalaisiksi. Vaihtoehdossa VE1 haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE2 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta ero on vähäinen. Hankkeen erikoiskuljetuksilla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia liikenteelle ja liikenteen määrien kasvu aiheuttaa Varejoentielle kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia. Maa-ainesten ottoaluetta on alustavasti suunniteltu tuotantoalueelle, mikä vähentäisi liikenteellisiä vaikutuksia alueen ulkopuolella. Siltojen ja teiden mahdollisesta parantamisesta voi aiheutua häiriöitä liikenteelle. Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle ovat vähäisiä. Hankkeella ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia raideliikenteeseen tai lentoliikenteeseen, rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäiset raideliikenteelle. Lähiympäristössä olevien eri tuulivoimahankkeiden rakentuminen samanaikaisesti voi voimistaa kielteisiä liikenteellisiä vaikutuksia.

Maa- ja kallioperä

Hankealue koostuu rakkapeitteisistä vaaroista sekä sekalajitteisen maalajin ja turpeen peittämistä alavammista alueista. Kallioperän pääkivilaji on kvartsiitti. Tuotantoalueelle sijoittuu kokonaisuudessaan kaksi geologisesti arvokasta kallio- ja rantakerrostuma-aluetta (Valkiavaara KAO120029/TUU-13-146 ja Jyrövinsan eteläinen kallio KAO120129). Hankealueella ja sen läheisyydessä on kallio- ja rantakerrostumien lisäksi arvokkaita moreenimuodostumia. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat yhden moreenimuodostuman (Palojänkä MOR-Y13-053) alueelle sivuten muita muodostumia.

Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja pääasiassa rakentamisen aikaisia. Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä on mahdollisuus happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen esiintymiselle, jonka vuoksi lopullisia vaikutuksia ei voida ennen pohjatutkimuksia arvioida. Pohjatutkimukset tehdään jatkosuunnittelun yhteydessä.

Tuotantoalueen vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan merkittäväksi kielteiseksi. Geologiset arvokohteet nostavat vaikutusten merkittävyyttä. Niiden ulkopuolella vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä. Vaikutuksia arvokohteisiin lievennetään poistamalla ja siirtämällä arvoalueille sijoittuvia voimaloita. Täten vaikutus maa- ja kallioperään määräytyy vähäiseksi kielteiseksi. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroavaisuuksia.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroavaisuuksia, pohjoisempi vaihtoehto VEA on geologisten arvokohteiden kannalta hieman positiivisempi. Vaikutuksia arvokohteisiin voidaan lieventää voimajohtopylväiden sijoittelulla. Voimajohdon päättyminen Louepalon sähköasemalle pienentää hieman vaikutuksia, mutta ei merkittävästi.

Pohjavesi

Tuotantoalueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Alueella sijaitsee useita lähteitä ja lähdevaikutteisia luontotyyppejä. Pohjavesivaikutuksia voi aiheutua voimaloiden ja tiestön rakentamisesta sekä alueella mahdollisesti tehtävästä maa-aineksen ottamisesta, mutta vaikutusten arvioidaan olevan lyhytaikaisia, paikallisia ja merkittävyydeltään enintään vähäisiä. Vaikutusten arvioidaan olevan samat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA ja VEB eivät sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Sähkönsiirron pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia, jotka on arvioitu merkittävyydeltään kaikille sähkönsiirron vaihtoehdoille enintään vähäisiksi.

Pintavedet ja kalasto

Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon ovat kaikissa hanke- ja sähkönsiirtovaihtoehdoissa enintään vähäisiä kielteisiä. Paikallisia ja lyhytaikaisia vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon voi aiheutua rakentamisen sekä mahdollisen maa-ainesten oton ja läjityksen yhteydessä.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealuetta luonnehtivat ojitetut suot ja talousmetsät, tuotantoaluetta lisäksi vaarojen puuttomat laet. Huomionarvoisina kohteina on tuotantoalueella tunnistettu etenkin ojittamattomia soita, lähteitä ja pieniä virtavesiä sekä muinaisrantakivikoita ja kalliometsiä. Myös sähkönsiirron vaihtoehtojen varrelta tunnistetut huomionarvoiset kohteet ovat pääosin ojittamattomia soita, lähteitä ja lampia. Tuotantoalueella kielteiset vaikutukset huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin jäävät kokonaisuutena vähäisiksi, ja vaikutukset ovat mahdollisesti vältettävissä esimerkiksi tielinjauksia siirtämällä. Muutamalle alueella tunnistetulle huomionarvoisten kasvilajien esiintymälle aiheutuu korkeintaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Tuotantovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset eroavat vain yhden voimalapaikan osalta. Voimajohtoalueen raivaamisella on kielteisiä vaikutuksia muun muassa puustoisten soiden luontotyypeille sekä herkkyydeltään suuriksi arvioitujen kasvilajien esiintymille. VEA:n kielteiset vaikutukset arvioidaan suuremmiksi kuin VEB:n. Pienimmät kielteiset vaikutukset aiheuttaa Louepalon sähköasemalle päättyvä VEB, seuraavaksi pienimmät Petäjäskoskelle jatkuva VEB.

Linnusto

Rakentamisen ja toiminnan aikaisia häiriövaikutuksia kohdistuu linnustoon yleisesti tuotantoalueella ja erityisesti paikallisesti arvokkaalla Pikku Ruuhijärven metsäalueella. Linnustomuutokset saattavat näkyä etenkin häiriöalttiimpien petolintujen ja kanalintujen kohdalla. Uhanalaiseen petolintuun kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa saalistusalueiden häiriövaikutuksia ja haitalliset vaikutukset ovat vähäisiä (törmäys kerran 25 vuodessa eri vaihtoehdoissa). Eri voimalavaihtoehtojen vaikutukset pesimälinnustoon, uhanalaiseen petolintuun ja muuttolinnustoon ovat samantyyppisiä eikä eroa vaikutusten merkittävyysluokkaan synny.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen VEA ja VEB välittömään läheisyyteen sijoittuu Pisavaaran valtakunnallisesti arvokas lintualue. Muutoin sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB rakentamisalueet kohdistuvat pääasiassa linnustollisesti vähämerkityksellisille alueille ja arvokkaita elinympäristöjä on niukasti. Sähkönsiirtoreitin varrelle tai läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita. Vaikutukset linnustoon arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen osalta.

Eläimistö

Tuotantoalueella esiintyy pienialaisesti viitasammakolle, liito-oravalle ja lepakoille sopivaa biotooppia. Maastoselvityksissä tehtiin vain satunnaishavaintoja viitasammakosta ja pohjanlepakosta. Tuotantoalueen eläimistö on lounaisen Lapin alueelle tavanomaista. Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutoksena ja metsäalueiden pirstoutumisena. Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset häiriöt voivat vähentää suurriistaa ja samalla suurpetojen esiintymistä tuotantoalueella. Eri hankevaihtoehdoilla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Kokonaisvaikutus eläinlajistoon arvioidaan vähäiseksi.

Natura 2000 -alueet ja muut luonnonsuojelualueet

Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu suoria vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin etäisyyden takia. Vaikutuksia tuotantoalueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien suojelualueiden vesitasapainoon tai kasvillisuuteen ei myöskään arvioida syntyvän. Valkiavaaran tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin. Ainoastaan sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB välittömään läheisyyteen sijoittuvaan Kätkävaaran luonnonsuojelualueeseen sekä Kivimaan lehtojen alueeseen arvioidaan syntyvän vähäinen kielteinen vaikutus. Hanke ei muodosta katkoksia Natura-alueiden välisiin ympäristöihin.

Poronhoito

Tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee Palojärven paliskunnassa sekä Tornion puoleisilta osin poronhoitoalueen ulkopuolella. Tornion puoleisessakin osassa tuotantoaluetta laiduntaa sekä Palojärven että hankealueen läheisyydessä sijaitsevan Lohijärven paliskunnan poroja. Tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee Palojärven paliskunnan talvilaitumella ja syys-, kevät- ja kesälaidunten läheisyydessä. Porojen kevät- ja syyskierrot kulkevat tuotantoalueen kautta ja tuotantoalueella sijaitsee Valkiavaaran erotusaita. Lisäksi alle viiden kilometrin päässä suunnitelluista voimalapaikoista sijaitsee Kaivoskankaan ja Petäjämaan erotusaidat.

Tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuu suoria laidunalan menetyksiä Palojärven paliskunnalle, kun laidunalaa jää tuulivoimahanketta varten rakennettavan infrastruktuurin alle. Lisäksi hankkeesta voi aiheutua epäsuoria laidunmenetyksiä, jos porot välttävät laiduntamasta voimaloiden läheisyydestä. Tämä voi lisätä laidunnuspainetta toisaalla ja aiheuttaa laidunten epätasaista kulumista. Valkiavaaran erotusaidan käyttö voi estyä. Tuulivoimaloiden rakentaminen ja käyttö voivat muuttaa porojen laidunkiertoreittejä, mikä voi heikentää myös muiden lähialueen erotus- ja siirtoaitojen käytettävyyttä.

Palojärven paliskunta on pinta-alaltaan hyvin laaja, joten tuulivoimaloiden rakentamisesta ja käytöstä poronhoidolle aiheutuvat vaikutukset eivät kohdistu koko paliskuntaan samalla tavalla. Paliskunnan eteläosaan kohdistuvat vaikutukset voivat olla merkittävyydeltään merkittävän kielteisiä. Koko paliskunnan tasolla tarkasteltuna vaikutusten merkittävyys on kohtalainen kielteinen. Lohijärven paliskunnalle aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen.

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat pääosin Palojärven paliskunnassa. Petäjäskosken sähköasema ja noin 200 metrin osuus voimajohdon vaihtoehdoista sijaitsevat Narkauksen paliskunnassa. Voimajohdosta aiheutuu laidunalan menetyksiä paliskunnille. Voimajohdon rakentamisella ja käytöllä voi olla myös kielteisiä vaikutuksia poronhoitotyölle. Voimajohdon käytöstä ja rakentamisesta Palojärven paliskunnan poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan merkittävyydeltään vähäisen kielteisiä. Voimajohto sijaitsee Narkauksen paliskunnassa vain lyhyellä matkalla, mistä syystä voimajohdon rakentamisen tai käytön ei arvioida aiheuttavan muutosta poronhoitoon paliskunnassa.

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä tuotantoalueen tai ympäröivien lähialueiden virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat nykyisen alueen luonteen rakennetuksi ympäristöksi. Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella (Imperia-menetelmä) molemmilla vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on kohtalainen kielteinen vaikutus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksia terveyteen ei arvioida olevan, mutta huoli terveysvaikutuksista voi heikentää hyvinvointia ja elämisen laatua. Vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2 suuremman voimalamäärän vuoksi. Sähkönsiirron vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäisiä kielteisiä kummassakin sähkönsiirron vaihtoehdossa. Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille.

Riistalajisto ja metsästys

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön. Tunnistettavissa olevat vaikutukset koostuvat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaisesta häiriövaikutuksesta ja tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvista muutoksissa elinympäristössä. Rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset riistaeläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan vähäisiksi. Rakentamisesta aiheutuva häiriö on paikoin voimakasta, mutta kestoltaan lyhytaikaista. Rakentaminen voi häiritä metsäkanalintujen pesintää ja soidinkäyttäytymistä. Rakentamisen aikaiset häiriöt voivat vähentää suurriistaa tuotantoalueelta. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin lyhytkestoisiksi, mutta ne ulottuvat yhteisvaikutusten vuoksi melko laajalle alueelle. Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle ja niiden arvioidaan välttävän tuotantoaluetta rakennustöiden aikana.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai toiminta ei estä metsästystä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä.

Muutokset alueella voivat vaikuttaa myös metsästyskokemukseen, sillä hankkeen toteutuessa erämaisen metsästyskokemuksen saavuttaminen ei ole enää samalla tavalla mahdollista. Talvella voimaloiden lapoihin muodostuva jää saattaa aiheuttaa metsästäjille ja muille alueen käyttäjille turvallisuusriskin. Toisaalta tiestön paraneminen ja kunnossapito alueella parantaa alueen saavutettavuutta ja helpottaa siten metsästystä. Kokonaisvaikutus metsästykseen ja riistalajistoon arvioidaan kohtalaiseksi.

Elinkeinotoiminta ja työllisyys

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. Tuulivoimaloilla on kielteisiä vaikutuksia alueen luontomatkailuelinkeinoon. Merkittävin kielteinen vaikutus matkailuelinkeinoon on maisemallisilla muutoksilla ja revontulien tarkkailuun mahdollisesti vaikuttavilla yöajan lentoestevaloilla. Sähkönsiirron rakentamisella on vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin, mutta myös vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Sähkönsiirrolla on vähäinen kielteinen vaikutus matkailuun ja erittäin vähäinen kielteinen vaikutus turvetuotantoon. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja talouteen. Jos kaikki alueen suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat, yhteisvaikutus vaarojen lakialueiden näkymiin voi olla merkittävä, mikä vaikuttaa luontomatkailuun kielteisesti.

Viestintäyhteydet, Puolustusvoimien toiminta ja tutkat

Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta viestintäyhteyksien ja tutkien käytölle aiheutuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona käytettiin YVA-ohjelmasta saatuja lausuntoja, kartta-aineistoja sekä Traficomin julkaisuja ja Fingridin verkkosivuja.

Valkiavaaran tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Puolustusvoimien tai Ilmatieteenlaitoksen tutkien käytölle.

Tuulivoimaloiden käytöllä voi olla kielteisiä vaikutuksia radiojärjestelmien toimivuuteen erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen lähiympäristössä. TV-lähetyksissä voi ilmetä häiriöitä erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen koillis-pohjoispuolella. Merkittävä kielteinen vaikutus perustuu erityisesti siihen, että tuulivoimaloista viestintäyhteyksille aiheutuvat häiriöt ovat hyvin pitkäkestoisia. Häiriöitä voi ilmetä koko tuulivoiman tuotantoalueen käytön ajan, jos niitä ei pyritä lieventämään. Vaikutusten täsmällinen tunnistaminen ja niiden vaikutusalueen määrittäminen edellyttää kuitenkin tarkempien selvitysten tekemistä tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä.

Tuulivoimahanketta varten rakennettavalla voimajohdolla ei arvioida olevan vaikutusta tutkien tai viestintäyhteyksien toimintana.

Hankkeen viestintäyhteyksien toimivuudelle aiheuttamia merkittäviä kielteisiä vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää huomattavasti erilaisin teknisin ratkaisuin sekä tekemällä tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheessa yhteistyötä vaikutusalueen radiojärjestelmien omistajien kanssa. Näin toteutuneet kielteiset vaikutukset ovat todennäköisesti merkittäviä vähäisempiä.

Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

Tuulivoimaloista ja sähkönsiirrosta ei käyttövaiheessa synny jätteitä lukuun ottamatta voimaloiden huoltoon sisältyvän öljynvaihdon jäteöljyä, joka toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Rakentamisvaiheessa syntyy puhtaita maa-aineksia, joita hyödynnetään rakentamisessa ja maisemoinnissa. 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 sähkönsiirtolinjojen osista käytetään uudelleen tai kierrätetään. Energiakäyttöön voi päätyä lähinnä voimaloiden muoviosia ja kestopuisia sähkönsiirtopylväitä. Lapojen uusiokäyttö ei lasikuitu- ja epoksimateriaalien vuoksi ole ollut mahdollista. Näin ollen lavat on pitänyt toimittaa jätteenkäsittelylaitokselle, jossa ne on murskattu, ja murska on sijoitettu keräilyalueelle. Lapojen kierrätystä ja uusiokäyttöä kehitetään jatkuvasti. Hiljattain lapojen uusiokäyttöä on kokeiltu mm. sementin ja rakennusaineiden valmistuksessa sekä maanrakentamisessa. 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.

Lähtökohtaisesti Valkiavaaran tuulivoimahanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan 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.

Ehdotus seurantaohjelmaksi

Seurantaohjelmaan sisällytetään sellaisten vaikutusten seurantaa, joiden arviointiin kohdistuu huomattavaa epävarmuutta ja joita asianmukaisen seurannan keinoin voidaan pyrkiä vähentämään.

Rakentamista aikainen seuranta kannattaa kohdistaa esimerkiksi meluvaikutuksiin, pinta- ja pohjavesiin, tiedonsiirtoon ja vaikutuksiin Puolustusvoimien toimintaan sekä poronhoitoon.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana seurataan mm. suurta uhanalaista petolintua.

Hankevaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus sekä haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron ympäristöllistä ja teknistaloudellista toteuttamiskelpoisuutta selvitetään koko suunnitteluprosessin ajan luvitukseen saakka. YVA-menettelyn selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella hankkeen tuotantoalueen vaihtoehdoista VE1 ja VE2 aiheutuu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Vaikutusten merkittävyys määräytyy geologisten arvokohteiden perusteella. Näillä arvokohteilla ei ole virallista suojelustatusta. Näitä vaikutuksia lievennetään siten, että arvokkaiden geologisten kohteiden alueelta poistetaan tarkemmassa suunnittelussa voimalat, jotta saadaan poistettua nämä merkittävästi kielteiset vaikutukset. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys maa- ja kallioperään on tällöin vähäisen kielteinen, mikä tekee hankkeen toteuttamiskelpoiseksi.

Poronhoitoon vaihtoehdoista VE1 ja VE2 voi aiheutua merkittäviä kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle paliskunnan eteläosassa. Koko paliskunnan tasolla vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä. Hankkeesta vastaava neuvottelee kielteisten vaikutusten lieventämis- ja korvauskeinoista paliskuntien kanssa. Voimalapaikkojen poistaminen geologisten arvokohteiden alueelta mahdollistaa Valkiavaaran erotusaidan käytön jatkumisen nykypaikalla, koska alueen halki ei ole tarpeen rakentaa voimalapaikoille johtavaa huoltotietä. Tämä lieventää osaltaan hankkeen kielteisiä vaikutuksia poronhoitoon.

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu sekä vaihtoehdossa VE 1 että VE 2 maisemaan ja kulttuuriympäristöön, liikenteeseen, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä riistalajistoon ja metsästykseen. Muilta osin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat merkittävyydeltään enintään vähäisen kielteisiä. Myönteisiä vaikutuksia hankkeella on ilmastoon ja ilmanlaatuun.

Hankkeen tuotantoalueen vaihtoehdon VE0 (toteuttamatta jättäminen) arvioidaan aiheuttavan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä ilmastoon.

Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdoista VEA ja VEB aiheutuu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin. Vaihtoehdot VEA ja VEB ovat ehdollisesti toteuttamiskelpoisia: vaikutukset ovat lievennettävissä Natura-alueen ja luonnonsuojelualueiden kiertämisellä ja/tai mahdollisella luonnonsuojelualueen rauhoitusmääräyksistä poikkeamisella. Voimajohdon tarkemmassa reittisuunnittelussa kannattaa tarkastella myös reittiä, jossa voimajohdon puoli vaihtuisi matkan varrella nykyisen voimajohdon puolelta toiselle. Sähkönsiirron jatkosuunnittelussa tehtävillä reittimuutoksilla vaikutukset suojelualueverkostoon on saatavissa vähäisiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta VEA aiheutuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Muilta osin sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset ovat merkittävyydeltään enintään vähäisen kielteisiä.

Vaikutustyyppikohtaiset tunnistetut vaikutukset niin tuotantoalueen kuin sähkönsiirron osalta tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. YVA-selostuksessa on esitetty lisäksi lieventämistoimenpiteitä, joilla hankkeen ympäristövaikutuksia voidaan lieventää jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa. Yksittäisten voimaloiden, tiestön sekä sähkönsiirron rakenteiden sijaintien toteuttamiskelpoisuudesta on saatu lisää tietoa YVA-menettelyn aikana, ja niiden sijainteihin on mahdollista tehdä tarpeen mukaan muutoksia kaavoituksen yhteydessä.

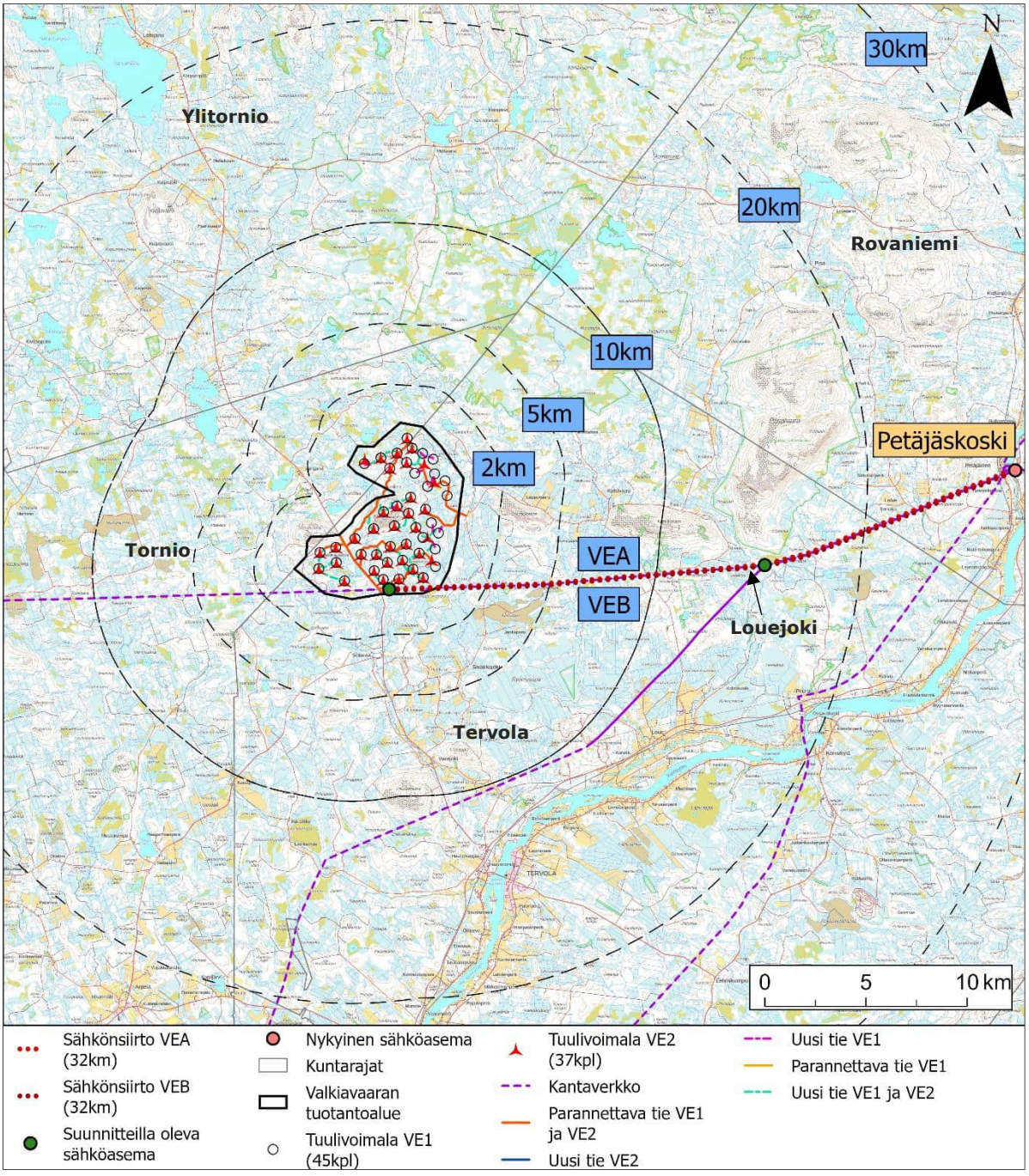
1 Hankkeen yleiskuvaus

1.1 Tuulivoima-alueen yleiskuvaus

Energiequelle Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Valkiavaaran alueelle, joka sijaitsee Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin alueilla (Kuva 1). Tuulivoimahanke muodostuu tuulivoiman tuotantoalueesta ja sen vaatimasta ulkoisesta sähkönsiirrosta eli voimajohdoista. Tuotantoalue muodostuu enintään 45 tuulivoimalasta, joiden yksikköteho on enintään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus enintään 200 m ja lavan pituus enintään 100 m. Tuulivoimaloista enimmillään 41 sijoittuu Tervolan puolelle ja enimmillään neljä Tornion puolelle. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille sekä sähköasema. Sähköasema rakennetaan hankealueen eteläosassa jo nykyisin sijaitsevan Petäjäskoski-Letsi-voimajohdon varrelle.

Tuulivoiman tuotantoon tarkoitetun alueen pinta-ala on noin 4 380 ha. Alue sijaitsee Tervolan ja Tornion rajalla, noin 15 kilometrin etäisyydellä Tervolan keskustasta luoteeseen ja noin 45 kilometriä Tornion keskustasta koilliseen. Ruotsin valtakunnan rajalle on noin 30 kilometriä. Tuulivoiman tuotantoon tarkoitetut maa-alueet ovat yksityisen maanomistajien, yhteismetsän ja Tornator Oyj:n omistuksessa.

Osa tuulivoiman tuotantoon suunnitellusta alueesta on Länsi-Lapin maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvaksi alueeksi. Suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue on pääosin metsää ja vähäpuustoista suoaluetta. Valtaosa alueen turvemaista on ojitettuja. Tuulivoima-alueen maisemakuvaa hallitsee Valkiavaaran laajahko vaara-alue. Valkiavaaran länsirinne on maisemallisesti näyttävää ja geologisesti arvokasta rakkakivikkoa. Tuotantoalueella korkeustaso vaihtelee noin 64–210 metrin välillä (mpy = meren pinnan yläpuolella). Alue on pääosin metsätalouskäytössä, ja siellä harjoitetaan poronhoitoa. Alue soveltuu Energiequellen alustavan selvityksen mukaan tuuliolosuhteiltaan hyvin tuulivoimatuotantoon.



Kuva 1. Yleiskartta hankealueesta eli tuulivoiman tuotantoalueesta ja vaihtoehtoisista sähkönsiirron reiteistä (VEA ja VEB). (Taustakartta: MML)

1.2 Sähkönsiirron vaihtoehtojen yleiskuvaus

Tuulivoiman tuotantoalue on suunniteltu liitettäväksi valtakunnan sähköverkkoon joko hankealueen itäpuolella, Rovaniemen kaupungin alueella sijaitsevalla Petäjäskosken sähköasemalla tai mahdollisesti lähemmäksi hankealuetta Louejoen kohdalle suunnitellulla uudella Louepalon sähköasemalla. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan nykyisen Petäjäskoski-Letsi-voimajohdon rinnalle uusi 32 km pitkä 400 kV voimajohto

Petäjäskoskelle (tai vaihtoehtoisesti noin 18 km pitkä voimajohto Louejoelle). Tästä voimajohtolinjauksesta on hankkeessa kaksi toteutusvaihtoehtoa: nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle sijoittuva VEA ja nykyisen voimajohdon eteläpuolelle sijoittuva VEB.

Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 400 kV ilmajohto edellyttää noin 42 metrin levyistä puuttomana pidettävää aluetta eli johtoaukeata. Nykyisen voimajohdon rinnalle rakentaminen leventää olemassa olevaa maastokäytävää noin 40 metriä. Rakennettava voimajohto palvelee mahdollisesti useampaa alueelle tulevaisuudessa rakennettavaa tuulivoimahanketta, kuten Tornion Karhakkamaan ja Martimon tuulivoimahankkeita sekä Tervolan ja Tornion alueella sijoittuvaa Kolopetäjä-Rovavaaran tuulivoimahanketta. Mikäli Valkiavaaran hanke on mahdollista liittää jonkin muun hankkeen yhteydessä rakennettavalla voimajohdolla Petäjäskosken sähköasemalle, ei voimajohdon rakentaminen Valkiavaaran hankkeessa ole tarpeen.

Sähkönsiirtoon suunnitellut voimajohtoreitit VEA ja VEB sijaitsevat poronhoito- ja metsätalousalueelle. Molemmat reittivaihtoehdot sijaitsevat pieniltä osin valtion omistamilla mailla.

1.3 Hankkeesta vastaava

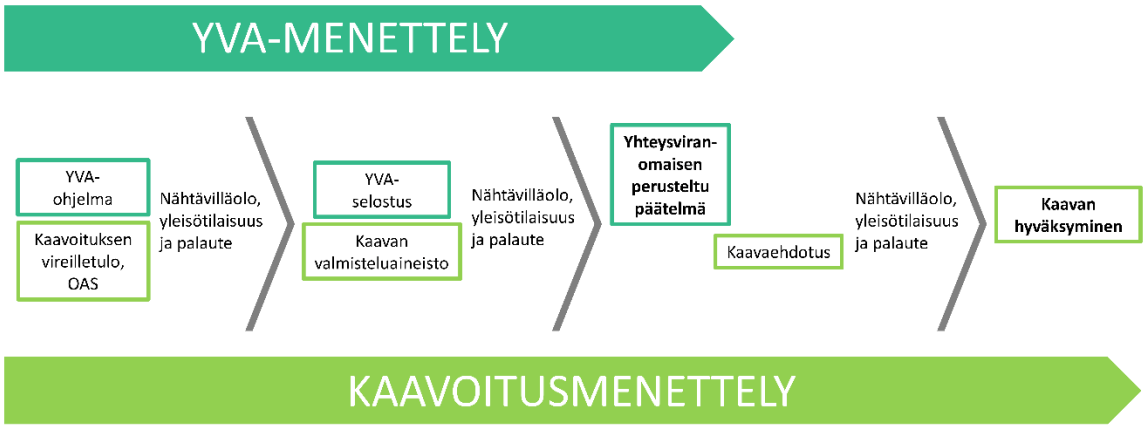
Energiequelle GmbH on ollut aktiivinen kansainvälinen toimija jo vuodesta 1997 alanaan suunnitella, rakentaa ja operoida tuulivoimaa, biomassalaitoksia ja aurinkovoimaa sekä sähköasemia ja energianvarastointijärjestelmiä. Yhtiöllä on yli 500 työntekijää ja rakennettuna yli 800 tuulivoimalaitosta, joiden yhteenlaskettu kapasiteetti on noin 1600 MW. Saksasta lähtöisin oleva Energiequelle on alan johtavia yrityksiä.

Energiequelle perusti Suomen toimintansa vuonna 2015 ja on aktiivisesti laajentanut toimintaansa Suomessa. Energiequelle on rakentanut Suomeen viisi tuulipuistoa ja kuudennen rakennustyöt ovat parhaillaan käynnissä. Tällä hetkellä Energiequelle Oy kehittää Suomessa yli viittätoista tuulivoimahanketta ja on aloittanut myös ensimmäisten teollisen mittakaavan aurinkovoimahankkeiden kehityksen Suomessa. Energiequelle Oy:n Suomen ensimmäinen hanke Pyhäjoen Paltusmäellä on ollut toiminnassa vuodesta 2021. Yhtiö on valinnut Suomen yhdeksi päämarkkina-alueekseen.

1.4 YVA-menettely ja kaavoitus

Valkiavaaran tuulivoimahankkeeseen on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (252/2017, YVA-laki) 3 §:n ja liitteen 1 mukaan sovellettava ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely). Tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus) on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista, kuvaus hankealueen nykytilasta sekä arviot hankkeen ympäristövaikutuksista.

YVA-menettelyn rinnalla etenee tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus (Kuva 2). YVA-menettely ja osayleiskaavoitus sovitetaan yhteen mm. yhteisten luonto- ja ympäristöselvitysten sekä vaikutusarviointien osalta. Osayleiskaavat laaditaan Tervolan kuntaan ja Tornioon kaupunkiin omina kaavoina.



Kuva 2. YVA-menettelyn ja kaavoitusmenettelyn eteneminen rinnakkain.

1.5 Hankkeen suunnittelutilanne ja -aikataulu

Hankkeesta vastaava Energiequelle Oy on aloittanut hankkeen esisuunnittelun vuonna 2019. Energiequelle on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut alueen olevan tuulivoimatuotantoon soveltuva.

Hankkeen suunnittelu etenee rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Hankealueelle tehtyjen selvitysten tuloksia hyödynnetään tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtojen sijainnit suunnitellaan ja osoitetaan osayleiskaavassa, ja lopullinen sijainti määritellään viimeistään hankkeen rakennuslupavaiheessa.

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on, että hankkeen rakennuslupamenettely voidaan viedä läpi vuoden 2025 aikana, jolloin tuulivoimahanke voisi olla ainakin osittain tuotantokäytössä arviolta vuoden 2026 aikana.

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu

Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2019–2021
Ympäristövaikutusten arviointi	2022–2024
Osayleiskaava	2021–2025
Tekninen suunnittelu	2024–2026
Rakennuslupamenettely	2025
Rakentaminen	2026–2027
Tuulivoimahanke tuottaa sähköä	2027–

2 Arvioitavat vaihtoehdot ja niiden taustoitus

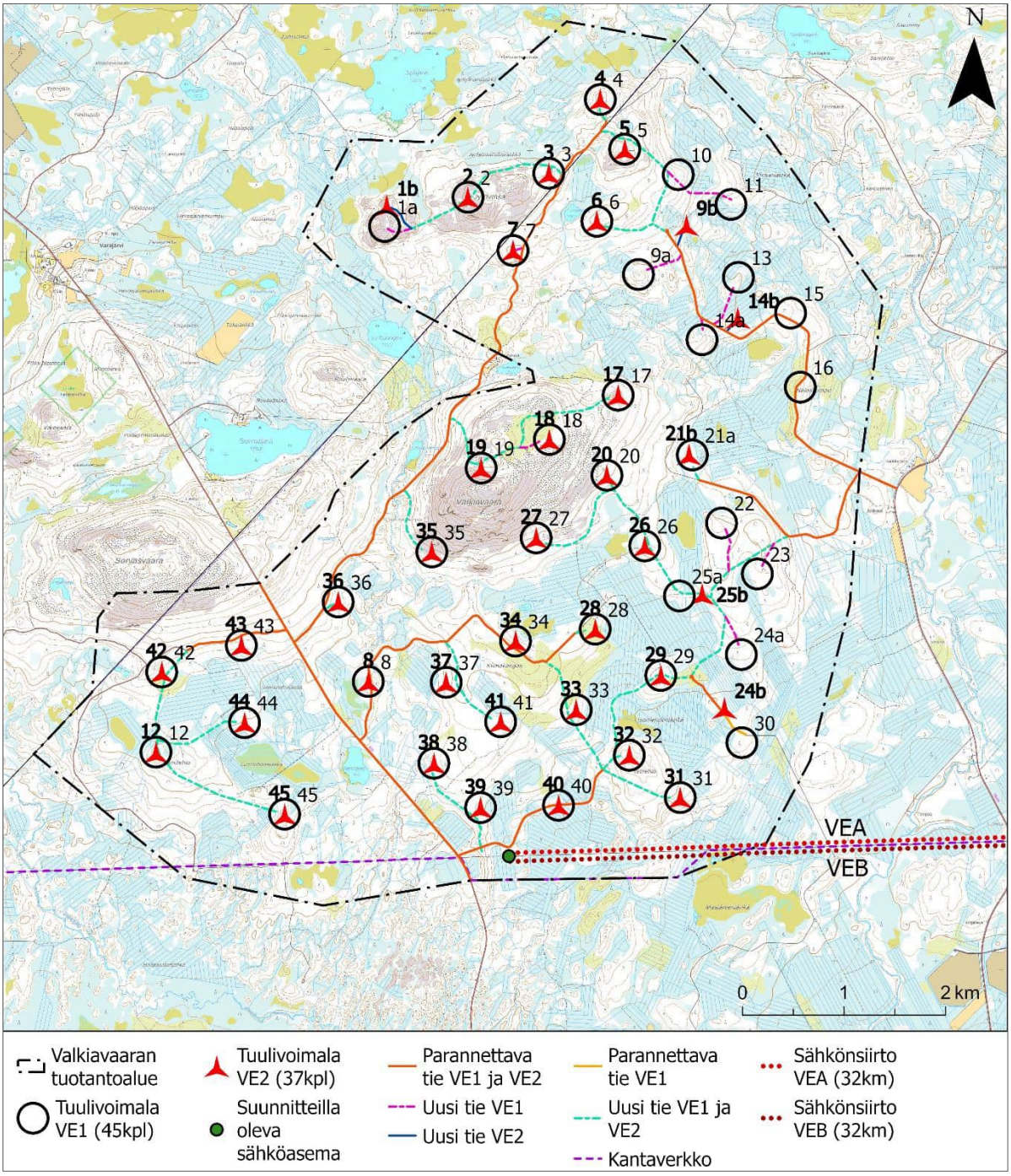
2.1 Arvioitavat vaihtoehdot tuulivoiman tuotantoalueella

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoimahankkeen osalta kahta vaihtoehtoa (VE1 ja VE2) sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0). Vaihtoehdossa VE0 Valkiavaaran alueelle ei toteuteta tuulivoimahanketta. Vastaava energiamäärä tuotetaan jollakin toisella alueella tuulivoimalla tai jollakin muulla uusiutuvaan tai fossiiliseen energialähteeseen perustavalla tuotantotavalla.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoiman tuotannolle varatun alueen rajaus ja voimaloiden koko ovat samat. Erot vaihtoehdoissa muodostuvat voimaloiden lukumäärästä ja sijainnista. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan enintään 45 voimalaa, joista 41 sijoittuu Tervolan kunnan alueelle ja neljä Tornion kaupungin alueelle. Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan enintään 37 voimalaa, joista 33 sijoittuu Tervolan kunnan alueelle ja neljä Tornion kaupungin alueelle. Tarkasteltavat vaihtoehdot on esitetty kuvissa (Kuva 3 ja Kuva 4) ja alla olevassa taulukossa 1.

Taulukko 1. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle toteutetaan enintään 45 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 450 MW.
VE2	Alueelle toteutetaan enintään 37 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 370 MW.



Kuva 3. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot tuulivoimaloiden osalta. Kartalla on esitetty myös sähkönsiirron vaihtoehtojen sijoittuminen tuotantoalueen läheisyydessä, suunniteltu sähköasema sekä nykyinen ja suunniteltu huoltotiestö. (Taustakartta: MML)

2.2 Sähkönsiirtoreitin arvioitavat vaihtoehdot

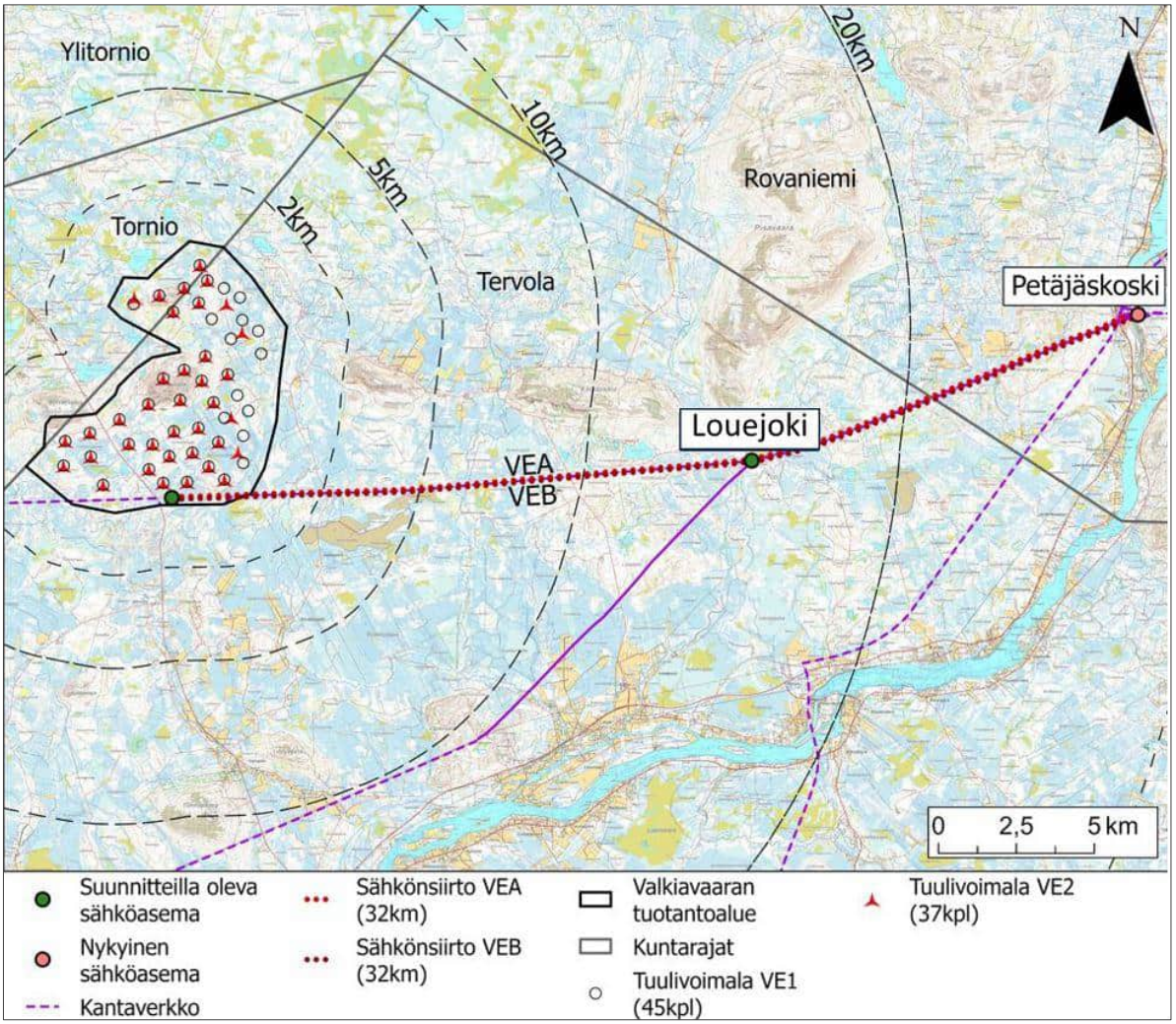
Jotta Valkiavaaran alueella tuotettu sähkö saataisiin siirrettyä Fingrid Oyj:n (myöhemmin Fingrid) ylläpitämään kantaverkkoon, tuotantoalueelta rakennetaan ilmajohtona toteutettava liityntäjohto Fingridin osoittamalle sähköasemalle. Ulkoisen sähkönsiirron osalta tässä YVA-selostuksessa tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reittiä (VEA ja VEB).

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEA ja VEB rakennetaan uusi 32 km mittainen, 400 kV ilmajohto hankealueen eteläosasta nykyisen Petäjäskoski-Letsi 400 kV -voimajohdon rinnalle kohti itää. Nämä vaihtoehdot sijoittuvat Tervolan ja Rovaniemen alueelle. Kantaverkkoon liittyminen tapahtuu Rovaniemellä sijaitsevalla Petäjäskosken sähköasemalla. Vaihtoehdossa VEA uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle ja vaihtoehdossa VEB eteläpuolelle. Liittyminen sähköverkkoon voi olla mahdollista jo lähempänä hankealuetta, Louejoelle Tervolaan suunnitteilla olevalle Louepalon sähköasemalla. Tässä tapauksessa uutta ilmajohtoa rakennetaan noin 18 km.

Tarkasteltavat vaihtoehdot on esitetty seuraavassa taulukossa ja kuvassa (Taulukko 2 ja Kuva 4).

Taulukko 2. Sähkönsiirron vaihtoehdot hankkeessa.

Sähkönsiirron vaihtoehdot. Tuotettu sähkö siirretään 400 kV voimajohdolla tuulivoimahankkeen alueelta valtakunnalliseen sähköverkkoon.	
VEA	Uusi 32 km pitkä 400 kV ilmajohto hankealueen eteläosasta itään Petäjäskosken sähköasemalle (tai mahdollisesti lähemmäs hankealuetta Louejoen kohdalle suunnitellulle uudelle sähköasemalle, n. 18 km päässä) hankealueen eteläosasta kohti itää nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalle, voimajohdon pohjoispuolelle.
VEB	Uusi 32 km pitkä 400 kV ilmajohto hankealueen eteläosasta itään Petäjäskosken sähköasemalle (tai mahdollisesti lähemmäs hankealuetta Louejoen kohdalle suunnitellulle uudelle sähköasemalle, n. 18 km päässä) nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalle, voimajohdon eteläpuolelle.



Kuva 4. Sähkönsiirron vaihtoehdot hankkeessa. Fingridillä on suunnitteilla Louejoen tuntumaan Louepalon sähköasema. (Taustakartta: MML)

2.3 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

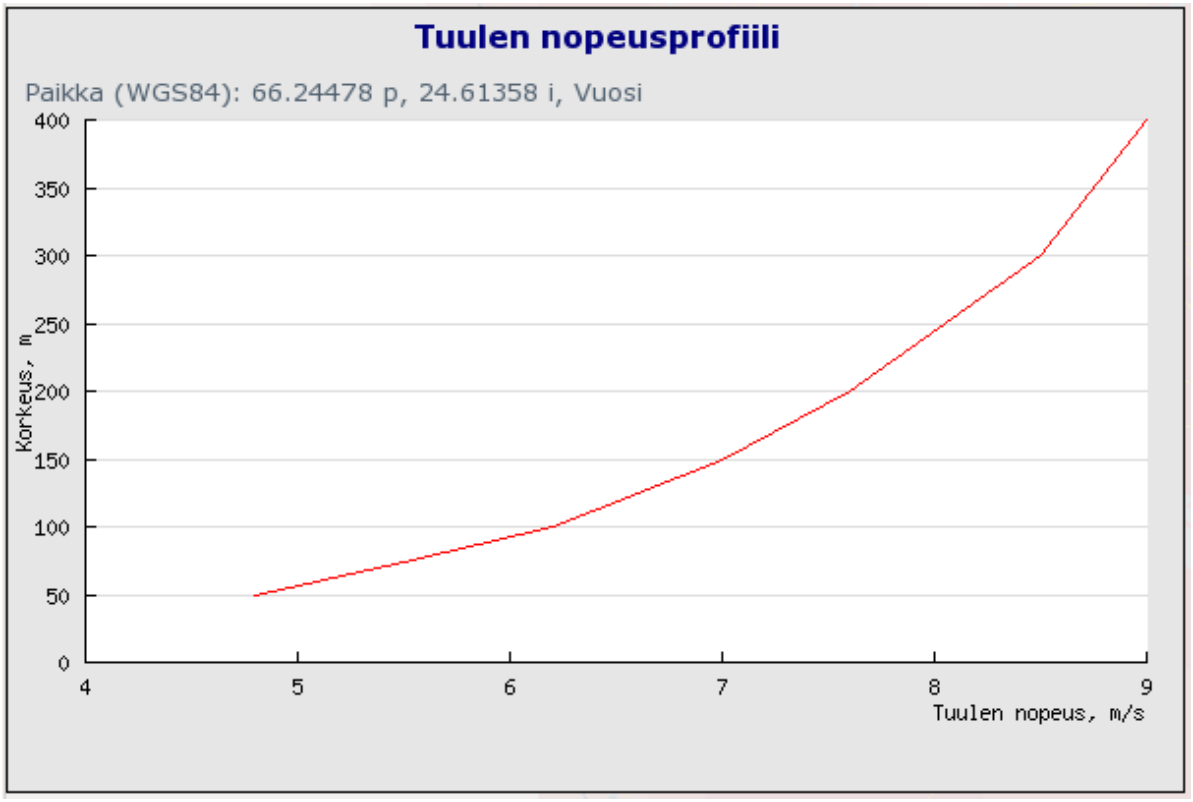
2.3.1 Alueen soveltuvuus tuulivoimatuotantoon

Hankkeesta vastaavan Energiequellen esiselvityksissä alue on todettu potentiaaliseksi tuulivoimatuotantoa varten. Alue on riittävän iso, yhtenäinen alue kohtuullisen lähellä valtakunnan sähköverkkoa. Tämä mahdollistaa riittävän suuren tuulivoiman tuotantoalueen suunnittelun niin, että asutukseen voidaan pitää riittävä etäisyys. Alueella ei ole tämänhetkisten selvitysten perusteella tiedossa sellaisia luontoarvoja, jotka suoraan estäisivät hankkeen suunnittelun. Alue on tuulisuudeltaan hyvä. Myös Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin positiivinen suhtautuminen tuulivoimahankkeita kohtaan mahdollistaa hankkeen suunnittelun.

Osa Valkiavaaran hankealueesta (Valkiavaaran vaara-alue) on osoitettu tuulivoimaloiden suunnitteluun soveltuvaksi alueeksi Länsi-Lapin maakuntakaavassa, joten alueen soveltuvuutta tuulivoimatuotantoon on selvitetty jo maakuntakaavaa laadittaessa.

Maakuntakaavaselostuksen liitteessä 1 on aluekuvaukset kaavakartan kohdevarauksista. Valkiavaaran aluetta kuvataan näin: "Tarkastelualue sijaitsee Tervolan kunnan luoteisosassa Tornion rajalla, noin 19 km Tervolan keskustasta pohjoiseen. Alueen tuntumassa sijaitsevia vaaroja ja kohoumia ovat mm. Valkiavaara, Sorvasvaara ja Ruuhivaara. Alustavan arvion perusteella kohde soveltuu tuulivoimarakentamisen suunnitteluun. Tuuliatlaksen tietojen perusteella alue ei ole tuulisuusoloiltaan ensiluokkainen. Alueen teknistaloudellisesti kannattava toteuttaminen saattaa edellyttää korkeiden tuulivoimaloiden rakentamista. Alue on kooltaan pieni, ja sähköverkkoon liittymisen kustannukset voivat heikentää alueen kannattavuutta. Alueella sijaitsee myös valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma."

Hankealueen tuulisuus on kuitenkin nykyteknologialla lupaava tuulivoimatuotannon kannalta. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, kuten maaston muodoista ja korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilan muutoksista. Tuuliatlaksen mukaan hankealueella keskimääräinen tuulen nopeus on 200 metrin korkeudella noin 7,6 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,6 m/s (Kuva 5).



Kuva 5. Hankealueen tuulennopeus korkeuden suhteen (Ilmatieteen laitos 2009).

2.3.2 Tuulivoima-alueen suunnittelu ja voimaloiden sijoittelu

Energiequelle on pyrkinyt määrittämään Valkiavaaran tuulivoimahankkeen laajuuden siten, että hanke lähtökohtaisesti aiheuttaisi mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Sähkönsiirron edellyttämän voimajohdon ja sähköaseman aiheuttamien kustannusten takia alueelle voidaan toteuttaa vain laajuudeltaan varsin mittava tuulivoimahanke. Tuulivoiman tuotantoalueen rajaus on muodostunut tuulisuus- ja

maanomistusolojen, herkkien kohteiden, Länsi-Lapin maakuntakaavan sekä alustavan voimalasijoittelun pohjalta. Tuulivoimaloiden sijoittelun suunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen asutus ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimaloiden sijoittelu on tehty mallinnusten perusteella huomioiden etäisyys asutukseen. Hankkeen edetessä voimaloiden sijoitussuunnitelmaa muokataan tarvittaessa selvityksistä saadun tiedon pohjalta.

2.3.3 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen muodostaminen

Tässä YVA-selostuksessa tarkasteltavat sähkönsiirron reittivaihtoehdot ovat tuulivoiman tuotantoalueelta itään Petäjäskosken sähköasemalle sijoittuvat VEA ja VEB. Nämä reittivaihtoehdot olivat mukana jo YVA-ohjelmavaiheessa. Lisäksi Fingrid Oyj:n mukaan liittyminen sähköverkkoon voi vaihtoehdoissa VEA ja VEB olla myös mahdollista jo lähempänä tuotantoaluetta Fingrid Oyj:n Louejoelle suunnittelemalla uudella Louepalon sähköasemalla. Tätä mahdollisuutta tarkastellaan vaihtoehtojen VEA ja VEB tarkastelun yhteydessä, ei erillisenä vaihtoehtona.

Lisäksi YVA-selostusvaiheessa Fingrid Oyj:n ja yhteysviranomaisen suosituksesta otettiin tarkasteluun myös tuotantoalueesta etelään Viitajärven sähköasemalle Keminmaalle suunniteltu uusi voimajohto, jonka osalta tarkasteltiin toteutusvaihtoehtoja VEC ja VED. Tämän selostuksen valmistelun aikana näitä sähkönsiirron reittivaihtoehtoja Viitajärvelle tarkasteltiin varsin pitkälle, mutta lopulta nämä vaihtoehdot osoittautuvat hankkeen kannalta toteuttamiskelvottomiksi ja ne jätettiin pois tästä vaihtoehtotarkastelusta.

YVA-menettelyssä tarkasteltavat sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB tuotantoalueelta itään Petäjäskosken sähköasemalle on muodostettu niin, että linjaukset ovat mahdollisimman lyhyitä, hyödyntävät olemassa olevaa sähkösiirtoinfrastruktuuria ja maastokäytävää sekä välttävät maiseman kannalta arvokkaita kohteita sekä asuttuja alueita. Sähkönsiirron ratkaisuissa pyritään mahdollisuuksien mukaan tekemään yhteistyötä seudulle suunniteltujen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Sähkönsiirtoreittejä tarkennetaan jatkosuunnittelun yhteydessä, jotta ympäristövaikutukset voidaan minimoida. Tarkemmassa voimajohdon reittisuunnittelussa Natura-alueet tullaan kiertämään ja luonnonsuojelualueet huomioimaan tarvittavalla tavalla.

2.3.4 Vaihtoehtojen muutokset YVA-ohjelman valmistumisen jälkeen

Tuulivoiman tuotantoalue

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on muodostettu VE2, joka on voimalamäärältään pienempi kuin VE1. Vaihtoehdon VE2 suunnittelussa on huomioitu Tervolan tuulivoimastrategia, joka hyväksyttiin kunnanvaltuustossa 16.2.2023. Strategiassa (Tervolan kunta 2023) linjataan, että tuulivoimalan tulee sijaita vähintään kahden kilometrin päässä vakituisesta tai vapaa-ajan asutuksesta.

Strategian johdosta sellaisia voimalapaikkoja, jotka sijaitsevat alle kahden kilometrin etäisyydellä Tervolassa sijaitsevasta vakituisesta tai loma-asutuksesta, on poistettu tai niiden sijaintia on muutettu vaihtoehtoa VE2 varten. YVA-ohjelman karttoihin nähden poistettuja voimalapaikkoja on kahdeksan (voimalapaikat 10,11, 13, 15, 16, 22, 23 ja 30). Voimaloiden nro 1, 9, 14, 21, 24 ja 25 sijainnit eroavat vaihtoehdossa VE2 jonkin verran vaihtoehdosta VE1. Näiden voimaloiden numerotunnuksen yhteydessä käytetään YVA-selostuksessa kirjaintunnusta a vaihtoehdon VE1 sijaintien ja tunnusta b vaihtoehdon VE2 sijaintien osalta.

Voimaloiden poistamisen ja siirtämisen jälkeen vaihtoehdossa VE2 kaksi Tervolassa sijaitsevaa loma- tai asuinrakennusta sijaitsee alle kahden kilometrin päässä lähimmistä

voimaloista. Hankkeesta vastaava on sopinut rakennusten omistajien kanssa rakennusten käyttötarkoituksen muutoksesta. Vastaava sopimus on tehty myös yhdestä Torniossa sijaitsevasta vapaa-ajan rakennuksesta.

Kumpaankin toteutusvaihtoehtoon VE1 ja VE2 sisältyvien kolmen eteläisen voimalan nro 39, 40 ja 45 sijaintia on muutettu, jotta voimalat sijaitsevat riittävän etäällä hankealueen eteläpuolisesta voimajohdosta. Myös voimalan nro 36 sijaintia on tarkistettu molemmissa vaihtoehdoissa.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

YVA-ohjelmassa esitettiin, että ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan joko 110 kV tai 400 kV voimajohtona. Muun muassa Fingrid Oyj:n kanssa käytyjen keskustelujen perusteella on todettu, ettei 110 kV voimajohto ole toteuttamiskelpoinen, joten se on poistettu YVA-selostusvaiheessa ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdoista. Keskusteluissa ilmeni myös, että Petäjäskosken sähköaseman sijaan liittyminen nykyiseen sähköverkkoon voi tapahtua jo Fingridin Louejoelle suunnittelemalla uudella Louepalon sähköasemalla. Tämä mahdollisuus on tuotu esiin YVA-selostuksessa, mutta koska Louepalon sähköaseman suunnittelu on vielä alkuvaiheessa, ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten arvioinnissa arvioidaan ensisijaisesti ulkoisen sähkönsiirron liittämistä Petäjäskosken sähköasemalle.

YVA-selostusvaiheen aikana on myös tarkasteltu sähkönsiirron vaihtoehtoja VEC ja VED, joissa voimajohto liitettäisiin sähköverkkoon Keminmaalla sijaitsevalla Viitajärven sähköasemalla. Etelään suuntautuneet sähkönsiirron vaihtoehdot eivät kuitenkaan olleet teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoisia, joten ne jätettiin pois tästä YVA-selostuksesta.

2.4 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

2.4.1 Kansalliset ja kansainväliset ilmastonmuutokseen liittyvät sitoumukset

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen toteuttamisen tavoitteena on lisätä Suomen tuulivoimakapasiteettia sekä lisätä tuulivoimalla tuotetun energian määrää ja vastata siten ilmastopoliittisiin tavoitteisiin. Kesäkuussa 2024 Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 7332 MW ja käytössä oli 1660 tuulivoimalaa (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024). Vuonna 2023 tuulivoimalla tuotettiin sähköä noin 14,5 TWh, joka vastasi noin 18,2 prosenttia Suomen sähkön tuotannosta (Energiateollisuus ry 2024).

Suomen ilmastopoliittisiin tavoitteisiin vaikuttavat osaltaan kansainväliset sopimukset, joihin Suomi on sitoutunut. Suomi on sitoutunut YK:n ilmastosopimukseen (1994), Kioton pöytäkirjaan (2005) ja Pariisin sopimukseen (2015). Lisäksi Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan valmistelua ja toimeenpanoa ohjaavat Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet.

Euroopan komissio hyväksyi 28.11.2018 pitkän aikavälin ilmastostrategian, jonka visiona on ilmastoneutraali talous vuoteen 2050 mennessä (Euroopan komissio 2018). Maanosan hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2050 mennessä on myös yksi EU:n joulukuussa 2019 julkaiseman Euroopan vihreän kehityksen ohjelman (European Green Deal) tavoitteista (Euroopan komissio 2019). Tavoitteen saavuttamisen pääperiaatteisiin kuuluu energiatehokkuuden asettaminen etusijalle ja energiasektorin kehittäminen siten, että se perustuu pääasiassa uusiutuviin energialähteisiin.

Suomi toimitti 30.6.2023 Euroopan komissiolle luonnoksen kansallisen yhdennetyn energia- ja ilmastosuunnitelman (National Integrated Energy and Climate Plan, NECP-suunnitelma) päivityksestä (Työ- ja elinkeinoministeriö 2023). Jäsenvaltioiden NECP-suunnitelmissa hahmotellaan, kuinka EU-valtiot aikovat saavuttaa EU:n vuodelle 2030

asettamat energia- ja ilmastotavoitteet. Suomen komissiolle toimittaman NECP-suunnitelman luonnoksen (Ministry of Economic Affairs and Employment 2023) mukaan Suomen suunnitelma perustuu toimenpiteiden vuonna 2022 laadittuun kansalliseen ilmasto- ja energiastrategiaan (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022), keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaan (Ympäristöministeriö 2022) ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmaan (Maa- ja metsätalousministeriö 2022). Siihen on myös sisällytetty pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelman energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteet.

Suomen NECP-suunnitelman luonnoksessa ei asetettu vielä uutta tavoitetta sille, kuinka suuri osuus energian loppukulutuksesta pyritään tuottamaan uusiutuvilla energialähteillä. Kansallista tavoitetta tarkastellaan uudestaan vuosien 2023 ja 2024 aikana ja siihen mahdollisesti kohdistuvat muutokset raportoidaan komissiolle viimeistään energia- ja ilmastosuunnitelman lopullisen päivityksen yhteydessä kesäkuussa 2024. Uuden tavoitteen sijaan luonnoksessa mainitaan vuoden 2019 NECP-suunnitelmassa asetettu tavoite, jonka mukaan Suomi pyrkii siihen, että uusiutuvilla energialähteillä tuotetun energian osuus on vähintään 51 prosenttia energian loppukulutuksesta vuoteen 2030 mennessä.

Petteri Orpon hallituksen kesäkuussa 2023 julkaisemassa hallitusohjelmassa esitetään visio Suomen noususta puhtaan energian ja ilmastokädenjäljen edelläkävijäksi (Valtioneuvosto 2023). Vision tueksi laaditaan hallituskauden aikana hiilinegatiivisuutta tavoitteleva uusi energia- ja ilmastostrategia, jonka keskeisenä osana on teollisuuden puhtaan siirtymän ja investointien edistäminen. Hallituksen tavoitteena on kasvattaa uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa ja edistää toimia, joiden avulla fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla. Tuulivoiman osalta hallitusohjelmassa mainitaan, että tuulivoiman toimintaedellytyksiä kehitetään hallitusohjelman lähtökohtien edellyttämästä sähköntuotannon lisäystarpeesta huolehtien sekä siten, että yhteensovitetaan tuulivoiman sosiaalinen hyväksyttävyys ja investointien toteutumiselle suotuisa toimintaympäristö.

Hallitusohjelmassa mainitaan Suomen sitoutuneen ilmastolakiin (423/2022). Ilmastolain 1 §:ssä säädetään tavoitteet ja puitteet Suomen ilmastopolitiikan suunnittelulle ja sen toteutumisen seurannalle. Ilmastolain ja sen mukaisen ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmän tavoitteena on lain 2 §:n mukaan osaltaan varmistaa, että ihmisen toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasujen päästöt vähentyvät ja nielujen aikaansaamat poistumat kasvavat siten, että kasvihuonekaasujen päästöt ovat enintään yhtä suuret kuin poistumat viimeistään vuonna 2035 ja että poistumat kasvavat ja päästöt vähenevät edelleen myös sen jälkeen. Tavoitteena on, että ihmisen toiminnasta aiheutuvat taakanjako- ja päästökauppasektorin yhteenlasketut kasvihuonekaasujen päästöt ilmakehään vähentyvät vuoteen 2030 mennessä vähintään 60 prosenttia ja vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 prosenttia verrattuna vuoteen 1990. Vuoteen 2050 mennessä päästöjä pyritään vähentämään vähintään 90 prosenttia, mutta pyrkien tasoon 95 prosenttia verrattuna vuoteen 1990.

2.4.2 Hankkeen alueellinen merkitys

Lapin ilmastostrategia 2030 (Lapin liitto 2011) hyväksyttiin joulukuussa 2011. Strategiassa Euroopan unionin yleiset ja Suomea koskevat ilmastostrategiat on tuotu maakunnan tasolle. Lapin maakunta ei ole strategiassaan esittänyt numeerista tavoitetta kasvuhuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Ilmastostrategiassa esitettyjä toimenpiteitä ovat energiantuotannon osalta energian tuottaminen kasvihuonekaasupäästöjä selvästi vähentäen. Lisäksi tavoitteena on, että energiantuotannon, väylähankkeiden ja elinkeinojen tarpeet on yhteensovitettu alueiden käytössä ja että luonnonvaroja käytetään kestävästi elinkeinotoiminnassa.

Lapin maakuntaohjelman 2022–2025 sekä maakuntasuunnitelman vuoteen 2040 sisältävässä Lappi-sopimuksessa (Lapin liitto 2021a) esitetään yhtenä tavoitteena Lapin maakunnan hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä ja maakunnan sitoutuminen pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen alueella. Lappi-sopimus myös toimii sopimusasiakirjana Lapin eri toimialoja ja sektoreita yhdistävän Lapin vihreään kehityksen tiekartan, toiselta nimeltään Lapin Green Deal -tiekartan, osalta. Tiekartassa (Lapin liitto 2021b) ilmaistaan yhteiset tavoitteet Lapin olosuhteet ja tarpeet huomioivalle siirtymälle luonnonvaroja ja elinympäristöjä kuluttavasta ja ilmastoa lämmittävästä lineaaritaloudesta kestävään kasvuun ja kiertotalouteen.

Länsi-Lapin maakuntakaavassa (Lapin liitto 2016a) on osoitettu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamia tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvia alueita sekä seudullisesti merkittäviä tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia alueita, joista jälkimmäisiin Valkiavaarakin lukeutuu. Länsi-Lapin maakuntakaavaselostuksen (Lapin liitto 2016b) mukaan Länsi-Lappiin arvioidaan olevan mahdollista sijoittaa noin 1 000 MW tuulivoimaa.

Sähkönkulutus oli vuonna 2022 Tervolassa noin 44 GWh. Asumisen ja maatalouden osuus sähkönkulutuksesta oli noin 50 %, palveluiden ja rakentamisen noin 25 % ja teollisuuden noin 25 %. Torniossa sähkökulutus oli vuonna 2022 noin 2992 GWh, mikä on toiseksi suurin kuntakohtainen kulutus Suomessa Helsingin jälkeen. Asumisen ja maatalouden osuus sähkönkulutuksesta oli noin 3,6 %, palveluiden ja rakentamisen noin 2 % ja teollisuuden noin 94,2 % (Energiateollisuus ry 2023).

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden (37–45 kpl, yksikköteho enintään 10 MW) vuosittainen sähköntuotanto olisi noin 900–1 100 GWh.

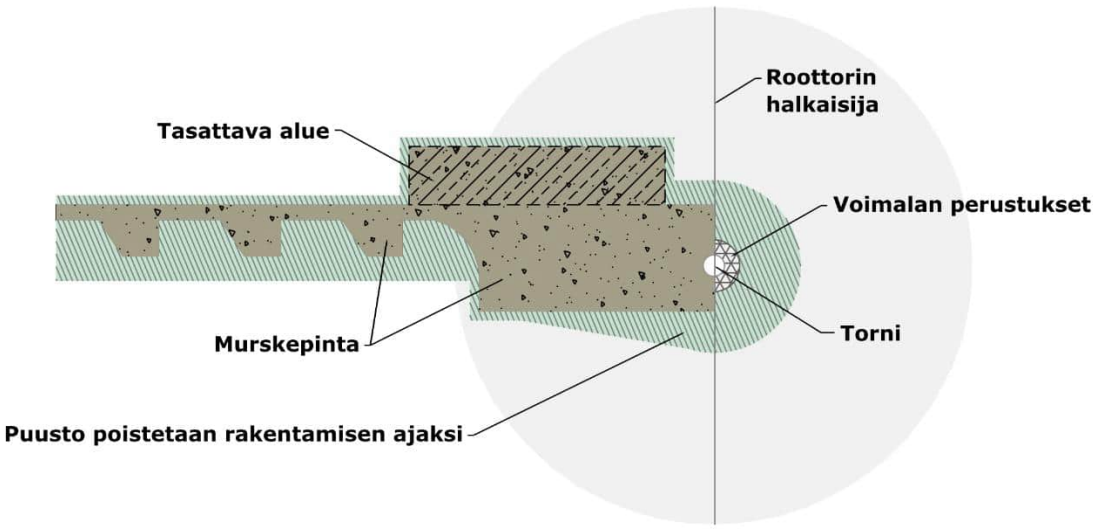
Hankkeen toteutumisella on positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta yhteisöverojen lisäksi kuntien kunnallis- ja kiinteistöveroja. Alueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä tuulivoimatoimintaan. Tuulivoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan positiivia vaikutuksia suunnittelu- ja rakennusalan yrityksiin suunnittelu-, rakennus- ja käyttövaiheissa (Savikko ym. 2019). Noin 95 prosenttia tuulivoimasektorin työllisyysvaikutuksista muodostuu tuulivoiman toteuttamisen kerrannaisvaikutuksista muille toimialoille. Rakentamisvaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti rakentamiseen sekä koneiden ja laitteiden huoltoon, korjaukseen ja asennukseen. Hanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa.

Työllisyyden kannalta hankkeen käyttövaihe on tärkein: se lisää yritystoimintaa huollon ja ylläpidon, muiden tukipalveluiden ja rakentamisen aloilla. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on parhaimmillaan merkittäviä positiivisia välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin kuten palvelualaan (esim. majoitustoiminta). Toisaalta tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen vaikuttaa alueen maisemaan ja esimerkiksi virkistysarvoihin ja retkeilyyn. Myös alueen matkailutoimijoiden palveluihin voi tuulivoimala-alueella toteutuessaan olla negatiivisia vaikutuksia.

3 Hankkeen tekninen kuvaus

3.1 Maankäyttötarve

Sen kokoluokan tuulivoimalat, joita suunnitellaan asennettavan Valkiavaaran tuulivoima-alueelle (kokonaiskorkeus 300 m), sijaitsevat yleensä noin 700–1500 metrin päässä toisistaan. Alueella voidaan edelleen jatkaa metsätalouden harjoittamista lukuun ottamatta tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkoja ja uusia huoltoteitä. Myös porojen laidunnus ja erotus, virkistyskäyttö ja metsästys ovat mahdollisia tuulivoimahankkeen alueella. Rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla puusto kaadetaan yleensä noin 0,6–1 hehtaarin alueelta. Käytön aikana puuttomana säilyvät huoltoteiden lisäksi myös työskentelyalueet (noin 70 m x 50 m).



Kuva 6. Kaaviokuva tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalueesta.

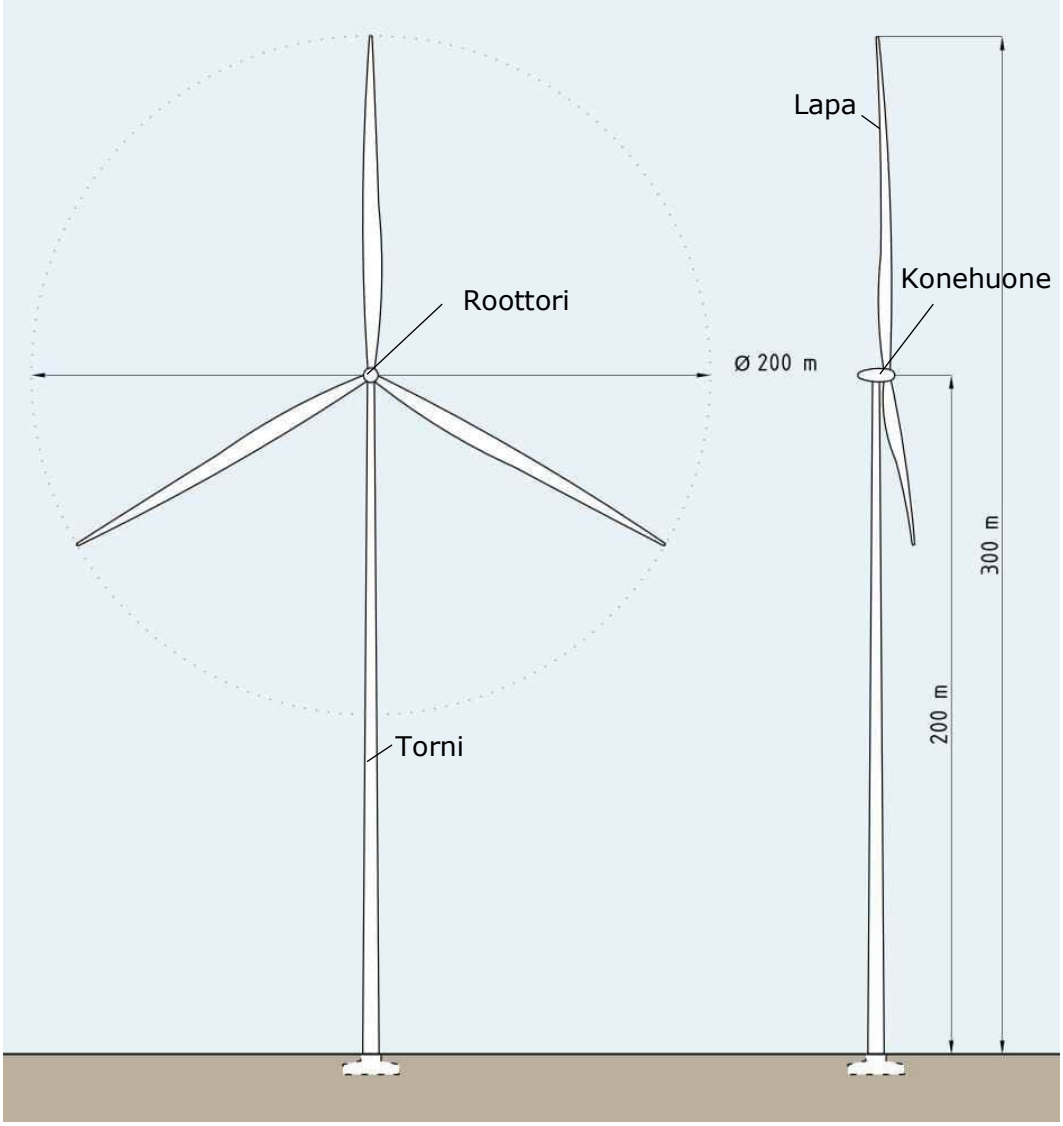
3.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet

Valkiavaaran tuulivoimahanke muodostuu enintään 45 voimalasta. Rakenteisiin sisältyvät tuulivoimalat perustuksineen, voimaloiden väliset huoltotiet, hankealueen sähköasema, voimalat sähköasemaan yhdistävät keskijännitekaapelit (20–36 kV maakaapelit) sekä valtakunnalliseen sähköverkkoon Petäjäskoskella liitettävä 400 kV ilmajohto.

3.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne ja perustustavat

Tuulivoimala muodostuu tornista, 3-lapaisesta roottorista ja tornin yläosassa sijaitsevasta, noin linja-auton kokoisesta konehuoneesta. Konehuonetta kutsutaan myös naselliksi. Tornien rakentamisessa on käytössä erilaisia tekniikoita. Valkiavaaran tuulivoimaloiden tornit toteutetaan todennäköisesti umpinaisina lieriötorneina tai harustettuina torneina. Lieriötorni voidaan toteuttaa joko teräsrakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä eli niin kutsuttuna hybriditornina.

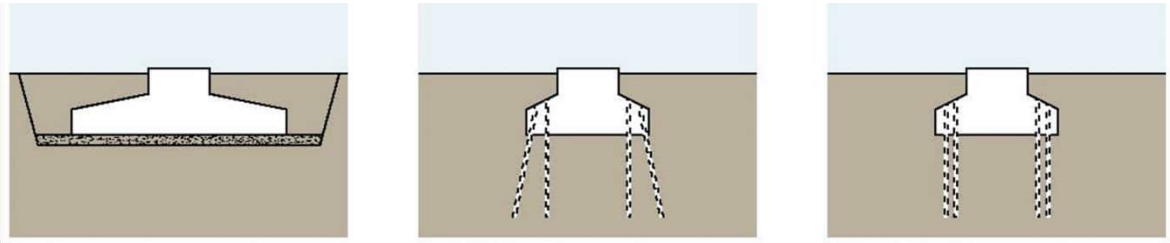
Valkiavaaran tuulivoimaloiden yksikköteho on suunniteltu olevan enintään 10 MW. Voimaloiden napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on enintään 200 m ja lapojen pituus enintään 100 m, joten voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m (Kuva 7).



Kuva 7. Tuulivoimalan rakenne ja mitat.

Tuulivoimalat rakennetaan perustusten päälle. Perustamistavan valinta tehdään voimalakohtaisesti rakentamispaikan pohjaolosuhteiden mukaan. Tarvittavat pohjatutkimukset tehdään hankkeen rakennussuunnitteluvaiheessa.

Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävä teräsbetoniperustus tai kallioankkuroidut teräsbetoniperustukset (Kuva 8).



Kuva 8. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

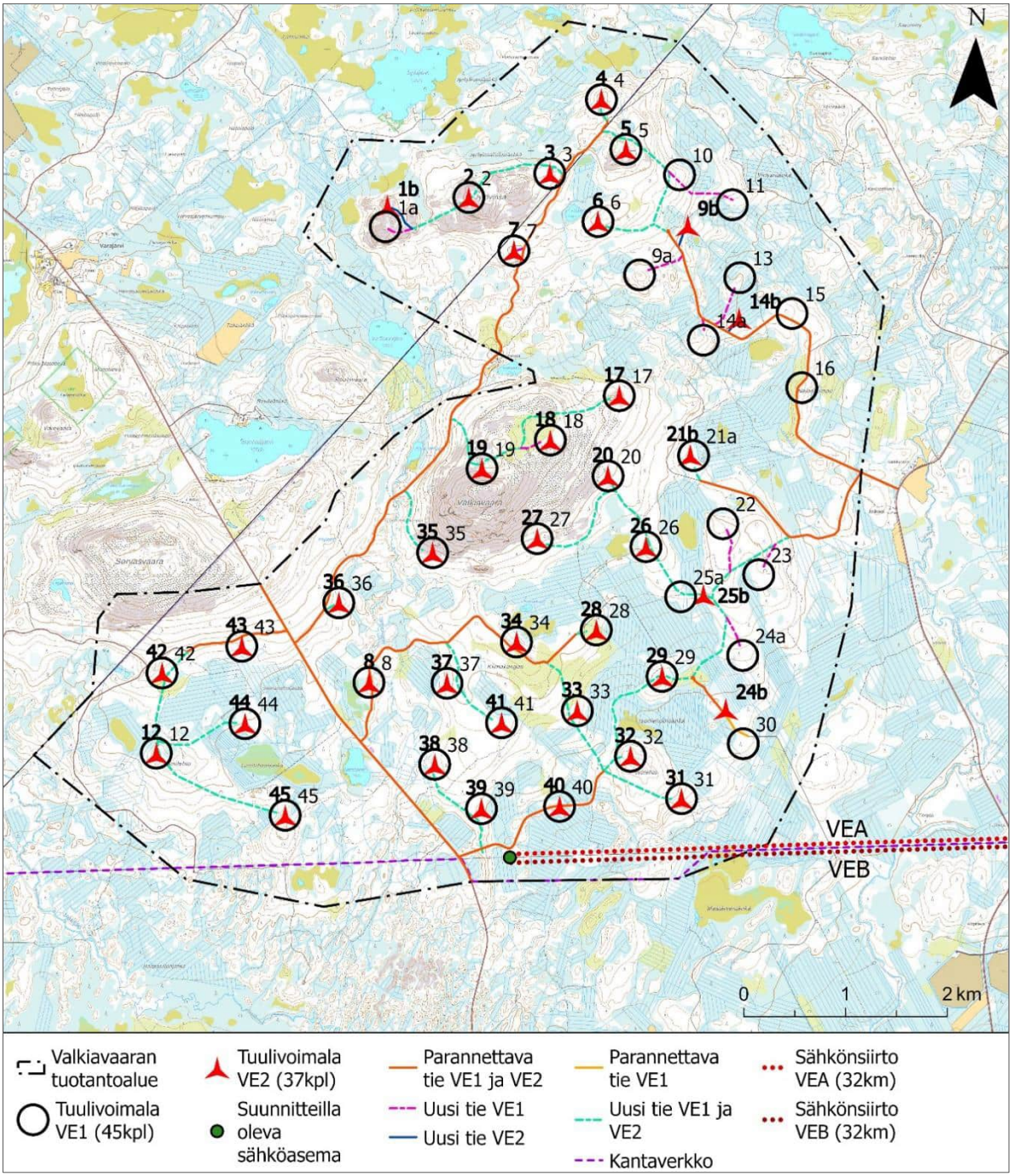
3.2.2 Tieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää tieverkostolta ympärivuotista liikennöintimahdollisuutta. Olemassa olevia yksityisteitä käytetään mahdollisuuksien mukaan, mutta ne saattavat olla liian kapeita, heikosti kantavia tai geometrialtaan sopimattomia pitkille ja raskaille kuljetuksille. Rakennettavien uusien ja parannettavien nykyisten teiden kaarteiden ja liittymien mitoituksessa on otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalan kasaamisalueella. Tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin ja tiet voivat olla kaarteissa kapeampia ja kaarteet jyrkempiä.

Uuden tieverkon ja nykyisten vahvistettavien tai levennettävien teiden pituudet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3). Uusien ja parannettavien teiden sijainnit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9).

Taulukko 3. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen teiden pituudet 45 voimalan maksimitoteutusvaihtoehdossa VE1, huomioiden vain hankkeen edellyttämät tiet.

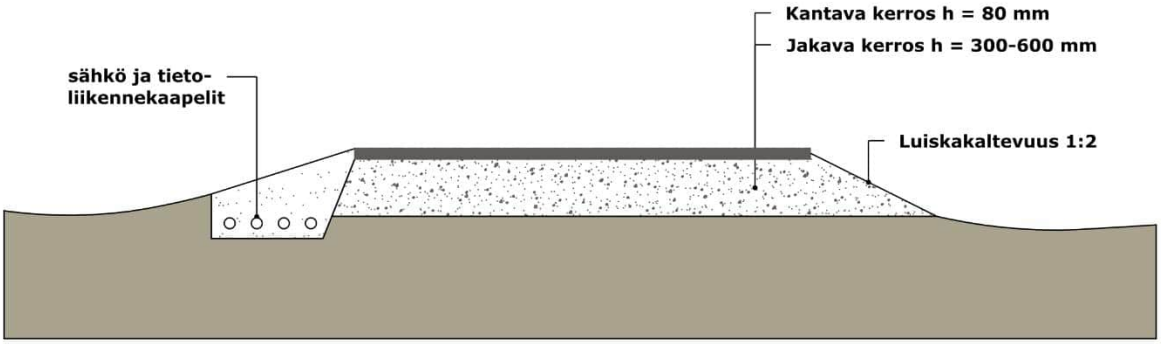
Tuulivoimahankkeen tiestö	Olemassa oleva tai parannettava tie	Uusi tie
VE1 (45 voimalaa)	28,1 km	24,1 km
VE2 (37 voimalaa)	28,1 km	21,5 km



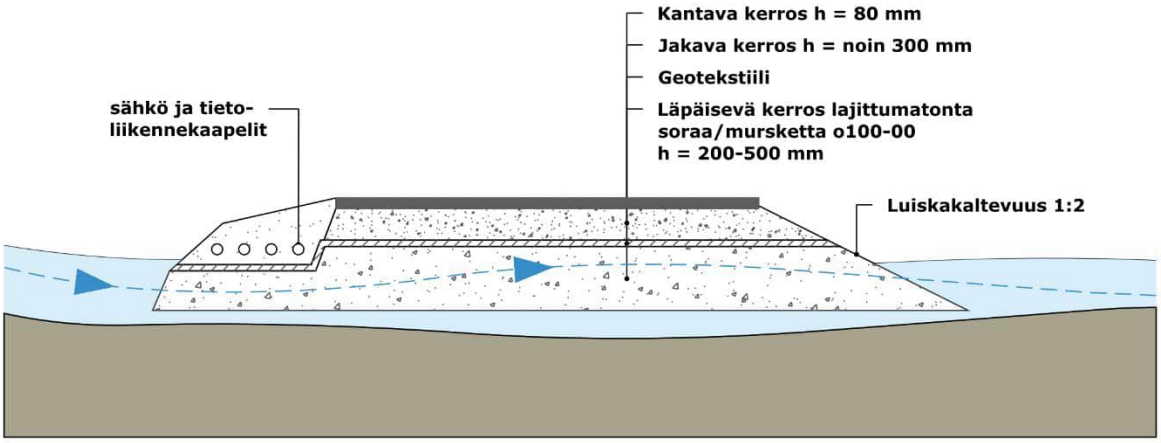
Kuva 9. Uutena rakennettava ja parannettava tiestö Valkiavaaraan suunnitellulla tuulivoima-alueella. (Taustakartta: MML)

Tiet mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 40–70 cm välillä pohjamaan laadusta riippuen. Tien leveys on yleensä noin 6 m, kaarteissa hieman suurempi. Yleensä vaatimuksena on, että tie kestää 17 tonnin akselipainon. Tien periaatekuva on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10).

Tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.



Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta pohjavesialueella, mikäli pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa.

Kuva 10. Periaatekuvat rakennettavien teiden rakenteista.

3.2.3 Työskentely- ja varastointialueet

Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan voimalapaikan viereen nosturipaikka asennusalueineen (työskentelyalue) (Kuva 11). Yleensä työskentelyalue on kooltaan noin 50 x 70 m. Työskentelyalue mitoitetaan rakenteellisesti siten, että se kestää nosturin ja nostettavien kappaleiden yhteispainon. Voimalan kokoamiseen käytettävää nosturia varten tarvitaan lisäksi noin 6 m x 160 m laajuinen alue. Nosturialueena pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään rakennettuja huoltoteitä.

Työskentelyalueelle tuodaan voimalan osat ja nosturialueelle pystytetään nosturi. Tarvittavan työskentelyalueen koko riippuu voimalatyypistä ja roottorin asennustavasta. Lavat voidaan kiinnittää napaan maassa, minkä jälkeen roottori nostetaan paikalleen, tai kiinnittää yksitellen suoraan napaan sen jälkeen, kun napa on kiinnitetty

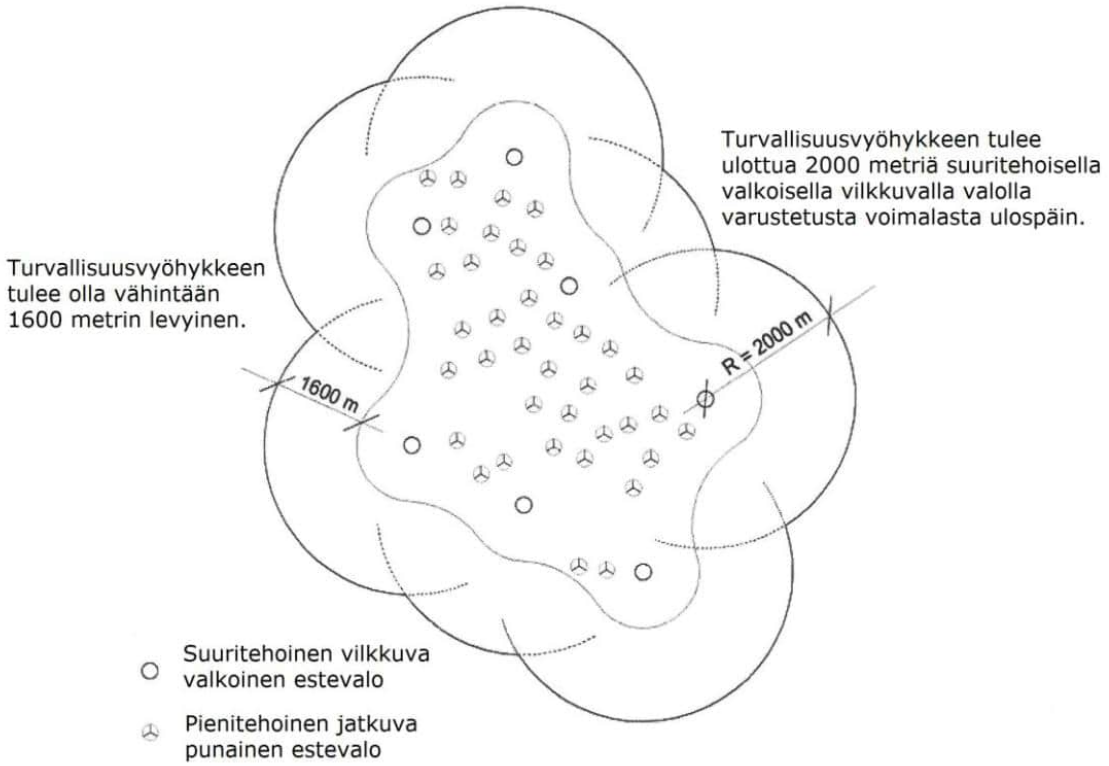
konehuoneeseen. Nostotavasta ja voimalatyypistä riippuen metsää raivataan työskentelyalueen ympäriltä korkeintaan joidenkin kymmenien metrien etäisyydelle saakka.



Kuva 11. Esimerkki tuulivoimala-alueesta. Kuvaan on merkitty suuntaa antavasti perustuksen alue (ympyrä harmaalla katkoviivalla), työskentelyalue (punainen katkoviiva) ja pystytysalue eli nosturialue (sininen katkoviiva). (Kuva: Energiequelle Oy)

3.2.4 Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin asennetaan lentoestevalot lentoliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi. Lentoestevalot ovat lähtökohtaisesti päivällä suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja, jotka sijoitetaan naselliin (konehuoneeseen, kts. Kuva 12) niin, että ne näkyvät kaikista ilmansuunnista. Yöllä käytettävät valot ovat päivävaloja himmeämpiä suuritehoisia vilkkuvia valkoisia, keskitehoisia vilkkuvia punaisia tai keskitehoisia kiinteitä punaisia valoja (Kuva 12, Taulukko 4). Hyvissä näkyvyysolosuhteissa valovoimaa voidaan pudottaa jopa 90 %. Hankkeessa pyritään suosimaan kiinteitä punaisia valoja yöaikaan. Lisäksi torniin sijoitetaan yöaikaan toimivia pienitehoisia lentoestevaloja noin 50 metrin välein.



Kuva 12. Suuri- ja pienitehoisten lentoestevalojen sijoitteluesimerkki tuulivoimahankkeessa, jossa voimaloiden lapojen ylin pyyhkäisykorkeus on yli 150 m maanpinnasta (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Taulukko 4. 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.

3.3 Sähkönsiirron rakenteet

3.3.1 Hankealueen sisäinen sähkönsiirto

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemalle toteutetaan 20–36 kV maakaapeleilla. Hankealueelle tarvitaan lähtökohtaisesti yksi sähköasema. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti hankealueella huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan.

Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen 20–36 kV tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa. Mahdollinen erillinen muuntamokoppi sijoitetaan tornin välittömään läheisyyteen ja on kooltaan noin 2 x 3 metriä. Nykyään erillinen muuntamokoppi on kuitenkin harvinaisempi ratkaisu, sillä turbiinien koot ja sitä myöden tornin koko voimaloissa on kasvanut.

3.3.2 Tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon

Valkiavaaran hankkeessa tuulivoiman tuotantoalueen eteläosaan rakennetaan sähköasema, jonka kautta hanke liitetään kantaverkkoon. Sähköaseman tilantarve on noin 50 x 40 m. Sähköasema kootaan komponenteista. Painavin yksittäinen komponentti on muuntaja.

Tuulivoimahanke on suunniteltu liitettäväksi valtakunnan sähköverkkoon hankealueen itäpuolella sijaitsevalla Petäjäskosken sähköasemalla (tai mahdollisesti lähemmäs hankealuetta Louejoen kohdalle suunnitellulla uudella Louepalon sähköasemalla). Sähkönsiirtoa varten rakennetaan nykyisen voimajohdon rinnalle uusi 32 km pitkä 400 kV voimajohto Petäjäskoskelle (tai noin 18 km pitkä voimajohto Louejoelle saakka) (kts. kpl 2.2. Sähkönsiirtoreitin arvioitavat vaihtoehdot, Taulukko 2 ja Kuva 4, s. 7–8).

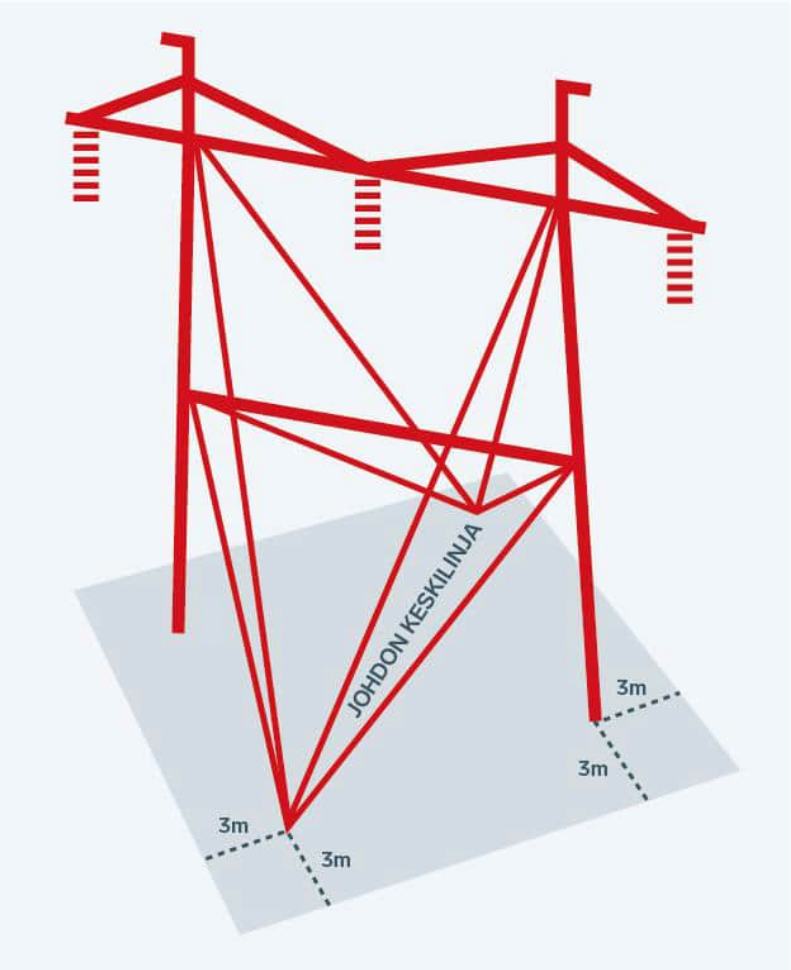
3.3.3 Voimajohdon rakenteet

400 kV voimajohdon pylväät ovat todennäköisimmin harustettuja portaalipylväitä (Kuva 13), joiden materiaalina on teräs. Pylväiden korkeus on noin 30–40 metriä. Yksittäisissä kohdissa esimerkiksi kulmapylväinä käytetään mahdollisesti vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylväitä. Pylväitä on voimajohtoalueella noin 300–400 metrin välein.



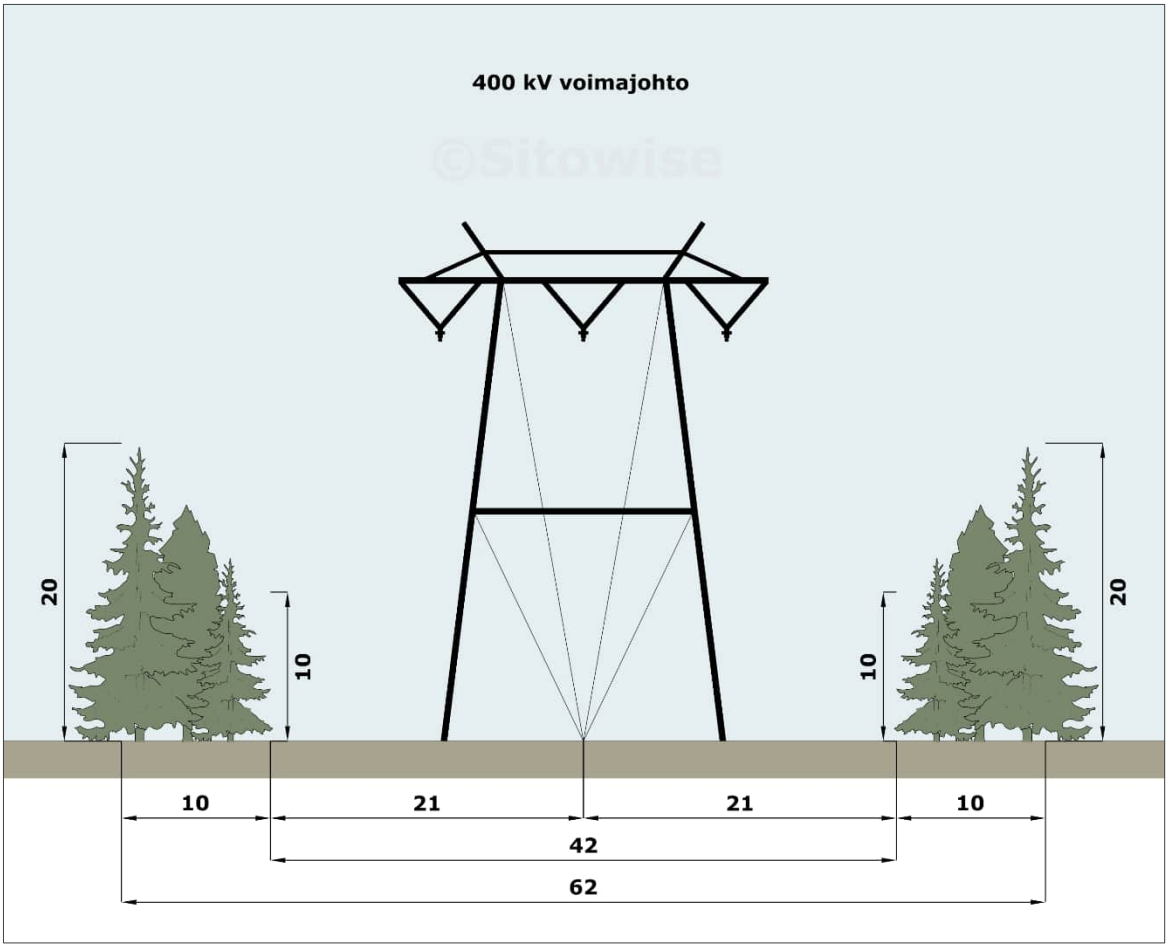
Kuva 13. Havainnekuva harustetusta portaalipylväästä ja sen rakenteista (Fingrid Oyj 2020).

Fingrid Oyj:n (2020) mukaan voimajohdon pylvään pylväsala ulottuu kolmen metrin päähän maanpäällisistä pylväsrakenteista (Kuva 14). Pylväsalalla ei esimerkiksi saa käyttää työkoneita, tehdä esimerkiksi kaivutöitä tai varastoida työkoneita.



Kuva 14. Havainnekuva harustetun kaksijalkaisen pylvään pylväsalasta (Fingrid Oyj 2020).

Nykyisen voimajohtolinjan rinnalle rakennettaessa 400 kV ilmajohto edellyttää nykyisen puuttomana pidettävän alueen eli johtoaukean leventämistä noin 40 metriä. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Tällä vyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan, jotta puita ei kaadu johtimien päälle. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä, jolloin koko johtoalueen leveys muodostuu noin 103 metriä leveäksi nykyisen 42 metrin sijaan (Kuva 15).



Kuva 15. Uuden voimajohtoalueen periaatekuva. Johtoaukean leveys on yleensä 42 m, kahden rinnakkaisen 400 kV voimajohdon tapauksessa kokonaisuudessaan noin 70 m. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on 10 metrin reunavyöhykkeet, joilla puuston kasvua rajoitetaan (johtoalue).

Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten voimajohtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Fingrid Oyj:n (2020) kuvauksen mukaan lunastuksen perusteella lunastajalla on oikeus muun muassa johtoalueen käyttöön, rakentamisen rajoittamiseen, johtoaukean raivaukseen ja ylipitkien reunapuiden käsittelyyn. Maanomistajan käyttöoikeus johtoalueeseen on rajallinen. Johtoalueeseen lukeutuvalla johtoaukeaa saa käyttää esimerkiksi viljelysmaana tai eläinten laidunalueena, mutta aukealla ei saa kasvaa mitään kolmea metriä korkeampaa. Johtoalueelle ei saa rakentaa rakennuksia.

3.4 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet

Rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden ja tuulivoimaloiden kokoamisalueiden 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 hankealueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.

3.5 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve

Hankkeen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti lähimpänä sijaitsevan Kemin sataman tai muun länsirannikon sataman kautta. Kuljetusmatka Kemin satamasta hankealueelle on noin 75 kilometriä. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä yhtä voimalaa kohden tarvitaan osien, varusteiden ja tarvikkeiden kuljetuksiin 30–100 rekka-autokuormaa riippuen voimalatyypistä.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvitaan kiviainesta keskimäärin noin 0,5 m vahvuinen kerros ja työskentelyalueiden rakentamiseen noin 1,0 m vahvuinen rakenteellinen murske-/louhekerros. Tarvittavan asennuskentän pinta-ala on noin 4 000–6 000 m² voimalaa kohti turbiinitoimittajasta riippuen. Yhteensä kiviainesta tarvitaan maaperältään hyvissä olosuhteissa noin 6 000–8 000 irto-m^3 voimalaa kohti, mikä vastaa noin 250 rekka-autokuormallista. Näiden lisäksi tulevat muiden työkoneiden kuljetukset sekä työntekijöiden henkilökuljetukset.

Mahdollisimman tarkalla massatasapainon hallinnalla pyritään vähentämään rakentamiseen tarvittavien louheiden ja murskeiden kuljetusta pitkiä matkoja. Materiaalit hankitaan mahdollisuuksien mukaan pääsääntöisesti hankealueen sisäpuolelta. Rakentamisvaiheessa syntyy puhtaita maa-aineksia, joita hyödynnetään rakentamisen yhteydessä ja maisemoinnissa. Hyödyntämiskelvottomat maa-ainekset läjitetään tarvittaessa rakennuspaikan läheisyyteen, mahdollisille maa-ainesten ottoalueille tai maankaatopaikalle. Läjitetyt maamassat maisemoidaan esimerkiksi metsää istuttamalla.

Hankkeen aiheuttamista liikennemääristä ja kuljetusmatkoista kerrotaan tarkemmin tämän YVA-selostuksen luvussa 16.

3.6 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito

3.6.1 Tuulivoimahanke

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 25–35 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikä voi nousta jopa 50 vuoteen.

Toiminnan aikana tuulivoimaloiden käyttöä valvotaan ja vikoja korjataan kaukovalvonnan avulla. Vähäisten käyttöhäiriöiden sattuessa tuulivoimalat voidaan käynnistää uudelleen kauko-ohjauksella. Suurempien häiriöiden yhteydessä korjaustyöt tehdään paikan päällä, minkä jälkeen voimalat käynnistetään paikallisesti.

Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukainen huolto tehdään noin 1–2 kertaa vuodessa. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin. Huolto-ohjelman mukaisten käyntien lisäksi voimaloilla arvioidaan olevan noin 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuodessa. Keskimäärin kullekin voimalalle tehdään noin kolme huoltokäyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huollosta vastaa huoltohenkilöstö ja huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Tuulivoimaloista ei käyttövaiheessa synny jätettä lukuun ottamatta voimaloiden huoltoon sisältyvän öljynvaihdon jäteöljyä. Osassa tuulivoimalamalleista on vaihdelaatikko, joka sisältää noin 1000 litraa öljyä. Vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Öljy vaihdetaan noin viiden vuoden välein. Joka viides vuosi vaihdetaan myös hydrauliikkaöljy. Huoltohenkilöstö kuljettaa vaihdetun öljyn pois ja se toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan alueen maaperää tai pohjavettä.

3.6.2 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. Esimerkiksi Fingridin (2020) käytäntönä on tarkkailla voimajohdon kuntoa ja johtoalueen kasvuston korkeutta 1–3 vuoden välein. Tarkastukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin kohdistuvat kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden raivaamiseen ja reunavyöhykkeiden puuston poistoon. Johtoaukeat raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään helikopterisahauksin niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta (Fingrid Oyj 2020).

3.7 Purkusuunnitelma

Tuulivoimahankkeen elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto, 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. Hankkeesta vastaavan maanomistajien kanssa tekemissä maanvuokrasopimuksissa on kohta, jonka mukaan hankkeesta vastaava asettaa vakuuden velvoitteiden varalta.

Hankkeen purkamisvaiheessa toimintakuntoiset tuulivoimalat myydään energiantuotannossa käytettäviksi. Käytöstä poistetut tuulivoimalat puretaan osiin ja myydään uusiokäyttöön tai romutettavaksi. Tuulivoimalat ovat lähes sataprosenttisesti kierrätettäviä. Metallikomponenttien osalta kierrätysaste on hyvin korkea, yleensä lähes 100 %. Turbiinin sisältämät mekaaniset ja sähkötekniset laitteet romutetaan ja hyödynnettävät aineet otetaan talteen. Muoviosat hyödynnetään energiajätteenä.

Lapojen uusiokäyttöön on nykyään tarjolla uusia ratkaisuja. Esimerkiksi suomalaisessa KiMuRa-hankkeessa on 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 korvaavat fossiilisten polttoaineiden tarvetta. (Tiihonen 2022, ss. 24–26.)

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen perustukset jätetään ympäristölainsäädännön niin salliessa paikalleen ja perustukset maisemoidaan. Vaihtoehtoisesti perustukset poistetaan ja perustusten poistosta syntyvä kuoppa täytetään ympäristössä esiintyvien kaltaisilla maa-aineksilla. Mahdollinen tuulivoimalasta erillinen muuntamokoppi ja sen elementtiperustus puretaan. Kasvillisuuden annetaan palautua alueelle luontaisesti tuulivoimalan purkamisen jälkeen.

Maahan asennetut sähkökaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan. Kaapeleiden poistamisesta tai paikalleen jättämisestä ei saa aiheutua ympäristön pilaantumista tai pilaantumisen vaaraa tai terveyshaittaa pitkälläkään aikavälillä. Kaapeleiden poistamatta jättämisellä tulee ympäristöministeriön linjauksen (YM 2014) 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 korjattuina käyttää uudelleen. Huonokuntoiset johtimet ja eristinvarusteet kierrätetään posliinieristeitä lukuun ottamatta. Metalliset johtopylväät käytetään uudelleen tai kierrätetään. Tavallisesti kierrätettäväksi voimajohtolinjasta jäävät sinkitetyt teräsosat (Ojakaski & Puranen 2011). Lisäksi maastoon voi jäädä pieniä määriä johtopylväiden perustuksissa mahdollisesti tarvittavaa betonia. Hankealueelle rakennettu sähköasema puretaan toiminnan päättyessä.

Tarkempi purkusuunnitelma määritellään osana toteutussuunnittelua hankkeen myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Purkamisvaihe toteutetaan voimassa olevan lainsäädännön määräyksiä noudattaen.

4 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

4.1 Yleistä

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvän 400 kV voimajohdon toteuttaminen edellyttää useiden suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista sekä niihin rinnastettavia päätöksiä. Luvat myöntää toimivaltainen viranomainen. Osa Valkiavaaran tuulivoimahankkeen edellyttämistä luvista on tiedossa jo nyt, mutta osa on sellaisia, että niiden tarve voi ilmetä vielä suunnittelun edetessä. Alaluvussa 4.2 esitellään ne suunnitelmat ja luvat, joita Valkiavaaran tuulivoimahankkeelle pitää tämänhetkisen tiedon mukaan hakea. Alaluvussa 4.3 kuvataan lupamenettelyjä, joiden hakeminen voi olla tarpeen. Luvan tarve ilmenee hankkeen suunnittelun edetessä.

4.2 Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat

4.2.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava Energiequelle Oy on tehnyt kattavasti maankäyttösopimuksia tuulivoiman tuotantoalueella. Myös voimajohdon johtoalueen käyttöoikeudesta pyritään sopimaan maanomistajien kanssa. Johtoalueeseen voidaan tarvittaessa soveltaa lunastusmenettelyä (ks. alaluku 4.3.1). Hankkeesta vastaava aloittaa neuvottelut käyttöoikeudesta johtoalueeseen maanomistajien kanssa sen jälkeen, kun on päätetty, mikä YVA-menettelyn aikana tarkastelluista voimajohdon reittivaihtoehdoista valitaan toteutettavaksi.

Tuulivoimalan käytön päätyttyä voimalan purkamisen, alueen ennallistamisen ja toimiin 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 (258/1966) 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 maanvuokrasopimuksessa. Näin ollen voimajohdon purkamisen ja alueen ennallistamisen osalta noudatetaan maanvuokrasopimuksen ehtoja.

4.2.2 Osayleiskaava

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa. Kaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 77 a §:ssä (134/2011) tarkoitettuna oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jonka perusteella tuulivoimalan rakennuslupa voidaan myöntää. Valkiavaaran tuulivoimahanke sijaitsee kahden kunnan alueella, joten hanketta varten laaditaan kaksi osayleiskaavaa. Tervolan kunnan alueelle laaditun osayleiskaavan hyväksymisestä vastaa Tervolan kunnanvaltuusto ja Tornion kaupungin alueelle laaditun osayleiskaavan hyväksymisestä Tornion kaupunginvaltuusto.

4.2.3 Rakennuslupa (1.1.2025 alkaen rakentamislupa)

Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 125 §:n mukaista rakennuslupaa. Lain 77 a §:n (1234/2011) mukaan oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimalan rakennusluvan myöntämisen perusteena, jos asiasta on erityisesti määrätty kaavassa. Rakennusluvan myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen (130 §).

Maankäyttö- ja rakennuslain 201 a §:n (1441/2006) mukaan rakennuslupa voidaan myöntää ehdollisena jo ennen kuin kaava on saanut lainvoiman. Rakennusluvassa on tällöin määrättävä, ettei rakentamista saada aloittaa ennen kuin kaava on tullut voimaan. Lupa katsotaan rauenneeksi, jos kaava ei tule voimaan.

Valkiavaaran hankkeessa voimaloiden rakennusluvat myöntävät Tervolan kunnan rakennusvalvonta ja Tornion kaupungin rakennusvalvonta. Rakennusluvat haetaan sen jälkeen, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty.

1.1.2025 alkaen rakentamisen luvista säädetään maankäyttö- ja rakennuslain sijaan rakentamislaissa (751/2023). Uuden lain myötä rakennusluvan nimi muuttuu rakentamisluvaksi. Tuulivoimaloiden rakentamisluvista on annettu rakentamislaissa vastaavat säännökset mitä edellä on kuvattu maankäyttö- ja rakennuslain osalta.

4.2.4 Purkamislupa ja purkamisilmoitus

Tuulivoimaloiden purkamiseen sovelletaan sen hetkistä voimassa olevaa lainsäädäntöä. Tammikuussa 2025 voimaan tulevassa rakentamislaissa (751/2023) säädetään rakennuksen purkamisluvasta ja -ilmoituksesta (55 §). 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 purkamisilmoitus (55.3 §). Ilmoitus rakennuksen tai sen osan purkamisesta tulee tehdä kirjallisesti kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle 30 päivää ennen purkamistyöhön ryhtymistä. Ilmoituksen saanut rakennusvalvontaviranomainen voi mainitun ajan kuluessa perustellusta syystä vaatia purkamisluvan hakemista. Purkamislupa- ja purkamisilmoitusasioissa toimivaltaisia viranomaisia ovat Tornion kaupungin rakennusvalvonta sekä Tervolan kunnan rakennusvalvonta.

4.2.5 Puolustusvoimien lausunto

Maankäyttö- ja rakennuslain 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. Energiequelle Oy on joulukuussa 2021 saanut Puolustusvoimilta puoltavan lausunnon Valkiavaaran tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

4.2.6 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.

4.2.7 Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus

Sähkömarkkinalain 20 §:n (1430/2014) mukaan verkonhaltijan tulee pyynnöstä ja kohtuullista korvausta vastaan liittää sähköverkkoonsa tekniset vaatimukset täyttävät voimalaitokset toiminta-alueellaan. Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoalue liitetään kantaverkkoon Petäjäskosken sähköasemalla tai uudella suunnitteilla olevalla Louepalon sähköasemalla. Kyseisiä sähköasemia ja kantaverkkoa hallinnoi Fingrid Oyj, joten Energiequelle Oy:n tulee sopia kantaverkkoon liittymisestä Fingrid Oyj:n kanssa.

Ennen kantaverkkoliitynnän käyttöönottoa ja jännitteenantoa Fingrid Oyj ja Energiequelle Oy sopivat sähkönsiirrosta kantaverkkosopimuksella. Sopimus edellyttää, että kantaverkkoliitynnän tekniset ehdot on täytetty, asiakkaalla on voimassa oleva liittymissopimus ja avointa sähköntoimitusta koskeva sopimus. (Fingrid Oyj 2023.)

4.2.8 Risteämälausunto

Molemmat tässä YVA-selostuksessa tarkasteltavat sähkönsiirron reittivaihtoehdot risteävät olemassa olevan sähköverkon kanssa. Ilmajohdon, ojan, tien tai muun vastaavan rakentaminen siten, että se risteää voimajohdon kanssa, edellyttää risteämälausunnon pyytämistä kyseisen voimajohdon johtoalueen lunastaneelta verkkoyhtiöltä. Lausunnossa verkkoyhtiö antaa reunaehdot rakentamiselle. (Anteroinen 2021 ja Caruna 2023.) Energiequelle Oy pyytää asianosaiselta verkkoyhtiöltä risteämälausunnon sähkönsiirron suunnittelun edetessä.

4.2.9 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 on arvioitava heikentävät vaikutukset sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

YVA-menettelyn yhteydessä on arvioitu luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoittamalla tavalla hankkeen vaikutuksia Kivimaan lehtojen (FI1301806, SAC) ja Kilsiaapa-Ristivuoman (FI1301810, SAC/SPA) Natura 2000-alueisiin (luku 23, liitteet 14, 15a ja 15b). Hankkeen ei arvioida heikentävän Kilsiaapa-Ristivuoman suojelutavoitteita. Sen sijaan sähkönsiirron vaihtoehdon VEA arvioidaan aiheuttavan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Kivimaan lehtojen suojelutavoitteisiin.

Luonnonsuojelulain 39 §:n mukaan viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen eikä hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos Natura-arviointi osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden

suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Jos hanke muutoin täyttää lainsäädännössä säädetyt edellytykset, lupa voidaan myöntää tai suunnitelma hyväksyä, jos hankkeelle tai suunnitelmalle ei ole vaihtoehtoista ratkaisua ja valtioneuvosto yleisistunnossa päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä.

Kivimaan lehtojen suojelutavoitteille merkittäviä kielteisiä vaikutuksia aiheuttavalle sähkönsiirtoreitille VEA on vaihtoehtoisia ratkaisuja. Sähkönsiirtoreitin valinnassa ja tarkemmassa jatkosuunnittelussa kiinnitetään huomiota siihen, että hanke ei aiheuta merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Kivimaan lehtojen suojeluarvoille.

4.2.10 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulaki (9/2023) sisältää useita alueiden tai lajien suojeluun liittyviä kieltoja ja määräyksiä. Joissain tapauksissa luonnonsuojelulain säännöksistä voidaan poiketa poikkeamisluvalla. Laissa säädetään seuraavista poikkeamisluvista:

- lupa poiketa yksityisen suojelualueen rauhoitusmääräyksistä (54 §)
- lupa poiketa luontotyypin hävittämis- tai heikentämiskiellosta (66 §)
- lupa poiketa eläinlajin rauhoituksesta (70 ja 83 §)
- lupa poiketa suurten petolintujen pesäpuiden suojelusta (73 ja 83 §)
- lupa poiketa kasvilajien rauhoituksesta (74 ja 83 §)
- lupa poiketa erityisesti suojeltavien eliölajien esiintymispaikkojen suojelusta (77 ja 83 §)
- lupa poiketa Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävien eliölajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen suojelusta (78 ja 83 §)
- lupa poiketa Euroopan unionin tärkeinä pitämien eliölajien esiintymispaikkojen suojelusta (79 ja 83 §)

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin perusteella (luku 20) tuotantoalueen toteuttaminen vahingoittaisi rauhoitetun kasvilajin esiintymää. Siksi hankkeelle tulee lupaa poiketa kasvilajin rauhoituksesta. Molemmat sähkönsiirron vaihtoehdot aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia yksityisille luonnonsuojelualueille (luku 23). Voimajohdon rakentaminen yksityiselle luonnonsuojelualueelle edellyttäisi poikkeamista yksityisen suojelualueen rauhoitusmääräyksistä. Molemmissa tapauksissa lupaviranomaisena toimii Lapin ELY-keskus.

Hankkeesta vastaavan ensisijaisena tavoitteena on huomioida edellä mainitut kohteet hankkeen jatkosuunnittelussa siten, että tarve luonnonsuojelulain säännöksistä poikkeamiselle poistuu.

4.2.11 Metsänkäyttöilmoitus

Metsälain 14 §:n (1085/2013) mukaan maanomistajan taikka hallintaoikeuden tai muun sellaisen erityisen oikeuden haltijan tai hänen valtuuttamansa tahon on tehtävä Metsäkeskukselle metsänkäyttöilmoitus käsittelyalueella aiotusta kasvatushakkuusta, uudistushakkuusta, metsätuhon johdosta tehtävästä hakkuusta ja muusta hakkuusta sekä metsälain 10.2 §:ssa tarkoitettujen tärkeiden elinympäristöjen käsittelystä.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen edellyttää puuston poistoa muun muassa tuulivoimalan pystytysalueelta sekä tuulivoiman tuotantoalueelle rakennettavan tiestön alueelta. Hankkeesta vastaavan tulee tehdä metsänkäyttöilmoitus metsäkeskukselle viimeistään kymmenen päivää ja aikaisintaan kolme vuotta ennen hakkuun tai muun toimenpiteen aloittamista. Ilmoitusta tehtäessä on huomioitava metsälain 10.2 §:ssä määritellyt erityisen tärkeät elinympäristöt, joihin muun muassa lähteet lukeutuvat.

Metsälain 14.2 §:n mukaan metsänkäyttöilmoitusta ei tarvitse tehdä sähkölinjojen reunavyöhykkeiden hakkuista eikä pienialaisista tie-, sähkö- tai muun vastaavan linjan hakkuusta, jos hakkuu ei kohdistu metsälain 10.2 §:ssa tarkoitettuun erityisen tärkeään ympäristöön. Valkiavaaran hankkeessa metsää raivataan voimajohdon johtoaukealta yli 0,5 hehtaaria, joten hakkuista tulee tehdä metsänkäyttöilmoitus.

4.2.12 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 päässä 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 300 metriä, joten niille tulee hakea lentoestelupia. Lisäksi voimaloiden kokoamiseen käytettävät nosturit ovat niin korkeita, että nostureiden käyttö edellyttää lentoesteluvan hakemista. Valkiavaaran hanketta varten rakennettavan voimajohdon pylväskorkeus on noin 30–40 metriä, joten pylväille tulee hakea lentoestelupaa niiltä osin voimajohtoreittiä, joka sijaitsee alle 45 kilometrin etäisyydellä lentoasemasta.

Ilmailulain 158 a §:n (174/2023) mukaan lentoesteluvan myöntää hakemuksesta Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom). Lentoestelupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.

Valkiavaaran hankkeessa tuulivoimaloille ja muille rakenteille haetaan lentoestelupia YVA-menettelyn jälkeen hankkeen suunnittelun edetessä.

4.2.13 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit ylittävät normaalille liikenteelle sallitut massa- ja mittarajat, jotka on asetettu tieliikennelain 115 ja 125 §:ssä. Siksi voimaloiden osien kuljetukset edellyttävät tieliikennelain 159 §:ssä tarkoitetun erikoiskuljetusluvan hakemista. Erikoiskuljetusluvat myöntää Pirkanmaan ELY-keskus (191 §). Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöstä Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

4.2.14 Liittymälupa maantiehen

Liikennejärjestelmistä ja maanteistä annetun lain 37 §:ssä säädetään liittymäluvasta maantiehen. Yksityisen tien liittymän rakentamiseen sekä esimerkiksi olemassa olevan yksityistien liittymän muuttamiseen – kuten parantamiseen tai laajentamiseen – tarvitaan tienpitoviranomaisen lupa.

Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoalueen läpäisee seututie 929 (Varejoentie). Pääsy kyseiseltä seututieltä tuulivoiman tuotantoalueelle aiotaan toteuttaa neljän jo olemassa olevan seututiehen liittyvän metsä- tai yksityistien kautta. Lisäksi tuulivoiman

tuotantoalueen länsipuolella on yksityis- tai metsäautotie, jonka kautta tuulivoiman tuotantoalueelta on pääsy yhdystielle 19645 (Luppovaarantie). Nykyisiä tuotantoalueelle johtavia metsä- ja yksityisteitä parannetaan tuulivoimahankkeen yhteydessä, joten hankkeesta vastaavan on haettava liittymien parantamiselle liittymälupaa maantiehen. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

4.2.15 Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä kaapelien ja johtojen sijoittamiseen tiealueelle

Voimajohdon reittivaihtoehdot risteävät teiden kanssa, joten voimajohdon rakentamisen aikaan joudutaan työskentelemään ajoittain tiealueilla. Tiealueeseen kohdistuvaa työtä varten sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on haettava liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain 42 §:n (1501/2019) mukaista lupaa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Sähkö- ja telekaapeleiden sekä niihin liittyvien jakokaappien ja kaapelikaivojen sijoittamisesta tiealueelle säädetään myös 42 a §:ssä (980/2018). Niiden osalta 42 §:ssä mainittu lupa ei ole tarpeen, jos kyse on esimerkiksi maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä ilmajohdolla tai maantien varressa tiealueen ulkopuolelle asennettavasta tien pituussuuntaisesta ilmajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle. Tällöin tulee luvan hakemisen sijaan tehdä ilmoitus Pirkanmaan ELY-keskukselle viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivämäärää.

Lisäksi rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen tulee noudattaa Väyläviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018).

4.2.16 Lupa tasoristeyksen lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön

Jos tasoristeyksen käyttö lisääntyy merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu, tienpitäjän on ratalain 28 a §:n (998/2018) mukaan haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava lupa Väylävirastolta. Luvan hakemisen yhteydessä sovitaan Väyläviraston kanssa mahdollisista tasoristeyskansien vahvistamisista ja leventämisistä.

Molemmat tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksiin suunnitellut reitit ylittävät tasoristeyksiä Kemin seudulla. Voimaloiden osien kuljettamiseen tarvitaan tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisaikana arviolta 333–765 erikoiskuljetusta, joten ne muuttavat tasoristeysten nykyistä käyttöä. Näin ollen luvan hakeminen tasoristeyksen lisääntyvään ja muuttuvaan käyttöön on tarpeen ennen erikoiskuljetusten alkamista.

4.2.17 Sopimus rautatiealueella tehtävästä muusta työstä sekä rakennelmien ja laitteiden sijoittamisesta

Ratalain 36 §:n (998/2018) mukaan rautatiealueelle voidaan sijoittaa muita kuin radanpitoon liittyviä johtoja, rakennelmia ja laitteita ja tehdä muuta kuin radanpitoon liittyvää työtä sopimalla käyttöoikeudesta ja toimenpiteen suorittamisesta rataverkon haltijan kanssa. Rataverkon haltija voi tehdä sopimuksen, mikäli käyttöoikeudesta tai toimenpiteestä ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä merkittävää haittaa radanpidolle, eikä työtä tai laitteiden sijoittamista voida muutoin järjestää tyydyttävästi ja kohtuullisin kustannuksin.

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot Tervolan ja Rovaniemen välisen rataosuuden. Rataosuus kuuluu valtion rataverkkoon, jonka haltijana toimii Väylävirasto. Lisäksi raskaat

erikoiskuljetukset voivat edellyttää rakennustöitä, joilla vahvistetaan tai levennetään erityiskuljetusreitillä sijaitsevia tasoristeyskansia.

Hankkeesta vastaavan tulee sopia Väyläviraston kanssa rautatiealueella tehtävästä työstä sekä voimajohdon ja mahdollisten muiden rakennelmien tai laitteiden sijoittamisesta rautatiealueelle. Rautatiealueella työskenneltäessä tulee noudattaa Väyläviraston ohjeita (esim. Väyläviraston ohje 8/2021: Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä sekä Väyläviraston ohje 111/2023: Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO)).

Taulukko 5. Yhteenveto hankkeen edellyttämistä suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa/päätös	Laki	Viranomainen/Muu vastuutaho
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankkeesta vastaava Energiequelle Oy
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Tervolan kunnanvaltuusto Tornion kaupunginvaltuusto
Rakennuslupa / rakentamislupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) 31.12.2024 asti Rakentamislaki (751/2023) 1.1.2025 alkaen	Tervolan kunnan rakennusvalvonta Tornion kaupungin rakennusvalvonta
Purkamislupa ja purkamisilmoitus	Rakentamislaki (751/2023)	Tervolan kunnan rakennusvalvonta Tornion kaupungin rakennusvalvonta
Puolustusvoimien lausunto	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Puolustusvoimat
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Fingrid Oyj
Risteämälausunto		Verkkoyhtiö
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Hankkeesta vastaava, Lapin ELY-keskus
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Lapin ELY-keskus
Metsänkäyttöilmoitus	Metsälaki (1093/1996)	Suomen metsäkeskus
Puolustusvoimien lausunto	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Pääesikunta
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Erikoiskuljetuslupa	Tieliikennelaki (729/2018)	Pirkanmaan ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä kaapelien ja johtojen sijoittamiseen tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa tasoristeyksen lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön	Ratalaki (110/2007)	Väylävirasto
Sopimus rautatiealueella tehtävästä muusta työstä sekä rakennelmien ja laitteiden sijoittamisesta	Ratalaki (110/2007)	Väylävirasto

4.3 Mahdollisesti tarvittavat luvat

4.3.1 Voimajohtoalueen lunastuslupa

Johtoalueen perustaminen edellyttää rajoitetun käyttöoikeuden saamista sähkönsiirtoreitille. Rajoitetun käyttöoikeuden saaminen voi edellyttää lunastuslain mukaista lunastusta. Rajoitetun käyttöoikeuden saamiseksi tehdyssä lunastuksessa maa-alueen omistus pysyy maanomistajalla, mutta lunastaja saa johtoalueeseen käyttöoikeuden, joka mahdollistaa voimajohdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon. Lisäksi lunastuksella rajoitetaan maanomistajan oikeutta käyttää maa-aluetta. Esimerkiksi metsäalueilla johtoaukealla ei voi kasvattaa puita ja johtoaukean reunavyöhykkeillä puita voi kasvattaa vain rajattuun korkeuteen. Lisäksi johtoalueeseen kuuluu rakentamisrajoitusalue, johon ei saa rakentaa rakennuksia ja jonne sijoitettavien rakenteiden rakentamiseen tulee olla voimajohdon omistajan lupa.

Lunastuslain 4 §:n mukaan lunastuksen voi saada vain, jos yleinen tarve sitä vaatii. Lunastusta ei saa panna toimeen, jos lunastuksen tarve voidaan yhtä sopivasti saavuttaa jollain muulla tavalla tai jos lunastuksesta yksityiselle edulle koituva haitta on suurempi kuin siitä yleiselle edulle saatava hyöty. Voimajohdon suunnitteluvaiheessa hankkeesta vastaava pyrkii sopimaan maanomistajien kanssa voimajohdon sijoittamisesta. Sopimusten teon lisäksi lunastus voi olla tarpeen. Jos lunastusluvan antamista voimajohdolle ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee lunastuslain 5 §:n (264/2017) mukaan Maanmittauslaitos. Muussa tapauksessa lunastusluvan ratkaisee valtioneuvosto yleisistunnossaan.

Helmikuussa 2024 tulivat voimaan lunastuslupalain muutokset (1238/2023). Lain soveltamisalaa (2 §) muutettiin siten, että lakia sovelletaan nyt jännitetasosta riippumatta kaikkiin maanpäällisiin sähköjohtoihin, jos hankkeeseen sovelletaan YVA-lakia. Uutena säädettiin, että lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta (4 §). Alueella, jolla on voimassa maakuntakaava tai oikeusvaikutteinen yleiskaava, sähköjohdon rakentaminen ei saa vaikeuttaa alueen käyttämistä voimassa olevassa kaavassa osoitettuun tarkoitukseen.

4.3.2 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten tarvitaan lunastuslain 84 §:n mukainen lupa lunastuksen kohteeksi aiotun alueen 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 (84.2 §).

4.3.3 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain liitteessä 1 luetellaan ne ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavat toiminnat, joille tulee aina hankea ympäristölupaa. Tuulivoimalan tai voimajohdon rakentaminen ei kuulu liitteessä mainittujen toimintojen joukkoon.

Tuulivoimahankkeessa ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan hakeminen voi kuitenkin tulla kyseeseen tapauskohtaisesti. Ympäristönsuojelulain 27 §:n 2 momentin 3 kohdan mukaan toiminnalle on oltava ympäristölupa, jos siitä saattaa aiheutua ympäristöön naapurussuhdelain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta

rasitusta. Tuulivoimaloiden osalta kohtuutonta rasitusta voi syntyä esimerkiksi käyntiäänestä (melu) tai lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Valkiavaaran tuulivoimahanke on pyritty suunnittelemaan niin, että tarvetta ympäristöluvan hakemiselle ei muodostu. Hankkeesta vastaava on sopinut rakennusten käyttötarkoitusmuutoksista niiden kiinteistönomistajien kanssa, joiden loma- tai asuinrakennuksen läheisyydessä tuulivoimaloista aiheutuva melu tai välke ylittää ohjearvot.

Mikäli tuulivoimahankkeessa tarvittavia maaperästä otettavia aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenottopaikalta, maa-aineksen ottamiseen tarvitaan tietyssä tapauksessa ympäristölupa. Ympäristönsuojelulain liitteen 1 (taulukko 2, kohdan 7 alakohdat c ja e) mukaan 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. 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). Valkiavaaran 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 1 kohdan 13 alakohta e sekä taulukon 2 kohdan 13 alakohta f). Valkiavaaran hankkeessa rakentamisen yhteydessä poistetut maamassat pyritään lähtökohtaisesti hyödyntämään alueen rakentamisessa.

Ympäristölupahakemuksen ratkaisee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen tai valtion ympäristölupaviranomainen (ympäristönsuojelulain 34 § ja ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) 1 ja 2 § (50/2019)). Ympäristölupahakemus kuuluu valtion ympäristölupaviranomaisen ratkaistavaksi esimerkiksi silloin, jos toiminnan ympäristövaikutukset saattavat kohdistua huomattavissa määrin sijaintikuntaa laajemmalle alueelle. Lapin maakunnan alueella valtion ympäristölupaviranomaisena toimii Pohjois-Suomen aluehallintovirasto. Tornion kaupungin alueella ympäristönsuojeluviranomaisena toimii Meri-Lapin ympäristölautakunta ja Tervolan kunnan alueella Rovaniemen kaupungin ympäristövalvonta.

4.3.4 Maa-aineslupa

Mikäli tuulivoimahankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenottopaikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen maa-aineslain 4 §:n (764/2024) mukainen lupa. Luvan myöntää maa-ainesten ottoalueen sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen (maa-aineslain 7.1 § (424/2015)).

4.3.5 Vesilupa

Tuulivoiman tuotantoalueen tai sähkönsiirtolinjan rakentaminen edellyttää vesilain mukaista lupaa, mikäli rakentamisella on vesistövaikutuksia. Vesilain mukaisesta yleisestä luvanvaraisuudesta säädetään vesilain 3 luvun 2 §:ssä. Pykälän 1 momentin mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa (ns. vesilupa), jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää ja kyseisestä muutoksesta aiheutuu jokin kyseisen pykälän 1 momentin luettelossa määritellyistä muutoksista. Tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvän infrastruktuurin kuten voimajohdon osalta huomionarvioisia ovat muun muassa seuraavat muutokset:

- muutos aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista (2 kohta)
- muutos olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä (5 kohta)
- vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen (8 kohta).

Ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan hankkeesta ei aiheudu sellaisia muutoksia, jotka edellyttäisivät vesiluvan hakemista hankkeelle.

4.3.6 Vesilain mukainen poikkeamislupa

Luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen luonnontilan vaarantaminen on kielletty (vesilain 2:11.1). Vesilain 2 luvun 11.2 §:n mukaan lupaviranomainen voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen kiellosta, jos momentissa mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu. Lapin maakunnassa vesilain mukaisissa lupa-asioissa toimivaltainen viranomainen on Pohjois-Suomen aluehallintovirasto (vesilain 1:7).

Valkiavaaran hankealueella sijaitsee luonnontilaisia lähteitä. Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella hankkeen ei arvioida vaarantavan lähteiden luonnontilaisuutta. Rakennusvaiheen suunnittelussa ja alueen rakentamisessa tulee kiinnittää huomiota luonnontilaisten lähteiden suojeluun.

4.3.7 Muinaismuistolain kajoamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolain (295/1963) nojalla ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n (428/2019) mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää kajoamislupa, jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto (11 a §, 428/2019). Luvussa 15 esitetyn arvioinnin perusteella Valkiavaaran hankkeesta ei aiheudu alueella sijaitseville kiinteille muinaisjäännöksille sellaisia vaikutuksia, että muinaismuistolain mukaisen kajoamisluvan hakeminen olisi tarpeen, jos muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.

4.3.8 Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma tai laite maantien suoja- tai näkemäalueelle

Molemmat tarkasteltavat voimajohtoreittivaihtoehdot sisältävät maanteiden ylityksiä. Liikennejärjestelmistä ja maanteistä annetun lain 46 § (566/2016) mukaan 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. Jos esimerkiksi rakennusaikana on tarpeen pystyttää laite maantien suoja- tai näkemäalueelle, tätä varten haetaan edellä mainitun lain 47 §:n mukaista poikkeamislupaa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Jos sijoitetaan voimajohtopylväitä maantien suoja- tai näkemäalueelle, haetaan niille edellä kuvattua poikkeamislupaa. Pylväiden sijoittamista suoja- tai näkemäalueelle pyritään kuitenkin välttämään voimajohdon yksityiskohtaisessa suunnittelussa.

4.3.9 Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma rautatien suoja- tai näkemäalueelle

Ratalain 37–38 §:ssä (998/2018) säädetään kielloista pitää rautatien suoja- tai näkemäalueella sellaista rakennusta, varastoa, aitaa taikka muuta rakennelmaa tai laitetta, josta tai jonka käytöstä voi aiheutua vaaraa tie- tai rautatieliikenteen turvallisuudelle taikka haittaa radanpidolle tai joka voi aiheuttaa vaaraa liikenneturvallisuudelle näkemäalaa rajoittamalla. Lain 39 §:n (998/2018) mukaan rautatien suoja- ja näkemäalueella ei myöskään saa muuttaa maanpinnan muotoa eikä tehdä ojitusta tai muuta kaivutyötä siten, että muutoksesta voi aiheutua vaaraa tie- tai rautatieliikenteen turvallisuudelle taikka haittaa radanpidolle. Ratalain 40 §:n (998/2018) mukaan Väylävirasto voi kuitenkin myöntää poikkeuksen edellä mainituista kielloista, jos tie- tai rautatieliikenteen turvallisuus ei vaarannu eikä radanpidolle aiheudu haittaa.

Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot risteävät Tervola–Rovaniemi-ratayhteyden kanssa. Jos rautatien suoja- tai näkemäalueelle joudutaan sijoittamaan esimerkiksi voimajohtopylväs, hankkeesta vastaavan on tarvittaessa haettava lupaa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma rautatien suoja- tai näkemäalueelle. Voimajohtopylväiden sijoittamista rautatiealueelle pyritään kuitenkin välttämään voimajohdon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Taulukko 6. Yhteenveto hankkeen mahdollisesti tarvitsemista luvista.

Lupa	Laki	Viranomainen
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (ns. lunastuslaki, 603/1977)	Maanmittauslaitos tai Valtioneuvosto
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (ns. lunastuslaki, 603/1977)	Maanmittauslaitos
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Rovaniemen kaupungin ympäristövalvonta Tornion ympäristönsuojeluviranomainen Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Rovaniemen kaupungin ympäristövalvonta Tornion ympäristönsuojeluviranomainen
Vesilupa	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Vesilain mukainen poikkeamislupa	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto
Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma maantien suoja- tai näkemäalueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa poiketa kiellosta sijoittaa rakennelma rautatien suoja- tai näkemäalueelle	Ratalaki (110/2007)	Väylävirasto

5 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

5.1 Yleistä YVA-menettelystä

YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia, arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ei ole lupamenettely, eikä YVA:ssa tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisen osalta. Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään hanketta koskeviin lupahakemuksiin. YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa hankkeesta, tuottaa hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaisille tietoa sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa hankkeen toteuttamiselle voidaan myöntää.

Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. ympäristöministeriön verkkosivuilta: https://ym.fi/ymparistovaikutusten-arviointia-koskeva-lainsaadanto

5.2 YVA-menettelyn soveltaminen Valkiavaaran tuulivoimahankkeeseen

YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-lain liitteessä 1 on luettelo hankkeista, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. Liitteen mukaan YVA-menettelyä tulee soveltaa tuulivoimahankkeissa, joissa tuulivoimaloiden määrä on vähintään 10 kpl tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia, sekä vähintään 220 kV:n maanpäälliselle voimajohdolle, jonka pituus on yli 15 kilometriä. Näin ollen Valkiavaaran hanke kuuluu YVA-menettelyn piiriin paitsi tuulivoimahankkeena myös voimajohtohankkeena.

5.3 YVA-menettelyn osapuolet

Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta vastaava on Energiequelle Oy. Yhteysviranomaisena toimii Lapin ELY-keskus. YVA-ohjelman, -selostuksen ja YVA-menettelyn yhteydessä laadittavien erillistysselvitysten laatijana (nk. YVA-konsulttina), toimii Sitowise Oy. Ympäristövaikutusten arvioinnin laatijat on esitelty seuraavassa taulukossa 7.

Taulukko 7. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn vaikutusarvioinnin työryhmä (YVA-selostusvaihe).

Anna-Maria Kujala, FM (maantiede)	Projektin johto, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin 06/2023 alkaen, vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä
Yli seitsemän vuoden laaja-alainen kokemus erilaisista ympäristökonsultoinnin tehtävistä niin suunnittelijana, asiantuntijana kuin projektien johdossa. Kujala on toiminut projektipäällikkönä ja -koordinaattorina sekä asiantuntijana yli kymmenessä YVA-menettelyssä liittyen tuulivoimaan, väylähankkeisiin, voimajohtoihin, kaivostoimintaan ja turvetuotantoon.	
Heini Passoja, DI (vesihuolto- ja ympäristötekniikka, limnologia)	Projektin johto, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin YVA-menettelyn alusta 06/2023 saakka
Yli 15 vuoden laaja-alainen kokemus erilaisista monipuolisista ympäristökonsultoinnin tehtävistä suunnittelijana, asiantuntijana ja projektien johdossa. Toiminut projektipäällikkönä, -koordinaattorina ja asiantuntijana noin 20 YVA-menettelyssä liittyen tuulivoimaan, maanläjitykseen sekä maa- ja kiviaineksenottoon. Työnkuvaan ovat kuuluneet lukuisat eri alojen ympäristölupahakemukset (mm. turvetuotanto, maanläjitys ja jätevesien johtaminen) sekä vesilain mukaiset lupamenettelyt. Kokemus kattaa mm. pilaantuneen maaperän ja sedimenttien tutkimuksen ja kunnostuksen. Suoritti vuonna 2014 IPMA C-tason projektipäällikkösertifioinnin.	
Saara-Kaisa Konttori, FM (maantiede), maisemasuunnittelija AMK	YVA-menettelyn ja kokonaisuuden laadunvarmistus
Yli 14 vuoden monipuolinen kokemus erityyppisistä ympäristö- ja maisemasuunnitteluun ja -selvityksiin liittyvistä tehtävistä. Kattava kokemus tuulivoima-YVA-projektien hallinnasta ja organisoinnista. Tuulivoimahankkeissa projektipäällikön tehtävien lisäksi laatinut lukuisia vaikutusarviointeja maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Laatinut myös yleis- ja rakennussuunnitelmatasoisia ympäristösuunnitelmia erilaisissa puisto-, tie- katu- ja ratahankkeissa. IPMA C-tason projektipäällikkösertifikaatti.	
Tiina Juntunen, YTM (yhteiskuntamaantiede), HTM (ympäristöoikeus)	Projektikoordinaattori Vaikutukset poronhoitoon sekä tutkiin, puolustusvoimiin ja viestintäyhteyksiin, hankkeen edellyttämät luvat
Noin 7 vuoden kokemus teollisuusalan yritysten konsultoinnista erilaisten ympäristö- ja työturvallisuuslainsäädäntöön liittyvien kysymysten parissa. Noin 1,5 vuoden kokemus YVA-menettelyistä projektikoordinaattorina ja vaikutusten arvioijana. Erikoistunut poronhoidon vaikutusten arviointiin.	
Timo Huhtinen, DI YKS 245	Kaavan laatija
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. Hallitsee paikkatieto-ohjelmien ja -aineistojen soveltamisen YVA:ssa, ympäristöselvityksissä ja kaavoituksessa sekä projektien sisäisen ja ulkoisen vuorovaikutuksen, tiedottamisen sekä raportoinnin ja taittamisen.	
Salla Vikki, FM (maantiede)	Kaavasuunnittelija, kaavasuunnittelu ja kaava-aineistojen laadinta Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, liikenteeseen, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen
Noin 3 vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden suunnittelusta sekä hanketoimijan että YVA- ja kaavakonsultin roolissa. Kokemusta ympäristövaikutusten arvioinneista ja paikkatietoaineistojen käyttämisestä suunnittelu- ja arviointityössä.	
Matias Hytti, LuK (maantiede)	Paikkatietotarkastelut ja kartat
Noin 1,5 vuoden työkokemus paikkatiedosta ja karttojen laatimisesta ympäristövaikutusten arviointimenettelyihin. Lisäksi yliopisto-opintoja ja kursseja paikkatiedosta.	

Jan Lehtomaja, KTM (Corporate Environmental Management), YTM (Development and International Cooperation)	Paikkatietotarkastelut ja kartat
Yli 1,5 vuoden työkokemus ympäristövaikutusten arvioinnin laadinnasta, paikkatiedosta ja karttojen laadinnasta ympäristövaikutusten arviointimenettelyihin. Noin yhden vuoden kokemus kaavakarttojen laadinnasta.	
Juha Seppälä, DI (ympäristöasioiden hallinta)	Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun
Noin 6 vuoden kokemus kasvihuonekaasupäästöjen laskennasta ja elinkaariarvioinneista. Työskennellyt lukuisissa projekteissa, joissa tehtäviin on kuulunut ilmastovaikutusten arviointi. Esim. infrastruktuurihankkeita ja tuulivoimahankkeita.	
Tiina Kumpula, B. Environmental Management, Ins. AMK (ympäristötekniikka), FISE T (akustiikka)	Vaikutukset äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin
Yli 20 vuoden kokemus ympäristökonsultoinnista niin suunnittelijana, asiantuntijana kuin projektien johdossa. Erityisosaamisaluetta ovat melu, ympäristövaikutusten arviointi ja ympäristöön liittyvät lupaprosessit.	
Vesa Vähäkuopus, DI (rakennustekniikka)	Vaikutukset äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin
Noin 2 vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden melu- ja välkevaikutuksien arvioinneista sekä 3 vuoden kokemus erilaisten väylähankkeiden YVA-menettelyjen melu- ja värähtelyvaikutuksista. Lisäksi yli 5 vuotta kokemusta meluasiantuntijan tehtävistä kaavoitukseen ja ympäristölupiin liittyen.	
Hanna-Maria Piipponen, maisema-arkkitehti	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä muinaisjäännöksiin
10 vuoden monipuolinen kokemus maisema- ja ympäristösuunnittelusta eri mittakaavan hankkeissa. Erityisesti kokemusta suunnitteluhankkeisiin liittyvistä maisemaselvityksistä, maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arvioinneista sekä YVA-hankkeista. Lisäksi perehtynyt kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden suunnitteluun.	
Janna Nuutinen, FM (hydro- ja ympäristögeologia)	Vaikutukset maa- ja kallioperään
2 vuoden kokemus ympäristöselvityksistä ja vaikutusten arvioinneista energia- ja ratahankkeissa.	
Hanna Halonen, DI (ympäristötekniikka), FM (kemia)	Vaikutukset pohja- ja pintavesiin sekä kalastoon
2 vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinneista ja erilaisten ympäristöarvioiden laatimisestä. 4 vuoden kokemus ympäristöanalytiikasta sekä erilaisten kemiallisten ympäristöriskien tunnistamisesta ja tutkimuksesta. Lisäksi hän on vastannut erilaisista vesientarkkailujen toteuttamisesta ja raportoinneista.	
Pälvi Salo, FT (ekologia)	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin
Yli 15 vuoden kokemus sekä ekologisesta tutkimuksesta Turun yliopistossa että ympäristöhallinnon tutkimus- ja kehittämishankkeista Suomen ympäristökeskuksessa. Salo on "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle" -julkaisun toinen kirjoittaja. Konsulttina hän on tehnyt ympäristövaikutusten arviointia ja Natura-arviointeja.	
Markku Huttunen, FT (biologia)	Vaikutukset linnustoon, riistalajistoon ja muuhun eläimistöön sekä vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin
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.	

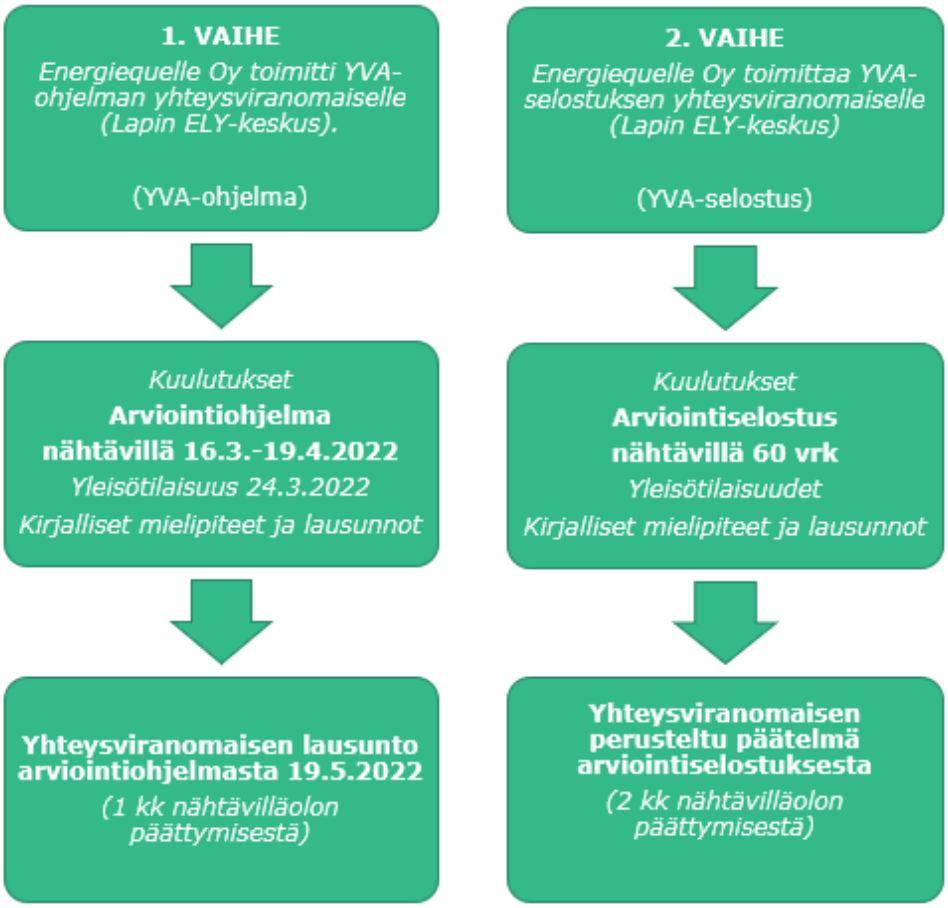
Aappo Luukkonen, FM (eläinekologia)	Vaikutukset linnustoon
Yli 15 vuoden ammatillinen kokemus vaativista erityisesti linnustoon liittyvistä asiantuntijatehtävistä erilaisiin kotimaisiin sekä kansainvälisiin ympäristösuunnitteluhankkeisiin liittyen. Erityisvahvuuksia ovat erilaisten maastoselvitysten toteuttamisen menetelmällinen suunnittelu, maastoinventoinnit sekä niiden tulosten raportointi ja vaikutusten arviointi sekä kaavoituksen luontovaikutusten arviointi.	
Juha Kiiski, FM (biologia)	Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset tuulivoiman tuotantoalueella Vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin
19 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja 11 vuoden kokemus luontovaikutusten arvioimisesta.	
Lauri Erävuori, FM (ekologia)	Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset tuulivoiman tuotantoalueella
24 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja luontovaikutusten arvioimisesta.	
Sanna Korkonen, FT (akvaattiset tieteet)	Lepakkokartoitukset maastossa
Yli 3 vuoden kokemus ympäristövaikutusten arviointien, lupahakemusten sekä selvitysten tekemisestä. 3 vuoden kokemus lepakkoselvityksistä eri puolilta Suomea. Vesiympäristöön erikoistunut biologi ja akvaattisten tieteiden tohtori. Kokemusta useista erilaisista hankkeista sekä asiantuntijana että projektipäällikön ja -koordinaattorin tehtävissä.	
Sini Kantola, FT (maantiede), luonto- ja eräopas	Luontomatkailuyrittäjien haastatteluselvitys
Kantolalla on noin kahden vuoden kokemus osallistamisesta ja sosiaalisten vaikutusten arvioinneista erilaisissa YVA-hankkeissa, ja hän on mukana monissa tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyissä projektipäällikkönä, -koordinaattorina ja asiantuntijana. Kantolan erityisosaamista ovat osallistaminen ja vuorovaikutteinen suunnittelu hankkeissa, pohjoisuus, matkailu, poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arviointi ja maankäytön muotojen yhteensovittaminen. Kantola on lisäksi myös luonto- ja eräopas sekä tehnyt matkailuoppaan töitä. Hänellä on vahva retkeilytausta ja aikaisemmassa työssään tutkijana hän on tehnyt myös matkailusuunnittelua.	
Risto Haverinen, VTT (sosiologia)	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, vaikutukset metsästykseen sekä asukas- ja metsästäjäkyselyt
Yli 25 vuoden monipuolinen kokemus yhteiskunta-alan tutkimus- ja kehittämishankkeista yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa ja Helsingin kaupungin palveluksessa. Perehtynyt ihmisten elinympäristöön, asuinyhdyskuntien erityispiirteisiin, asumisen arvostuksiin ja valintoihin, yhteisöllisyyteen ja sosiaalisiin vaikutuksiin. Erityisosaamista laadulliset tutkimukset, teema- ja fokusryhmähaastattelut ja erilaiset kyselyt.	
Alihankinnat	
Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay Hans-Peter Schulz, MA/FM (arkeologi) Jaana Itäpalo, FM (arkeologi)	Arkeologinen inventointi Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön
Schulz on toiminut mm. 15 vuotta tutkijana ja kaivausjohtajana Museovirastossa ja on suorittanut kaivauksia sekä inventointeja kaikkialla Suomessa. Hän on tehnyt tutkimusyhteistyötä useiden vuosien ajan keskieurooppalaisten yliopistojen kanssa. Vuosina 2010–2014 hän toimi arkeologina ja erikoissuunnittelijana Metsähallituksessa ja vastasi arkeologisista selvityksistä valtion metsätalousalueilla Kainuussa ja Pohjanmaalla. Tämän jälkeen hän on toiminut arkeologina omassa yrityksessä Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay. Itäpalo on toiminut yhteensä yli 20 vuotta arkeologian eri tehtävissä mm. Oulun yliopistossa, museovirastossa, eri museoissa ja omassa yrityksessä K-P:n Arkeologiapalvelu ja Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay.	

PaltamoPandion Vesa Hyyryläinen, FM, KM (biologia)	Linnusto- ja viitasammakkoselvitykset
Pitkä opettajakokemus vuodesta 1983 lähtien peruskoulussa ja yliopistoissa. Lukuisia konsultointitehtäviä eri virastoille ja kunnille: luontokartoituksia, opastuksia, esitelmiä, lausuntoja. Aktiivinen luontoharrastustausta. Lintututkimusta: aktiivirengastaja, sääksitutkija.	
Tmi Olli-Pekka Karlin Olli-Pekka Karlin	Petolinnun seuranta
Linnustoasiantuntija, jolla on 24 vuoden kokemus. Karlin on asentanut lähettimiä petolinnuille noin kymmenen vuoden ajan.	
AFRY Finland Oy Mika Laitinen, FT (laskennallinen tiede) Pinja Tikka, FM (tilastotiede) Helmi Uusitalo, DI (Engineering Physics and Advanced Energy Technologies)	Välkemallinnus ja havainnekuvat Melumallinnus Näkemalueanalyysi
Laitisella on 10 vuoden kokemus välkemallinnuksista ja havainnekuvista. Hän on tehnyt kymmeniä tuulivoimapuistojen välkeselvityksiä sekä useita välkevaikutusten arviointeja YVA-hankkeissa. Hän on tehnyt havainnekuvia kymmeniin tuulivoimahankkeisiin. Tikalla on kuuden vuoden kokemus tuulivoimapuistojen melumallinnuksista. Tikka on tehnyt kymmeniä tuulivoimapuistojen melumallinnuksia ja -selvityksiä. Uusitalolla on kolmen vuoden kokemus tuulivoimapuistojen mallinnuksista ja selvityksistä. Hän on tehnyt muutaman tuulivoimapuiston näkemäalueanalyysit.	
FCG Finnish Consulting Group Oy Minna Takalo, FM (biologia) Harri Taavetti, merkonomi, linnustoasiantuntija	Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset sähkönsiirtoreiteillä
Takalolla on 17 vuoden kokemus luontoselvityksistä ja Taavetilla 20 vuoden kokemus linnustoselvityksistä.	

5.4 Arviointimenettelyn vaiheet

5.4.1 Yleistä

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka koostuu YVA-ohjelmavaiheesta ja YVA-selostusvaiheesta (Kuva 16).



Kuva 16. YVA-menettelyn vaiheet. YVA-selostus ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään mukaan hanketta koskeviin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin.

5.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava Energiequelle Oy toimitti YVA-ohjelman yhteisviranomaiselle (Lapin ELY-keskus) helmikuussa 2022. Yhteysviranomainen asetti YVA-ohjelman nähtäville 16.3.–19.4.2022 väliseksi ajaksi. Arviointiohjelmassa esiteltiin hanke sekä sen tavoite ja tarkoitus. Lisäksi kuvattiin hankealueen, suunniteltujen sähkönsiirtoreittien sekä niiden ympäristön nykytila. YVA-ohjelmassa esitettiin suunnitelma siitä, 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.

Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 19.5.2022. Yhteysviranomaisen lausuntoon on liitetty arviointiohjelmasta muilta tahoilta saadut lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomaisen lausunto on huomioitu selvitysten ja YVA-selostuksen laadinnassa.

Yhteysviranomainen totesi lausunnossaan Valkiavaaran tuulivoimahankkeen YVA-ohjelman kattavan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun valtioneuvoston asetuksen (277/2017, YVA-asetus) 3 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiselostuksessa sekä siihen liittyviä selvityksiä laadittaessa on huomioitu yhteysviranomaisen lausunnossa esiin tuodut asiat, jotka on koottu tiivistetysti liitteen 2 taulukkoon. Yhteysviranomaisen lausunto kokonaisuudessaan on myös esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

5.4.3 Ympäristövaikutusten arviointiselostus

YVA-selostus sisältää kuvauksen tehdyistä selvityksistä ja ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta sekä arviointien tulokset. Arvioinnin perusteena ovat YVA-ohjelmassa esitetty toimintasuunnitelma sekä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselta saatu lausunto. YVA-selostukselta vaadittava sisältö on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 8).

Arviointiselostus asetetaan nähtäville YVA-ohjelman tavoin, kun hankkeesta vastaava on toimittanut sen yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen pyytää jälleen lausunnot tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta ja nähtävillä olon aikana yleisöllä on myös mahdollisuus esittää mielipiteensä YVA-selostuksen riittävyydestä. YVA-selostuksen yhteydessä esitettävistä Natura-arvioinneista voi antaa lausunnon Natura-alueen haltija.

Taulukko 8. YVA-selostuksen sisältö (YVA-asetuksen 4 §).

4 § Arviointiselostuksen sisältö
Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitettävä seuraavat tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät sekä sellaiset hankkeen erityisominaisuudet ja ympäristön erityispiirteet, joihin todennäköisesti kohdistuu vaikutuksia:

1) kuvaus hankkeesta ja sen ominaisuuksista, jossa otetaan huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet ja joka sisältää erityisesti seuraavat tiedot:
   a) hankkeen tarkoitus, sijainti, koko ja maankäyttötarve;
   b) hankkeen energian hankinta ja kulutus sekä käytettävät materiaalit ja luonnonvarat;
   c) arvio hankkeesta aiheutuvien melun, tärinän, valon, kuumuuden ja säteilyn sekä muiden vastaavien ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta sekä sellaisten ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista;
   d) arvio hankkeessa syntyvän jätteen määrästä ja laadusta;
2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin sekä Euroopan unionin tai kansallisella tasolla vahvistettuihin ympäristönsuojelutavoitteisiin;
4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta sekä 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 ja osallistumismenettelyistä sekä niiden 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 tarkoitetuista 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.

5.4.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen tarkistaa sille toimitetun YVA-selostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii **perustellun päätelmän** hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-lain 2 §:n mukaan perustellulla päätelmällä tarkoitetaan yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemää perusteltua johtopäätöstä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, kansainvälisen kuulemisen tulosten sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta.

Jos yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää arviointiselostuksen puutteellisuuden takia, sen tulee ilmoittaa hankkeesta vastaavalle miltä osin selostusta on täydennettävä. Täydennystarve syntyy, mikäli selostus on puutteellinen niin olennaisella tavalla, että selostuksen pohjalta ei ole mahdollista tehdä perusteltua päätelmää. Täydentämispyyntö tulee tehdä ensisijaisesti ennen selostuksen kuuluttamista. Jos puutteellisuus ilmenee vasta kuulemispalautteen yhteydessä, tulee täydennetystä selostuksesta järjestää kuuleminen uudelleen.

Yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta hankkeesta vastaavalle viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläoloajan päättymisestä. YVA-selostus sekä siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin.

Lupaviranomaisen tulee varmistaa, että yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa perusteltu päätelmä tulee ajantasaistaa. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

5.4.5 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

Merkittävä osa YVA-menettelyä on vuorovaikutus hankealueen lähialueiden asukkaiden ja toimijoiden, hankkeesta vastaavan ja yhteysviranomaisen välillä. Yksi menettelyn tärkeimmistä tavoitteista on lisätä kansalaisten mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelyn aikana laadittavat raportit – YVA-ohjelma ja YVA-selostus – ovat julkisia tietolähteitä.

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn aikana paikallisten sidosryhmien mielipiteitä on kuultu tai heidän kanssaan on oltu vuorovaikutuksessa seuraavin keinoin:

- Joulukuussa 2022 järjestettiin metsästäjätapaaminen ja metsästäjien ryhmähaastattelu Tervolassa
- Maaliskuussa 2023 lähetettiin asukaskysely asuin- ja lomarakennusten omistajille 5 km etäisyydellä tuulivoiman tuotantoalueen rajasta
- Maaliskuussa 2023 haastateltiin kolmea Valkiavaaran vaikutusalueella toimivaa matkailualan yrittäjää
- Paliskuntien edustajien kanssa on järjestetty kolme neuvottelua (syyskuu 2021, syyskuu 2023, tammikuu 2024) Valkiavaaran hankkeesta sekä paliskuntatyöpaja, jossa tarkasteltiin Tornion ja Tervolan alueelle suunniteltuja tuulivoimahankkeita kokonaisuutena.

Yhteysviranomainen on tiedottanut YVA-ohjelman ja nyt YVA-selostuksen sekä Natura-arviointien vireilläolosta hankkeen vaikutusalueella. Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa kaikilla, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa, on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun. Tämä tehdään jättämällä kirjallinen mielipide

yhteysviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle YVA-asiakirjan nähtävilläoloaikana. Natura-arvioinnin osalta kuuleminen koskee Natura-alueen haltijoita.

Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 24.3.2022 Tervolan kunnantalolla. Tilaisuuteen osallistui paikan päällä 28 ja etäyhteydellä 20 hankkeesta kiinnostunutta. Myös YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana järjestetään vastaava tilaisuus Tervolassa etäyhteysmahdollisuuksin. Tilaisuudessa kerrotaan pääkohdat vaikutusten arvioinnin tuloksista ja kiinnostuneiden on mahdollista esittää kysymyksiä ja kommentteja. Tilaisuuksiin osallistuvat hankkeesta vastaava (Energiequelle Oy), yhteysviranomainen (Lapin ELY-keskus) ja arvioinnin laatinut konsultti (Sitowise Oy).

YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat nähtäville asettamisestaan alkaen luettavissa sähköisesti sivuilla www.ymparisto.fi/ValkiavaarantuulivoimahankeYVA. Muista asiakirjojen nähtävilläolopaikoista sekä YVA-asiakirjojen nähtävillä olon aikana järjestettävistä yleisötilaisuuksista tiedotetaan kuulutuksessa. Yleisön on mahdollista saada tietoa hankkeesta myös hankkeesta vastaavan internetsivuilta (https://www.energiequelle.de/fi/valkiavaara/) sekä median kautta.

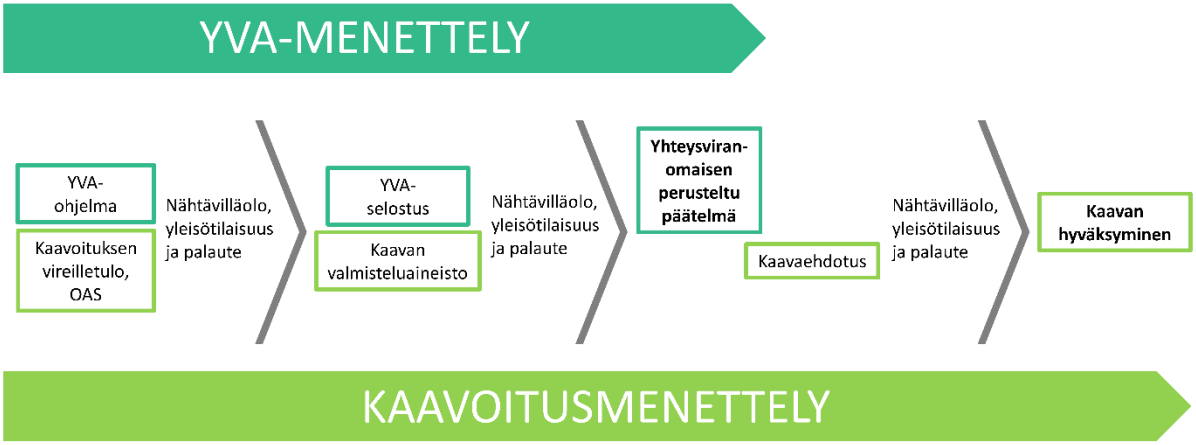
5.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

Valkiavaaran tuulivoimaloiden rakennuslupien myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen tuulivoimayleiskaavan laatimista. Tuulivoimahankkeen rakentamisen mahdollistava kaava on laadittava ennen rakennuslupien hakemista.

Tuulivoimaosayleiskaava laaditaan erikseen hankkeen molempiin sijaintikuntiin, Tervolaan ja Tornioon. Osayleiskaavan laatii Sitowise Oy hankkeesta vastaavan eli Energiequellen toimeksiannosta. Hankkeesta vastaavan tekemät kaavoitusaloitteet hyväksyttiin Tervolan kunnassa helmikuussa 2021 ja Tornion kaupungissa kesäkuussa 2021. Tervolan kunta ja Tornion kaupunki ovat hyväksyneet Sitowise Oy:n kaavan laatijaksi.

Koska hankkeen YVA- ja kaavamenettely toteutetaan samanaikaisesti, pyritään ne sovittamaan soveltuvin osin yhteen. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät selvitystyöt, vaikutusten arviointi sekä osallistaminen yhdistetään. Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavan edellyttämät selvitykset, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA–menettelyn selvitysaineiston pohjalta.

Valkiavaaran tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmat (OAS) asetettiin nähtäville Tervolassa ja Torniossa 14.3.–11.4.2022 eli lähes samalle ajanjaksolle kuin YVA-ohjelman oli nähtävillä (16.3.–19.4.2022). Tuulivoimaosayleiskaavojen luonnosten nähtävilläolo sovitetaan yhteen YVA-selostuksen nähtävillä olon kanssa. Kaavaehdotuksessa tullaan huomioimaan yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.



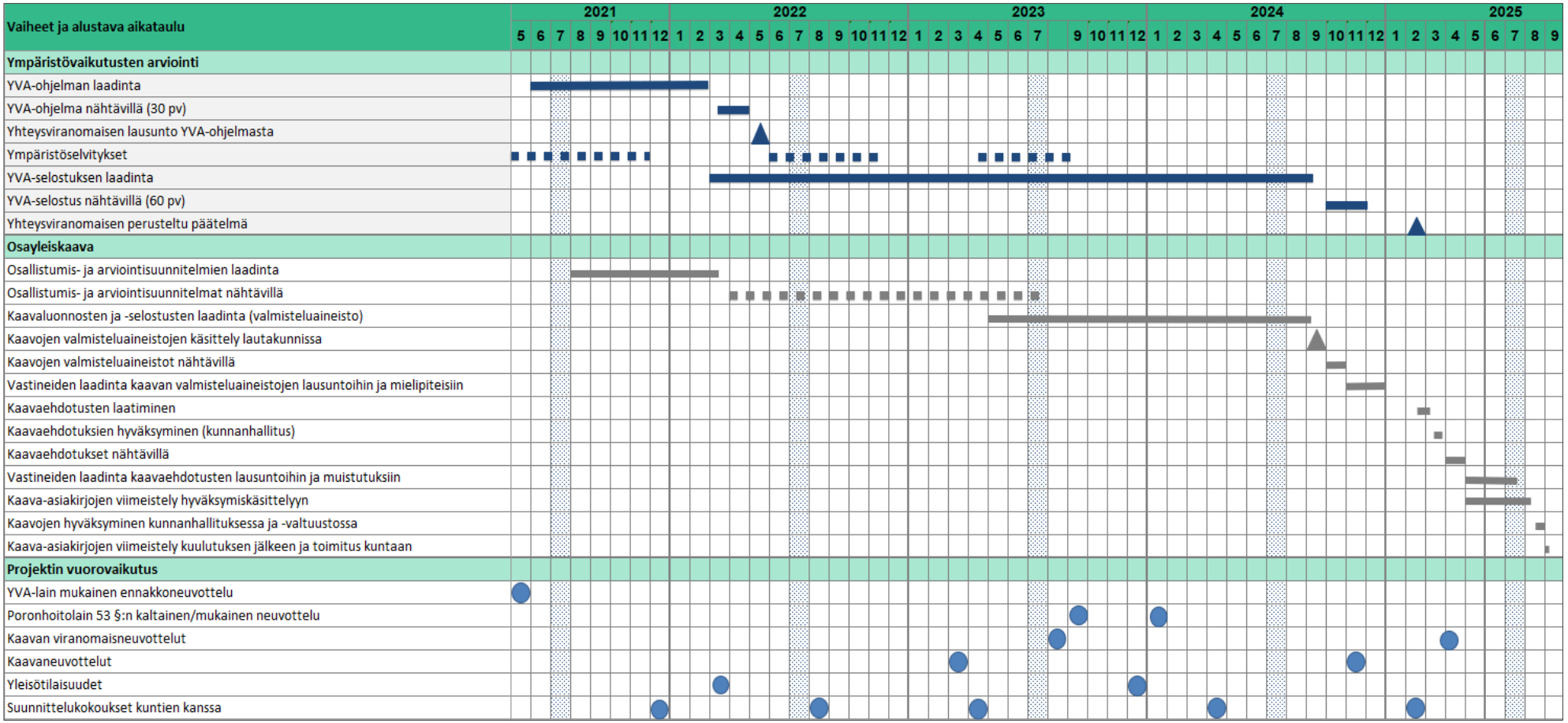
Kuva 17. YVA-menettelyn ja kaavoitusmenettelyn yhteensovittaminen.

YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät yleisötilaisuudet yhdistetään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat saada niissä tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset ja vaikutusten arviointi otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja osayleiskaavoituksessa. Yleisötilaisuuksissa toivotaan saatavan myös tietoa yleisöltä hankkeen suunnittelun edistämiseksi.

Vaikka YVA-menettely ja osayleiskaavoitus on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, toteutetaan ne kuitenkin itsenäisinä menettelyinä, joita ohjaavat eri lait.

5.6 YVA-menettelyn ja sen vaatimien selvitysten aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi virallisesti, kun hankkeesta vastaava Energiequelle Oy toimitti YVA-ohjelman yhteisviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle helmikuussa 2022. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto on huomioitu vaikutusten arviointityössä, joka on suoritettu syksyn 2022 ja kesän 2024 välisenä aikana. Arviointia varten tehdyt maastoselvitykset toteutettiin maastokausilla 2019–2022. Arviointityön tulokset on kirjattu tähän YVA-selostukseen. Yhteysviranomainen asettaa hankkeesta vastaavan toimittaman YVA-selostuksen nähtäville 60 vuorokauden ajaksi. Yhteisviranomainen antaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta kahden kuukauden kuluttua nähtävilläoloajan päättymisestä. Tavoitteellinen aikataulu perustellun päätelmän saamiseksi on alkuvuodesta 2025.



Kuva 18. Aikataulukaavio YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen sekä vaikutustenarviointia varten laadittavien selvitysten etenemisestä.

6 Arviointityön kuvaus

6.1 Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön, elinkeinoihin ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja YVA-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 hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitseva kohde muuttuu hankkeen rakennus- tai purkuvaiheessa tai käytön aikana.

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeiden tarkoituksena on tuottaa sähköenergiaa tuulesta, joka on rajaton uusiutuvan energian lähde. Uusiutuvan energian tuotanto 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 roottorien pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

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 tuulivoimala-alueiden, tiestön, maakaapeleiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimasta kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, luontoarvoihin, maisemaan, elinympäristön viihtyisyyteen ja elinkeinoihin. Ilmajohdoista 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.

6.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue

Ympäristövaikutusten laajuus riippuu vaikutustyypin luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, osa voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia. 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.

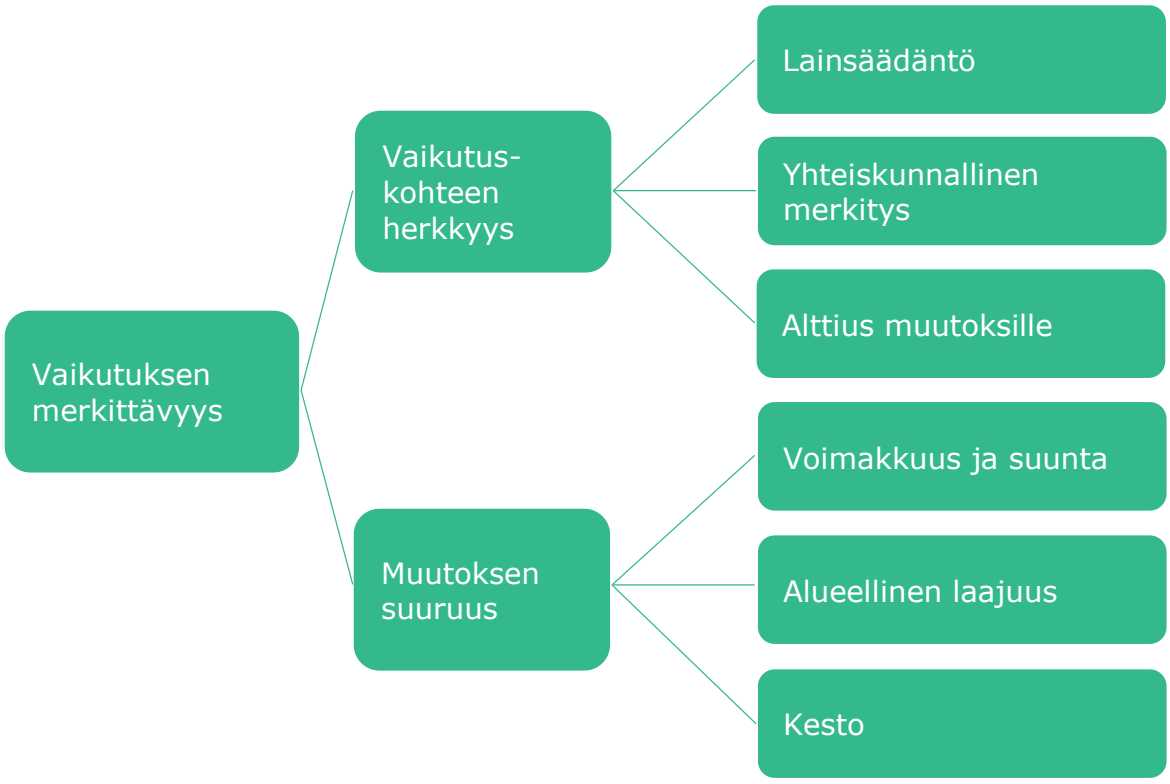
Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9) on esitetty vaikutustyypin ominaisuuksien ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritetyt tarkastelualueet vaikutustyypeittäin. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen vaikutusalue ulottuu laajimmillaan Tervolan, Kemin, Keminmaan ja Ylitornion kuntien sekä Tornion ja Rovaniemen kaupunkien alueelle. Yhteisvaikutusten tarkastelualue vaihtelee vaikutustyypeittäin ollen laajimmillaan liikennevaikutusten tarkastelualueen laajuinen. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä on esitetty mm. kuvassa 20 (Kuva 20).

Taulukko 9. YVA:n tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Maankäyttö, yhdyskuntarakenne, ihmiset ja elinkeinotoiminta	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimahankkeen alue lähiympäristöineen (n. 2–5 km), sähkönsiirtoreittien lähiympäristöt (noin 500 m).
Äänimaisema ja valo-olosuhteet	Vaikutukset arvioidaan Ympäristöministeriön melumallinnusohjeiden (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 osalta tarkastellaan meluvaikutukset noin 500 m etäisyydelle.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Vaikutusten arviointi keskittyy maisemakuvaan kohdistuvien visuaalisten vaikutusten osalta teoreettisen näkyvyyden vyöhykkeelle, joka on noin 25–35 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Tarkastelualueen rajauksessa huomioidaan alueen vaihtelevat maastonmuodot, kuten korkeat vaara-alueet. Kulttuuriympäristön osalta arvioidaan tuotantoalueesta noin 20–25 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat aluemaiset arvokohteet. Yksittäiset, pistemäiset arvokohteet, kuten suojellut rakennukset ja perinnemaisemat, huomioidaan noin 6 kilometrin etäisyydeltä. Sähkönsiirron tarkastelualue ulotetaan noin 2–5 km etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.
Muinaisjäännökset	Vaikutukset arvioidaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoiman tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä.
Liikenne	Vaikutukset on arvioitu tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheuta liikenteen kasvua tuontisatamasta hankealueelle sekä tuotantoalueen ja sen välittömän läheisyyden tiestölle. Lentoliikenteen osalta on tarkasteltu hankkeen sijoittumista lähimpiin lentoasemiin ja lentopaikkoihin sekä näiden rajoitusalueille.
Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kalasto	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan hankealueella. Pohjaveden osalta arviointi keskittyy laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun ja siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin. Pintavesien ja kalaston osalta vaikutuksia arvioidaan hankealueen vesistöihin sekä tarpeen vaatiessa muutaman kilometrin etäisyydelle virtaavien vesien alajuoksulle.
Linnusto ja muu eläimistö	Tarkastelualueena on tuulivoiman tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitit. Linnuston osalta tarkastellaan myös lintujen päämuuttoreitit ja uhanalaisten lintulajien osalta alue noin 10 km etäisyydelle hankealueesta.
Kasvillisuus	Vaikutukset arvioidaan tuotantoalueella rakennuspaikkakohtaisesti ja sähkönsiirtoreiteillä sekä tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella.
Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue ulottuu noin 10 km etäisyydellä sijaitseville Natura- ja luonnonsuojelualueille.
Virkistyskäyttö ja metsästys	Arviointi kohdistetaan hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä näiden välittömään läheisyyteen.

6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä on hyödynnetty soveltuvin osin Imperia-hankkeessa 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 19) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset seuraavissa taulukoissa (Taulukko 10, Taulukko 11 ja Taulukko 12). Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei sovellu tarpeeseen, merkittävyyden arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan kuusiasteisesti (Taulukko 13 ja Taulukko 14). Merkittävyyden määrittely on kuvattu YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi on tehty sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain.



Kuva 19. Vaikutusten arvioinnin kehikko (lähteenä Imperia-hanke).

Taulukko 10. 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 11. 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
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys vähäinen	Kohteen alttius muutoksille vähäinen

Taulukko 12. 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 13. 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 14. 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

6.5 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 on laadittu yhteenveto sekä sanallisena että taulukkomuodossa. Kutakin vertailtavaa vaihtoehtoa on verrattu vaikutustyypeittäin sekä nykytilanteeseen ja sen kehitykseen, että muihin hankevaihtoehtoihin. Kokoavassa vertailutaulukossa ei ole nostettu yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten koosteeseen. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin on vertailtu teemakohtaisissa luvuissa teksti- tai taulukkomuodossa.

Taulukkomuotoisessa vertailussa vaikutukset on esitetty havainnollisesti värikoodein jaoteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä taulukossa (Taulukko 13). Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailun johtopäätöksenä on esitetty arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta ympäristönäkökulmasta tarkasteltuna.

6.6 Käytetty aineisto, laaditut selvitykset ja muut lähtötiedot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, ELY-keskuksen luovuttamia uhanalaistietoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Valkiavaaran tuulivoimahanketta varten on vuosina 2021–2023 toteutettu useita erillisselvityksiä (Taulukko 15), joiden tuloksia hyödynnettiin vaikutusten arvioinnissa. Lisäksi arvioinnin tukena on käytetty mm. liikenne- ja päästölaskelmia, vuorovaikutusta yleisön ja asianosaisten kanssa sekä aiemmin laadittuja selvityksiä. Aineistot ja lähtötiedot esitellään tarkemmin vaikutustyypeittäin arviointiluvuissa (luvut 7-29). Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tukeuduttu olemassa olevaan ohjeistukseen, kuten Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -ohjeeseen (Ympäristöministeriö 2016).

Taulukko 15. Valkiavaaran tuulivoimahanketta varten laaditut erillisselvitykset.

Maastoselvitys	Tuulivoiman tuotantoalue	VEA ja VEB 32 km sähkönsiir-toreitti Petäjäskoskelle
Arkeologinen inventointi	maastokausi 2021 + maastokausi 2022	maastokausi 2021 (alikonsultointityönä toiselta hankkeelta)
Maisemaselvitys	Maastokäynti (talvi) 2021 + maastokäynti (kesä) 2022 + yksittäiset täydennyskuvauk-set 2023	Maastokäynti (talvi) 2021 + maastokäynti (kesä) 2022
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	maastokausi 2021 + maastokausi 2022	maastokausi 2019–2020 (alikonsulttityönä toiselta hankkeelta)
Muuttolinnusto: kevät- ja syysmuutto	maastokausi 2021	
Pesimälinnustoselvitys	maastokausi 2021	
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	maastokausi 2021	
Päiväpetolintuselvitys	maastokausi 2021	
Pöllöselvitys	maastokausi 2021	
Viitasammakkoselvitys	maastokausi 2021	
Lepakkoselvitys	maastokausi 2021	

6.7 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 mm. 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. Selvitykset on kohdennettu muuttuville tai muista perustelluista syistä valituille alueille. Selvityksiin on myös ollut käytettävissä rajallinen määrä aikaa, joten niitä priorisoitiin tärkeimpiin lajeihin/kohteisiin/tahoille. Hankesuunnitelmaan perustuvan selvitysalueen ulkopuolella luontoselvitykset eivät ole siis kattavia. Mallinnuksiin liittyy menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Selvitykset kuitenkin kyettiin toteuttaa sillä tarkkuudella, ettei niiden vuoksi vaikutusten merkittävyyden arviointiin pääosin jäänyt huomattavaa epävarmuutta.

YVA-selostuksessa on vaikutustyypeittäin (luvut 8-29) esitetty epävarmuustekijät, jotka voivat vaikuttaa vaikutusten arviointiin ja kuvattu, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa.

7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

7.1 Perusteet yhteisvaikutusten arviointiin valituille hankkeille

Ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on YVA-asetuksen (277/2017, 4.2 §) mukaan katettava yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa. Lounais-Lapissa on vireillä useita tuulivoimahankkeita ja alueella on voimassa useita malminetsintävarauksia ja -lupia (Kuva 20). Lisäksi Fingrid Oyj:llä on käynnissä Aurora Line- ja Petäjäskoski-Nuojuakoski-voimajohtohankkeet.

Valkiavaaran tuulivoimahankkeessa yhteisvaikutuksia voi muodostua erityisesti muiden suunnitteilla tai tuotantovaiheessa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arviointiin on valittu ne enintään 30 kilometrin päässä Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoalueesta sijaitsevat tuulivoimahankkeet, joiden

- YVA-menettely on käynnistynyt (vähintään YVA-ohjelma julkaistu),
- kaavoitus on valmis tai
- jotka ovat toiminnassa.

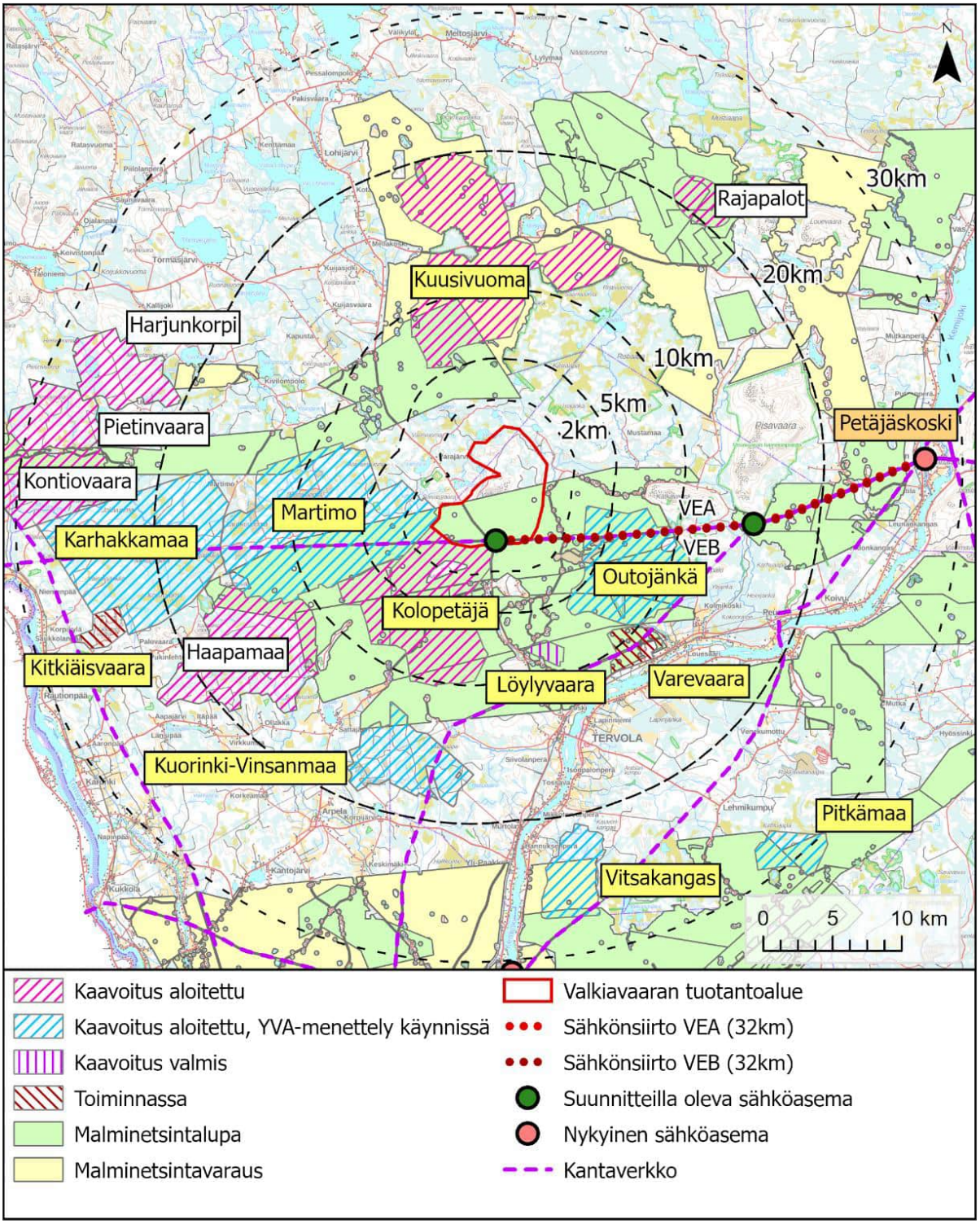
Näiden lisäksi yhteisvaikutusten arviointiin on valittu kaksi sellaista tuulivoimahanketta, joiden kaavoitus on alkanut, mutta joiden YVA-menettely ei ole vielä käynnistynyt (Kolopetäjä-Rovavaara ja Kuusivuoma). Kaavoituksen alkamisella tarkoitetaan, että kunta on hyväksynyt hankkeesta jätetyn kaavoitusaloitteen. Kolopetäjä-Rovavaaran ja Kuusivuoman tuulivoimahankkeet valittiin mukaan yhteisvaikutusten arviointiin siksi, että ne sijaitsevat lähellä Valkiavaaran hanketta (n. 0–6 km).

Yhteisvaikutusten arvioinnissa mukana olevat tuulivoimahankkeet on yksilöity alaluvussa 7.2. Varsinainen yhteisvaikutusten arviointi Valkiavaaran ja muiden hankkeiden kanssa on esitetty kussakin teemakohtaisessa vaikutusten arviointikappaleessa (luvut 8–28). Yhteisvaikutusten arvioinnissa mukana olevien tuulivoimahankkeiden aluerajaukset ja tiedot voimalamääristä on koottu syksyllä 2023 julkisista lähteistä, kuten YVA-ohjelmista tai YVA-selostuksista, tai niitä on pyydetty hankkeesta vastaavilta.

Noin 30 kilometrin etäisyydellä Valkiavaarasta sijaitsevista kaivoshankkeista pisimmällä on Rajapalot-niminen kulta- ja kobolttikaivoshanke (Mawson Oy 2024). Rajapalojen kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava kuulutettiin julkisesti vireille 23.12.2021 ja samalla päätettiin asettaa nähtäville kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (Lapin liitto 2024). Hankkeesta on julkisissa lähteissä niukasti tietoa eikä hankkeen YVA-ohjelmaa ole vielä julkaistu, joten sitä ei otettu mukaan hankkeen yhteisvaikutusten arviointiin.

Rakennusvaiheessa oleva Fingrid Oyj:n Aurora Line -voimajohtohanke sijaitsee Valkiavaaran tuotantoalueen lounaispuolella, lähimmillään noin 28 kilometrin etäisyydellä. Voimajohdon kokonaispituus on noin 380 kilometriä. (Fingrid Oyj 2024a.) Lisäksi yhtiö suunnittelee 400+110 kilovoltin voimajohdon rakentamista Petäjäskosken ja Nuojuankankaan sähköasemien välille. Voimajohto sijaitsee Valkiavaaran itäpuolella, lähimillään noin 27 kilometrin etäisyydellä. Suunnitellun voimajohdon pituus on noin noin 210 kilometriä. (Fingrid Oyj 2024b.) Voimajohtohankkeen ympäristövaikutukset ovat paikallisempia kuin tuulivoimaloiden vaikutukset. Pitkän välimatkan vuoksi voimajohtohankkeet rajattiin yhteisvaikutusten arvioinnin ulkopuolelle.

Noin 2,2 km etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella ja välittömästi nykyisen Petäjäskoskelle johtavan voimajohdon eteläpuolella on Neova Oy:n Keskiaavan turvetuotantoalue.



Kuva 20. Yhteenveto tuulivoima- ja kaivoshankkeista, jotka sijaitsevat enintään 30 kilometrin etäisyydellä Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta. Kolopetäjä-Rovavaaran hankkeeseen on kuvassa viitattu nimellä Kolopetäjä. Hankkeet, jotka ovat mukana yhteisvaikutusten arvioinnissa, on korostettu keltaisella. Valkoisella on korostettu valmisteilla olevat uudet hankkeet, joista ei ole vielä riittävästi tietoa yhteisvaikutusten arviointia varten.

7.2 Tuulivoimahankkeet Valkiavaaran läheisyydessä

Yhteisvaikutusten arviointiin valittiin seuraavat tuulivoimahankkeet:

Tuotannossa olevat:

- Varevaara (9 km kaakkoon)
- Kitkiäisvaara (23 km lounaaseen)

Kaavoitus valmis:

- Löylyvaara (7 km etelään)

Kaavoitus aloitettu ja YVA-menettely käynnissä:

- Martimo (0 km länteen)
- Outojänkä (4 km kaakkoon)
- Kuorinki-Vinsanmaa (12 km etelään)
- Karhakkamaa (15 km länteen)
- Vitsakangas (21 km kaakkoon)
- Pitkämaa (27 km kaakkoon)

Kaavoitus aloitettu:

- Kolopetäjä-Rovavaara (0 km etelään)
- Kuusivuoma (6 km pohjoiseen

Kevään ja kesän 2024 aikana on lisäksi hyväksytty kaavoitusaloitteet Haapamaan, harjukorven, Kontiovaaran ja Pietinvaaran hankkeista, jotka sijaitsevat alle 30 kilometrin etäisyydellä Valkiavaaran tuotantoalueesta. Hankkeita ei otettu mukaan yhteisvaikutusten arviointiin, koska hankkeiden suunnittelu on varhaisessa vaiheessa ja niistä on julkaistu vain vähän tietoa julkisesti. Esimerkiksi hankkeiden YVA-ohjelmia ei ole vielä julkaistu.

Taulukko 16. Kaikki toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 kilometrin säteellä Valkiavaaran hankealueesta. Yhteisvaikutusten arviointiin mukaan valittujen hankkeiden nimet on tummennettu.

Hanke	Laajuus	Tila	Etäisyys (noin)	Ilmansuunta
Toiminnassa olevat tuulivoiman tuotantoalueet, etäisyys alle 30 km				
Varevaara, Tervola Exilion Tuuli Ky	10 voimalaa	Toiminnassa	9 km	kaakko
Kitkiäisvaara, Tornio Exilion Tuuli Ky	8 voimalaa	Toiminnassa	23 km	lounas
Suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 30 km				
Martimo, Tornio Myrsky Energia Oy	n. 70 voimalaa	Kaavoitus aloitettu YVA-menettely käynnissä	0 km	länsi
Kolopetäjä-Rovavaara, Tervola/Tornio Energiequelle Oy	n. 70 voimalaa	Kaavoitus aloitettu	0 km	etelä
Outojänkä, Tervola VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	25–36 voimalaa	Kaavoitus aloitettu YVA-menettely käynnissä	4 km	kaakko
Kuusivuoma, Ylitornio Taaleri Energia Oy	44 voimalaa	Kaavoitus aloitettu	6 km	pohjoinen
Löylyvaara, Tervola Exilion Tuuli Ky	3 voimalaa	Kaava valmis	7 km	etelä
Kuorinki-Vinsanmaa, Tornio/Tervola Myrsky Oy	25–28 voimalaa	Kaavoitus aloitettu YVA-menettely käynnissä	12 km	etelä
Haapamaa, Tornio Myrsky Energia Oy	56 voimalaa	Kaavoitus aloitettu	11 km	lounas
Karhakkamaa, Tornio Exilion Tuuli Ky	42–48 voimalaa	Kaavoitus aloitettu YVA-menettely käynnissä	15 km	länsi
Vitsakangas, Tervola Myrsky Energia Oy	16–17 voimalaa	Kaavoitus aloitettu YVA-menettely käynnissä	21 km	kaakko
Harjunkorpi, Ylitornio Myrsky Energia Oy	n. 29 voimalaa	Kaavoitus aloitettu	20 km	luode
Kontiovaara, Ylitornio Myrsky Energia Oy	n. 30 voimalaa	Kaavoitus aloitettu	23 km	luode
Pietinvaara, Ylitornio Enersense Wind Oy	20–30 voimalaa	Kaavoitus aloitettu	24 km	luode
Pitkämaa, Tervola Myrsky Energia Oy	n. 11 voimalaa	Kaavoitus aloitettu YVA-menettely käynnissä	27 km	kaakko

8 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

8.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Maankäyttö- ja rakennuslain 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. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen suunnitteluun vaikuttavat ainakin seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen:

Tavoite: Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Ehkäistään melusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

Toteutuminen:

- Tuulivoimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta meluhaittojen ehkäisemiseksi.

Tavoite: Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä.
- Edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.

Toteutuminen:

- 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.
- Hankealueella ei ole virkistyskäyttöön liittyviä rakenteita. Hanke ei estä alueen virkistyskäyttöä.
- Tuulivoima edistää luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, sillä se on uusiutuvaa energiatuotantomuotoa. Hanke ei vaaranna alueen käyttöä jokaisenoikeuksiin kuten marjastukseen tai sienestykseen. Valtaosa hankealueesta säilyy nykyisessä metsätalouskäytössä. Hanke ei vaaranna alueen nykyistä metsätalouskäyttöä.

Tavoite: Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.
- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

Toteutuminen:

- Tuulivoima on uusiutuvan energian tuotantoa. Valkiavaaran tuulivoimahanke koostuu enimmillään 45 tuulivoimalasta ja ne ovat sijoitettu keskitetysti Valkiavaaran alueelle.
- Tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia ja niiden toteuttamismahdollisuuksia. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä, sillä sähkönsiirtovaihtoehdoissa reitit sijoittuvat osin tai kokonaan olemassa olevan johtokäytävän rinnalle.

8.2 Maakuntakaavat

8.2.1 Länsi-Lapin maakuntakaava

Valkiavaaran tuulivoimahankealueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava, joka on vahvistettu ympäristöministeriön toimesta 11.9.2013 ja saanut lainvoiman KHO:n päätöksellä 11.9.2015 (Kuva 21 ja Kuva 22). Kyseessä on kokonaismaakuntakaava, joka käsittää Kemi–Tornion ja Tornionlaakson seutukunnat.

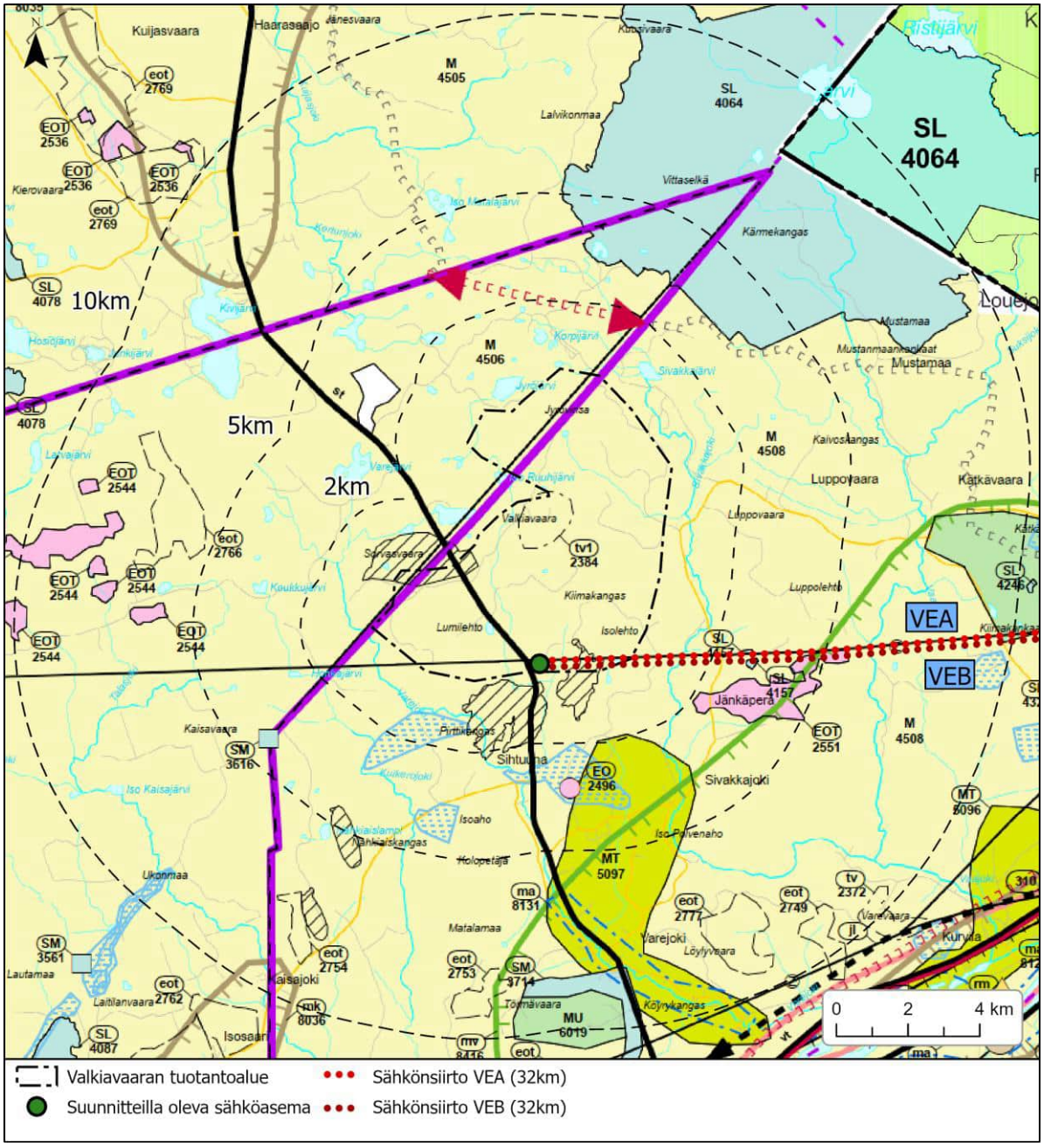
Tuotantoalue

Tuotantoalueelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue (M), Valkiavaaran tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuva alue (tv1), poronhoitoalueen raja ja voimajohto (z). Osittain tuotantoalueelle sijoittuu kaksi maakuntakaavassa osoitettua arvokasta harjualuetta tai muuta geologisista muodostumaa. Tuotantoalueen lounaisosaa halkoo seututie (st). Valkiavaaran tuulivoima-alue sijaitsee osittain valtakunnallisesti arvokkaalla tuuli- ja rantakerrostumalla.

Tuotantoalueen pohjoispuolelle on osoitettu noin 1,6 km päähän moottorikelkkailureitti ja moottorikelkkailureitin yhteystarve. Koillispuolelle sijoittuu laajahko luonnonsuojelualue (SL) noin 3 km päähän hankealueen rajasta. Itäpuolelle on osoitettu reilun 7 km päähän hankealueesta lähin maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU). Kaakkoispuolelle sijoittuu 3 km etäisyydelle lähin luonnonsuojelualue (SL) ja reilun 2 km etäisyydelle lähin turpeenottoalue (EOT). Matkailun vetovoima-alueen, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealueen (mv) raja ulottuu hankealueen kaakkoispuolella lähimmillään 3,5 km etäisyydelle ja Barentsin käytävä (bk) 11 km etäisyydelle. Kaakkoispuolella on 20 km säteellä myös seuraavat kaavamerkinnät: tuulivoimaloiden alue (tv) 9,5 km, joukkoliikenteen kehittämiskäytävä/yhteystarve (jl) 10,5 km, päärata ja merkittävästi parannettava tie 12 km, energiahuollon kohde (EN) 19 km, virkistys-/matkailukohde (rm) 14 km, rakennussuojelukohde (SR) 15,6 km ja kylä (at) 14 km etäisyydellä.

Etelä- ja lounaispuolella on osoitettu tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue hankealueen rajasta noin kilometrin päähän. Eteläpuolella on myös 3,3 km päässä

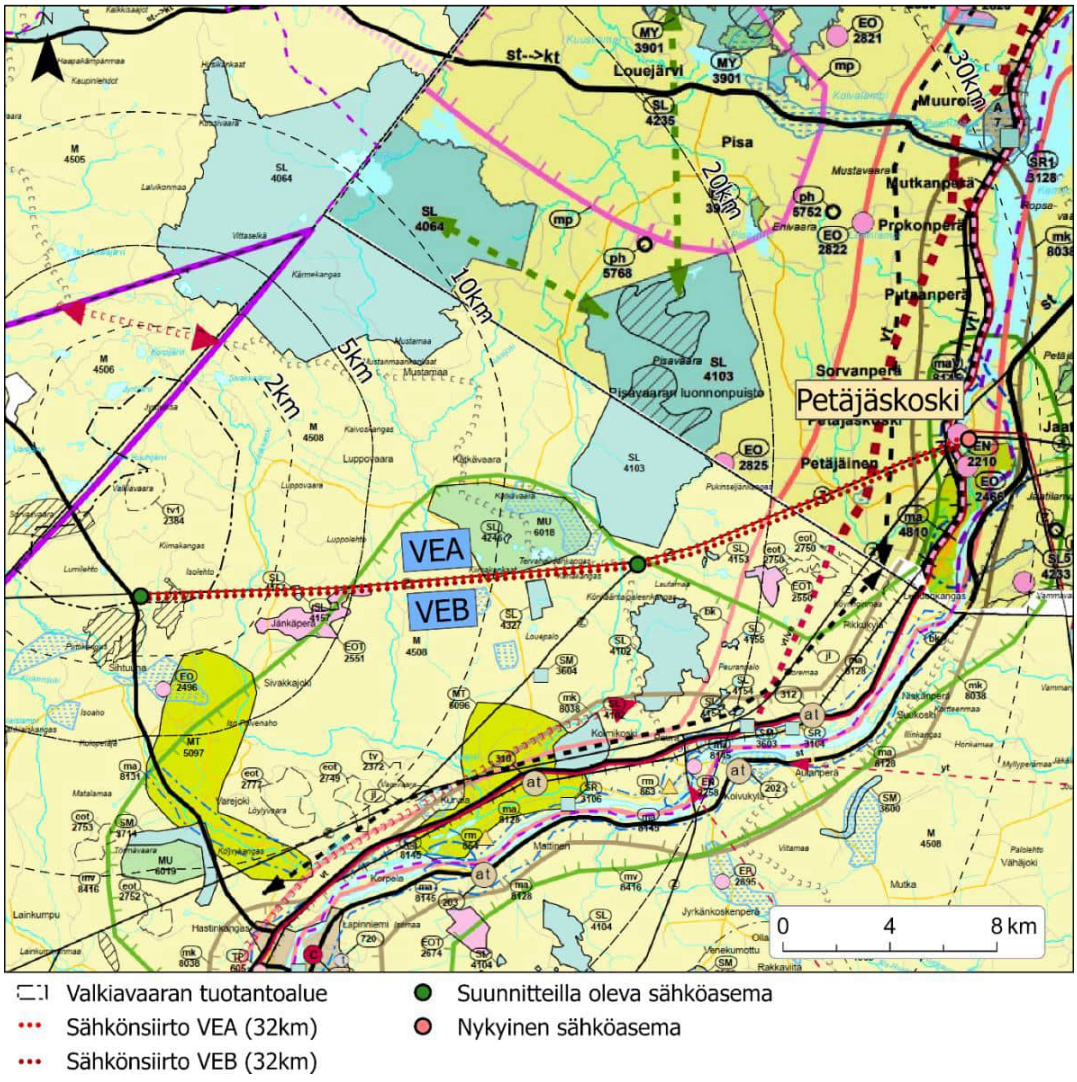
maa-ainesten ottokohde (EO) ja 6,5 km päässä lähin kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (ma). Lähin taajamatoimintojen alue (A) on 12,2 km etäisyydellä etelässä. Tälle alueelle sijoittuvat työpaikka-alue (TP), keskustatoimintojen kohde (C), rakennussuojelukohde (SR1) ja teollisuusalue (t). Hankealueen lounaispuolella 4,3 km päässä on lähin muinaismuistokohde (SM). Länsipuolelle 5 km päähän on osoitettu lähin turvetuotannon suunnitteluun soveltuva alue (eot). Luoteispuolella maaseudun kehittämisen kohdealue ulottuu 7,5 km päähän.



Kuva 21. Tuulivoiman tuotantoalue maakuntakaavassa. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta, kuvassa myös ote Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavasta. Hankealue on lisätty kaavakartan päälle mustalla katkoviivarajauksella, ja sähkönsiirron alustavat vaihtoehdot VEA ja VEB palloviivoilla.

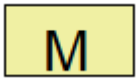
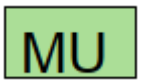
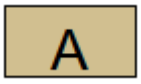
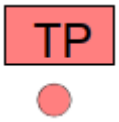
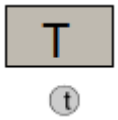
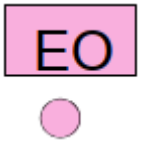
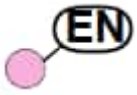
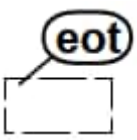
Sähkönsiirto

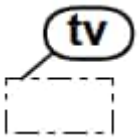
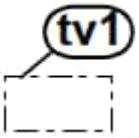
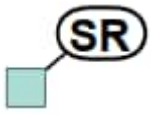
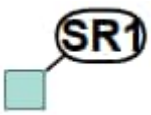
Hankkeen suunnitellut voimajohtoreitit VEA ja VEB tuulivoiman tuotantoalueelta Petäjäskosken sähköasemalle sijoittuvat Länsi-Lapin maakuntakaavassa pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M) (Taulukko 17). Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle (VEA) ja eteläpuolelle (VEB). Voimajohtoreittien varrelle maakuntakaavassa sijoittuvat muun muassa luonnonsuojelualue (SL), turpeenottoalue (EOT), maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU) sekä tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Voimajohtoreitin poikki on osoitettu moottorikelkkailureitti ja voimajohto sijoittuu osin matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealueelle. Rovaniemen maakuntakaavan puolella alustava voimajohtoreitti sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M). Suunnitellun voimajohtoreitin läheisyyteen on osoitettu kyseisessä kaavassa muun muassa kyläalue (AT), pohjavesien suojelualue (sp), moottorikelkkailureitti (kr), yhdyskuntateknisen huollon alue (ET), maa- ja metsätalousalue (MT), sähkölinja (z) ja valtatie (vt). Valkiavaaran hankealueelle ei ole merkitty maakunnan kehittämisen tai alueidenkäytön kannalta merkittäviä aluevarauksia.

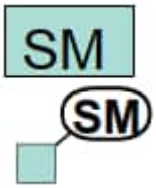
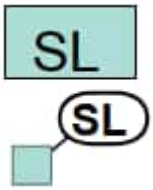
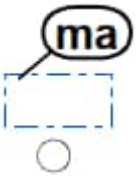
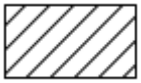
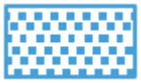


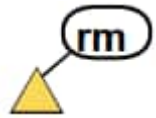
Kuva 22. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta, kuvassa myös ote Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavasta. Hankealue on lisätty kaavakartan päälle mustalla katkoviivarajauksella, ja sähkönsiirron alustavat vaihtoehdot VEA ja VEB palloviivoilla.

Taulukko 17. Tuotantoalueella ja läheisyydessä (enintään 20 km etäisyydellä) sekä alustavien voimajohtoreittien varrella olevia maakuntakaavamerkintöjä Länsi-Lapin maakuntakaavassa.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Maa- ja metsätalousvaltainen alue Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa - ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin.
	Maatalousalueet Merkinnällä osoitetaan alueita, jotka on tarkoitettu erityisesti maatalouden harjoittamiseen ja jonka peltoalueet halutaan suojata sellaisilta rakentamisen ja muun maankäytön aiheuttamilta pysyviltä muutoksilta, jotka vaikeuttavat maatalouden harjoittamista.
	Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta Merkinnällä osoitetaan alueita, jotka on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, joille suuntautuu ulkoilupaineita ja joille on tarkoitus sijoittaa ulkoilun ohjaamistarpeen vuoksi polkuja tai ulkoilureittejä levähdys- ja muine tukialueineen.
	Taajamatoimintojen alue Merkinnällä osoitetaan asumiseen ja muille taajama toiminnoille, kuten keskustatoiminnoille, palveluille ja teollisuudelle rakentamisalueita, pääväyliä pienempiä liikenneväyläalueita, virkistys- ja puistoalueita sekä erityisalueita.
	Työpaikka-alue / -kohde Merkinnällä osoitetaan monipuoliset työpaikka-alueet, joissa voi olla toimisto- ja palvelutyöpaikkoja sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamatonta teollisuutta ja varastointia.
	Teollisuusalue / -kohde Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittäviä teollisuustoimintojen alueita.
	Maa-ainesten ottoalue / -kohde Merkinnällä osoitetaan alueita soran tai muiden maa-ainesten ottoa varten. KOHDEKOHTAISET SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET: EO 2415, EO 2496, EO 2497, EO 2516, EO 2420, EO 2502, EO 2561, EO 2562, EO 2584, EO 2587, EO 2590 Maa-ainesten ottamistoimintaa suunniteltaessa on otettava huomioon alueen sijainti pohjavesialueella. Toiminta on suunniteltava siten, että pohjaveden määrä ja laatu ei heikkene.
	Energiahuollon kohde Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita, kuten voimaloita ja suurmuuntamoalueita varten varattuja alueita.
	Turpeenottoalue Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita. Suunnittelumääräys: Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee pyrkiä turvaamaan alueen poronhoidon edellytykset.
	Turvetuotannon suunnitteluun soveltuva alue Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on tutkittuja turvevaroja. Suunnittelumääräys: 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.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	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.
	Tuulivoimaloiden alue Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamia tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvia alueita. Suunnittelumääräys: Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista. Poronhoitoalueella alueen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alueen poronhoidon edellytykset KOHDEKOHTAISET SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET: tv 2387, 2388, 2389 Tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee selvittää alueen pesimälinnusto ja lintujen muuttoreitit sekä arvioida yhteisvaikutukset jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden kanssa ja pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia.
	Tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuva alue Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittäviä tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia alueita. Suunnittelumääräys: Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista. Poronhoitoalueella alueen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alueen poronhoidon edellytykset. KOHDEKOHTAISET SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET: tv1 2375, 2376, 2379 ja 2395 Tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee selvittää alueen pesimälinnusto ja lintujen muuttoreitit sekä arvioida yhteisvaikutukset jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden kanssa ja pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia.
	Rakennussuojelukohde Merkinnällä osoitetaan kirkkolailla, rakennusperinnön suojelemisesta annetulla lailla tai maankäyttö- ja rakennuslain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita. Suunnittelumääräys: Suunnittelussa on turvattava kohteen / alueen kulttuurihistorialliset arvot. Uudis- ja lisärakentaminen tulee sopeuttaa sijainniltaan, mittakaavaltaan ja rakennustavaltaan arvokkaaseen rakennuskantaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.
	Rakennussuojelukohde Merkinnällä osoitetaan kirkkolailla tai rakennusperinnön suojelemisesta annetulla lailla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita. SUOJELUMÄÄRÄYS:

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Suojelukohteen kulttuurihistoriallisten arvojen heikentäminen on kielletty. Uudis- ja lisärakentaminen tulee sovittaa sijainniltaan, mittakaavaltaan ja rakennustavaltaan arvokkaaseen rakennuskantaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.
	Muinaismuistoalue / -kohde Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla suojeltuja maakuntakaavaan valittuja alueita tai kohteita. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/63) nojalla rauhoitettuja.
	Luonnonsuojelualue / -kohde Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita tai kohteita.
	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue / kohde (Länsi-Lapin maakuntakaava) Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen.
	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden laatu ja määrä eivät niiden vaikutuksesta heikkene.
	Barentsin käytävä Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti tärkeä kansainvälinen liikennekäytävä. Suunnittelumääräys: Barentsin käytävää kehitetään kansainvälisenä liikennekäytävänä, jonka maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, liikenteen ja matkailun palveluihin, liikenneympäristön laatuun sekä luonnon-, maiseman- ja kulttuuriympäristöarvoihin. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisen maantien ja rautatien, lentoliikenteen sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle.
	Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen vyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Suunnittelumääräys: Aluetta tulee kehittää matkailupalvelukohteiden, maaseutumatkailun, palvelujen ja reitistöjen yhteistoiminnallisena kokonaisuutena alueen pääkäyttötarkoitusten kanssa yhteen sopivalla tavalla. Kulttuuriperintö-, maisema- ja luontoarvoja tulee vaalia matkailun vetovoimatekijöinä.
	Maaseudun kehittämisen kohdealue Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäyttölisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Suunnittelumääräys: Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Keskustatoimintojen kohde Merkinnällä osoitetaan keskustahakuisten palvelu-, hallinto-, ja muiden toimintojen alueita, sisältäen myös asumista sekä liikenne-, puisto- ja viheralueita. Suunnittelumääräys: Kaupan suuryksiköiden toteuttamisen ajoittamisessa on otettava huomioon kaupunkiseudun palvelurakenteen tasapainoinen kehittäminen siten, ettei palvelutarjonnassa aiheudu alueellisia tai väestöryhmittäisiä palvelujen saavutettavuuden kannalta kielteisiä muutoksia. KOHDEKOHTAISET SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET: C 118 (Kemi): Alueelle sijoitettavien vähittäiskaupan suuryksiköiden enimmäiskerrosala on yhteensä enintään 33 000 k-m2. Suurimittakaavaisten rakennusten sijoittamisessa ruutukaavakeskustaan tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, että rakennetun ympäristön arvoja vaalitaan ja ettei kaupunkikuvaan ja rakennusperintöön liittyviä arvoja heikennetä. C 119 (Tornio): Alueelle sijoitettavien vähittäiskaupan suuryksiköiden enimmäiskerrosala on yhteensä enintään 30 000 k-m2. Suurimittakaavaisten rakennusten sijoittamisessa Suensaaren keskustaan tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, että rakennetun ympäristön arvoja vaalitaan ja ettei kaupunkikuvaan ja rakennusperintöön liittyviä arvoja heikennetä.
	Keskuskylä Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla pyritään säilyttämään tai joille suunnitellaan maaseudun peruspalveluita ja joita voidaan pitää sopivina rakentamisalueina. Suunnittelumääräys: Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä.
	Virkistys-/matkailukohde Merkinnällä osoitetaan sellaiset virkistyksen ja matkailun kannalta merkittävät kohteet, joilla sijaitsee seudullisesti merkittäviä matkailupalveluja ja -tukikohtia.
	Poronhoitoalueen raja Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Lapissa.
	Paliskunnan raja / esteaita Merkinnällä osoitetaan paliskuntien välinen raja tai esteaita. Suunnittelumääräys: Moottorikelkkailu- ja ulkoilureitit tulee suunnitella niin, että ne risteävät mahdollisimman harvoissa kohdissa paliskunnan esteaidan tai muun pysyvän poroaidan kuten työ- ja laidunkiertoaidan ja että porojen kulku aidan läpi reitin kohdalta pyritään estämään.
	Voimajohto
	Seututie
	Merkittävästi parannettava tie
	Moottorikelkkailureitti
	Moottorikelkkailureitti, yhteystarve
	Joukkoliikenteen kehittämiskäytävä / yhteystarve
	Päärata

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset:	
Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun. Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten maankohoamisrannikolla, jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia. Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemenkärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipuille. Hyville, yhtenäisille tai maisemallisesti tärkeille pelloille ei tule suunnitella sijoitettavaksi muuta kuin maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista, ellei niitä ole yksityiskohtaisemmassa kaavassa osoitettu rakentamiseen sopiviksi. 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. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset ilmavalvontatutkiin ja puolustusvoimien radioyhteyksiin sekä pyydettävä Puolustusvoimien lausunto asiasta. 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. Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä on otettava huomioon valtioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista. Suunniteltaessa sellaisen alueen käyttöä, jolla on kiinteä muinaisjäännös, on neuvoteltava Museoviraston kanssa. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Määräys koskee myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä. Rakentamisrajoitus: Maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus on voimassa virkistys- ja suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetuilla alueilla (V, LL, LS, EN, EJ, SM, SR, SR1, rs, mo, vt, kt, st, yt, voimajohto). Rajoitus laajennetaan koskemaan puolustusvoimien kohteita (EP), kaivosalueita (EK), suojavyöhykkeitä (sv), melualueita sekä tärkeitä ja vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita. Rajoitus ei koske tuulivoimaloiden (tv1) alueita.	

8.2.2 Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava

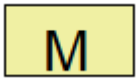
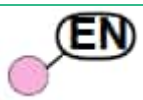
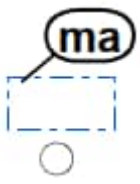
Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot VEA ja VEB ulottuvat idässä Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan puolelle. Lapin liiton valtuusto päätti 21.11.2011 Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan laatimisesta. Maakuntakaava on tullut vireille 11.3.2013. Lapin liiton hallitus hyväksyi 29.3.2021 Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotuksen tarkistetun osallistumis- ja arviointisuunnitelman sekä tarkistetun maakuntakaavaehdotuksen lähetettäväksi maankäyttö- ja rakennusasetuksen 13 §:n mukaisesti viranomaislausunnoille. Maakuntakaavaehdotus oli julkisesti nähtävillä alkuvuodesta 2022. Lapin liiton valtuusto hyväksyi 16.5.2022 Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan ja se kuulutettiin voimaan 21.9.2022. Maakuntakaava ei ole vielä lainvoimainen.

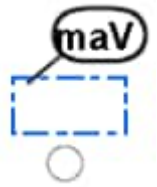
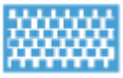
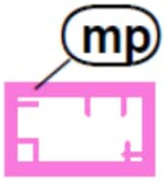


Kuva 23. Ote Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavasta. Otteessa esitetty myös Länsi-Lapin maakuntakaava. Tuotantoalue on lisätty kaavakartan päälle mustalla rajauksella ja sähkönsiirron alustavat vaihtoehdot palloviivoilla.

Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan puolella suunnitellut voimajohtoreitit VEA ja VEB (nykyisen voimajohdon pohjois- ja eteläpuolella tuotantoalueelta Petäjäskosken sähköasemalle) sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M). Alueelle on osoitettu myös pohjavesialue, energiahuollon kohde (EN), maa-ainesten ottoalue/-kohde (EO) ja kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue tai kohde (ma), valtatie ohjeellinen/vaihtoehtoinen (vt), merkittävästi parannettava tie, päärata ja voimajohto (z). Kehittämisperiaatteellisena merkintänä alueelle on osoitettu kehittämiskäytävä, joukkoliikenteen kehittämiskäytävä/yhteystarve (jl), mineraalipotentiaalinen vyöhyke (mp), koillisväylän datakaapeli, maaseudun kehittämisen kohdealue (mk) ja matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (mv). Suunnitellun voimajohtoreitin välittömään läheisyyteen on osoitettu lisäksi maatalousalueet (mt), paliskunnan raja / esteaita ja kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue tai kohde (maV).

Taulukko 18. Suunniteltujen voimajohtoreittivaihtoehtojen VEA ja VEB varrella olevia maakuntakaavamerkintöjä.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Maa- ja metsätalousvaltainen alue Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa - ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta myös muihin tarkoituksiin.
	Maatalousalueet Merkinnällä osoitetaan alueita, jotka on tarkoitettu erityisesti maatalouden harjoittamiseen ja jonka peltoalueet halutaan suojata sellaisilta rakentamisen ja muun maankäytön aiheuttamilta pysyviltä muutoksilta, jotka vaikeuttavat maatalouden harjoittamista. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on turvattava alueen peltojen säilyminen maatalouskäytössä siten, ettei yhtenäisiä peltokokonaisuuksia pirstota tai muutoin heikennetä viljelyolosuhteita.
	Maa-ainesten ottoalue / -kohde Merkinnällä osoitetaan alueita soran tai muiden maa-ainesten ottoa varten. KOHDEKOHTAISET SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET: EO 2402, EO 2431, EO 2432, EO 2435, EO 2440, EO 2441, EO 2443, EO 2449, EO 2463, EO 2467, EO 2468, EO 2470, EO 2478, EO 2481, EO 2482, EO 2484, EO 2486, EO 2487 ja EO 2493 Maa-ainesten ottamistoimintaa suunniteltaessa on otettava huomioon alueen sijainti pohjavesialueella. Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden laatu, määrä tai käyttökelpoisuus vedenhankintaan eivät niiden vaikutuksesta heikkene.
	Energiahuollon kohde Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita, kuten voimaloita ja suurmuuntamoalueita varten varattuja alueita. KOHDEKOHTAISET SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET: EN 2210, EN 2215, EN 2218, EN 2220, EN 2323, EN 2259 ja EN 2321: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee luoda edellytykset vaelluskalojen kulkua varten
	Kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue / kohde Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuriympäristön ja maiseman ominaispiirteiden vaaliminen ja turvattava maisema- ja kulttuurihistoriallisten arvojen säilyminen.
	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue / kohde Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuriympäristön ja maiseman ominaispiirteiden vaaliminen ja turvattava merkittävien maisema- ja kulttuurihistoriallisten arvojen säilyminen. Kohteiseen tai alueiseen merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa tulee vastuumuseolle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.
	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue Merkinnällä osoitetaan pohjavesialueet, jotka ovat ominaisuuksiltaan arvokkaita ja jotka voivat olla tai ovat yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä. Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden laatu, määrä tai käyttökelpoisuus eivät niiden vaikutuksesta heikkene.
	Kehittämiskäytävä Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeä kansainvälinen kehittämiskäytävä Suunnittelumääräys: Käytävää kehitetään kansainvälisenä tai maakunnallisena liikennekäytävänä, jonka maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, liikenteen ja matkailun palveluihin, liikenneympäristön laatuun sekä luonnon-, maiseman- ja kulttuuriympäristöarvoihin. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisten liikenneyhteyksien sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle.
	Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen vyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Suunnittelumääräys: 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.
	Maaseudun kehittämisen kohdealue Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäyttölisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Suunnittelumääräys: Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.
	Mineraalipotentiaalinen vyöhyke Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on tunnistettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.
	Joukkoliikenteen kehittämiskäytävä / yhteystarve Merkinnällä osoitetaan joukkoliikenteen kehittämiseen liittyvät yhteystarpeet. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee parantaa joukkoliikenteen saavutettavuutta sekä varata riittävät alueet vaihtoliikenteeseen ja pysäköintiin.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Koillisväylän datakaapeli Merkinnällä osoitetaan Koillisväylän datakaapeli. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisen datakeskuksen sijoittuminen. Kaapeli tulee sijoittaa olemassa olevan maantien välittömään yhteyteen.
	Paliskunnan raja / esteaita Merkinnällä osoitetaan paliskuntien välinen raja tai esteaita. Suunnittelumääräys: 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.
	Voimajohto
	Valtatie, ohjeellinen / vaihtoehtoinen Suunnittelumääräys: Rovaniemen Napapiirin kohdalla on tiesuunnittelussa otettava huomioon tiealueen käyttö varalaskupaikkana. Toiminta tulee suunnitella siten, että rakentamisella ei vaaranneta alueen pohjavesiä
	Merkittävästi parannettava tie
	Päärata

Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset:

Alueidenkäyttöä ja toimintoja suunniteltaessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, elinympäristön laadun parantamista sekä joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edellytysten kehittämistä. Suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota alueen erityisolosuhteisiin.

Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon maapuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava niille riittävät alueelliset toimintaedellytykset.

Maankäytön suunnittelussa on alueen erityispiirteisiin tukeutuen otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt ja arkeologinen kulttuuriperintö sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun. Suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta sekä edistettävä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.

Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemen kärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle.

Maankäytön suunnittelussa on huolehdittava maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten pelto- ja metsäalueiden alueiden säilymisestä.

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

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	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. 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. Maankäytön suunnittelussa on varauduttava sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve- ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan ja että rakentaminen on kestävän kehityksen mukaista. Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat. Suunnittelussa on pyrittävä ehkäisemään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja. Alueiden käyttöä suunniteltaessa tulee varmistaa kulttuuriperintötiedon ajantasaisuus (kulttuuriympäristön ja/tai maiseman kannalta tärkeät alueet tai kohteet, kiinteät muinaisjäännökset tai muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet), ja oltava yhteydessä alueelliseen vastuumuseoon sekä varauduttava tarpeellisiin selvityksiin. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Määräys koskee myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä. Suunniteltaessa suojelualueen, suojeluohjelmaan kuuluvan alueen tai sen läheisyydessä olevan alueen käyttöä on neuvoteltava luonnonsuojelusta ja alueen hallinnasta vastaavien viranomaisten kanssa. Natura 2000 -verkostoon sisällytettyihin alueisiin kohdistuvien toimintojen vaikutukset on tarvittaessa arvioitava LSL 65 §:n mukaisesti. Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon maapuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava niille riittävät alueelliset toimintaedellytykset. Rakentamisrajoitus: Maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus on voimassa virkistys ja suojelualueeksi, Puolustusvoimien tai Rajavartiolaitoksen tarkoituksiin osoitetulla alueella ja liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetuilla alueilla (V, L, LL, EN, EJ, ET, EP, EP1, EP-2, EAH, er1, SL, Se, SM, SR, SR1, vt, kt, st, yt, voimajohto). Rajoitus laajennetaan koskemaan kaivosalueita (EK), suojavyöhykkeitä (sv), lentoliikenteen varalaskupaikkoja (sv2), melualueita (me, me1, me3, me4 ja me5), sekä tärkeitä ja vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita. Rajoitus ei koske tuulivoimaloiden alueita (tv) eikä tuulivoimapotentiaalisia (tv1) alueita.

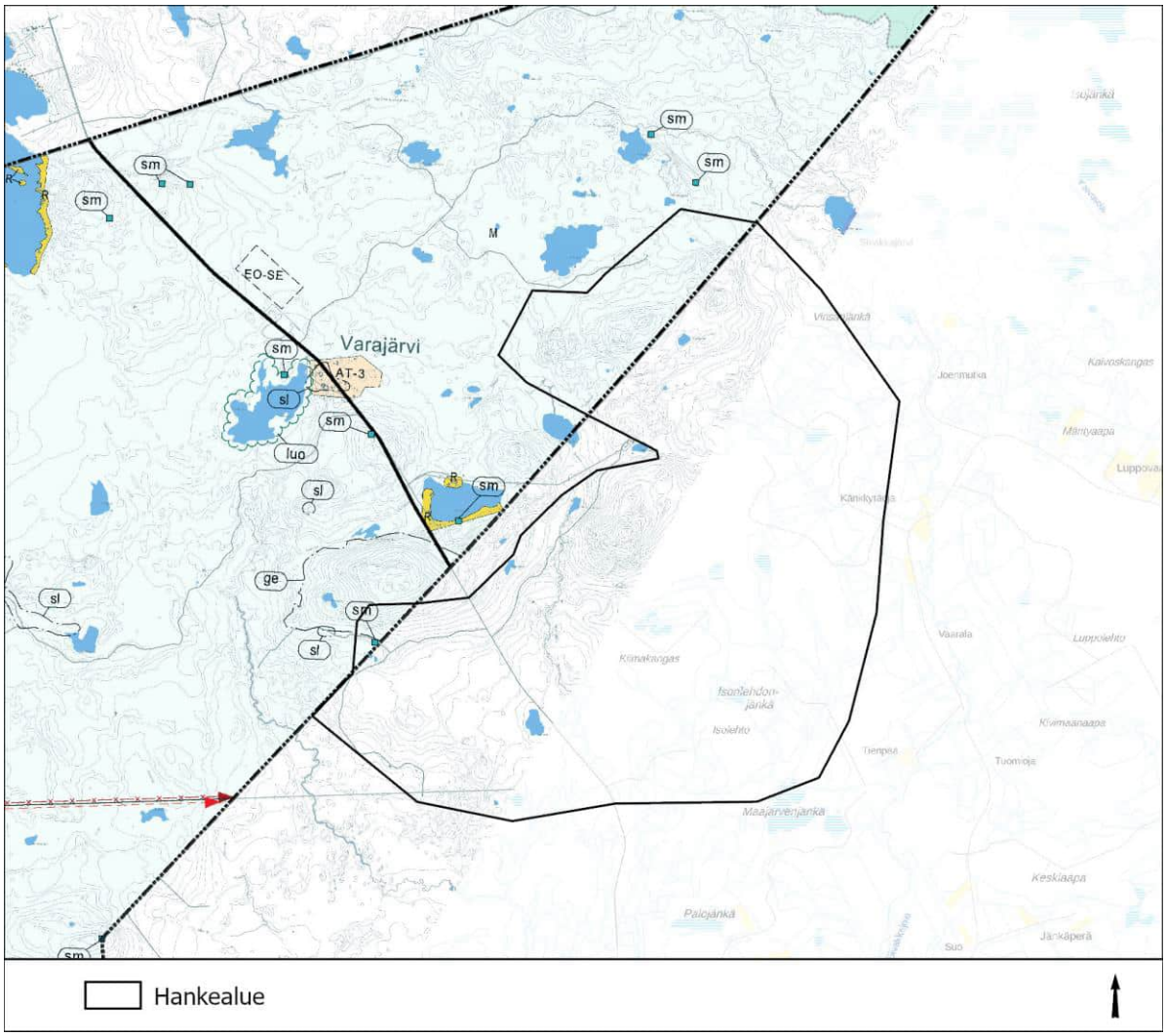
8.3 Yleis- ja asemakaavat

8.3.1 Tornion yleiskaava 2021 ja 2040

Tuotantoalueella on osittain voimassa Tornion yleiskaava 2021, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 14.12.2009 ja saanut lainvoiman 16.12.2010. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muita yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja Tornion tai Tervolan puolella.

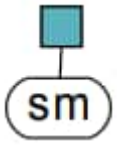
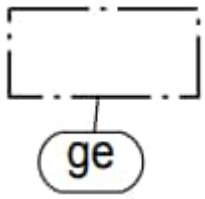
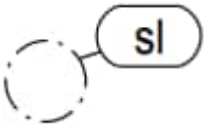
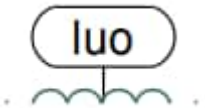
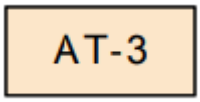
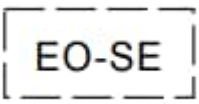
Tornion yleiskaavassa (Kuva 24) on tuotantoalueelle osoitettu suojeltavat muinaisjäännökset (sm) ja arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (ge). Tuotantoalueesta länteen 300 metrin etäisyydelle on osoitettu suojeltujen tai silmälläpidettävien kasvien tai eläinten esiintymäalue (sl). Noin puolen kilometrin etäisyydellä Sorvasjärven ympäristössä on osoitettu loma- ja matkailualue (R), 1,7 km etäisyydellä kyläalue (AT-3) ja 2,7 km etäisyydellä luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo). Selvitysalue maa-ainestenotolle on osoitettu 3 km etäisyydelle tuotantoalueen rajasta.

Tornion yleiskaavaa ollaan päivittämässä (Tornion yleiskaava 2040). Kaava on tullut vireille 28.6.2023 ja sen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 28.6.-17.8.2023.



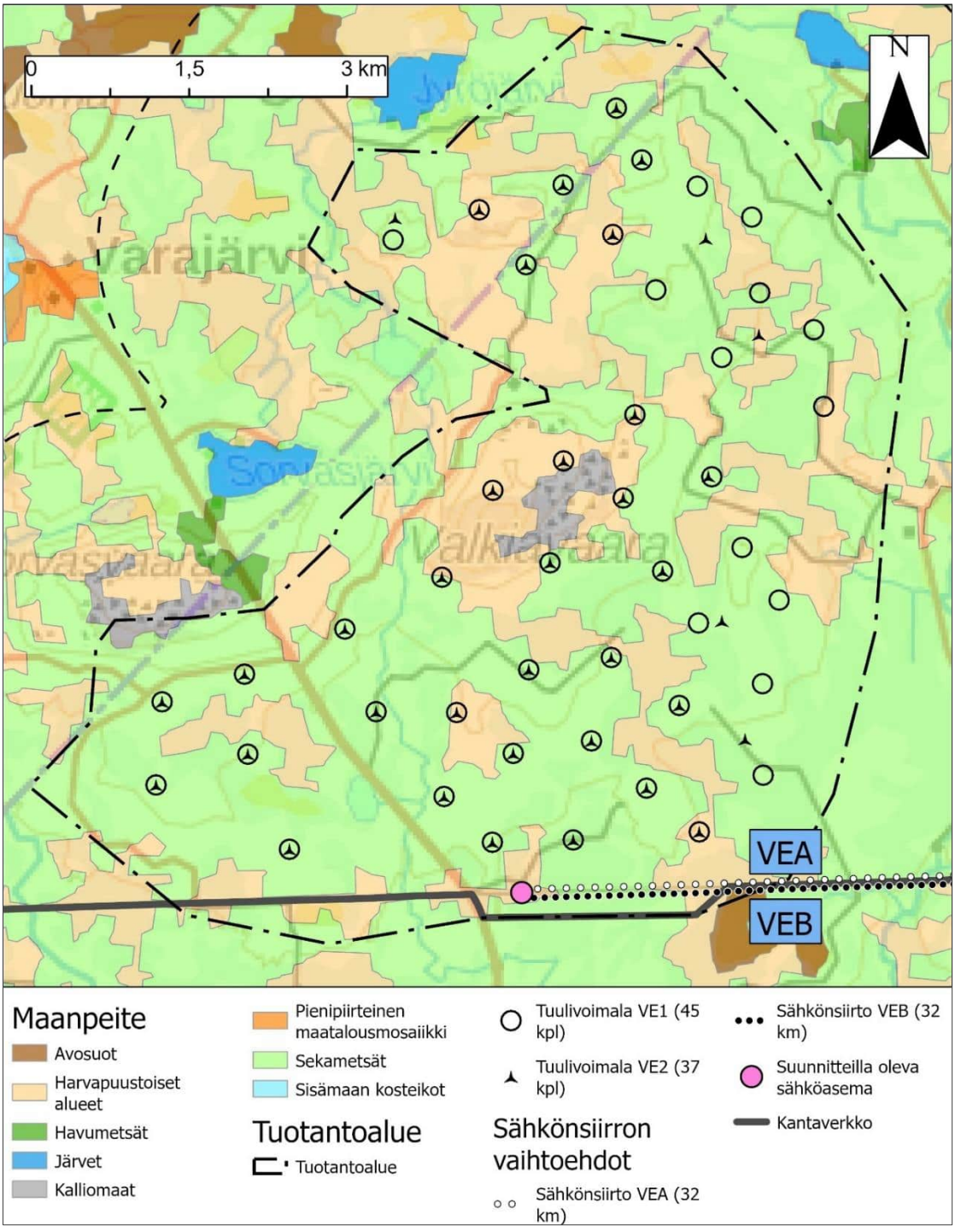
Kuva 24. Ote Tornion yleiskaavasta 2021 (31.8.2021). Tuotantoalueen rajaus on lisätty kaavakartalle mustalla.

Taulukko 19. Hankealueella ja läheisyydessä olevia Tornion yleiskaavan merkintöjä.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	Suojeltava muinaisjäännös Alueella sijaitsee muinaismuistolain (295/63) nojalla rauhoitettu kiinteä muinaisjäännös-kohde tai alue. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on neuvoteltava museoviraston kanssa. Kohteet on luetteloitu yleiskaavaselostuksen liitteessä.
	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat: Rajakumpu – Iso Kuoringinjänkkä, Lautamaa - Karjalanmaa, Virkkumaa, Alkumaa - Ahavanviita, Mellasalo, Käärmekangas-Viitakangas, Rovamaa, Isokumpu - Tuohimaa, Honkimaa. Muu geologinen muodostuma (erityinen muinaisranta): Sorvasvaara. Maa-ainesten ottaminen alueella saattaa todennäköisesti aiheuttaa maa-aineslain 3§:ssä mainittuja vahingollisia vaikutuksia. Vaikutukset selvitetään tapauskohtaisesti maa-aineslain mukaisessa lupamenettelyssä.
	Loma- ja matkailualue Kivijärven, Sorvasjärven, Palojärven, Aapajärven, Korpijärven, Tornionjoki-Liakanjokivarren loma-asuntoalueet sekä Perämeren ranta-alueiden ja saariston loma-asuntoalueet. Haluamme, että alueet kehittyvät ja säilyvät viihtyisinä loma-asumisen ja matkailupalvelujen alueina. Siksi määräämme, että asemakaavoittamattomilla alueilla uuden rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 3000 m2
	Suojeltujen tai silmälläpidettävien kasvien tai eläinten esiintymäalue Suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue. Määräämme MRL 41.2 §:n nojalla, että esiintymäalueen ympäristö on säilytettävä tai ylläpidettävä lajille suotuisana.
	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue Metsälain mukaiset, erityiset elinympäristöt tarkennusalueilla, linnuston kannalta arvokkaat alueet ja muut luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet. Aluetta koskevat suunnitelmat ja toimet on toteutettava siten, etteivät ne haittaa näiden alueiden luontoarvoja kohtuuttomasti.
	Kyläalue Merkinnällä osoitetaan kyläalueet, jotka ovat vähintään 5 km etäisyydellä palvelukylistä. Haluamme, että vanhat, palveluista etäämpänä olevat kylät säilyvät asuttuina. Siksi määräämme, että uuden rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 5000 m2.
	Selvitysalue maa-ainesten otolle Alue, jota tutkitaan mahdollisena maa-ainesten ottoalueena. Muutokset ympäröivään maankäyttöön tutkitaan tarkempien selvitysten yhteydessä.

8.4 Tuulivoiman tuotantoalueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Tuotantoalue on pääosin metsää ja vähäpuustoista suoaluetta (Kuva 25). Alueelle sijoittuu joitakin metsäautoteitä ja hankealueen lounaisosaa halkoo seututie. Tuotantoalueen eteläosassa on länsi-itäsuuntainen Fingridin Petäjäskoski-Letsi 400 kV voimajohto. Alueen maisemakuvaa on muovannut eniten metsätalous ja metsien ojitus.



Kuva 25. Maanpeiteluokat tuulivoima-alueella.

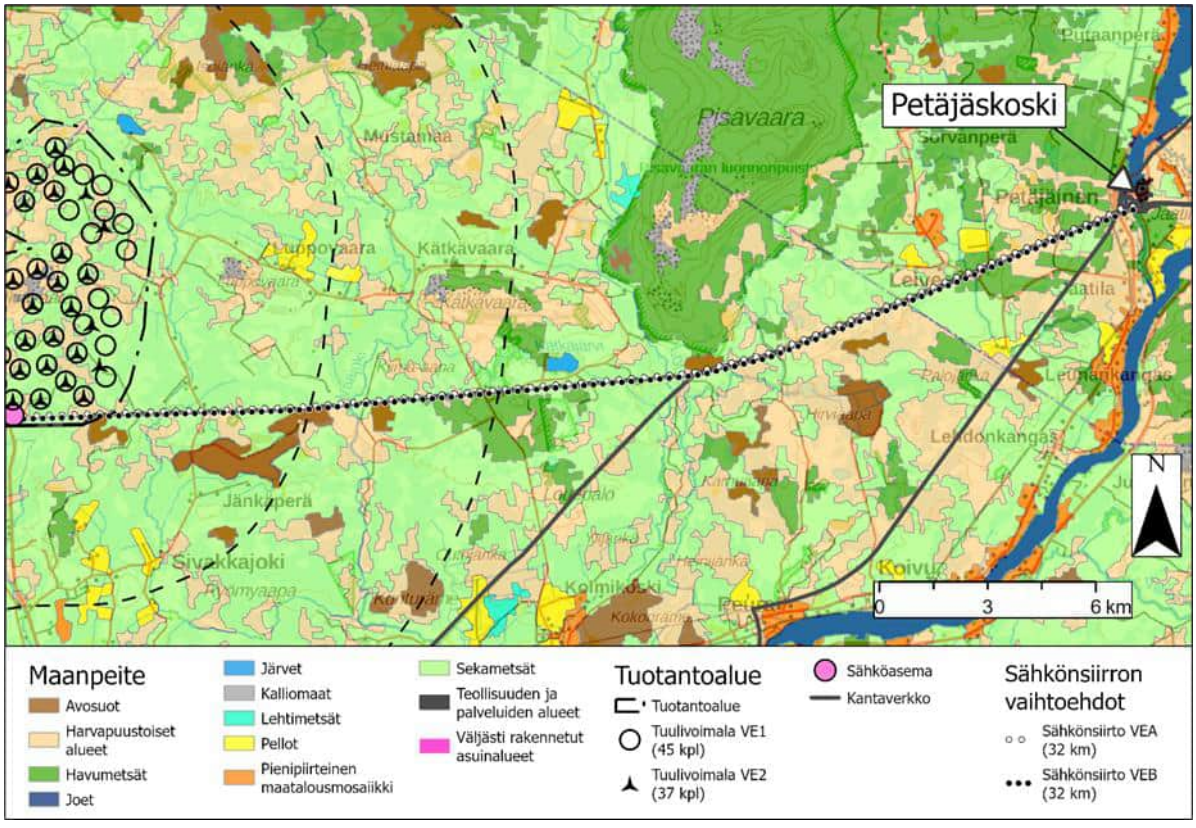
Tuotantoaluetta käytetään metsästykseen ja marjastukseen. Tuotantoalue ei ole virkistyskäytön kannalta erityisen merkittävä, eikä sillä sijaitse merkittyjä ulkoilu- tai retkeilyreittejä. Tuotantoalueelle ei kohdistu järjestäytynyttä matkailua tai matkailupalveluja.

Tuotantoalueella sijaitsee kolme kämppää. Ympäröivä loma-asutus sijoittuu erityisesti järvien ja jokien rannoille. Lähimmät suuremmat loma-asutuskeskittymät ovat etelässä Varejoen varrella lähimmillään 3,5 kilometrin etäisyydellä ja luoteessa Kivijärven rannoilla noin 7 kilometrin etäisyydellä. Lähimmät vakituisen asutuksen keskittymät ovat idässä Luppovaarassa nauhamaisesti tienvarrella noin 3,5 km päässä ja etelässä Sihtuunassa reilun 3 kilometrin päässä. Alueen asutusta, virkistyskäyttöä ja elinkeinoja on kuvattu tarkemmin ihmisiä ja yhteiskuntaa käsittelevässä luvussa Ihmiset ja yhteiskunta (luku 25).

Tuotantoalueen ympäristö eivät ole lähimpien taajamien mahdollista laajenemisaluetta, vaan yhdyskuntarakenteesta irrallaan olevaa haja- ja loma-asutusaluetta. Alueelle ei kohdistu paineita yhdyskuntarakenteen eheyttämisen eikä laajenemisen kannalta.

8.5 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB sijaitsevat pääosin metsäisillä ja harvapuustoisella alueilla ja osittain avosuolla (Kuva 26). Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Voimajohdon johdon varrelle on osoitettu jonkin verran virkistyskäyttöä kuten moottorikelkkailureitti ja ulkoilualuetta.



Kuva 26. Maanpeiteluokat sähkönsiirtoreiteillä VEA ja VEB.

Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä on hieman asutusta. Sähkönsiirtovaihtoehtojen ympäristö eivät ole lähimpien taajamien mahdollista laajenemisaluetta, vaan yhdyskuntarakenteesta irrallaan olevaa haja- ja loma-asutusaluetta. Alueelle ei kohdistu paineita yhdyskuntarakenteen eheyttämisen eikä laajenemisen kannalta. Alueen asutusta, virkistyskäyttöä ja elinkeinoja on kuvattu tarkemmin ihmisiä ja yhteiskuntaa käsittelevässä luvussa Ihmiset ja yhteiskunta (luku 25).

8.6 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

8.6.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeeseen kuuluu tuulivoimaloiden rakentamisen lisäksi mittavat infrastruktuurityöt eli teiden, varastoalueiden ja sisäisen sähköverkon rakentaminen sekä sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen voimaloilta valtakunnan sähköverkkoon. Tuulivoimahanke vaikuttaa myös muiden hankkeiden suunnitteluun ja yhteiskunnan yleiseen, erityisesti sähkönjakelun, infrastruktuuriin.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Osayleiskaava-alueelle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia tai muuta melulle herkkää rakentamista.

Voimaloiden rakennuspaikoilla alue muuttuu metsätalousalueesta tuulivoimatuotantoalueeksi. Aluetta ei aidata muutoin kuin sähköasemien osalta. Alueella liikkumista ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoiteta. Entisen kaltainen maankäyttö (mm. metsätalous, metsästys ja marjastus) on jatkossakin mahdollista kaava-alueella. Voimaloiden rakentaminen voi kuitenkin vaikuttaa yksityishenkilöiden ja elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä sekä näiden alueiden käytön houkuttelevuuteen. Melulla, yhtenäisen metsän pirstoutumisella tai maisemavaikutuksilla voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön sekä vakituiseen ja loma-asutukseen.

Hankkeen välittömät ja välilliset vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimatuotantoalueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä.

8.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa lähtötietona käytetään Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoa, maakunta-, yleis- ja asemakaavoja, muita maankäytön suunnitelmia sekä ympäristöhallinnon ja Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoja. Niiden avulla laaditaan maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta kuvaavia teemakarttoja. Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tuulivoimahankkeen ja voimajohtoalueiden rakentamiseen tarvittavien alueiden pinta-alatarkasteluin. Arvioinnissa otetaan myös huomioon kunkin kohteen maa-alan arvot ja harvinaisuus.

Lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta kaavan laatija arvioi vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen asiantuntija-arviona Imperia-menetelmää hyödyntäen. Tulokset esitetään sanallisesti sekä arviointitaulukossa.

8.6.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Taulukko 20. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille
Erittäin suuri	• Hankealue on kaavoitettu kokonaisuudessaan vaativaan maankäyttöön kuten asumiseen tai virkistyskäyttöön tai alueella on kaavoitettu useita tai laajoja suojelualueita. • Hankealueeseen kohdistuu erittäin suuria muutospaineita, jotka voivat liittyä esimerkiksi asumisen, loma-asumisen, palveluiden, elinkeinojen, vapaa-ajan alueiden tai liikenteen sijoittumiseen.
Suuri	• Hankealueelle tai sen osalle on osoitettu lainvoimaisessa kaavassa hankkeen kanssa ristiriitainen maankäyttö, joka on myös toteutettu, esimerkiksi asemakaavan mukainen asuinalue tai yleiskaavassa osoitettu suojelualue. • Hankealueeseen kohdistuu suuria muutospaineita, jotka voivat liittyä esimerkiksi asumisen, loma-asumisen, palveluiden, elinkeinojen, vapaa-ajan alueiden tai liikenteen sijoittumiseen. • Hankealueen läheisyydessä on useita ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.
Kohtalainen	• Hankealueella sijaitsee muuta maankäyttöä kuin metsää tai kaava-alueelle on oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettu hankkeen kanssa ristiriitaista maankäyttöä, jota ei ole vielä toteutettu. • Hankealueeseen kohdistuu jonkin verran muutospaineita, jotka voivat liittyä esimerkiksi asumisen, palveluiden, elinkeinojen, vapaa-ajan alueiden tai liikenteen sijoittumiseen. • Vaikutusalueella on yksittäisiä ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.
Vähäinen	• Hankealuetta käytetään metsätalouteen tai kaava-alueelle on oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettu sellaista maankäyttöä. joka ei ole ristiriidassa hankkeen kanssa. • Hankealueeseen kohdistuu vähäisiä muutospaineita, jotka voivat liittyä esimerkiksi asumisen, palveluiden, elinkeinojen, vapaa-ajan alueiden tai liikenteen sijoittumiseen. • Vaikutusalueella ei ole ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.

Taulukko 21. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	• Hankkeesta on erittäin suurta haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Alueen nykyinen tai suunniteltu maankäyttö estyy hankkeen seurauksena. • Hanke sijaitsee kasvavan taajaman läheisyydessä ja estää yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia. • Hankkeen lähialueen muu kuin hankkeeseen liittyvä kehittäminen pysähtyy tai loppuu pysyvästi.
Suuri kielteinen	• Hankkeesta on suurta haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Alueen nykyinen tai suunniteltu maankäyttö rajoittuu hankkeen seurauksena. • Hanke sijaitsee kasvavan taajaman läheisyydessä ja rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia. • Hankkeen rajoittaa merkittävästi maankäytön kehittämistä. • Hankkeen toteuttaminen edellyttää maakuntakaavan muuttamista, eikä muutosta ole käynnistetty.
Kohtalainen kielteinen	• Hankkeesta on jonkin verran haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. • Hanke sijaitsee taajaman läheisyydessä ja rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia. • Hanke rajoittaa lähialueen maankäytön kehittämistä. • Hankkeen toteuttaminen edellyttää maakuntakaavan muuttamista, ja maakuntakaavan muutos on tekeillä.
Vähäinen kielteinen	• Hankkeesta on vain vähän haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. • Hanke sijaitsee pienkylän läheisyydessä ja rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia. • Hanke rajoittaa hiukan lähialueen maankäytön kehittämistä. • Hankkeen toteuttaminen edellyttää maakuntakaavan muuttamista, ja maakuntavaltuusto on hyväksynyt maakuntakaavan, jossa otetaan huomioon hanke.
Ei muutosta	• Hanke ei juuri muuta alueen maankäyttöä • Hanke voidaan toteuttaa ilman maakuntakaavan muuttamista.
Myönteinen	• Hankkeesta on hyötyä alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. • Hanke tukee lähialueiden maankäytön kehittämistä.

8.7 Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

8.7.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa alueella kulkemista rajoitetaan. Työmaiden läheisyydessä ei silloin voi liikkua vapaasti. Tuotantoalue ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita alueen käyttämistä virkistykseen, ulkoiluun, metsästykseen, marjastukseen tai sienestykseen, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti. Välillisesti teiden parantaminen ja rakentaminen voi helpottaa alueen käyttöä jokaisenoikeuksiin, mikä on myönteinen vaikutus maankäyttöön.

Yksittäisen voimalan rakentamisalueen koko työskentely- ja nostoalueineen on noin 1,5 ha. Voimalan rakennusvaiheen alkaessa työskentely- ja nostokentän alueelta kaadetaan puusto (kts. Taulukko 22), mutta rakentamisvaiheen jälkeen osalle työskentely- ja nostokentän alueesta voi antaa kasvaa metsää. Tuulivoimaloiden perustuksien kohdalla muu maankäyttö estyy tuulivoimalan toiminnan ajaksi.

Tuotantoalueella säilyy sen nykyinen pääasiallinen maankäyttötarkoitus, joka on metsätalous. Tuulivoimalat vähentävät metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa vaihtoehdossa VE1 noin 2,6 prosentin verran ja vaihtoehdossa VE2 noin 2,26 prosentin verran. Mahdollinen maa-ainesten ottopaikka voi vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa muutamilla hehtaareilla, mutta muutos ei ole merkittävä kokonaisosuudessa. Maa-ainesten ottamiseen käytettävä alue palautuu metsätalouskäyttöön rakentamisvaiheen jälkeen. Seuraavassa taulukossa on esitetty tuotantoalueella rakentamisen alle jäävä metsäpinta-ala.

Taulukko 22. Tuotantoalueella rakentamisen alle jäävä metsäpinta-ala.

Rakennuskohde	VE 1 (45 tuulivoimalaa)	VE 2 (37 tuulivoimalaa)
Tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue sekä perustus	67,5 ha	55,5 ha
Uusien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveys 12 metriä	28,9 ha	25,8 ha
Parannettavien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveyden kasvu 6 metriä	16,9 ha	16,9 ha
Sähköasema (1 kpl)	0,2 ha	0,2 ha
Raivattava ala yhteensä	113,5 ha	98,4 ha
Hankealueen pinta-ala	4488 ha	4488 ha
Rakennettavan alueen osuus hankealueen pinta-alasta	2,6 %	2,26 %

Tuotantoalueen sisällä käytetään pääosin yksityis- ja metsäautoteitä, sekä Varejoentietä, jotka kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uusia tai parannettavia teitä rakennetaan vaihtoehdossa VE1 noin 52,2 km ja vaihtoehdossa VE2 noin 49,6 km. Teitä varten tarvittava maapinta-ala riippuu tien pituudesta, joka vaihtelee tapauskohtaisesti: ajoradan on yleensä oltava 4,5–6 metriä leveä suorilla osuuksilla ja 7–9 metriä leveä kaarteissa. Lisäksi teiden yhteyteen asennetaan maakaapeleita. Olemassa olevien teiden parantamiseksi laskennassa on käytetty 6 metrin lisäleveyttä ja uusien teiden osalta keskimääräistä 12 metrin leveyttä.

Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen estää uusien loma-asuntojen tai vakituisten asuntojen rakentamisen tuotantoalueelle voimaloiden yli 40 dB(A) melutason vuoksi. Tuotantoalueelle ei kuitenkaan ole rakentamispainetta. Hanke ei rajoita rakentamista nykyisten asutuskeskittymien yhteyteen.

Tuotantoalueella on rakentamisen ja toiminnan aikana vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön, koska tuulivoimaloiden ja uusien teiden kohdalta pitää poistaa metsää.

8.7.2 Maakuntakaavat

Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuotantoalueen kohdalle on osoitettu tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuva alue. Tuotantoalueen rajaus on maakuntakaavan rajausta suurempi. Hanke toteuttaa maakuntakaavan tarkoittamaa maankäyttöä.

Tuotantoalueelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue (M), Valkiavaaran tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuva alue (tv1), poronhoitoalueen raja ja voimajohto (z). Osittain hankealueelle sijoittuu kaksi maakuntakaavassa osoitettua arvokasta harjualuetta tai muuta geologisista muodostumaa, Sorvasvaara ja tuotantoalueen eteläosassa oleva alue. Sorvasvaaran arvokkaaseen harjualueeseen ei kohdistu rakentamista. Tuotantoalueen eteläosassa olevaan arvokkaan harjualueen poikki on osoitettu uusi voimajohto nykyisen voimajohdon rinnalle.

Tuotantoalueen maankäyttö ei ole ristiriidassa maakuntakaavassa osoitetun maankäytön kanssa.

Tornion yleiskaava

Hankealueen pohjoisosaan Tornion kaupungin alueelle sijoittuu neljä tuulivoimalaa ja niiden uudet tieyhteydet yleiskaavan maa- ja metsätalousalueelle (M). Hankealueen länsiosaan Tornion yleiskaavan M-alueelle, muinaisjäännöksen (sm) tai arvokkaan harjualueen tai muun geologisen muodostuman (ge) kohdalle ei sijoitu tuulivoimaloita tai uusia tieyhteyksiä. Tuotantoalueen maankäyttö ei ole ristiriidassa Tornion yleiskaavassa osoitetun maankäytön kanssa. Tuotantoalueen ulkopuolisiin kaavamerkintöihin ei ole myöskään vaikutuksia. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa.

8.7.3 Sähkönsiirron rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset

Suunnitellun tuotantoalueen eteläosassa kulkevalla nykyisellä 400 kV voimajohdolla (ilmajohto) on 62 metriä leveä johtoalue. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä. Johtoaukea on noin 42 metriä leveä, puuttomana pidettävä alue. Sen molemmin puolin sijaitsevat 10 metriä leveät reunavyöhykkeet. Reunavyöhykkeiden alueella puiden kasvua rajoitetaan, jotta puita ei kaadu johtimien päälle.

Nykyisen 400 kV voimajohdon viereen uuden suunnitellun 400 kV voimajohdon rakentaminen leventää nykyistä noin 62 m leveää johtoaluetta noin 103 m leveäksi. Puuttomana pidettävän johtoaukean leveys on noin 81 metriä (nykyisin noin 42 m). Johtoaukean reunoilla ovat 10 metrin levyiset reunavyöhykkeet, joissa puuston kasvua rajoitetaan.

Maanpeite kuitenkin vaihtelee kaikilla sähkönsiirtoreiteillä, joten puuston määrä ei ole tasainen.

Sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB

Sähkönsiirron VEA- ja VEB-vaihtoehdoissa sähkö siirretään noin 32 kilometriä pitkällä 400 kV voimajohdolla nykyisen voimajohdon pohjois- tai eteläpuolella tuotantoalueelta itään Petäjäskosken sähköasemalle. Hankkeessa selvitetään myös mahdollisuutta liittyä verkkoon Valkiavaaran ja Petäjäskosken välille suunnitellulla Louepalon sähköasemalla, jolloin voimajohdon pituus olisi noin 19 km.

Vaihtoehdoissa VEA ja VEB (32 km) maastokäytävän levennyksen takia metsää poistetaan noin 125 hehtaaria. Voimajohdon rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön. Mikäli verkkoliityntä tapahtuisi Louepalossa, metsää olisi poistettava noin 74 hehtaaria.

Sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB sijoittuvat maakuntakaavoihin merkityn voimajohdon viereen, joten ne eivät ole ristiriidassa maakuntakaavojen kanssa. Länsi-Lapin maakuntakaavassa merkitylle moottorikelkkareitille saattaa olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, jos reittiä joudutaan muuttamaan voimajohtoaukean leventämisen myötä. Vaikutuksia virkistyskäyttöön on käsitelty omassa luvussaan (kts. luku 25.1.4).

8.7.4 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Nykyisessä lainsäädännössä ei ole määrätty tarkkaa toimintatapaa toiminnan lopettamisen jälkeen, joten tuulivoimatuotannon päätyttyä voimaloiden perustukset voidaan jättää paikalleen tai purkaa. Kummassakin tapauksessa alueet maisemoidaan, minkä jälkeen alueelle voi antaa kasvaa puustoa. Jätettäessä perustukset paikalleen alueet eivät ole yhtä hyviä kasvupaikkoja verrattuna vaihtoehtoon, että perustukset ovat purettu. Purkamisen aikana liikkumista työmaiden lähellä rajoitetaan, mutta sen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti. Tyypillisesti maakaapeleita ei poisteta, vaan ne jätetään maahan. Ympäristövaikutukset ovat näin menetellen pienemmät kuin kaapelien poistamisella. Maankäyttö voi alueella palautua alkuperäiseen maankäyttöön.

Jos tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alueelle palautetaan sen nykyinen metsätalouskäyttö, tuulivoimaosayleiskaavaa ei tarvitse muuttaa.

Kokonaisuutena rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja vaikutukset ovat samansuuntaiset molemmissa vaihtoehdoissa.

8.7.5 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjan rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja vaikutukset ovat samansuuntaisia kaikissa vaihtoehdoissa. Maankäyttö voimajohtoalueella voi palautua esimerkiksi metsätalouskäyttöön.

8.7.6 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Taulukko 23. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

	VE 1 (45 voimalaa)	VE 2 (37 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen herkkyys** Hankealuetta käytetään metsätalouteen. Kaava-alueelle ei ole osoitettu kaavassa sellaista maankäyttöä, joka olisi ristiriidassa hankkeen kanssa.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Hankkeesta on vain vähän haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Rakentamisen alle jää metsää noin 2,2–2,5 prosenttia tuotantoalueen pinta-alasta.	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Tuulivoimaloiden ja uusien tieyhteyksien kohdalta pitää poistaa metsää, joten tuotantoalueen rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.	

8.7.7 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 24. Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

	VEA (Petäjäskoski P) VEB (Petäjäskoski E)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen herkkyys** Vaikutusalueella ei ole herkkiä kohteita kuten kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutusaluetta käytetään metsätalouteen, eikä alueella ole kaavoissa osoitettu sellaista maankäyttöä, joka olisi ristiriidassa hankkeen kanssa.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Hanke ei juuri muuta alueen maankäyttöä. Hanke voidaan toteuttaa ilman maakuntakaavan muuttamista. Rakentamisen alle jää metsää noin 125 ha. Liitynnän tapahtuessa Louepalon sähköasemalla rakentamisen alle jää metsää noin 74 ha.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Voimajohdon kohdalta pitää poistaa metsää, joten voimajohdon rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.

8.8 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Vaihtoehdossa VE 0 tuotantoalueelle ei toteuteta tuulivoimahanketta, eikä hankkeeseen liittyvää sähkönsiirron infrastruktuuria tarvita. Vaikutuksia maankäyttöön ei ole. Jos hanketta ei toteuteta, alueen nykyinen maankäyttö voi säilyä myös tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisalueilla. Tuotantoalueen tiestöä ei paranneta hankkeen takia. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön tai kaavoitukseen.

8.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Valkiavaaran hankealueesta on kaksi hanketta, joissa kaavoitus on aloitettu (Kolopetäjä-Rovavaara ja Kuusivuoma), kaksi hanketta, joissa kaavoitus on aloitettu ja YVA-menettely on käynnissä (Martimo ja Outojänkä), yksi hanke, jossa kaavoitus on valmis (Löylyvaara) sekä yksi toiminnassa oleva tuulivoimahanke (Varevaara). Noin 11–15 kilometrin etäisyydellä on yksi hanke, jossa kaavoitus on aloitettu (Haapamaa) ja kaksi hanketta, joissa kaavoitus on aloitettu ja YVA-menettely on käynnissä (Karhakkamaa ja Kuorinki-Vinsanmaa). Noin 19 kilometrin etäisyydellä on Rajapalojen tuulivoimahanke, jossa kaavoitus on aloitettu. Yli 20 kilometrin etäisyydellä on kolme hanketta, joissa kaavoitus on aloitettu (Harjunkorpi, Pietinvaara ja Kontiovaara), kaksi hanketta, joissa kaavoitus on aloitettu ja YVA-menettely on käynnissä (Vitsakangas ja Pitkämaa) sekä yksi hanke, joka on toiminnassa oleva tuulivoimahanke (Kitkiäisvaara). Tarkemmin näiden hankkeiden etäisyydet Valkiavaaran hankkeeseen on kuvattu kartalla ja tekstissä kappaleessa 7.

Eri tuulivoimahankkeiden tuotantoalueilla rajoitetaan asuin- ja lomarakennusten rakentamista. Nämä tuotantoalueet sijaitsevat kaukana nykyisistä asuin- ja lomarakennuksista, eivätkä ne rajoita asuin- tai lomarakennusten toteuttamista nykyisten rakennusten läheisyyteen. Tämän tai muiden tuulivoimahankkeiden osalta ei ole tunnistettu yhteisvaikutuksia, jotka kohdistuisivat asuin- tai loma-asutuksen laajentumiseen.

Hankkeilla voi olla yhteisvaikutuksia maankäyttöön sähkönsiirron toteutuksen kautta. Jos hankkeiden sähkönsiirto toteutetaan erillisinä voimajohtoina, johtoaukeasta voi tulla hyvin leveä. Leveän johtoalueen alta on poistettava metsää, mikä on kielteinen maankäyttövaikutus.

8.10 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

8.10.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Tuotantoalueelle laadittavalla tuulivoimaosayleiskaavalla ohjataan alueen maankäyttöä niin, ettei tuulivoimaloiden lähelle pääse syntymään uusia voimaloiden toiminnasta mahdollisesti häiriintyviä toimintoja. Tuulivoimarakentamista osoitetaan sellaisille kohteille, joissa ei ole merkittäviä luonto- tai kulttuurihistoriallisia arvoja kuten muinaisjäännöksiä.

8.10.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voidaan lieventää toteuttamalla sähkönsiirto yhteisiin pylväisiin muiden hankkeiden kanssa.

8.11 Yhteenveto

Hankealueen herkkyys muutoksille on vähäinen ja muutokset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat vähäisiä. Siten hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan vähäisiä. Tuulivoimaloiden ja uusien tieyhteyksien sekä uusien voimajohtojen kohdalta pitää poistaa metsää, millä on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön. Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä. Hankkeen toteuttaminen ei ole ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

- Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat vähäisiä kielteisiä.
- Tuulivoimaloiden ja uusien tieyhteyksien kohdalta pitää poistaa metsää, joten tuotantoalueen rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.
- Voimajohdon kohdalta pitää poistaa metsää, joten voimajohdon rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.

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

9 Luonnonvarojen hyödyntäminen

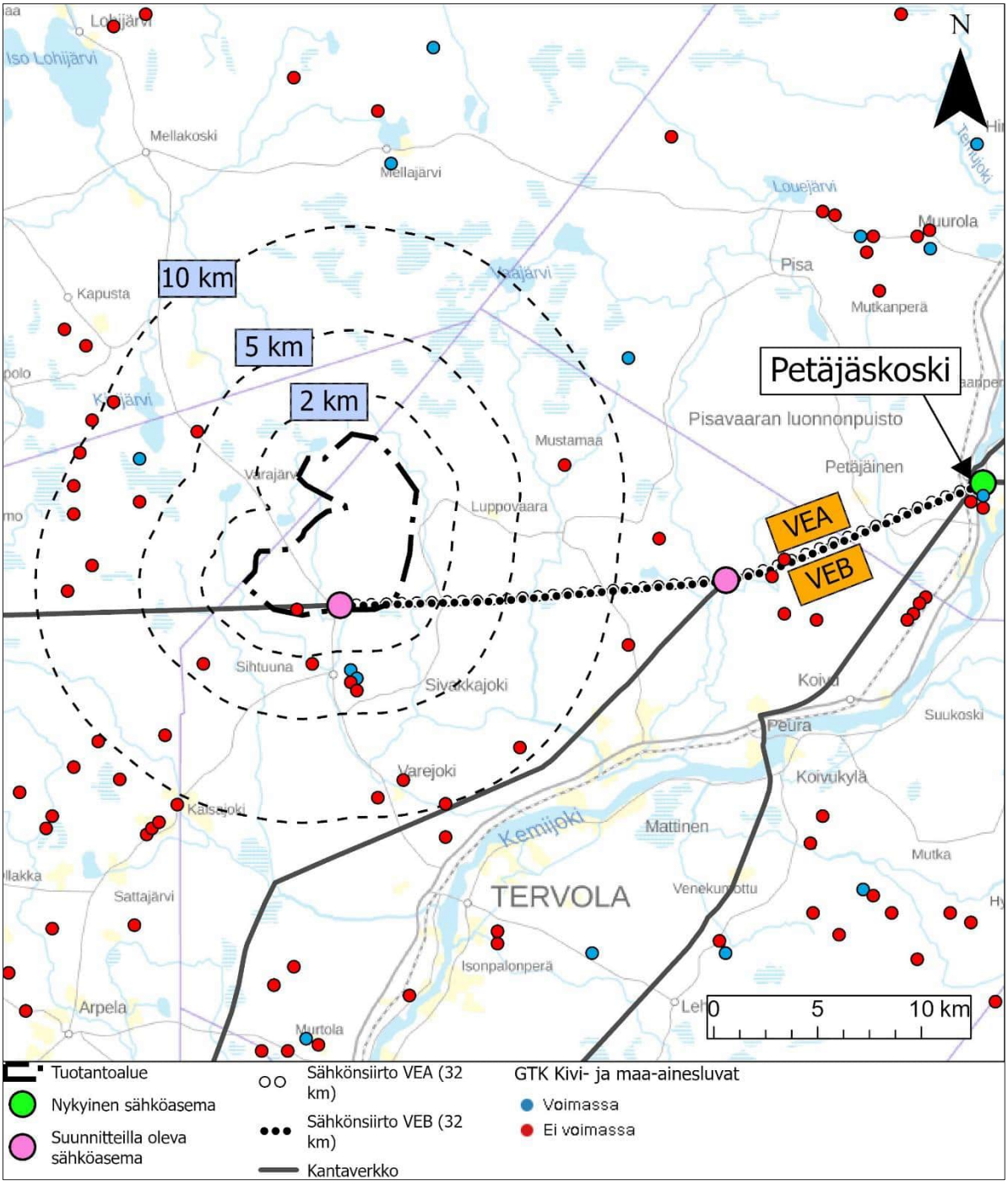
9.1 Tuulivoiman tuotantoalueen luonnonvarat

Tuotantoalueella on metsätalouskäytössä olevaa talousmetsää ja suoalueita. Tuotantoalueella on aineellisista uusiutuvista luonnonvaroista myös vettä, sieniä, marjoja ja riistaa. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 4488 hehtaaria.

Tuotantoalueella ei ole maa- tai kalliokiviaineksen ottolupia. Tuotantoalueesta 10 kilometrin säteellä löytyy kaksi voimassa olevaa maa-ainesten ottolupaa soralle ja hiekalle (Taulukko 25). Lisäksi alueen läheisyydessä on useita päättyneitä maa-ainesten ottolupia (Kuva 27).

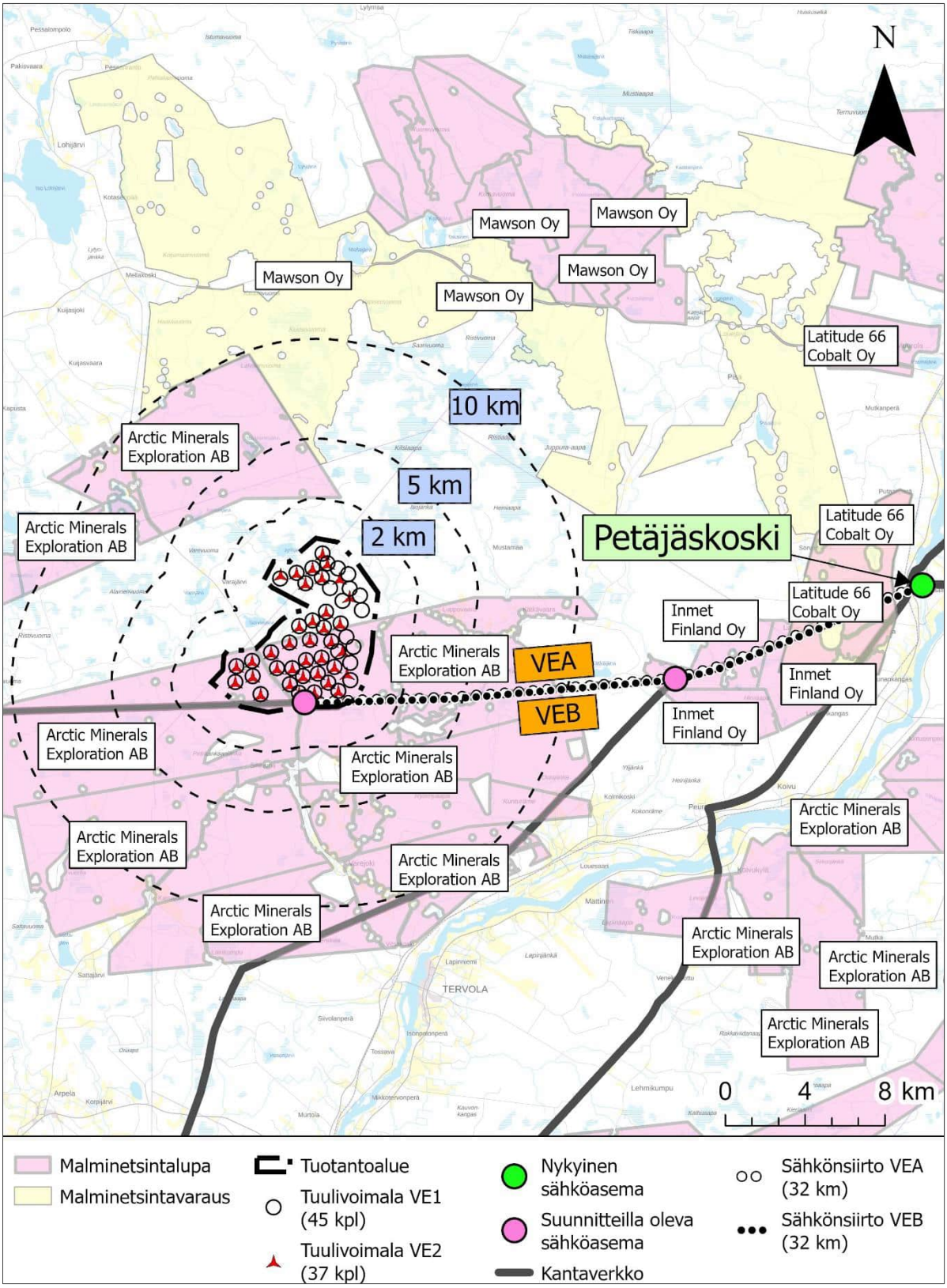
Taulukko 25. Maa-ainesten ottoluvat 10 km säteellä tuotantoalueesta.

Lupa ID	Laji	Alue	Ottomäärä jäljellä (m^3)	Voimassaolo
39 902	Sora ja hiekka	Petäjämaan soraalue	781 543	9.1.2031
35 116	Sora ja hiekka	Havukka	0	30/6/2024
40 533	Sora ja hiekka	Virkamaankangas	ei tiedossa	11/30/2032



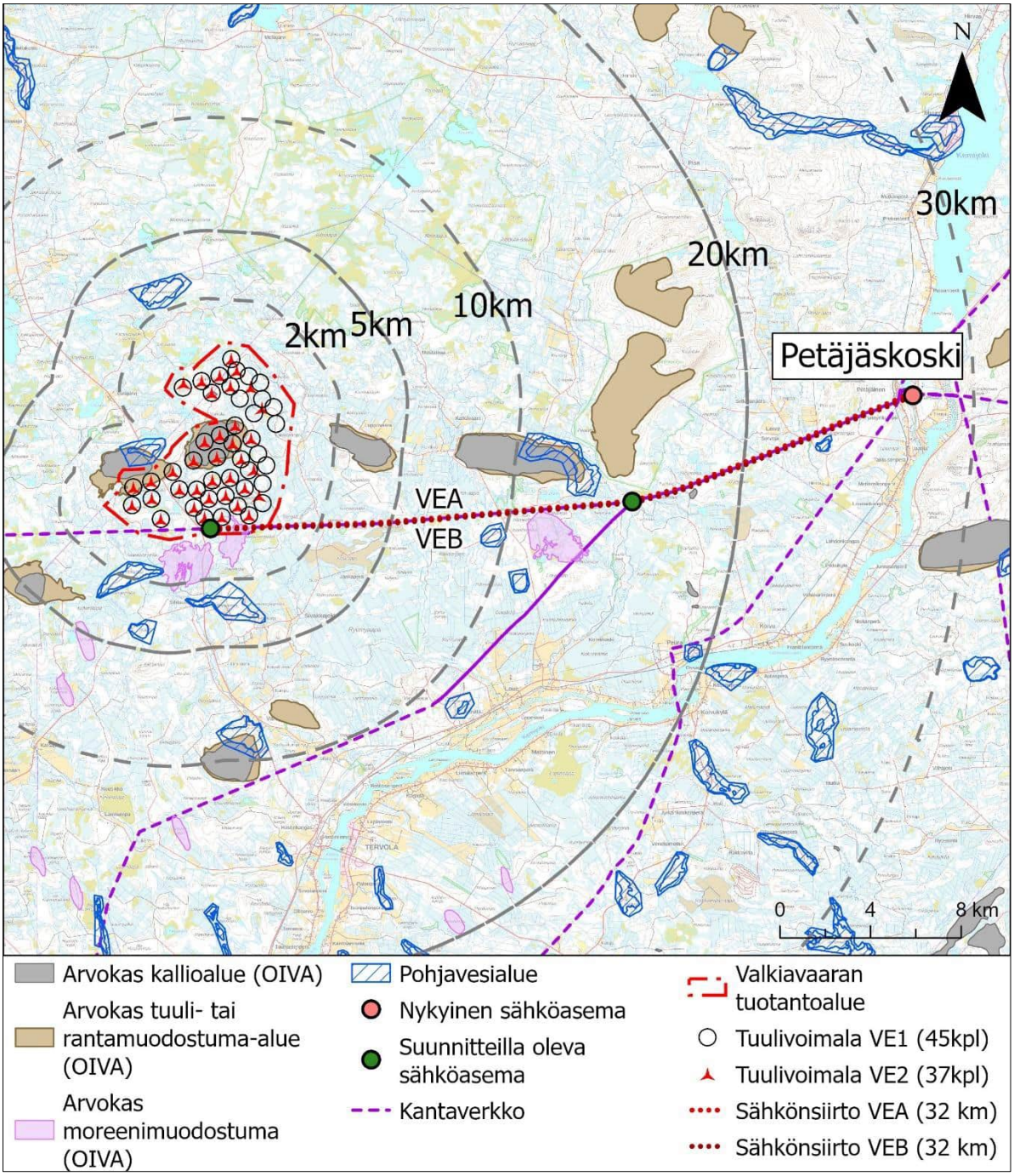
Kuva 27. Syken karttapalvelun (2024) mukaiset voimassa olevat maa-ainesten ottoalueet (sora, hiekka ja kalliokiviaines). (Taustakartta: MML)

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin Kaivosrekisterin karttapalvelun (2023) mukaan tuotantoalueelle ja osin sähkönsiirtoreiteille on haettu Arctic Minerals Exploration AB:n malminetsintälupaa (Sihtuuna NE ML2021:0121 ja Sihtuuna NW ML2021:0122). (Kuva 28). Etsittävät mineraalit ovat kulta, nikkeli, sinkki, kupari, hopea ja koboltti.



Kuva 28. Tukesin karttapalvelun mukaiset malminetsintähakemukset. (Taustakartta: MML)

Osa Valkiavaaran tuulivoima-alueen voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti arvokkailla geologisilla muodostumilla, eli tuuli- ja rantakerrostumilla, moreenimuodostumilla ja kallioalueilla. Tuotantoalueen läheisyydessä on myös pohjavesialuetta (Kuva 29). Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat rajoittavat luonnonvarojen hyödyntämistä esimerkiksi maa-ainesten oton osalta.



Kuva 29. Syken karttapalvelun (2023) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. (Maastokartta: MML)

9.2 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen luonnonvarat

Suunnitellut sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat olemassa olevan voimajohdon rinnalle (pohjois- ja eteläpuolelle).

Maa-ainesten ottolupia ei sähkönsiirron reittivaihtoehtojen lähialueilla ole. Lähimmät maa-ainesten ottoalueet sijaitsevat suunnitellusta Valkiavaaran sähköasemasta noin seitsemän kilometriä etelään (Taulukko 25 ja Kuva 27).

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien VEA ja VEB varrelle tuotantoalueelta Petäjäskosken sähköaseman läheisyyteen on haettu useampaakin malminetsintälupaa.

Inmet Finland Oy on hakenut malminetsintälupaa (Peurapalo North ML2021:0124, South ML2021:0127 ja East ML2021:0126) kullalle, nikkelille, sinkille, kuparille, palladiumille, platinalle, hopealle ja koboltille. Latitude 66 Cobalt Oy on hakenut malminetsintälupaa Petäjäskosken läheisyyteen (Petäjäinen ML2021:0095). Etsittävät mineraalit ovat kulta, kupari ja koboltti.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat osittain arvokkaiden moreenimuodostumien alueille (Kuva 29).

9.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

9.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. 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.

Hankkeen aiheuttamat, luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista, sekä valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltujen kallio- ja moreenimuodostumien mahdollisista muutoksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa. Luonnonvaroihin liittyvät vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen.

Yksittäisen voimalan rakentamisalue koko työskentely- ja nostoalueineen on noin 1,5 hehtaaria. Voimalan rakennusvaiheen alkaessa työskentely- ja nostoalueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen suurimmalle osalle tästä alueesta voi antaa kasvaa metsää. Hankkeesta on tehty hiilitaselaskenta, joka ottaa huomioon myös rakentamisen alle jäävän metsän poistumisen vaikutukset.

9.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia metsätalouteen arvioidaan perustuen laskelmiin menetetystä metsätalousmaasta. Arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja alueen metsäaloista ja niiden arvioiduista muutoksista hankkeen osalta. Metsäalojen muutoksen kautta arvioidaan myös vaikutukset marjoihin ja sieniin. Vaikutuksia pohja- ja pintavesiin sekä kalastoon arvioidaan luvuissa 18 ja 19. Vaikutuksia riistaan arvioidaan tarkemmin luvussa 26 ja vaikutuksia virkistyskäyttöön mukaan lukien marjastus ja sienestys arvioidaan luvussa 25.

Maa-ainesten osalta hankkeen vaikutukset arvioidaan mahdollisiin lähialueiden maa-ainesten ottoalueisiin ja maa-ainesten ottoon varattuihin alueisiin. Arvioinnissa ei oteta

suoranaisesti kantaa siihen, mistä maa-ainekset hankealueelle tuodaan, koska hankkeen toteutuessa maarakentamisesta vastaava urakoitsija valitsee sopivat maa-ainesten ottopaikat. Maa-ainesten ottamiseen vaaditaan erilliset luvat. Vaikutuksia maa-ainesten ottoon ja mahdolliseen kaivostoimintaan arvioidaan Tukesin ja GTK:n julkaisemien aineistoja, kaava-aineistoja sekä YVA- ja kaavaprosesseissa saatuja lausuntoja lähtötietoina hyödyntäen.

Vaikutusarviointi laaditaan maankäytön asiantuntijan asiantuntija-arviona, jossa hyödynnetään soveltuvin osin Imperia-menetelmää.

9.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Taulukko 26. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille
Erittäin suuri	Luonnonvara on erittäin harvinainen tai sitä on vähän. Hankealueella voimaloiden, uusien teiden tai sähkönsiirron kohdalla sijaitsee suojelualueita, jotka estävät luonnonvarojen käytön
Suuri	Luonnonvara on harvinainen tai sitä on vähän. Hankealueella voimaloiden, uusien teiden tai sähkönsiirron kohdalla on luonto- tai kulttuuriarvoja tai luokiteltuja pohjavesialueita, jotka rajoittavat voimakkaasti luonnonvarojen hyödyntämistä, esimerkiksi puiden kaatamista tai maa-ainesten hyödyntämistä.
Kohtalainen	Luonnonvara on kohtalaisen yleinen tai sitä on kohtalaisen runsaasti. Hankealueella voimaloiden, uusien teiden tai sähkönsiirron kohdalla on luonto- tai kulttuuriarvoja tai luokiteltuja pohjavesialueita, jotka rajoittavat luonnonvarojen hyödyntämistä, esimerkiksi puiden kaatamista tai maa-ainesten hyödyntämistä.
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.

Taulukko 27. Muutoksen suuruusluokan kriteerit luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että se estää tulevilta sukupolvilta vastaavien luonnonvarojen käytön.
Suuri kielteinen	Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että se vaarantaa tulevilta sukupolvilta vastaavien luonnonvarojen käytön.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, niin että se vaikuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.
Ei muutosta	Hankkeen toteuttaminen ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja.
Myönteinen	Hanke säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia.

9.4 Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

9.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset

Hankealue säilyy metsätalouskäytössä. Tuulivoimalat vähentävät metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa vaihtoehdossa VE1 noin 2,6 prosentin verran ja vaihtoehdossa VE2 noin 2,26 prosentin verran. Mahdollinen maa-ainesten ottopaikka voi vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa muutamilla hehtaareilla, mutta muutos ei ole merkittävä kokonaisuudessa. Maa-ainesten ottamiseen käytettävä alue palautuu metsätalouskäyttöön rakentamisvaiheen jälkeen. Seuraavassa taulukossa on esitetty tuotantoalueella rakentamisen alle jäävä metsäpinta-ala.

Taulukko 28. Vaihtoehtojen rakentamisesta seuraavat metsäpinta-alan menetykset.

Rakennuskohde	VE 1 (45 tuulivoimalaa)	VE 2 (37 tuulivoimalaa)
Tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue sekä perustus	67,5 ha	55,5 ha
Uusien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveys 12 metriä	28,9 ha	25,8 ha
Parannettavien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveyden kasvu 6 metriä	16,9 ha	16,9 ha
Tukialueet ja muut alueet	2,9 ha	2,9 ha
Sähköasema (1 kpl)	0,2 ha	0,2 ha
Raivattava ala yhteensä	116,4 ha	101,3 ha
Hankealueen pinta-ala	4488 ha	4488 ha
Rakennettavan alueen osuus hankealueen pinta-alasta	2,6 %	2,26 %

Yksittäisen voimalan rakentamisalueen koko työskentely- ja nostoalueineen on noin 1,5 hehtaaria. Voimalan rakennusvaiheen alkaessa työskentely- ja nostoalueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen suurimmalle osalle työskentely- ja nostoalueesta voi antaa kasvaa metsää. Lisäksi tuotantoalueelle on tarpeen rakentaa tuki- ja muita alueita aikaisempien hankkeiden kokemusten perusteella arviolta 2,9 hehtaarin alalta.

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

Hankkeen toteuttaminen edellyttää maa-aineksia. Tuotantoalueen tieverkostoa parannetaan ja täydennetään uusilla huoltoteillä. Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten (murske, sora ja hiekka) määrät on arvioitu aiempien hankkeiden kokemusten perusteella seuraavasti:

- Uuden huoltotien rakentaminen: 6000 m^3rtr/km (noin 4578 m^3ktr)
- Parannettava tie: 2000 m^3rtr/km (noin 1526 m^3ktr)
- Yhden nostoalueen rakentaminen: 4000 m^3rtr (noin 3052 m^3ktr)

Voimaloiden rakentamisessa tarvittavan betonin määräksi on arvioitu aiempien tuulivoimahankkeiden perusteella 1000 m^3 yhtä voimalaa kohti. Betonissa on kiviainesta noin 70 % sen tilavuudesta, jolloin kiviainesta tarvitaan yhtä voimalaa kohti noin 700 m^3. Näin ollen VE1 vaihtoehdossa (45 voimalaa) betonia tarvitaan noin 45 000 m^3, josta kiviainesta on noin 31 500 m^3. VE2 vaihtoehdossa (37 voimalaa) betonia tarvitaan noin 37 000 m^3, josta kiviainesta on noin 25 900 m^3.

Maa-ainesten määrät ovat arvioita, koska esimerkiksi tuulivoimaloiden perustamistapa, huoltotieverkoston yksityiskohtainen suunnitelma ja tuulivoimaloiden rakennusalueiden koko ja muoto tarkentuvat myöhemmin. Myös maa- ja kallioperästä saadaan ennen rakentamista suoritettavista tutkimuksista tarkempaa tietoa, ja tämä vaikuttaa maa-ainesten menekkiin, saantiin ja hankintatarpeeseen. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki. Hankkeessa tarvittavien maa-ainesten määrät taulukossa 29 on arvioitu aiempien hankkeiden osoittaman kokemuksen, sekä hankkeen teknisessä kuvauksessa esitettyjen rakennevahvuuksien perusteella.

Tyypillisesti tuulivoimahankkeissa suurin osa tarvittavista maa-aineksista saadaan rakennustyömaalta alueilta, joihin rakentaminen kohdistuu. Näitä ovat tie-, perustus-, nosto- ja työskentelyalueet, esimerkiksi kallioleikkausten louhinnan yhteydessä. Hankealueen geologisesti arvokkailla alueilla maaperään kajoamista vältetään. Rakentamisalueiden lisäksi maa-aineksia on runsaasti saatavilla olemassa olevilta maa-ainesten ottopaikoilta, esimerkiksi Petäjämaalta. Myös tuotantoalueella on mahdollisesti sopivia maa-ainesten ottopaikkoja. Näitä paikkoja selvitetään tarvittaessa tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä. Tarvittavat maa-ainekset ovat pääasiassa 0,16–0,66-raekoon kalliomurskeita.

Perustuksia varten pois kaivettavia massoja käytetään mahdollisimman paljon teiden ja nosturipaikkojen rakentamiseen sekä maisemointiin. Hienojakoisia ylijäämämassoja voidaan käyttää perustusten peittämiseen viimeistelytöiden jälkeen. Perustukset aiheuttavat asennussyvyyden vuoksi enemmän maaperään kohdistuvia fyysisiä toimenpiteitä kuin tiet. Ylijäämämaat pyritään käyttämään tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamisessa. Voimaloiden perustaan tarvitaan sementtiä ja kiviainesta, joista tehdään betonia. Pystytysalueisiin ja uusiin teihin tarvitaan kiviainesta. Voimaloiden torneihin ja koneistoihin tarvitaan rautaa ja muita metalleja. Voimaloiden lapoihin tarvitaan lasikuitua. Maakaapelien ja sähköaseman rakentamiseen tarvitaan metallia ja muovia. Materiaalien määrä on kuitenkin suhteellisen vähäinen. Hankkeen edellyttämät kuljetukset käyttävät polttoaineita (öljy), jotka nykyisin ovat pääosin fossiilisia.

Taulukko 29. Hankkeessa tarvittavan maa-aineksen määrä.

Hankevaihtoehto	**VE 1**	**VE 2**
Voimaloiden lukumäärä	45 kpl	37 kpl
Uusien huoltoteiden pituus	24,1 km	21,5 km
Parannettavien teiden pituus	28,1 km	28,1 km
Kiviaines, uudet huoltotiet (m^3)	144 600 m^3	129 000 m^3
Kiviaines, kunnostettava tie (m^3)	56 200 m^3	56 200 m^3
Kiviaines, nostoalueet (m^3)	180 000 m^3	148 000 m^3
Perustusten pohjarakenteet	29 250 m^3	24 050 m^3
Kiviaines perustusten betonin valmistamiseen (m^3)	31 500 m^3	25 900 m^3
Tukialueet ja muut alueet	20 000 m^3	20 000 m^3
Maa-aines yhteensä (m^3)	**461 550 m^3 (352 163 m^3ktr)**	**403 150 m^3 (307 603 m^3ktr)**

Hankkeen toteuttaminen (voimalan valmistus, kuljetus ja rakentaminen, teiden ja voimajohtojen rakentaminen) kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja. Rakentamisvaiheen luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Siten rakentamisvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.

Jos hanke toteutuu, se rajoittaa malminetsintää ja malminetsintälupa-alueita, jotka sijaitsevat tuotantoalueen eteläosissa, mikä on vähäinen kielteinen vaikutus.

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

9.4.2 Sähkönsiirron rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset

Suunnitellun tuotantoalueen eteläosassa kulkevalla nykyisellä 400 kV voimajohdolla (ilmajohto) on 62 metriä leveä johtoalue. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä. Johtoaukea on noin 42 metriä leveä, puuttomana pidettävä alue. Sen molemmin puolin sijaitsevat 10 metriä leveät reunavyöhykkeet. Reunavyöhykkeiden alueella puiden kasvua rajoitetaan, jotta puita ei kaadu johtimien päälle.

Nykyisen 400 kV voimajohdon viereen uuden suunnitellun 400 kV voimajohdon rakentaminen leventää nykyistä noin 62 m leveää johtoaluetta noin 103 m leveäksi. Puuttomana pidettävän johtoaukean leveys on noin 81 metriä (nykyisin noin 42 m). Johtoaukean reunoilla ovat 10 metrin levyiset reunavyöhykkeet, joissa puuston kasvua rajoitetaan.

Maanpeite kuitenkin vaihtelee kaikilla sähkönsiirtoreiteillä, joten puuston määrä ei ole tasainen.

Sähkönsiirron VEA- ja VEB-vaihtoehdoissa sähkö siirretään noin 32 kilometriä pitkällä 400 kV voimajohdolla nykyisen voimajohdon pohjois- tai eteläpuolella tuotantoalueelta itään Petäjäskosken sähköasemalle. Hankkeessa selvitetään myös mahdollisuutta liittyä verkkoon Valkiavaaran ja Petäjäskosken välille suunnitellulla Louepalon sähköasemalla, jolloin voimajohdon pituus olisi noin 19 km.

Vaihtoehdoissa VEA ja VEB (32 km) maastokäytävän levennyksen takia metsää poistetaan noin 125 hehtaaria. Voimajohdon rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön. Mikäli verkkoliityntä tapahtuisi Louepalossa, metsää olisi poistettava noin 74 hehtaaria.

9.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkuvaiheessa tuulivoimaloiden materiaalit kerätään hyötykäyttöön. Myös aikaisemmin vaikeasta hyödynnettävillä lasikuituisille lavoille on olemassa hyötykäyttöä esimerkiksi betonin lisäaineena ja osana puukomposiittituotteita. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Siten purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi.

9.4.4 Sähkönsiirtolinjan purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimajohtojen rakentamiseen tarvitaan metallia ja muovia. Materiaalien määrä on kuitenkin suhteellisen vähäinen, eikä sähkönsiirto kuluta merkittävää määrää luonnonvaroja. Voimajohtojen rakentamisessa tarvittavat koneet ja laitteet eivät myöskään kuluta polttoainetta merkittäviä määriä. Siten purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi.

9.4.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Taulukko 30. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.

	VE1 (45 voimalaa)	**VE2 (37 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** Tuotantoalueella voimaloiden ja uusien teiden kohdalla luontoarvoja (valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat), jotka rajoittavat luonnonvarojen hyödyntämistä, esimerkiksi maa-ainesten hyödyntämistä.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen, mutta myös osin myönteinen** Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja. Hanke säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia.	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus ja samalla myönteinen vaikutus** Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi. Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, millä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.	

9.4.6 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 31. Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.

	VEA (Petäjäskoski P) **VEB (Petäjäskoski E)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** Sähkönsiirron reitin varrella on luontoarvoja (valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat), jotka rajoittavat luonnonvarojen hyödyntämistä, esimerkiksi maa-ainesten hyödyntämistä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen, mutta myös osin myönteinen** Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja. Hanke säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus ja samalla myönteinen vaikutus** Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Sähkönsiirron rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi. Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, millä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

9.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Jos hanketta ei toteuteta (VE 0), sen rakentamiseen ja rakentamisen edellyttämään liikenteeseen ei kulu luonnonvaroja. Samalla jäävät kuitenkin toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin, eli fossiilisten polttoaineiden säästö, jos tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.

9.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen läheisyydessä on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita (kts. luku 7). Jos kaikki tuulivoimahankkeet toteutuvat, hankkeiden rakentamisessa tarvittavien luonnonvarojen käyttö lisääntyy, millä voi olla kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusarvioinnin merkittävin epävarmuus liittyy siihen, millaista sähköntuotantoa Valkiavaaran hankkeen tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaa. Jos se korvaa fossiilisilla polttoaineissa tuotettavaa sähköä, hanke säästää hiiltä, kaasua tai öljyä. Jos hankkeen sähkö korvaa jotakin muuta uusiutuvalla energialla tuotettavaa sähköä, ei hanke vaikuta fossiilisten polttoaineiden kulutukseen ja säästä niitä.

9.8 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 mahdollisella lupamenettelyllä lievennetään kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin. Sähkönsiirron reitin hyvällä suunnittelulla voidaan myös lieventää hankkeen kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

9.9 Yhteenveto

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Hanke vähentää sähkönsiirron ja osin tuotantoalueen osalta pitkäksi aikaa metsän pinta-alaa. Tuotantoalueella metsän määrä vähenee noin 2,26–2,6 prosenttia ja sähkönsiirron reiteiltä poistetaan metsää johtoalueilta. Hankkeella ei siten ole merkittävää vaikutusta hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin.

Jos hanke toteutuu, se rajoittaa malminetsintää ja malminetsintälupa-alueita, jotka sijaitsevat tuotantoalueen eteläosissa, millä on vähäinen kielteinen vaikutus.

Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämisen

- Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, mikä säästää fossiilisia polttoaineita.
- Hanke vähentää metsän määrää tuotantoalueella noin 2,26–2,6 prosenttia ja sähkönsiirron reiteiltä poistetaan metsää johtoalueilta.
- Jos hanke toteutuu, se rajoittaa malminetsintää ja malminetsintälupa-alueita, jotka sijaitsevat tuotantoalueen eteläosissa, millä on vähäinen kielteinen vaikutus.
- Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ja vähäisiä haitallisia vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					VE0	
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2, VEA, VEB		VE1, VE2, VEA, VEB
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						

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

10 Ilmasto

10.1 Nykytilanne ja vaikutusten tunnistaminen

Suomi on sitoutunut lukuisiin ilmastotavoitteisiin. Suomi hyväksyi 2016 Pariisin ilmastosopimuksen, jonka tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahden asteen. Suomen ilmastolaki (609/2015) astui voimaan vuonna 2015. Ilmastolakia uudistetaan tällä hetkellä ja uudistuksen tavoitteena on kansallisen hiilineutraaliuden toteutumisen mahdollistaminen vuoteen 2035 mennessä. Samalla ilmastolaki laajenee kattamaan myös maankäyttösektorin sekä hiilinielujen vahvistamisen. Suomen ilmastopaneelin linjauksen mukaan vuoteen 2035 mennessä päästöjä tulee vähentää 70 % vuoden 1990 tasoon verrattuna Suomessa, ja maankäytönsektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO_2-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu (Suomen ilmastopaneeli 2021).

Suomi on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään YK:n ilmastosopimuksen ja EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan mukaisesti. Ilmastonmuutoksen torjunta on valtion keskeinen tavoite, ja vuoteen 2050 mennessä kasvihuonepäästöjä pyritään vähentämään 80–95 % vuoden 1990 tasoon verrattuna. Suomen ilmastolaki (423/2022) astui voimaan 1.7.2022. Lain ja sen mukaisen ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmien tavoitteena on varmistaa, että ihmisen toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasujen päästöt vähentyvät ja nielujen aikaansaamat poistumat kasvavat siten, että kasvihuonekaasujen päästöt ovat enintään yhtä suuret kuin poistumat viimeistään vuonna 2035 ja että poistumat kasvavat ja päästöt vähenevät edelleen myös sen jälkeen. Ihmisen toiminnasta aiheutuvat taakanjako- ja päästökauppa-sektorin yhteenlasketut kasvihuonekaasujen päästöt ilmakehään vähentyvät vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 prosenttia sekä vuoteen 2050 mennessä vähintään 90 prosenttia verrattuna vuoteen 1990. Suomen ilmastopaneelin linjauksen mukaan päästöjä tulee vähentää Suomessa vuoteen 2035 mennessä 70 % vuoden 1990 tasoon verrattuna, ja maankäytönsektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO2-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu (Suomen ilmastopaneeli 2021). Päästötavoitteet tulevat lähivuosina edelleen tiukentumaan ja täsmentymään. Tiukennuksiin vaikuttaa muun muassa metsämaan hiilinielujen pienentyminen 12,2 miljoonalla hiilidioksidiekvivalenttitonnilla vuonna 2021 (Luonnonvarakeskus 2022). Kansallisten päästövähennystavoitteiden lisäksi monilla kunnilla ja maakunnilla on omia tavoitteitaan ja strategioitaan ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi.

Suomen hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamiseksi yhteiskunnan on lisättävä merkittävästi investointeja uusiutuvan sähkön tuotantoon sekä sen siirtämiseen vaadittavaan infrastruktuuriin. Tässä kontekstissa sähkönsiirrolla on keskeinen asema. On myös huomioitava, että sähkön kysyntä tulee mahdollisesti kasvamaan. Tavoitteena on yhdistää vähäpäästöisempiä uusiutuvia energiamuotoja valtakunnan sähköverkkoon, mikä tuottaa myönteisiä ilmastovaikutuksia, eli niin sanottua hiilikädenjälkeä. Toisaalta kantaverkkoihin tehtävät investoinnit aiheuttavat myös ilmastopäästöjä, eli hiilijalanjälkeä.

Tuulivoiman elinkaaristen kasvihuonekaasupäästöjen on tutkimuskirjallisuudessa arvioitu olevan noin 5,1–31 kg CO2-ekv/MWh (Koffi ym. 2017, Schlömer ym. 2014, Razdan & Garrett 2018, Li ym. 2022, Lo Vullo ym. 2022, Mali & Garrett 2023). Päästöt syntyvät pääosin tuulivoiman rakentamisen, kokoamisen, kuljettamisen ja huollon sekä käytön aiheuttamista päästöistä. Tuulivoiman käytön ja huollon aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat alhaiset, mutta voivat olla muutaman prosentin luokkaa tuulivoiman elinkaarisista kasvihuonekaasupäästöistä (Siemens Gamesa 2019, Li ym. 2022). Käytön ja huollon aikaisia päästöjä on aliarvioitu aikaisemmissa tutkimuksissa (Li ym. 2022). Tästä huolimatta tuulivoimatuotannon kasvattaminen toimii yhtenä merkittävänä

energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiskeinona ja siten ilmastonmuutoksen hillintäkeinona.

Sähkönsiirtoverkosta syntyy epäsuoria kasvihuonekaasupäästöjä erityisesti alumiinin ja teräksen valmistuksesta, komponenttien tuotannosta ja kuljetuksista, sekä sähkönsiirtoverkon pylväs- ja materiaalirakenteiden ulkomailla tapahtuvasta valmistuksesta. Huomattava osa itse sähkönsiirron kielteisistä ilmastovaikutuksista johtuu energiahäviöistä. Sähkönsiirtohäviöiden vaikutuksia on kuitenkin mahdollista vähentää esimerkiksi sähköverkkoa ylläpitämällä ja rakentamalla suurempi jännitteisiä voimajohtoja. Tulevaisuuden suunnittelussa materiaalitarpeiden optimointi voi vähentää päästöjä, mutta samanaikaisesti voimajohtojen mitoitusten on oltava linjassa teknisten vaatimusten kanssa.

Voimajohtoalueilla tapahtuu maankäytön muutoksia, erityisesti alueilla, joilla voimajohtojen tieltä poistetaan puustoa ja käsitellään reunametsiä. Tämä vaikuttaa kyseisten alueiden hiilivarastoihin ja -nieluihin. On huomattava, että voimajohtojen rakentamisen yhteydessä merkittäviä muutoksia ei suoraan tapahdu maaperän hiilivarastossa. Lisäksi voimajohtojen linjauksilla sallitaan matalakasvuista kasvillisuutta, ja reunavyöhykkeiden puustoa voidaan kasvattaa, kunnes se tarpeen vaatiessa poistetaan sähköturvallisuuden takaamiseksi. Tämä kasvillisuus ja puusto toimivat hiilidioksidin varastoina ja nieluina voimajohtojen valmistuttua. Arvioitaessa vaikutuksia ilmastoon, tarkastellaan myös poistettavan metsäalan ja maaperän vaikutuksia.

Sähkönsiirron ilmastovaikutukset ovat vahvasti riippuvaisia voimajohtoyhteyden toimintavaiheen kestosta. Voimajohtojen käyttöikää pidentämällä voidaan pienentää niiden elinkaaren aikaisten ilmastovaikutusten vuosittaista tasoa ja samalla lisätä uusiutuvan sähkön siirtomääriä. Kantaverkon voimajohtojen tekninen käyttöikä vaihtelee 60–80 vuoden välillä, ja perusparannuksilla voidaan pidentää tätä aikaa noin 20 vuodella. Lisäksi voimajohtomateriaalien kierrättäminen elinkaaren lopussa vaikuttaa myönteisesti päästöihin. On huomattava, että ilmastovaikutukset ovat globaaleja, ja siten voimajohtojen 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.

Vaikutusarvioinnissa pyritään tunnistamaan kaikki ilmastovaikutukset, mutta kvantitatiivinen analyysi kohdistuu ainoastaan merkittävimpiin vaikutuksiin. Hankkeen positiivisia vaikutuksia voidaan tarkastella vihreän siirtymän edistäjänä sekä kansainvälisten, kansallisten ja alueellisten ilmasto- ja energiapoliittisten tavoitteiden saavuttamisessa. Euroopan unionin energiapolitiikka perustuu kestävyyteen, kilpailukykyyn ja toimitusvarmuuteen, ja tämä linjaus on yhteneväinen Suomen kansallisten tavoitteiden kanssa. Energiapolitiikka edistää myös energiaverkostojen ja -tehokkuuden välistä yhteyttä varmistaen EU:n energiamarkkinoiden tehokkaan toiminnan. Suomen kantaverkon kehittämisessä pyritään tehokkaaseen energiahäviöiden minimointiin ja energiatehokkuuden optimointiin.

Ilmastonmuutoksen eteneminen aiheuttaa muutoksia sääilmiöiden esiintymiseen ja intensiteettiin, millä on vaikutuksia myös tuulivoiman tuotantoon ja huollon tarpeeseen.

10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristöministeriö on julkaissut raportin, jossa annetaan suosituksia siitä, miten ilmastovaikutuksia voitaisiin käsitellä johdonmukaisesti YVA:ssa (Hildén ym. 2021). Ohjeistusta noudattaen, hankkeen ilmastovaikutuksia tarkastellaan koko sen elinkaaren ajalta huomioiden seuraavat näkökulmat: rakentamisen aikaiset päästöt, vaikutukset

kasvillisuuden hiilinieluihin ja -varastoihin, käytön aikaiset vaikutukset sekä käytöstä poistoon liittyvät vaikutukset.

Rakentamisen aikaisten päästöjen arvioinnissa noudatetaan elinkaariarvioinnin standardeja, ja lähtötietoina käytetään suunnitteluvaiheessa saatavilla olevia määrätietoja, joita täydennetään Fingridin laatimilla aineistoilla sekä kirjallisuusarvoilla. Käytön aikaisten päästöjen arvioinnissa hyödynnetään tuulivoimaloista julkaistuja elinkaariarviointeja ja ympäristötuoteselosteita.

Hanke edistää uusiutuvan sähkön siirtoa verkkoon, ja täten vaikuttaa positiivisesti ilmastonmuutokseen. Käytön aikaisten päästöjen arvioinnissa verrataan eri tuotantomuotojen päästöarvoja, ottaen huomioon kansalliset skenaariot sähkön tuotantorakenteen kehityksestä. Käytöstä poiston vaikutusarviointi muodostetaan huomioimalla nykyiset kierrätysmenetelmät.

Vaikutukset alueen hiilinieluihin ja -varastoihin arvioidaan Bitcomp Oy:n metsätietojärjestelmien ja satelliittidataan perustuvan metsäanalytiikkatyökalujen avulla.

10.3 Hankkeen vaikutukset ilmastoon

10.3.1 Ilmastovaikutukset yhteensä

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen ilmastovaikutukset on tarkasteltu tuulivoiman osalta kahden vaihtoehdon (VE1 ja VE2) osalta. VE1:n kohdalla alueelle toteutetaan enintään 45 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 450 MW. VE2:n kohdalla alueelle toteutetaan enintään 37 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 370 MW. Lisäksi sähkönsiirron osalta tarkastellaan kahta vaihtoehtoa (VEA ja VEB). Sähkönsiirto toteutetaan 400 kV ilmajohdolla. Tulosten esittelyssä vaihtoehdoista käytetään lyhennettä kuten VE1+A, jossa A tarkoittaa sähkönsiirtovaihtoehto VEA:ta. Alla olevat vaihtoehtolaskelmat on suoritettu 20 vuoden elinaikaolettamalla vastaavasti kuin Vestakselle tehdyt elinkaariarvioinnit, kuten Sagar ja Garrettin (2023) sekä Razdan ja Garrett (2018). Käytännössä kuitenkin tuuliturbiinien oletetaan nykyään kestävän käytössä 30–35 vuotta.

Seuraavassa taulukossa on esitetty Valkiavaaran tuulivoimahankkeen vaihtoehto VE1:n sekä sähkösiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB ilmastovaikutukset (päästöt) jaoteltuna elinkaarenvaiheittain. Ilmastovaikutuksilta vähäisimmät ovat on vaihtoehto VE1+A, mutta vaihtoehto VE1+B:n vaikutukset ovat lähes samat (11,54–11,59 g CO_2-ekv. /kWh).

Taulukko 32. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen vaihtoehto VE1:n sekä sähkösiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB ilmastovaikutukset (päästöt) jaoteltuna elinkaarenvaiheittain.

Päästöt jaoteltuna elinkaarenvaiheittain	Yksikkö	VE1 +A	VE1+B
Valmistus (A1-A3)	gCO2ekv/kWh	8,99	8,99
Kuljetus ja asennus (A4-A5)	gCO2ekv/kWh	0,35	0,35
Käyttö (B)	gCO2ekv/kWh	0,30	0,30
End of Life (C)	gCO2ekv/kWh	0,65	0,65
Hiilivarastojen menetys	gCO2ekv/kWh	0,75	0,76
Hiilinielujen menetys	gCO2ekv/kWh	0,49	0,53
Yhteensä	**gCO2ekv/kWh**	**11,54**	**11,59**

Taulukko 33 on esitetty Valkiavaaran tuulivoimahankkeen vaihtoehto VE1:n sekä sähkösiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB ilmastovaikutukset (päästöt) jaoteltuna päästötekijöittäin. Summat ovat vastaavat kuin elinkaarenvaiheittain jaottelussa.

Taulukko 33. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen vaihtoehto VE1:n sekä sähkösiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB ilmastovaikutukset (päästöt) jaoteltuna päästötekijöittäin.

Päästöt jaoteltuna päästötekijöittäin	Yksikkö	VE1 +A	VE1+AB
Tuulivoimayksiköt	gCO2ekv/kWh	9,67	9,67
Sähköasemat ja sähkönsiirto	gCO2ekv/kWh	0,41	0,41
Tiet	gCO2ekv/kWh	0,21	0,21
Hiilivarastojen menetys	gCO2ekv/kWh	0,75	0,76
Hiilinielujen menetys	gCO2ekv/kWh	0,49	0,53
Yhteensä	**gCO2ekv/kWh**	**11,54**	**11,59**

Taulukko 34 on esitetty Valkiavaaran tuulivoimahankkeen vaihtoehto VE2:n sekä sähkösiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB ilmastovaikutukset (päästöt) jaoteltuna elinkaarenvaiheittain. Ilmastovaikutuksilta vähäisin on vaihtoehto VE2+A, mutta vaihtoehdon VE2+B ilmastovaikutukset ovat lähes samaa luokkaa (11,47–11,52 g CO_2-ekv. /kWh)

Taulukko 34. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen vaihtoehto VE2:n sekä sähkösiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB ilmastovaikutukset (päästöt) jaoteltuna elinkaarenvaiheittain.

Päästöt jaoteltuna elinkaarenvaiheittain	Yksikkö	VE2+A	VE2+B
Valmistus (A1-A3)	gCO2ekv/kWh	8,99	8,99
Kuljetus ja asennus (A4-A5)	gCO2ekv/kWh	0,35	0,35
Käyttö (B)	gCO2ekv/kWh	0,30	0,30
End of Life (C)	gCO2ekv/kWh	0,65	0,65
Hiilivarastojen menetys	gCO2ekv/kWh	0,72	0,72
Hiilinielujen menetys	gCO2ekv/kWh	0,47	0,51
Yhteensä	**gCO2ekv/kWh**	**11,47**	**11,52**

Taulukko 35 on esitetty Valkiavaaran tuulivoimahankkeen vaihtoehto VE2:n sekä sähkösiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB ilmastovaikutukset (päästöt) jaoteltuna päästötekijöittäin. Summat ovat vastaavat kuin elinkaarenvaiheittain jaottelussa.

Taulukko 35. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen vaihtoehto VE2:n sekä sähkösiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB ilmastovaikutukset (päästöt) jaoteltuna päästötekijöittäin.

Päästöt jaoteltuna päästötekijöittäin	Yksikkö	VE2+A	VE2+B
Tuulivoimayksiköt	gCO2ekv/kWh	9,67	9,67
Sähköasemat ja sähkönsiirto	gCO2ekv/kWh	0,41	0,41
Tiet	gCO2ekv/kWh	0,21	0,21
Hiilivarastojen menetys	gCO2ekv/kWh	0,72	0,72
Hiilinielujen menetys	gCO2ekv/kWh	0,47	0,51
Yhteensä	**gCO2ekv/kWh**	**11,47**	**11,52**

10.3.2 Tuuliturbiinien vaikutukset

Tuuliturbiinien valmistuksen, kuljetuksen ja asennuksen, käytön sekä end of life päästöt vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on esitetty taulukossa (Taulukko 36).

Tuuliturbiinien elinajaksi on laskennassa oletettu 20 vuotta. Päästökertoimet ja käyttöikä on johdettu 10 MW:n tuuliturbiineille Vestaksen tuuliturbiinien elinkaariarviointien (Vestas, 2024), kuten Enventus V162-6.2MW (Mali & Garret, 2023), avulla. Käytännössä kuitenkin tuuliturbiinien oletetaan nykyään kestävän käytössä 30–35 vuotta. Vestaksen elinkaariarvioinneissa elinkaaren loppuvaihe (engl. End of life, C1-C4) sekä potentiaaliset hyödyt ja haitat (D) on yhdistetty. Elinkaaren loppuvaiheen kerroin on johdettu edellä mainitusta yhdistetystä kertoimesta. Valmistuksen päästöt muodostavat 89 prosenttia tuuliturbiinien kokonaispäästöistä. Potentiaaliset hyvitykset (muun muassa kierrätyksestä) ovat Vestaksen elinkaariarvioinneissa noin 20 prosentin luokkaa elinkaarisista päästöistä.

Taulukko 36. Tuuliturbiinien valmistuksen, kuljetuksen ja asennuksen, käytön sekä elinkaaren loppuvaiheen päästöt vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä.

Päästötekijä	Yksikkö	VE1	VE2
Valmistus	tCO2ekv/elinaika	267 477	219 926
Kuljetus ja asennus	tCO2ekv/elinaika	3 749	3 082
Käyttö	tCO2ekv/elinaika	9 110	7 490
Elinkaaren loppuvaihe	tCO2ekv/elinaika	19 910	16 371
Yhteensä	**tCO2ekv/elinaika**	**300 246**	**246 869**

10.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirronvaikutukset muodostuvat kolmesta osatekijästä, joita ovat maakaapelit ilmajohdot sekä sähköasema. Maakaapelien kertoimet on johdettu Prysmian Group:n

ympäristötuoteselosteen 36 kV:n kaapeleille (Prysmian Group, 2023) avulla. Ilmajohtojen kertoimet perustuvat Fingridin selvityksiin voimajohtojen ilmastovaikutuksista. Sähköaseman kerroin on peräisin Hugo Serresin (2022) pro gradusta. Yhden sähköaseman on arvioitu aiheuttavan päästöjä 1287 tonnia CO_2-ekvivalenttia elinkaarensa aikana. Tästä merkittävin osuus, 31 prosenttia, on arvioitu johtuvan rikkiheksafluoridi (SF6) vuodoista. Vuodoista suuri osa on oletettu tapahtuvan asennus- ja purkamisvaiheissa.

Taulukko 37 on esitetty sähkönsiirron (maakaapelit) ilmastovaikutusten muodostuminen hankealueella vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Erot johtuvat tuuliturbiinien määrien ja täten kaapelien tarpeen eroista.

Taulukko 37. Sähkönsiirron (maakaapelit) ilmastovaikutusten muodostuminen hankealueella vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä.

Sähkönsiirto hankealueella (maakaapelit)			
Päästötekijä	**Yksikkö**	**VE1**	**VE2**
Valmistus	tCO2ekv/elinaika	2 123	1 805
Kuljetus ja asennus	tCO2ekv/elinaika	110	94
Käyttö	tCO2ekv/elinaika	0	0
End of Life	tCO2ekv/elinaika	216	184
Yhteensä	**tCO2ekv/elinaika**	**2 449**	**2 082**

Taulukko 38 on esitetty sähkönsiirron (ilmajohdot) ilmastovaikutusten muodostuminen hankealueella vaihtoehdoissa VEA ja VEB.

Taulukko 38. Sähkönsiirron (ilmajohdot) ilmastovaikutusten muodostuminen sähkönsiirtovaihtoehdoissa VEA ja VEB.

Sähkönsiirto tuotantoalueella (ilmajohdot)			
Päästötekijä	**Yksikkö**	**VEA**	**VEB**
Valmistus	tCO2ekv/elinaika	8 308	8 308
Kuljetus ja asennus	tCO2ekv/elinaika	480	480
Käyttö	tCO2ekv/elinaika	149	149
End of Life	tCO2ekv/elinaika	195	195
Yhteensä	**tCO2ekv/elinaika**	**9 132**	**9 132**

10.3.4 Teiden rakentamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää tieverkostolta ympärivuotista liikennöintimahdollisuutta. Teiden rakentamisen ilmastovaikutusten laskennassa on oletettu, että vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 olemassa olevaa tiestöä parannetaan koko 28,1 km pituudelta ja uutta tietä tehdään VE1:ssä 24,1 km sekä VE2:ssa 21,5 km. Tiet on oletettu kuusi metriä leveiksi. Uudet tiet on oletettu sorapäällysteisiksi. Teiden rakentamisen päästölaskentaa varten on rakennettu IHKU-kustannuslaskentapalveluun (2023) rakennusosalaskenta, josta on voitu erotella teiden rakentamiseen vaadittavat materiaali- ja työkonepanokset. Kertoimina on käytetty infrarakentamisen päästötietokannan (Suomen ympäristökeskus, 2023) kertoimia. VE1:n päästöiksi on tällä menetelmällä saatu 6512 tonnia

CO_2-ekv. sekä VE2:n päästöiksi 5857 tonnia CO_2-ekv. Taulukko 39 on esitetty esimerkki käytetyistä kertoimista ja päästöjen muodostumisesta teiden rakentamisessa.

Taulukko 39. Esimerkki käytetyistä kertoimista ja päästöjen muodostumisesta teiden rakentamisessa.

	Yksikkö	Päästökertoimet
Uusi sorapäällysteinen tie		
Suodatinkangas + rakennekerrokset	kgCO2ekv/m	109,29
Maaleikkaus	kgCO2ekv/m	15,23
Pengerrys	kgCO2ekv/m	122,72
Murskepäällyste	kgCO2ekv/m	15,75
Kunnostettu sorapäällysteinen tie		
Murskepäällyste	kgCO2ekv/m	15,75

10.3.5 Hiilivarastot ja -nielut

Hankealueen maankäytön muuttuessa myös nykyisten ja tulevien hiilinielujen ja -varastojen tila muuttuu. Metsäisillä alueilla, jotka kuuluvat muun muassa tuuliturbiinien, teiden sekä voimajohtoalueeseen, toteutetaan metsäpoistuma, jossa alueen puusto hakataan. Samalla voimajohtoalueen puuttomat johtoaukeat säilytetään sellaisinaan, ja voimajohtoalueen reunavyöhykkeellä oleva puusto joko päätehakataan tai latvotaan säännöllisin väliajoin. Hankkeen voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat olemassa olevan voimajohdon viereen, mikä vaatii johtoaukean leventämistä.

On huomionarvoista, että vaikka reunavyöhykkeiden maankäyttö muuttuu metsäisiltä alueilta, niiden puusto voi jatkaa kasvamistaan lunastusmittaansa saakka. Tämä tarkoittaa, että vaikka puustoa käsitellään, alue säilyy metsänä eikä muutu muuksi maankäytöksi. Käsitellyn ja hakatun metsän hiilivarasto vähenee, ja metsästä tulee päästöjen lähde. Tämä hiilivaraston menetys jatkuu, kun hakkuutähteet ja juuret lahoavat metsässä.

Hakattu metsämaa toimii pitkään päästöjen lähteenä ennen kuin metsän biomassan kasvun sitoma hiilimäärä ylittää maaperän ja kasvijätteiden hajoamisesta vapautuvan hiilen määrän. Vasta kun metsien hiilivarasto kasvaa riittävän suureksi, metsät alkavat toimia hiilinieluina. Tämä edellyttää, että voimajohtoalueilla biomassan kasvu sitoo enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat.

Poistuvan puuston tilavuus, voimajohtoalueelta poistuvan puuston hiilinielu ja hiilivarasto on esitetty Taulukko 40. Poistuvan puuston hiilivarastojen määrä on laskettu käyttäen runkopuun hiilisisältöä laskentaperusteena.

Hiilivarastojen muutoksen arviointi perustuu runkopuun määrään. Tulosten tarkkuudessa on kuitenkin epävarmuutta, koska puiden päätehakkuut ja muut puuston poistot voivat vaikuttaa hiilivarastojen muutoksiin ilmastollisesti suuremmassa määrin kuin aiemmin laskettu. Tämä johtuu siitä, että puut sitovat hiiltä paitsi runkoon myös muihin osiinsa.

Arvioinnissa ei oteta huomioon johtoaukeiden raivausvaiheen ja pylväsperustusten maanmuokkauksen vaikutuksia maaperän hiilipitoisuuteen. Tämä johtuu paitsi tarvittavien maaperätietojen puuttumisesta myös laskennallisen arvioinnin monimutkaisuudesta. Tämä puolestaan aiheuttaa merkittävää epävarmuutta Taulukko esitettyihin

tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan eri kerroksiin, kuten karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan. Kivennäismaa toimii hiilinieluna.

Turvemaiden osalta erityisesti ruoho- sekä mustikka- ja puolukkaturvekankaat ovat päästölähteitä, kun taas varpu- ja jäkäläturvekankaat toimivat hiilinieluina. Turvemaiden ojituksella on merkittävä ilmastollinen vaikutus, sillä se laskee pohjaveden pintaa ja johtaa hapellisissa olosuhteissa turpeen hajoamiseen, mikä synnyttää hiilidioksidipäästöjä. Tässä tuulivoimahankkeessa ei ole tarvetta toteuttaa turvemaiden ojituksia.

Kun päätehakkuu ja alueen maaperän muokkaus on rajattu laskennan ulkopuolelle, maaperästä vapautuvan hiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutoksen epävarmuustekijät vaikuttavat niin, että tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa tapahtuva hiilivaraston muutoksen huippu voi todellisuudessa olla laskettua suurempi.

Rakennusvaiheessa tapahtuva johtoaukeiden luominen ja reunametsien käsittely vaikuttavat tuulivoima-alueen hiilivarastojen kasvuun, eli sen toimintaan hiilinieluna. Vuoden 2021 tilanne verrattuna vuoteen 2020 osoittaa, että Suomen ilmastopäästöt pysyivät samalla tasolla, mutta metsämaan hiilinielu pieneni merkittävästi. Vuonna 2021 maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätaloussektori muuttuivat ensimmäistä kertaa nettopäästölähteeksi sen sijaan, että ne toimisivat nettonieluna. Tämä muutos johtui suurista hakkuista sekä siitä, että valtakunnan metsien inventoinnissa havaittiin puuston kasvun laskevan trendin, joka otettiin huomioon laskennassa (Tilastokeskus 2022). Voimajohtoalueelle sijoittuvien maakuntien puuston keskimääräinen vuosittainen kasvu vuosina 2016–2020 oli 7,26 m^3/ha (Luonnonvarakeskus 2022).

Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskennallisesti, käyttäen hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrää. Alueen merkittävin hiilinielu on metsä, erityisesti kun otetaan huomioon metsäalueiden suuri osuus kokonaispinta-alasta. Sekä metsät että peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluina, ja niiden tyypillinen nieluvaikutus vaihtelee välillä 1–7 tonnia CO_2-ekvivalenttia per hehtaari vuodessa. Puiden kasvu on merkittävin hiilidioksidin sitomismekanismi. Tämän vuoksi hoidetut metsät, erityisesti nuoret metsät, ovat luonnontilaisiin metsiin verrattuna tehokkaampia hiilinieluja. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat myös hiilinieluja, joiden nieluvaikutus vaihtelee 3–6 tonnista CO_2-ekvivalenttia per hehtaari vuodessa. Arvioinnissa on otettu huomioon se seikka, että kun metsä poistuu, matala kasvillisuus jatkaa kasvamistaan johtoaukealla, mikä tarkoittaa, että osa hiilinieluvaikutuksesta säilyy.

Hiilivarastoja ja -nieluja on arvioitu Bitcomp Oy:n metsätietojärjestelmien ja satelliittidataan perustuvan metsäanalytiikkatyökalun avulla. Kuitenkin vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta, erilaisten puulajien esiintymistä ja vaihtelua, eikä myöskään puuston latvusten, lehvästön ja juurien hiilivaraston vaikutuksia. Nämä tekijät vaikuttavat todellisuudessa hiilinielujen suuruuteen, joten tulokset todennäköisesti aliarvioivat hieman nykyisen tilanteen kokonaiskuvaa.

Taulukko 40. Hankevaihtoehtojen vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin.

Uuden alueen pinta-ala, ha	Poistuva puuston tilavuus, m^3	Poistuva puustoinen pinta-ala, ha	Poistuva puuston hiilinielu, t CO_2-ekv./v	Poistuva puuston hiilivarasto, t CO_2-ekv.
VEA				
191	14912,8	154,8	437,4	14686,6
VEB				
191	15140,7	163,5	503,8	14949,9
VE1				
59,6	4880,4	56,2	181,1	4873,9
49	4123,1	47,4	156,9	4091,5
VE2				
44,2	3850	42,6	145,9	3857,4
39,3	3446,8	38,3	128,3	3447

10.3.6 Sähköntuotannon vaikutukset

Sähköntuotannon ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on käytetty Malin ja Garrettin (2023) tutkimuksen oletusarvoa EnVentus V162-6.2MW:n tuuliturbiineihin perustuvalla 100MW tuulivoimalle, joka on 6902 GWh tuotettua energiaa 20 vuoden aikana 7,4 m/s tuuliolosuhteissa. Edellä mainittu energian tuotto-odotus pitää sisällään oletuksen 2,5 prosentin tehohäviöistä. Taulukko 41 on esitetty arvio hankkeen sähköntuotannosta hankkeen elinaikana, vuodessa sekä sähköntuotannon elinkaarinen päästökerroin. Hankkeen arvioitu sähköntuotanto vuodessa on 1277–1553 GWh/a ja hankkeen tuottaman sähköntuotannon elinkaarinen päästökerroin 11,5–12,6 g CO2ekv/kWh.

Taulukko 41. Hankkeen eri vaihtoehtojen tuottama sähkö ja sen elinkaarinen päästökerroin 20 vuoden aikana.

Hankkeen tuottama sähkö	Yksikkö	Vaihteluväli (min-max)
Hankkeen elinaika	vuotta	20
Sähköntuotanto hankkeen elinaikana	GWh	25537–31 059
Sähköntuotanto vuodessa	GWh/a	**1277–1553**
Hankkeen sähköntuotannon elinkaarinen päästökerroin	gCO2ekv/kWh	**11,5–12,6**

Taulukko 42 on esitetty hankkeen eri vaihtoehtojen vaihteluväli tuotetulle myönteiselle ilmastovaikutukselle 20 vuoden aikana riippuen korvatun sähköntuotannon päästökertoimesta. Ensimmäisessä skenaariossa korvataan fossiilisia polttoaineita Euroopan neuvoston (2023) skenaarion suhdelukujen mukaisesti UNECE:n (2022) elinkaarisilla päästökertoimilla laskettuna. Kahdessa seuraavassa skenaariossa verrataan hankkeen hyötyjä tilanteisiin, joissa korvataan myös uusiutuvaa energiaa. Kaikissa skenaarioissa hankkeen hyödyt ilmaston kannalta ylittävät haitat.

Taulukko 42. Hankkeen eri vaihtoehtojen tuottama myönteinen ilmastovaikutus 20 vuoden aikana riippuen korvatun sähköntuotannon päästökertoimesta.

Hankkeen tuottama myönteinen ilmastovaikutus	Yksikkö	Vaihteluväli (min-max)
Korvatun sähköntuotannon päästökerroin	g CO2ekv/kWh	425,2
Hankkeen sähköntuotannon myönteinen ilmastovaikutus	g CO2ekv/kWh	**412,7–413,8**
Hankkeen sähköntuotannon myönteinen ilmastovaikutus koko elinkaaren aikana	kt CO2ekv	**10540–12850**
Korvatun sähköntuotannon päästökerroin	g CO2ekv/kWh	98,1
Hankkeen sähköntuotannon myönteinen ilmastovaikutus	g CO2ekv/kWh	**85,6–86,6**
Hankkeen sähköntuotannon myönteinen ilmastovaikutus koko elinkaaren aikana	kt CO2ekv	**2180–2690**
Korvatun sähköntuotannon päästökerroin	g CO2ekv/kWh	46,0
Hankkeen sähköntuotannon myönteinen ilmastovaikutus	g CO2ekv/kWh	**33,4–34,5**
Hankkeen sähköntuotannon myönteinen ilmastovaikutus koko elinkaaren aikana	kt CO2ekv	**850–1070**

10.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Vaihtoehdon VE0 toteutumisen yhteydessä on otettava huomioon, että hankkeen tuottama sähkö joudutaan hankkimaan vaihtoehtoisilla sähköntuotantomuodoilla. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset ovat riippuvaisia siitä, miten sähköntuotantoa arvioidaan korvattavan ja minkä tyyppisiä sähköntuotantomuotoja hanke todennäköisesti saattaisi syrjäyttää. Mikäli vastaava sähköntuotanto toteutetaan fossiilisilla polttoaineilla, hankkeen mahdollinen ilmastohyöty hiilidioksidipäästöjen vähentymisen osalta jää saavuttamatta. Toisaalta, mikäli hankkeessa tuotettu energia korvataan uusiutuvilla energiantuotantomuodoilla, ilmastovaikutusten näkökulmasta ei todennäköisesti ilmene merkittävää eroa.

On huomioitava, että päätös toteuttamatta jättämisestä saattaa hidastaa paikallisten kaupunkien ja maakuntien pyrkimyksiä saavuttaa päästöjen vähentämistavoitteet. Toteuttamatta jättämisen vaihtoehdon VE0 aiheuttaman muutoksen arvioitu laajuus on kokonaisuudessaan rajallinen ja sillä on vähäinen kielteinen vaikutus.

10.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa keskeinen epävarmuustekijä liittyy turbiinien sekä voimajohdon valmistusvaiheen materiaali- ja tuotepäästöihin sekä niihin perustuviin keskimääräisiin ominaispäästökertoimiin. Todelliset päästöt ovat monimutkainen yhdistelmä tekijöitä, mukaan lukien turbiinien toimittaja sekä käytettyjen pylväsrakenteiden rakenteet, tyypit, korkeudet ja perustamistavat, jotka vaihtelevat voimajohdon sijainnista maastoon. Näiden yksityiskohtaisten tietojen tarkentaminen on mahdollista vasta myöhäisemmissä suunnitteluvaiheissa. Lisäksi ominaispäästökertoimen epävarmuutta lisää teräksen alkuperän määrittämisen haasteet.

Lisäksi epävarmuustekijät hankkeen arvioinnissa liittyvät siihen, miten tarkasti voidaan arvioida hankkeen seurauksena poistetun puuston hiilivaraston potentiaalia ja hiilinielua. Tämä arvio perustuu Bitcomp Oy:n keräämään ja analysoimaan satelliittidataan. Suomen ilmastopaneeli on huomannut, että olemassa olevat metsämallit tuottavat hyvin erilaisia ennusteita, ja tämä korostaa tarvetta kehittää näitä malleja edelleen.

Ilmastonmuutoksen torjumisen onnistuminen kansallisella tasolla ja kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen ennustaminen riippuvat monimutkaisesta vuorovaikutuksesta eri tekijöiden välillä. Näihin tekijöihin kuuluvat väestönkasvu, maailmanlaajuinen ilmastopolitiikka sekä teknologian kehitys. Epävarmuutta lisää se, että hiilen kiertokulku maapallolla saattaa muuttua tulevaisuudessa.

10.6 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuistojen merkittävät ilmastovaikutukset ovat myönteisiä, mikä tarkoittaa, että niiden yhteydessä ei esiinny tarvetta vähentää haitallisia vaikutuksia.

Haitallisia vaikutuksia on kuitenkin mahdollista lieventää esimerkiksi minimoimalla hankkeen tieltä raivattavan puuttoman alueen kokoa sekä valitsemalla alhaisen päästötason työ- ja kuljetuskalustoa sekä huolehtimalla kaluston asianmukaisesta ylläpidosta.

10.7 Yhteenveto

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmastoon

- Valkiavaaran tuulivoimahankkeen ilmastovaikutukset on tarkasteltu tuulivoiman osalta kahden vaihtoehdon (VE1 ja VE2) osalta. VE1 kohdalla alueelle toteutetaan enintään 45 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 450 MW. VE2 kohdalla alueelle toteutetaan enintään 37 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 370 MW. Lisäksi sähkönsiirron osalta tarkastellaan kahta vaihtoehtoa (VEA ja VEB). Sähkönsiirto toteutetaan molemmissa vaihtoehdoissa 400 kV ilmajohdolla.
- Hankkeen arvioitu sähköntuotanto vuodessa on 1277–1553 GWh/a ja hankkeen tuottaman sähköntuotannon elinkaarinen päästökerroin 11,5–12,6 g CO2ekv/kWh.
- Kaikissa tarkastelluissa vaihtoehto- sekä korvausskenaarioissa hankkeen hyödyt ilmaston kannalta ylittävät haitat.

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

11 Ilmanlaatu

11.1 Nykytilanne ja vaikutusten tunnistaminen

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 sääolo-suhteisiin sekä paikallisesti että alavirtaan ottamalla kineettistä energiaa ilmavirroista (jäljempänä suorina vaikutuksina) (Fitch ym. 2012, Keith ym. 2004, Li ym. 2018, Miller ja Keith 2018). Lukuisat tutkimukset ovat käsitelleet epäsuoria hyötyjä elinkaariarvioinnin (LCA) avulla, ja johdonmukaiset tulokset osoittavat, että tuulivoiman kehittäminen johtaa selviin hiilidioksidi- ja ilmansaastepäästöjen vähenemiseen elinkaarinäkökulmasta (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).

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, radiometreillä 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 asiaankuuluvien päätelmien kanssa (Slawsky ym. 2015, Walsh-Thomas ym. 2012, Xia ym. 2016).

Paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun syntyy lähinnä hankkeen rakennusaikana kuljetuskaluston ja työkoneiden päästöistä. Käytön ja huollon aikaisista ilmastovaikutuksista valtaosan muodostavat osien vaihdot ja kuljetuksiin liittyvä polttoaineenkulutus (Li ym. 2022). Nämä vaikutukset todennäköisesti lisääntyvät turbiinien koon kasvaessa (Ren ym. 2021). On kuitenkin hyvä huomioida, että useat eri tekijät vaikuttavat paikallisen ilmanlaadun tilaan, ja näihin kuuluvat vuodenajat, sääolosuhteet, maantieteelliset ominaisuudet, päästöjen korkeudet ja niiden määrät. Lisäksi on otettava huomioon, että osa ilmansaasteista saapuu etäältä Euroopan muilta alueilta kaukokulkeumana (THL 2020). Tuotannon aikana tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan muuta sähköntuotantoa, jolloin kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät.

11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa merkittäviä vähennyksiä energiantuotannon päästöissä, erityisesti kasvihuonekaasupäästöissä. Lisäksi on huomattava, että tuulivoiman vaikutukset ilmanlaatuun ovat positiivisia myös muiden ilmapäästöjen, kuten rikkidioksidin ja typen oksidien, osalta, koska tuulivoimaloiden päästöt näistä yhdisteistä ovat verrattain vähäisiä verrattuna fossiilisten polttoaineiden käyttöön.

Käytännössä tuulivoima tuotantovaiheessaan edustaa päästötöntä energiantuotantoa, sillä käytönaikaiset päästöt jäävät hankkeen ilmastovaikutustenarvioinnin perusteella alle 0,5 g CO_2-ekv./kWh tasolle.

Lisäksi tuulivoimalla on mahdollisuus korvata haitallisempia polttoaineita liikenteessä, erityisesti sähköisen liikenteen yleistyessä. Uusiutuvan energian käyttö liikenteessä voi vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja siten vähentää liikenteestä peräisin olevia ilmapäästöjä, mikä puolestaan vaikuttaa myönteisesti ilmanlaatuun.

Vaikutus ilmanlaatuun riippuu kuitenkin siitä, minkä tyyppistä sähköntuotantoa tai energiantuotantoa tuulivoima voisi korvata hankkeen aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne on jatkuvasti muuttumassa yhä vähäpäästöisemmäksi, mikä tarkoittaa, että tuulivoima korvaa vähenevissä määrin korkeapäästöistä sähkön tai energiantuotantoa.

Rakentamisen ja purkamisen aikana syntyvät vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun johtuvat liikenteestä ja työkoneista. Merkittävimmät vaikutukset ilmanlaatuun tapahtuvat tuuliturbiinien sekä ilmajohtojen komponentteja valmistavilla alueilla, pääosin ulkomailla. Ilmalaadun vaikutusarviointi on suoritettu sanallisena arviona, sillä paikalliset vaikutukset ovat tutkimuksiin (Ramboll 2023, FCG 2020, FCG 2023, Li ym. 2019, Raadal ym. 2014, Xu ym. 2018) vedoten merkityksettömiä. Vastaavasti ulkomailla tapahtuvat ilmanlaadun muutokset ovat mahdottomia selvittää tarkasti, koska muun muassa komponenttien valmistajat tai valmistusmaat eivät ole tiedossa.

11.3 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun

11.3.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Vaihtoehdossa VE0, joka merkitsee tuulivoimapuiston toteutumatta jäämistä, ei tapahdu ilmanlaadun muutosta hankealueella. Tässä kontekstissa tuulivoimapuiston sähköntuotanto on korvattava muilla sähköntuotantomenetelmillä. Ilmanlaadun vaikutukset näihin korvaaviin menetelmiin perustuvat käytetyn tuotantomuodon valintaan. Esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun tuotantoalueellaan. Toisaalta tuulivoimalan osien kuten tuuliturbiinien ja ilmajohtojen valmistuksesta ja kuljetuksista ei aiheudu ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä tuotantoalueillaan sekä -maissaan. Vastaavasti uusia teitä ei tarvita.

Vaihtoehdon VE0 toteutuminen ei täten aiheuta muutosta nykytilaan, mutta suuremmassa kuvassa myös hankkeen positiiviset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun jäävät toteutumatta.

11.3.2 Tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaikutukset

Hankkeen ilmanlaatuun paikallisesti vaikuttavat päästöt sekä pölyäminen ovat ensisijaisesti seurausta tilapäisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden toiminnasta. Valtaosa näistä vaikutuksista esiintyvät elinkaaren alku- sekä loppupäässä rakentamisen ja purkamisen yhteydessä, suhteellisen lyhyen ajanjakson aikana verrattuna koko hankkeen elinkaareen. Täten rakentamisen ja purkamisen seurauksena syntyvät päästöt sekä pölyäminen ovat lyhytkestoisia, ja näitä vaikutuksia havaitaan pääasiassa lähteiden, kuten teiden, välittömässä läheisyydessä. Laajemmin tarkasteltuna näiden vaikutusten ei ole tutkimusten perusteella syytä uskota vaikuttavan lähialueiden ilmanlaatuun merkittävästi.

Ilmanlaatuun enemmän vaikuttavat tuuliturbiinien ja ilmajohtojen valmistuksen päästövaikutukset kohdentuvat oletettavasti pääasiassa ulkomaille painottuen hankkeen

tuotevaiheeseen. Kuitenkin laajemmassa kuvassa hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteiset, mikäli tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa.

11.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät jakaantuvat paikalliselle ja laajemmalla alueelle. Paikallisella tasolla esimerkiksi pölyämisen määrään vaikuttaa olosuhteet, joissa kuljetus- ja työkonekalusto työskentelevät. Pölyäminen on voimakkaampaa mitä kuivempaa on. Vastaavasti käytettävä kuljetus- ja työkonekalusto riippuvat muun muassa valituista tuuliturbiineista ja voimalinjavaihtoehdoista. Lisäksi ulkomailla tapahtuvia ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä ei olemassa olevilla lähtötiedoilla voida selvittää.

11.5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Alueen työkoneiden ja maa-ainesten kuljetuksesta vastaavien ajoneuvojen polttoainepäästöt muodostavat huomattavan osan hankkeen kokonaiskasvihuonekaasupäästöistä. Päästöjen vähentämiseksi voidaan hyödyntää vähäpäästöisiä teknologioita, kuten työkoneiden sähköistämistä ja biokaasun käyttöä kuljetuksissa. Lisäksi tehokas kuljetuslogistiikka voi merkittävästi alentaa hankkeen ympäristövaikutuksia, erityisesti ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia.

Kuljetuslogistiikan parantamiseksi voidaan keskittyä optimoimaan reittivalintoja ja varmistamaan, että ajoneuvot kuljettavat mahdollisimman täydet kuormat. Pölyämisen vähentämiseksi rakentamisalueella voidaan kiinnittää erityistä huomiota pölyntorjuntaan, mikä voi sisältää kastelutoimenpiteitä ja liikenteen ajonopeusrajoitusten noudattamista.

Tulevaisuudessa odotetaan, että tien kunnossapidossa ja huoltoliikenteessä käytettävät ajoneuvot siirtyvät entistä enemmän uusiutuviin polttoaineisiin tai sähkökäyttöisiksi, mikä puolestaan vähentää hankkeen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia ilman laatuun.

11.6 Yhteenveto

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmanlaatuun

- Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa merkittäviä vähennyksiä energiantuotannon päästöissä, erityisesti kasvihuonekaasupäästöissä. Lisäksi on huomattava, että tuulivoiman vaikutukset ilmanlaatuun ovat positiivisia myös muiden ilmapäästöjen, kuten rikkidioksidin ja typen oksidien, osalta, koska tuulivoimaloiden päästöt näistä yhdisteistä ovat verrattain vähäisiä verrattuna fossiilisten polttoaineiden käyttöön. Käytännössä tuulivoima tuotantovaiheessaan edustaa päästötöntä energiantuotantoa, sillä käytönaikaiset päästöt jäävät hankkeen ilmastovaikutustenarvioinnin perusteella alle 0,5 g CO2-ekv./kWh tasolle.
- Vaihtoehdossa VE0, joka merkitsee tuulivoimapuiston toteuttamatta jäämistä, ei tapahdu ilmanlaadun muutosta hankealueella. Tässä kontekstissa tuulivoimapuiston sähköntuotanto on korvattava muilla sähköntuotantomenetelmillä. Ilmanlaadun vaikutukset näihin korvaaviin menetelmiin perustuvat käytetyn tuotantomuodon valintaan. Esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun tuotantoalueellaan. Toisaalta tuulivoimalan osien kuten tuuliturbiinien ja ilmajohtojen valmistuksesta ja kuljetuksista ei aiheudu ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä tuotantoalueillaan sekä -maissaan. Vastaavasti uusia teitä ei tarvita.
- Vaihtoehdon VE0 toteutuminen ei täten aiheuta muutosta nykytilaan, mutta suuremmassa kuvassa myös hankkeen positiiviset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun jäävät toteutumatta.
- Hankkeen toteutusvaihtoehtojen rakentamisesta, käytöstä sekä purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun ovat lievästi kielteisiä. Kuitenkin laajemmassa kuvassa hankkeen toteuttamisen kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteiset, mikäli tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				(VE0)	(VE0)	VE1, VE2 VEA, VEB
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						

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

12 Äänimaisema

12.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella

Nykytilanteessa merkittävimpiä tuotantoalueen äänimaiseman muodostajia ovat tuotantoalueen halki kulkevan seututientien 929 liikenteen äänet sekä luonnonäänet. Tuotantoalueella ääntä voi lisäksi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, poronhoidosta, metsänhoitotöistä, puunkorjauksesta sekä kuljetuksista. Tuotantoalueelle kantautuu myös jossain määrin muun läheisen tiestön liikenteen sekä ajoittain turvetuotannon aiheuttamia ääniä. Alueella tai sen lähdeisyydessä olevan tieverkon liikennemäärät vaihtelevat Väyläviraston Tierekisterin mukaan pääosin välillä 40–400 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tuotantoalueen läpi kulkevan tien 929 liikennemäärä on noin 200–400 ajoneuvoa vuorokaudessa ja valtatien 4 noin 3 300 ajoneuvoa vuorokaudessa tuotantoalueelle käännyttäessä.

12.2 Nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEB etenevät tuotantoalueelta itään kohti Petäjäskoskea. Molemmat sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin harvaan asutulle alueelle. Tihein asutuskeskittymä on Rovaniemen kaupungin alueella, Petäjäskosken sähköaseman lähiympäristössä. Molemmat sähkönsiirron reittivaihtoehdot ylittävät pienen liikennemäärän omaavia seututeitä, joista aiheutuu liikennemelua jo nykyisellään reittivaihtoehtojen äänimaisemaan.

12.3 Vaikutukset äänimaisemaan

12.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentamisesta ja vastaavasti purkamisesta muodostuu tilapäisiä kuljetusliikenteen ja rakentamisen meluvaikutuksia eri puolilla tuotantoaluetta ja sen läheisyyteen sekä kuljetusreiteille ja niiden läheisyyteen. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhyt. Rakentamisen äänet vertautuvat normaalin maarakentamisen ääniin, joista kuuluvimpia ovat mahdolliset räjäytystyöt esimerkiksi tuulivoimaloiden perustamisesta kallioperään liittyvistä töistä.

Hankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat aerodynaamista melua. Ääniä muodostuu jonkin verran myös sähköntuotantokoneiston (vaihteisto, generaattori, jäähdytysjärjestelmät) toiminnasta. Muodostuvista äänistä aerodynaaminen melu on hallitsevinta. Ääntä muodostuu myös, kun siipi ohittaa maston, jolloin ääni heijastuu mastosta ja syntyy uusi ääni siiven ja maston väliin jäävän ilmakerroksen puristuessa. Aerodynaamisen melun taso vaihtelee lavan pyörimisnopeuden mukaan. Hankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia syntyy vähäisissä määrin myös huoltoliikenteestä.

Tuulivoimahankkeen tuotantoalueen melutasoon vaikuttavat voimaloiden määrä, maaston muodot sekä alueen vallitseva kasvillisuus. Melun leviämiseen vaikuttavat myös tuulen suunta ja nopeus sekä ilman lämpötila eri korkeuksilla. Melun havaittavuuteen ja häiriön kokemisen tunteeseen vaikuttaa olennaisesti taustamelun taso.

12.3.2 Arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden meluvaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona Ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaiseman ohjeen ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” (2/2014) mukaisin melun laskentamenetelmin laadittujen laskennallisten melumallinnusten perusteella (liite 3). Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden ja tuulivoimaloiden yhteismelua arvioidaan Sitowise Oy:n asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten sekä samankaltaisten projektien tuomien kokemusten perusteella.

Rakentamisen aikainen melu

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen aiheuttamaa melua arvioitiin sanallisesti asiantuntija-arviona, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle (noin 500 m rakennusalueista). Arviointi perustuu selvityksiin vastaavanlaisten rakennustoimenpiteiden meluvaikutuksista. Tuulivoimaloiden ylläpidon ja huollon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin 2–3 kertaa vuodessa kullekin tuulivoimalalle, ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Rakentamisen aikaisen melun ohjearvoina käytetään Suomessa Valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja.

Taulukko 43. Yleiset melutasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

Ulkona	LAeg, klo 7–22	LAeg, 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.

Tuulivoimaloiden ulkomelutaso

Tuulivoimaloiden aiheuttaman ulkomelutason määrittämisen laskentatyökaluna on käytetty Numerola Oy:n (nykyään Afry Numerola) käyttöönottamaa laskentamallia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. ISO 9613-2 standardissa oletuksena on myötätuulitilanne, joka ilmansuuntaan yhtä aikaa, jolloin melu leviää

kaikkiin suuntiin samalla voimakkuudella, vaikka todellisuudessa vastatuulitilanteessa leviäminen on tyypillisesti pienempää.

Lisäksi mallinnuksessa ja raportoinnissa on käytetty ympäristöministeriön 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Ohjeen mukaan mallinnuksessa käytettävien tuulivoimaloiden ominaisuustietoina tulee käyttää alueelle suunnitellun voimalatyypin ominaisuustietoja, mikäli tiedot ovat saatavilla.

Näissä mallinnuksissa turbiinityypin melupäästön tunnusarvoa ei pystytä määrittämään IEC TS 61400-14 mukaisesti, joten ilmoitettuun melupäästön lukuarvoon on lisätty 2 dB(A) tunnusarvon saamiseksi. Näin määriteltynä selvityksessä käytetyt lähtömelutasot ovat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön tunnusarvoja. Toisessa mallinnuksessa käytetyllä 4 dB(A):n varmuusarvolla halutaan varautua tulevaisuuden suurempiin ja meluisampiin voimalatyyppeihin, joiden lähtötietoja ei ole vielä käytössä.

Mallinnuksen perusteella on laadittu melualuekartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (LAeq). Melualuekartoissa esitetään 40–50 dB keskiäänitasojen meluvyöhykkeet 5 dB välein. Mallinnustuloksia verrattiin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista annettuun valtioneuvoston asetukseen 1107/2015.

Taulukko 44. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot (VNa 27.8.2015).

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

Tuulivoimaloiden aiheuttama pienitaajuinen sisämelu

Tuulivoimalan matalataajuinen melu (ns. pienitaajuinen melu, 20–200 Hz) on mallinnettu Vestas V162 5,6 MW turbiinin valmistajan tersseittäin ilmoittaman äänitehotason mukaan Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisin melun laskentamenetelmin. Laskennoissa äänitehotasoon on ulkomelutasojen laskennan tapaan tehty +2 dB(A) ja +4 dB(A) varmuusvaralisäykset.

Keskiäänitaso on laskettu lähimmille asuinrakennuksille ja vapaa-ajan rakennuksille niiden ulkopuolelle ja sisämelutasoja on arvioitu käyttäen suomalaisessa tutkimuksessa saatuja kansallisia eristävyysarvoja, jotka ylittyvät 84 % todennäköisyydellä suomalaisissa pientaloissa, ja ne ovat alhaisempia kuin Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa (DSO 1284) annetut arvot. Mallinnustuloksia on verrattu asumisterveysasetuksen toimenpiderajoihin. Matalataajuisen melun mallintamisesta vastasi Afry Numerola.

Taulukko 45. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545-2015).

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

Sähkösiirtoreittien aiheuttama ulkomelutaso

Johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tms. 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 ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritsevänä. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen. Fingrid Oyj on vuonna 2005 teettänyt äänitasotasomittauksia 400 kilovoltin johdoilla Tampereen teknillisen yliopiston kanssa tutkimustyönä. Keskiäänitasot johtoalueella 20 metriä sivussa johdon keskilinjasta olivat 25–45 dB (Fingrid Oyj, 2015). Vaikutukset on arvioitu sanallisena asiantuntija-arviona perustuen lähimpien rakennuksien etäisyyksistä sähkönsiirtoreittien vaihtoehtoihin.

12.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Hankkeen aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu melutilanteessa tapahtuneen muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien mukaisesti. Arvioinnin lähtökohtana ovat olleet melutason ohjearvot, tarkasteltavan alueen laajuus sekä meluherkkyys (esim. asutuksen määrä, hoito- ja oppilaitokset, virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet). Kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin meluvaikutuksista.

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella luvussa 6.4 kuvatulla tavalla. Eri vaihtoehtojen vaikutusalue on asuinrakennusten ja lomarakennusten osalta määritetty 40 dB ulkomelutason perusteella.

Taulukko 46. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit meluvaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai paljon herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita Runsaasti melusta häiriintyvää ja aktiivisessa käytössä olevaa ympäristöä kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita	Erittäin hiljaiseksi ja rauhalliseksi koettu äänimaisema (luonnon hiljaisuus) Ei teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai liikenne hyvin vähäistä Ei juuri lainkaan ihmisen aiheuttamaa taustamelua
Suuri	Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita Melko paljon melusta häiriintyvää ympäristöä, kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita	Suhteellisen hiljaiseksi ja rauhalliseksi koettu äänimaisema Vähän teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai vähän liikennettä Alhainen ihmisen toiminnoista johtuva taustamelutaso (alle 40 dB)
Kohtalainen	Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Jonkin verran melusta häiriintyvää ympäristöä, kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita.	Alue, jossa jonkin verran teollista toimintaa tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai kohtalaiset liikennemäärät Kohtalainen 40–50 dB taustamelutaso
Vähäinen	Hyvin vähän tai ei lainkaan häiriintyviä kohteita kuten asutusta. Ei herkkiä tai erityisen herkkiä kohteita. Ei melusta häiriintyvää ympäristöä, kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita Vaikutusalueella voi olla muita kohteita, kuten eräkämppiä, saunoja ja suojelualueita, joiden suojeluarvot eivät ole herkkiä melulle ja joilla ei ole erityistä virkistyskäyttötarkoitusta.	Alue, jossa teollisuutta, tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa, lentomelualue ja/tai suuret liikennemäärät Korkea yli 50 dB taustamelutaso

Taulukko 47. Muutoksen suuruusluokan kriteerit meluvaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	**Alueellinen laajuus**	**Ajallinen kesto**
Erittäin suuri kielteinen	Melun ohjearvot ylittyvät yli 5 dB.	Muutos koskee erittäin suurta häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu on jatkuvaa.
Suuri kielteinen	Melun ohjearvot ylittyvät.	Muutos koskee suurta häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu erittäin pitkäaikaista (yli 3 vuotta)
Kohtalainen kielteinen	Melutasot ovat ohjearvojen tuntumassa.	Muutos koskee kohtalaista häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu pitkäaikaista (1–3 vuotta)
Vähäinen kielteinen	Melutasot alhaisia eivätkä ylitä ohjearvoja	Muutos koskee vähäistä häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu on jatkuvaa keskipitkällä aikavälillä (1–12 kk)
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä.	Muutosalueelle ei sijoitu häiriintyviä kohteita.	Ei muutosta/Hyvin lyhytkestoinen muutos.
Myönteinen	Melutaso laskee.	Muutosalueelle sijoittuu häiriintyviä kohteita.	Melutaso laskee pysyvästi.

12.4 Hankkeen vaikutukset äänimaisemaan

12.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen ja sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisen aikainen melu

Lähimmät häiriintyvät yksittäiset kohteet ovat tällä hetkellä asuin- ja lomarakennuksia ja sijaitsevat noin 900 m etäisyydellä tuulivoimahankkeen tuotantoalueen VE2 vaihtoehdosta. Vaihtoehdossa VE1 vastaava etäisyys on 1000 metriä.

Varsinaiset rakennusryhmittymät sijaitsevat lähimmillään 2–3 km etäisyydellä tuotantoalueen kummastakin vaihtoehdosta. Valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaisen loma-asutusta koskevan ohjearvon (VNp 993/1992) 45 dB(A) päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22 alittunee selvästi.

Ohjearvon ylitys vaatisi, että hyvin voimakas melulähde, esimerkiksi suuri poravaunu (LWA noin 119 dB), työskentelisi rakennuskohteessa koko päivän klo 7–22. Tämän perusteella voidaan arvioida, että rakentaminen ei aiheuta VNp 993/92 mukaisten ohjearvojen ylityksiä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Vakinaiseen asumiseen käytettävien asuinrakennuksien osalta päiväajan ohjearvon ylärajan 55 dB(A) vaatimus täyttyy huomattavasti suuremmalla varmuudella.

Tuotantoalueen rakentamisen aikaisen melun vaikutuskohteiden herkkyys on vähäinen, sillä vaikutusalueella ei ole ollenkaan loma- tai asuinrakennuksia. Muutoksen suuruus on vähäinen, koska rakentamisen ja vastaavasti purkamisen ajallinen kesto on enintään kolme vuotta ja alueellinen laajuus meluvaikutuksien osalta pieni.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikainen melu

Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella sijaitsee loma- ja asuinrakennuksia. Lähin lomarakennus sijaitsee 20 metrin etäisyydellä sähkönsiirtovaihtoehdon VEA reitistä. Vastaavasti lähin asuinrakennus sijaitsee 50 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VEA. Kaikissa reittivaihtoehdoissa asuin- ja lomarakennusten määrä alle 100 metrin etäisyydellä on kuitenkin hyvin vähäinen. Alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuu VEA reittivaihtoehdossa kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Vaihtoehdoissa VEB määrät ovat tätä pienempiä.

Merkittävin arvioitu rakentamisen aikainen melulähde sähkönsiirtoreiteillä on raskaiden ajoneuvojen liikenne ja tavanomaiset maarakennustyöt. Rakentamisen aikana raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä on hankevaihtoehdosta ja teknisestä toteutuksesta riippuen joitakin kymmeniä ajoneuvoa vuorokaudessa.

Mikäli kaikki raskaat ajoneuvot kulkevat samaa reittiä, liikennemelun päiväajan ohjearvon mukainen 55 dB(A) raja ulottuu tasaisessa avoimessa maastossa enimmillään noin 20 metrin päähän tien keskilinjasta. Tämän rajan sisäpuolella ei sijaitse asuinrakennuksia millään reittivaihtoehdolla. 45 dB(A) meluvaikutus voidaan arvioida leviävän noin 150 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Tämän rajan sisäpuolella sijaitsee vain yksi lomarakennus reittivaihtoehdolla VEA.

Reittivaihtoehtojen vaikutuskohteiden rakentamisen aikainen herkkyys on vähäinen, sillä vaikutusalueella on vain muutamia sekä vakituisia että vapaa-ajan asuntoja. Muutoksen suuruus on vähäinen, koska rakentamisen ja vastaavasti purkamisen ajallinen kesto on enintään kolme vuotta ja alueellinen laajuus meluvaikutuksien osalta pieni.

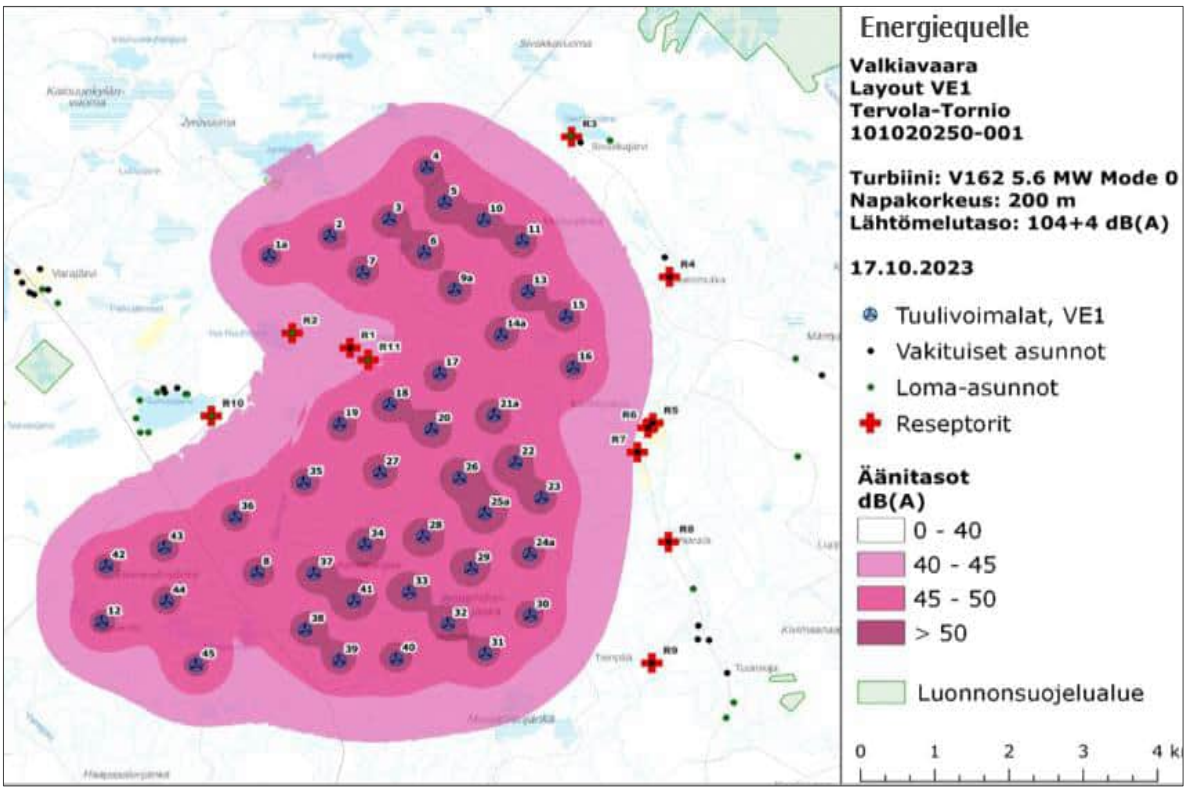
12.4.2 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden ulkomelutaso

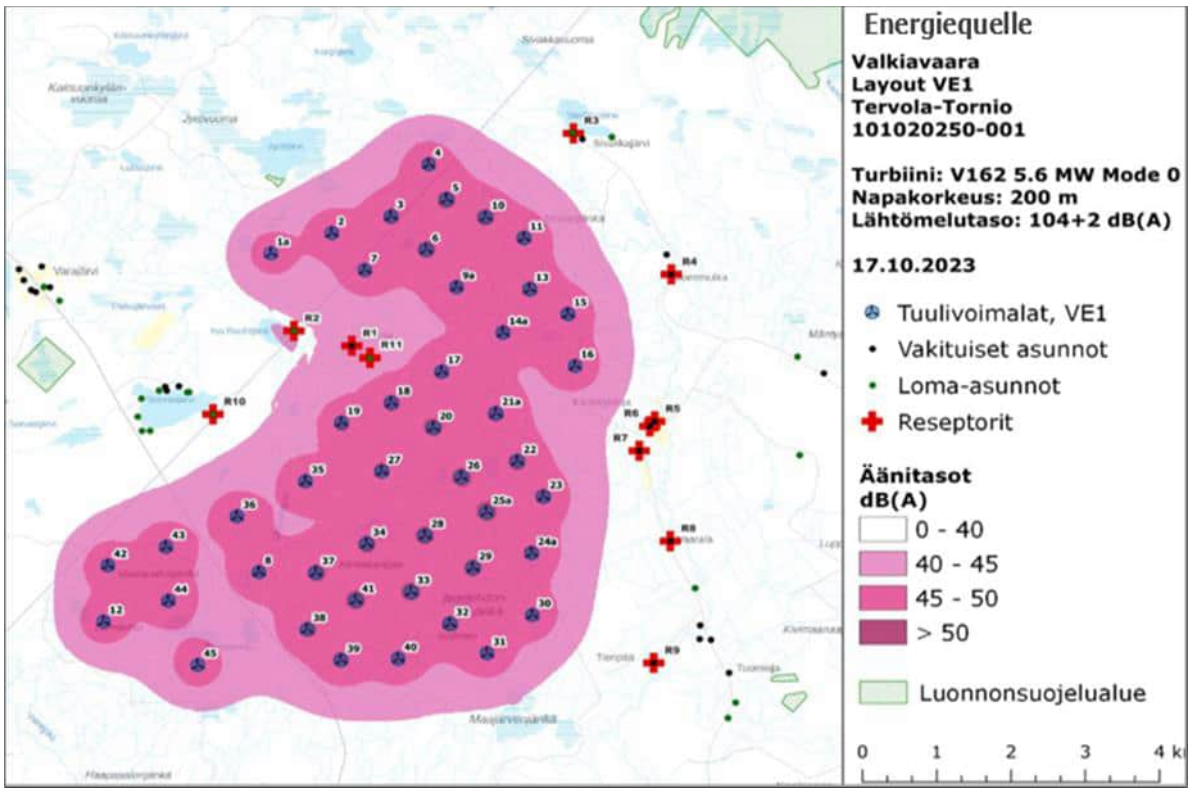
Meluvaikutuksien osalta tuotantoalueen vaihtoehdot VE1 (45 voimalaa) ja VE2 (37 voimalaa) ovat lähestulkoon samankaltaisia. Kun kummassakin tuotantoalueen vaihtoehdossa yksittäisen voimalan äänitehotasona on käytetty arvoa 106 tai 108 dB(A), ei ohjearvojen ylityksiä tapahdu minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Tuulivoimamelun yöajan 40 dB(A) keskiäänitasoalueelle ei sijoitu kaavoissa asumiseen tai loma-asumiseen osoitettuja alueita tai rakennuspaikkoja. Meluvaikutus ulottuu lähimpien luonnonsuojelualueiden kohdalle, kun turbiinien äänitehotasona on käytetty 108 dB(A), mutta ei ylitä näillä alueilla 45 dB ohjearvoa luonnonsuojelualueille. Alueelle ei myöskään tiettävästi sijoitu hoitolaitoksia tai leirintäalueita.

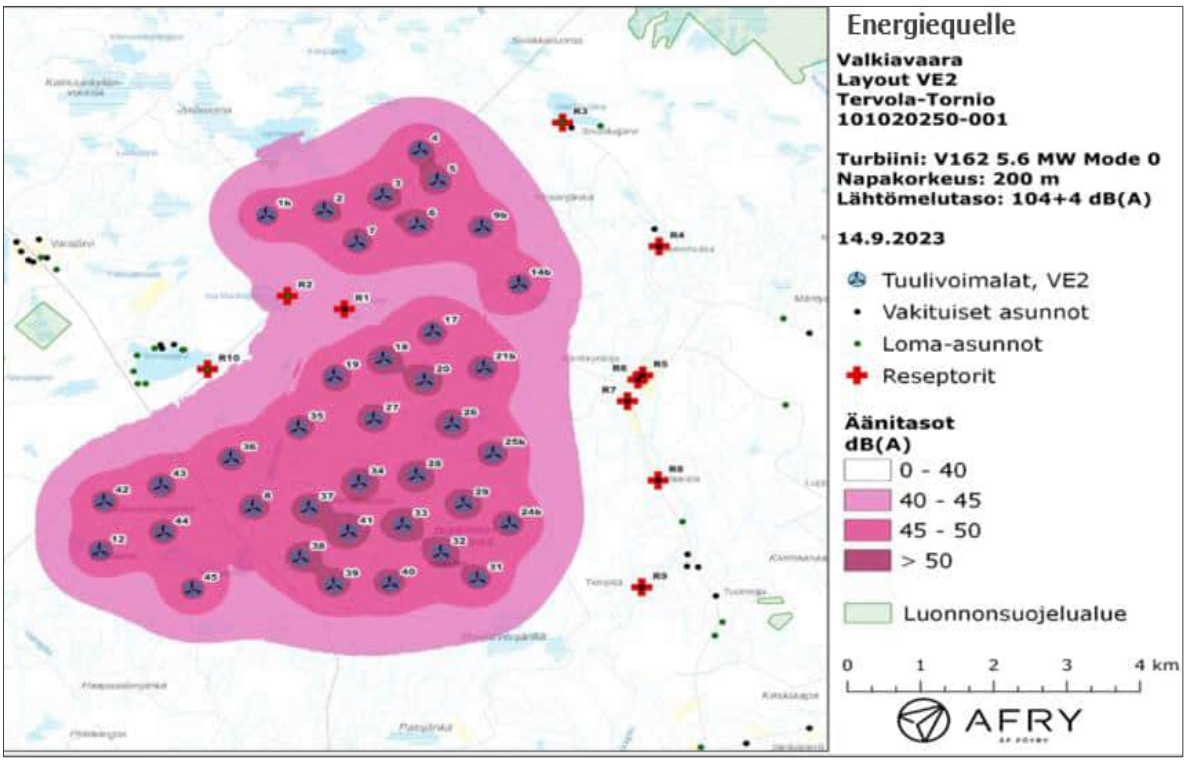
Alapuolella on esitetty melun leviäminen kummassakin hankevaihtoehdossa. Kuvissa on esitetty reseptoripisteet R1, R2 ja R11, joiden osalta hankkeesta vastaava on mallinnuksen tekemisen jälkeen sopinut rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistöjen omistajien kanssa. Tämän takia niitä ei huomioida vaikutusten arvioinnissa.



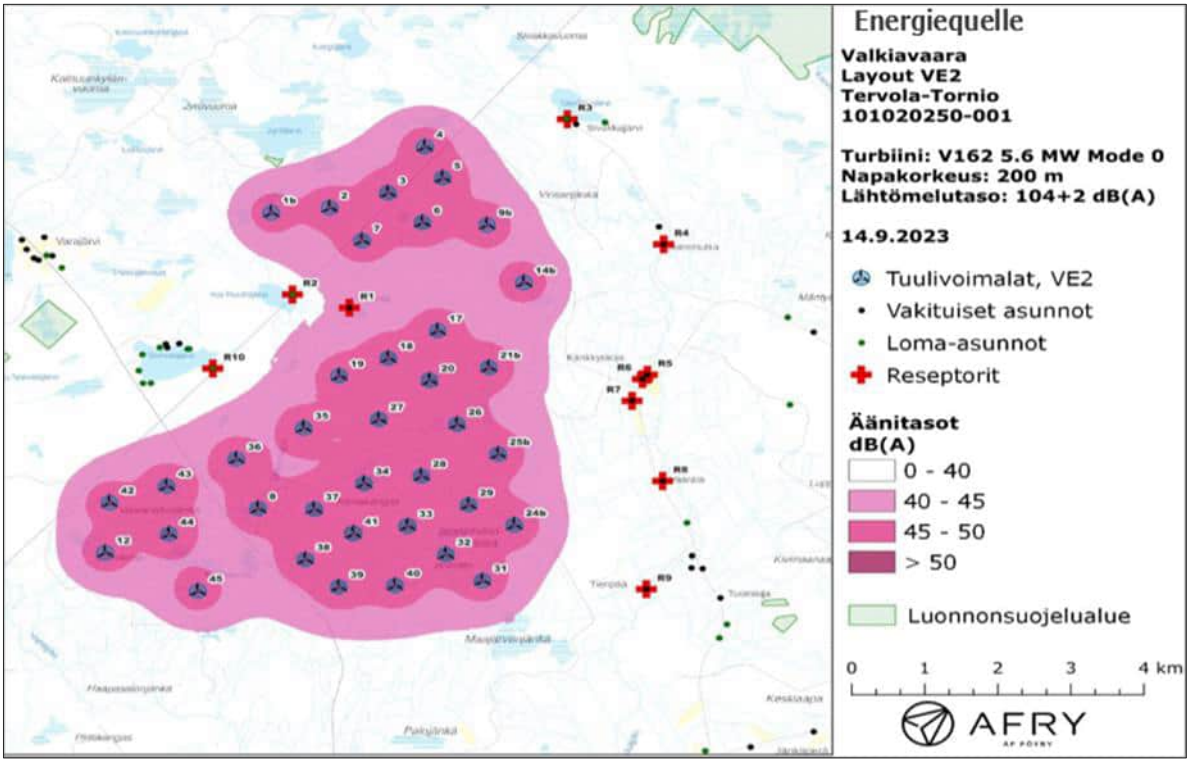
Kuva 30. Mallinnetut keskiäänitasoalueet, VE 1, voimaloiden äänitehotaso +108 dB.



Kuva 31. Mallinnetut keskiäänitasoalueet, VE 1, voimaloiden äänitehotaso +106 dB.



Kuva 32. Mallinnetut keskiäänitasoalueet, VE 2, voimaloiden äänitehotaso +108 dB. R11 pistettä ei esitetty kuvassa. Reseptoripisteen tiedot toimitettu tekstimuodossa.



Kuva 33. Mallinnetut keskiäänitasoalueet, VE 2, voimaloiden äänitehotaso +106 dB. R11 pistettä ei esitetty kuvassa. Reseptoripisteen tiedot toimitettu tekstimuodossa.

Pienitaajuinen sisämelu

Pienitaajuisen sisämelun mallinnuksen mukaan eniten altistuvien vertailukiinteistöjen osalta pienitaajuisen melun taso alittaa pienitaajuisen melun raja-arvot jokaisessa vertailukiinteistössä, kun tilannetta tarkastellaan taajuuskaistoittain. Vertailukiinteistöjä voidaan pitää varovaisuusperiaatteen mukaan edustavina, sillä muut kiinteistöt sijaitsevat kaksinkertaisen etäisyyden päässä tuotantoalueen hankevaihtoehdoista.

Tuotantoalueen käytönaikaiset meluvaikutukset kokonaisuutena

Vaikka melun ohjearvoylityksiä tarkastellessa hankevaihtoehdot ovat samankaltaisia, sijaitsee hankevaihtoehdon VE1 yöajan ohjearvorajan 40 dB(A) tuntumassa, hankealueen ympäristössä, useita asuinrakennuksia erityisesti mallinnustilanteessa, jossa turbiinin äänitahotasona on käytetty 108 dB(A). Toisin sanoen tuotantoalueen tuulivoimamelu on näillä alueilla huomattavampi, vaikka ohjearvoja ei ylitetäkään. Näin ollen hankevaihtoa VE2 voidaan pitää äänimaisemallisesti hieman laadukkaampana vaihtoehtona.

Ulkomelutasot ja pienitaajuinen sisämelun taso huomioiden arvioidaan vaikutuskohteen herkkyydeksi kohtalainen ja muutoksen suuruudeksi vähäisen kielteinen. Arvio koskee kumpaakin hankevaihtoehtoa VE1 ja VE2.

12.4.3 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Koronamelun osalta Fingrid Oyj on vuonna 2005 teettänyt äänitasotasomittauksia 400 kilovoltin johdoilla. Keskiäänitasot johtoalueella 20 metriä sivussa johdon keskilinjasta olivat 25–45 dB (Fingrid Oyj, 2015).

Sähkönsiirtovaihtoehdossa VEA lähin lomarakennus sijaitsee noin 20 m etäisyydellä voimalinjasta, joten arvioidun koronamelun osalta se sijoittuu korkeintaan yöajan ohjearvon (Vnp 993/1992) 45 dB tasalle. Muissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa loma- ja asuinrakennukset ovat huomattavasti kauempana eikä koronamelun arvioida olevan koettavissa rakennusten pihapiireissä. Sähkönsiirtoreittien vaikutuskohteiden herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruus pieni kielteinen tai muutosta ei tapahdu ollenkaan.

12.4.4 Tuulivoiman tuotantoalueen ja sähkönsiirtolinjan purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisesta aiheutuu samankaltaista melua kuin rakentamisesta, mutta melun kesto on lyhyempi. Mikäli maakaapelit ja/tai ilmajohto jätetään paikoilleen, meluvaikutukset ovat selvästi vähäisemmät.

12.4.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Ulkomelun mallinnusten mukaan tuulivoimamelun 40 dB yöajan ohjearvo ei ylity asuin- tai lomarakennusten ulkoalueilla kummassakaan hankevaihtoehdossa. Ylityksiä ei tapahdu kummallakaan tarkastellulla äänitehotasolla (106 ja 108 dB(A)).

Tuulivoimapuistoa lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa pienitaajuiset melutasot eivät ylitä asumisterveysasetuksen raja-arvoja kummassakaan hankevaihtoehdossa kummallakaan turbiinin äänitehotasolla.

Kokonaisuutena arvioiden ja pääosin tuotantovaiheesta aiheutuvan melun perusteella hankevaihtoehtojen vaikutuksen merkittävyys arvioitiin kummassakin hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2) vähäisen kielteiseksi perustuen siihen, että melun ohjearvojen

ylityksiä ei tapahdu yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla. Niin ikään loma- ja asuinrakennusten määrä meluvaikutusten alueella on pieni.

Hankkeen ei arvioida aiheuttavan naapuruussuhdelaissa (26/1920, 17 §) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta melun.

Rakennus- ja purkuvaiheesta aiheutuvat melutilanteen muutokset ovat luonteeltaan tilapäisiä ja hyvin paikallaisia. Niiden ei myöskään arvioida ylittävän 55 dB päiväajan ohjearvoa (VNp 993/1992).

Sähkönsiirron osalta rakennusvaiheen vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä, joiden merkitys on lähes olematon. Tuotantovaiheen aikana aiheutuva melu on ns. koronamelua, joka voi vaikuttaa paikallisesti voimalinjan välittömässä läheisyydessä. Vain sähkönsiirtovaihdossa VEA yksi asuinrakennus (loma) sijoittuu niin lähelle siirtoreittiä, että koronamelu voi olla havaittavissa. Muiden sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyydessä olevien kiinteistöjen ulkoalueilla koronamelua ei arvioida koettavan. Tähän perustuen sähkönsiirron vaikutuksen merkittävyys on korkeintaan vähäisen kielteinen (VEA).

12.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanke ei toteudu, ei meluvaikutuksia aiheudu, eikä alueen äänimaisemaan tule muutoksia. Alueen äänimaisema muodostuu edelleen luonnonäänistä, virkistyskäytöstä aiheutuvista äänistä, ajoittaisista metsänhoitotöistä ja puunkorjauksesta muodostuvasta melusta jne. Hankealueelle kantautuu myös jossain määrin läheisen tiestön liikenteen aiheuttamia ääniä.

12.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alueella on huomattava määrä eri vaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Esimerkiksi alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Valkiavaaran hankealueesta on kaksi kaavoitusvaiheessa olevaa (Martimo ja Outojänkä), yksi kaavoitettu (Löylyvaara) sekä yksi toiminnassa oleva tuulivoimahanke (Varevaara). Noin 12–13 km etäisyydelle suunnitellaan kaavoitusvaiheessa olevia Karhakkamaan sekä Kuorinki-Vinsanmaan hankkeita. Yli 20 kilometrin etäisyydellä on tuotannossa oleva Kitkiäisvaaran hanke ja suunnitteilla kaavoitusvaiheessa oleva Pitkämaan hanke.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu yllä olevat ja kokonaisuudessaan yhteisvaikutukset on arvioitu laskennallisesti seuraavat tuotantoalueet huomioiden:

- Löylyvaara, napakorkeus 146 m,
- Kuorinki-Vinsanmaa, napakorkeus 200 m,
- Pitkämaa, napakorkeus 200 m,
- Karhakkamaa, napakorkeus 200 m,
- Vitsakangas, napakorkeus 200 m,
- Varevaara, napakorkeus 144 m,
- Kitkiäisvaara, napakorkeus 140 m,
- Kolopetäjä-Rovavaara, napakorkeus 210 m,
- Martimo, napakorkeus 200 m,
- Outojänkä, napakorkeus 200 m

Yllä mainittujen tuotantoalueiden turbiineille on käytetty äänitehotasoa 106,9 dB(A) + 2 dB(a) = 108,9 dB(A).

Yhteismallinnuksen perusteella Valkiavaaran tuulivoimahankkeella on yhteisvaikutuksia Tervolan ja Tornion Kolopetäjä-Rovavaaran, Tervolan Outojängän sekä Tornion Martimon tuulivoimahankkeiden kanssa. Ohjearvonäkökulmasta katsoen reseptoripisteessä R7 melutilanne voi nousta yöajan ohjearvon tasalle.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnuksessa voimaloille on käytetty turbiinityypin Vestas V162 5,6 MW valmistajan ilmoittamaa melun taajuusjakaumaa, joka tuottaa äänitehotason 104 dB(A). Ilmoitettuihin melutasoihin on melumallinnuksessa lisätty ympäristöministeriön 14.9.2016 antaman lisäohjeistuksen mukainen 2 dB varmuusarvo, sillä suunnitellun voimalatyypin takuuarvoa ei mallinnusvaiheessa ollut esitetty IEC 61400-14 standardin määrittämällä tavalla. Näin ollen em. turbiinityypille äänitehotasoa 106,0 dB(A) (104,0 dB(A) + 2 dB(A)) voitiin mallinnusvaiheessa pitää Ympäristöministeriön melumallinnusohjeistuksen mukaisena melupäästön takuuarvona.

Toisessa mallinnuksessa käytetyllä 4 dB:n varmuusarvolla halutaan varautua tulevaisuuden suurempiin ja meluisampiin voimalatyyppeihin, joiden lähtötietoja ei ole vielä käytössä. Eli mallinnuksessa voimalat on mallinnettu myös äänitehotasolla 108,0 dB(A), jossa on +4 dB varmuusvaraa Vestaksen 5,6 MW voimalaan verrattuna. Varmuusvara on suuri, sillä desibeli on logaritminen suure ja äänenpaineen kaksinkertaistuminen vaikuttaa desibeleissä + 3 dB.

Turbiinityypin melupäästön kapeakaistaisuuden arvioinnissa on käytetty ympäristöministeriön Ympäristömelun mittaaminen –raportissa esitettyä yksinkertaista menetelmää, joka perustuu äänitehotasojen vertailuun terssikaistoittain (1/3-oktaaveittain). Melun tulkitaan olevan kapeakaistaista, mikäli ainakin yhden terssikaistan äänitehotaso on vähintään 5 dB suurempi kuin välittömästi kyseisen kaistan ala- ja yläpuolella olevien terssikaistojen tasot. Käytetyn melun taajuusjakauman mukaan tämä ehto ei toteudu, joten melun kapeakaistaisuuteen liittyvää sanktiota ei ole käytetty.

Myöskään turbiinien melun impulssimaisuuteen tai amplitudimodulaatioon liittyvää sanktiota ei ole käytetty mallinnuksessa. Arvion mukaan voimalan tehon kasvattamisella ei ole merkittävää vaikutusta melun kapeakaistaisuuteen, impulssimaisuuteen tai amplitudimodulaatioon.

12.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

12.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Kummankin vaihtoehdon melutilannetta voidaan tarvittaessa parantaa jättämällä osa voimaloista rakentamatta. Rakennettavaksi voidaan mahdollisuuksien mukaan valita mahdollisimman hiljainen turbiinimalli. Mikäli ohjearvojen ylitystä ilmenisi, voidaan voimaloita tarvittaessa ajaa hiljaisemmalla asetuksella.

Meluvaikutusten laajuuteen voidaan lisäksi vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen (Arce León 2017), jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 2 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä. Tekniikka on käytössä esim. Vestas V163 4,5MW turbiinissa, mutta melua vähentävän vaikutuksen suuruus ei ole suoraan yleistettävissä suurempiin turbiinityyppeihin.

Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä.

12.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Ei tarvetta toimenpiteisiin.

12.9 Yhteenveto

- Lähtötietoina ovat olleet hankealueen paikkatietoaineistot, mukaan lukien tiedot alueen pinnanmuodoista.
- Tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen arvioimiseksi on laadittu vaihtoehdoittain melumallinnukset. Lisäksi on laadittu yhteismelumallinnus lähimpien tunnistettujen hankkeiden kanssa.
- Mallinnusten pohjalta on tehty asiantuntija-arviot melun vaikutusten merkittävyydestä häiriintyville kohteille.
- Toiminnanaikaisen melun vaikutusten merkittävyyden arvioinnin viitearvoina on ulkomelun osalta käytetty valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 arvoja ja pienitaajuisen melun osalta asetuksen 545/2015 arvoja.
- Vaikutusalue on määritelty vaihtoehdoittain mallinnuksen yöaikaisen keskiäänitasoalueen 40 dB ja sisätiloihin kantautuvan yöaikaisen pienitaajuisen melun mukaan (asuinrakennukset ja lomarakennukset).

Yhteenveto hankkeen meluvaikutuksista

- Alueen ääniympäristö on nykytilassa varsin hiljainen ja muutoksen kesto on useita kymmeniä vuosia.
- Vaihtoehdoilla VE 1 ja VE 2 on vähäisen kielteinen meluvaikutus johtuen tuotantoalueen aiheuttamasta ulkomelutasosta. Vaihtoehdot on arvioitu merkittävyydeltään samanlaisiksi.
- Kummassakin vaihtoehdossa asuin- tai lomarakennusten ulkoalueilla yöajan ohjearvoa 40 dB(A) ei ylitetä kummallakaan mallinnetulla turbiinityypillä. Ohjearvojen alapuolen tuntumassa olevien asuin- ja lomarakennusten määrä on hyvin pieni.
- Sisätilojen pienitaajuisen melun ohjearvot eivät ylity missään tarkastellussa rakennuksessa.
- Sähkönsiirron meluvaikutukset ovat vähäisen kielteisiä tai eivät aiheuta muutosta sähkönsiirtoreittien äänimaisemaan.
- Rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä ja paikallisia meluvaikutuksia hetkellisesti alueen äänimaisemaan.
- Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan ympäristölupaa edellyttävää kohtuutonta rasitusta melun muodossa.
- Tarvittaessa meluvaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla rakennettavaksi mahdollisuuksien mukaan hiljaisempi voimalamalli ja vähentämällä voimaloiden määrää. Voimaloita on mahdollista myös ajoittain pysäyttää tai käyttää vähemmän melua tuottavilla asetuksilla.

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

13 Valo-olosuhteet

13.1 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä aiheutuu säännöllisesti välkkyvää varjostusta, kun voimala pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä. Varjostuksen määrä riippuu sääolosuhteista siten, että esimerkiksi pilvisellä säällä välkettä ei esiinny. Kesällä varjostusvaikutukset ovat mahdollisia aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin varjon välkkymistä voidaan havaita myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä varjostusvaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, varjostusta ei esiinny. Varjostusvaikutus riippuu myös tuulen suunnasta eli roottorin kulmasta havainnointipisteeseen nähden.

Havaintopaikkaan kohdistuva varjon välkkyminen ei ole jatkuvaa, vaan sen ajankohta ja kestoaika vaihtelee vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista varjon välkkymistä esiintyy yleensä noin 5–30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta välkelähteeseen.

Ihmiset kokevat varjostusvaikutukset, kuten muutkin vaikutukset, hyvin eri tavoin. Se, havaitaanko varjon välkkymistä asuinalueella, loma-asunnolla tai työalueella, vaikuttaa ilmiön häiritsevyyteen. Myös eri hankkeiden varjostuksen kumuloituminen voi vaikuttaa lähialueen asuinviihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön. Noudattamalla ympäristöministeriön suosittelemia ulkomaisia ohjearvoja pystytään varjostuksen häiritsevyys minimoimaan.

13.1.2 Arviointimenetelmät

Välkemallinnuksen (liite 4) perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjon välkkymisen aiheuttaman haitan merkittävyydestä. Arviossa huomioitiin tarkastelualueella sijaitsevat herkät kohteet eli vakituinen asutus sekä loma-asunnot. Lisäksi herkkinä kohteina pidetään suojelualueita ja voimassa olevien kaavojen (maakuntakaava) mukaisia ulkoilureittejä, vaikka niitä koskevia suositusarvoja ei ole määritelty.

Merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty Imperia-hankkeen arviointimenetelmää. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu koko hankkeelle. Välkevaikutukset määritellään vähäisiksi, mikäli ohjearvot eivät ylity ja kohtalaisiksi hienoisista ohjearvojen ylityksistä.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös koko vaikutusalueen herkkyys muutokselle. Välkemallinnuksesta vastasi Afry Numerola ja arvioinnista Sitowise Oy:n asiantuntija.

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman välkkeen enimmäiskestoista eikä välkkeenmuodostuksen arviointiperusteista. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimahankkeiden viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia vuodessa ns. ”real case”-tilanteessa, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja sääolosuhteet ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa ns. ”worst case”-tilanteessa, jossa auringon oletetaan paistavan koko ajan sen ollessa horisontin yläpuolella. Tanskassa vuotuisen välketuntimäärän ”real case”-tilanteen suositusarvo on 10 tuntia.

Ruotsalaista kahdeksan tunnin vuotuisen välkkeen (”real case”) suositusarvoa käytetään yleisesti myös Suomessa, niin myös tässä hankkeessa. Kasvillisuuden ja puuston vaikutusta ei huomioida kummassakaan (”real” & ”worst”) tilanteessa.

Välkkeenmuodostuksen määrä on arvioitu tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa (rakentaminen ja purku) ei ilmene välkettä. Vastaavasti sähkönsiirtoreitit tai niihin liittyvät toiminnot ja rakennukset eivät aiheuta välkevaikutusta, sillä ne eivät sisällä hetkellistä varjostumista aiheuttavia toimintoja. Tämän takia niiden välkevaikutuksia ei ole tarvetta arvioida.

13.1.3 Välkemallinnus

Hetkelliseen varjostuksen eli välkkeen muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti sääolosuhteiden lisäksi voimaloiden käyttöaika, korkeus, maastonmuodot sekä tuulivoimalan roottorin halkaisija. Myös kasvillisuus ja puusto vaikuttavat oleellisesti välkevaikutuksen muodostumiseen. Kasvillisuuden ja puuston varjostusvaikutusta vähentävää vaikutusta ei kuitenkaan ole huomioitu mallissa tai vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa. Mallinnuksessa välkettä on siten paikoittain enemmän kuin todellisuudessa.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman varjon välkkymisen vaikutusalue ja –määrä on mallinnettu Numerola Oy:n (nykyään Afry Numerola) implementoimalla ohjelmalla, jossa pohjatietona käytettiin paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Ohjelmalla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke, että koko tuulivoima-alueen varjostuksen muodostuminen.

Mallinnukset on tehty todellisten olosuhteiden mukaisesti (”real case”), jolloin huomioidaan tuulivoimaloiden korkeus, sijainti, maastonmuodot ja tuulivoimalan roottorin halkaisija sekä paikalliset tilastolliset sääolosuhteet. Todellisen tilanteen mallinnuksessa otetaan huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimaloiden arvioitu vuotuinen käyntiaika. Kasvillisuutta ja puustoa ei ole huomioitu.

Lisäksi on mallinnettu teoreettinen maksimitilanne (”worst case”), jossa aurinko paistaa jatkuvasti ollessaan horisontin yläpuolella, tuulivoimala pyörii jatkuvasti ja sen roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden. Kasvillisuutta ja puustoa ei ole huomioitu, maastonmuodot on huomioitu.

Mallinnuksen tuloksia havainnollistetaan leviämiskartoilla, joissa esitetään tarkasteltavien vaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina vuodessa.

13.2 Tuulivoiman tuotantoalueen valo-olosuhteiden nykytila

Tuotantoalueelle ei nykytilassa muodostu varjovälkettä tuulivoimaloista. Noin 9 km etäisyydellä tuotantoalueen kaakkoispuolella toiminnassa olevien Varevaaran tuulivoimaloiden lentoestevalot voivat näkyä Valkiavaaran tuotantoalueelle pimeän aikaan.

13.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella luvussa 6.4. kuvatulla. Herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 48. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit valo-olosuhteiden vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Kohteesta on erittäin tiukasti säädetty lainsäädännössä ja/tai kohde 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 ja/tai kohteen yhteiskunnallinen merkitys on suuri.	Kohteen alttius muutoksille suuri.
Kohtalainen	Kohdetta koskevat lainsäädännölliset ohjearvot tai suositukset tai se kuuluu johonkin ohjelmaan ja/tai kohteen yhteiskunnallinen merkitys on kohtalainen	Kohteen alttius muutoksille kohtalainen.
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa ja/tai kohteen yhteiskunnallinen merkitys on vähäinen	Kohteen alttius muutoksille vähäinen.

Taulukko 49. Muutoksen suuruusluokan kriteerit valo-olosuhteiden vaikutusten arvioinnissa.

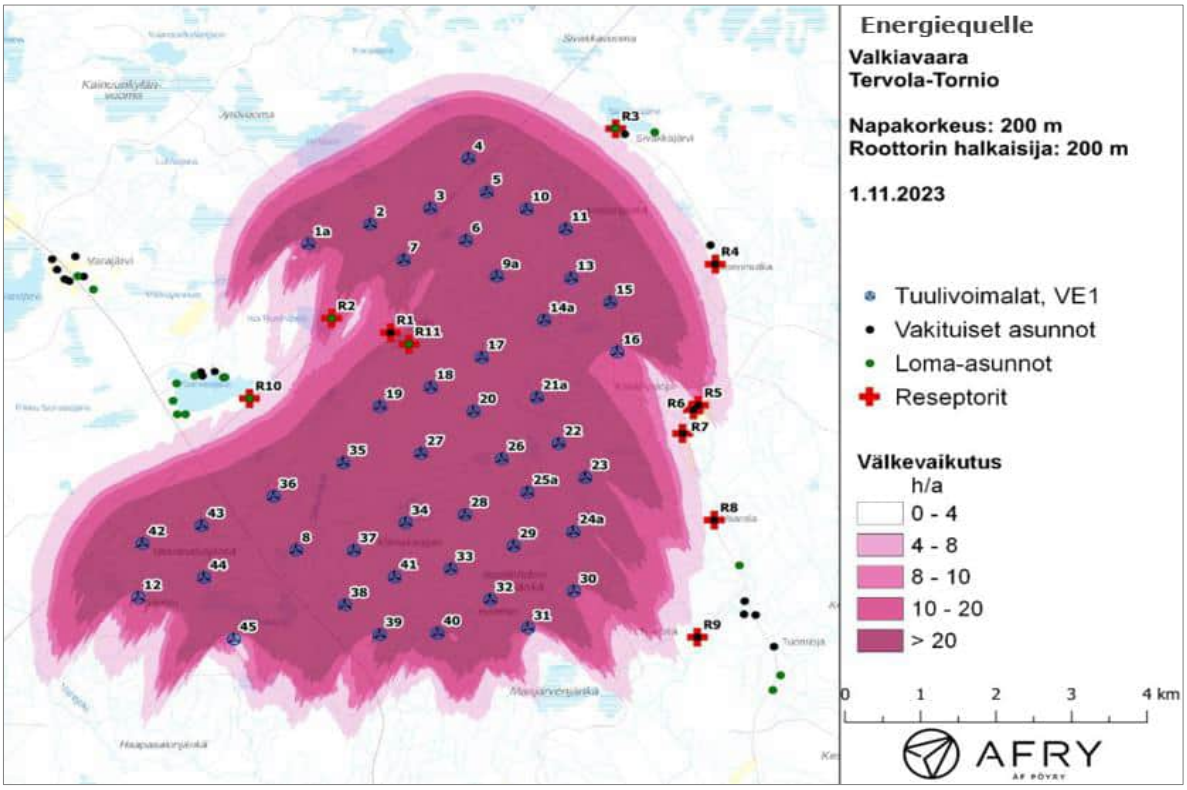
	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus
Erittäin suuri kielteinen	Välketasot ylittävät 8 h vuosittaisen välketuntimäärän tai 30 minuutin päivittäisen välketuntimäärään	Useita asuin- tai vapaa-ajanrakennuksia, päiväkoteja, kouluja tai sairaaloita.
Suuri kielteinen	Välketasot ylittävät 8 h vuosittaisen välketuntimäärän tai 30 minuutin päivittäisen välketuntimäärään	1–2 asuin- tai vapaa-ajanrakennusta, päiväkotia, koulua tai sairaalaa.
Kohtalainen kielteinen	Välketasot ylittävät 8 h vuosittaisen välketuntimäärän tai 30 minuutin päivittäisen välketuntimäärän.	Yksi tai useampi kohde
Vähäinen kielteinen	Välketasot alhaisia eivätkä ylitä 8 h vuosittaista välketuntimäärää tai 30 minuutin päivittäistä välketuntimäärää.	Yksi tai useampi kohde
Ei muutosta		

13.4 Hankkeen vaikutukset valo-olosuhteisiin

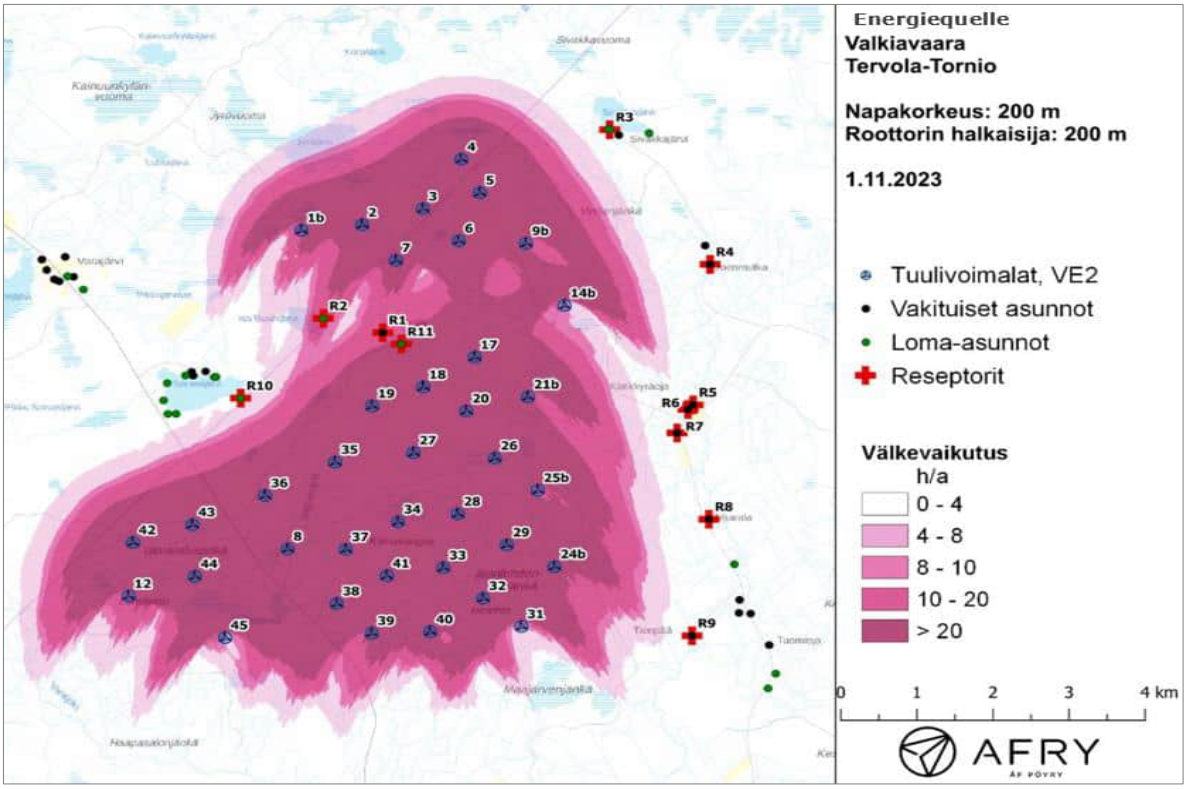
Tuotantoalueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 läheisyydessä sijaitsee joitakin kymmeniä vaikutuksille herkkiä asuin- ja lomarakennuksia ja muutama eräkämppä. Lisäksi tuotantoalueen länsi- koillis-, ja itäpuolella sijaitsee luonnonsuojelualueita.

Kuvissa (Kuva 34 ja Kuva 35) on esitetty välkevaikutuksen vuotuinen todennäköinen tuntimäärä sekä mallinnuksessa käytetyt reseptoripisteet. Kuvissa on esitetty reseptoripisteet R1, R2 ja R11, joiden osalta hankkeesta vastaava on mallinnuksen tekemisen jälkeen sopinut rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta kiinteistöjen omistajien kanssa. Tämän takia niitä ei huomioida vaikutusten arvioinnissa.

Kuvassa ei ole esitetty luonnonsuojelualueita. Mallinnettu välkevaikutus ei ulotu niiden alueelle.



Kuva 34. Varjostuksen muodostuminen vaihtoehdossa VE 1 (real case -laskenta). Kasvillisuutta ja puustoa ei huomioitu.



Kuva 35. Varjostuksen muodostuminen vaihtoehdossa VE 2 (real case –laskenta). Kasvillisuutta ja puustoa ei huomioitu.

Vaikutusalueen reseptoripisteiden herkkyys kiinteistöjen varjon välkkymiselle arvioidaan kummassakin vaihtoehdossa (VE1 ja VE2) kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Reseptoripisteet joihin arvio perustuu ovat yksittäisiä asuin- tai lomarakennuksia.

Alapuolen taulukossa on esitetty kummankin vaihtoehdon kolmen suurimman välkevaikutuksen kokevan kiinteistön todennäköinen vuotuinen välke ja todennäköinen päiväkohtainen maksimi.

Taulukko 50. Varjostuksen mallinnustulokset hankealueen eniten altistuvilla kiinteistöillä.

	Eniten altistuva tarkastelupiste	todennäköinen vuotuinen välke (tuntia/vuosi)	todennäköinen päiväkohtainen maksimi (tuntia/päivä)
VE1	R5, asuinrakennus	05 h 50 m	00 h 06 m
VE1	R7, asuinrakennus	04 h 32 m	00 h 07 m
VE2	R10, lomarakennus	04 h 01 m	00 h 06 m
VE2	R5, asuinrakennus	02 h 13 m	00 h 03 m

Tässä hankkeessa käytettävä todennäköisen vuotuisen välkkeen (”real case”) määrän ohjearvoa 8 tuntia/vuosi ei ylitetä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Teoreettista päiväkohtaista maksimivälkettä (”worst case”) tarkastellessa ylittyy 30 min/päivä ohjearvo neljässä (4) reseptoripisteessä vaihtoehdossa VE1 ja yhdessä (1) reseptoripisteessä vaihtoehdossa VE2. Täten vaihtoehtoa VE2 voidaan pitää välkkeen kannalta laadukkaampana ja pienemmän vaikutuksen omaavana.

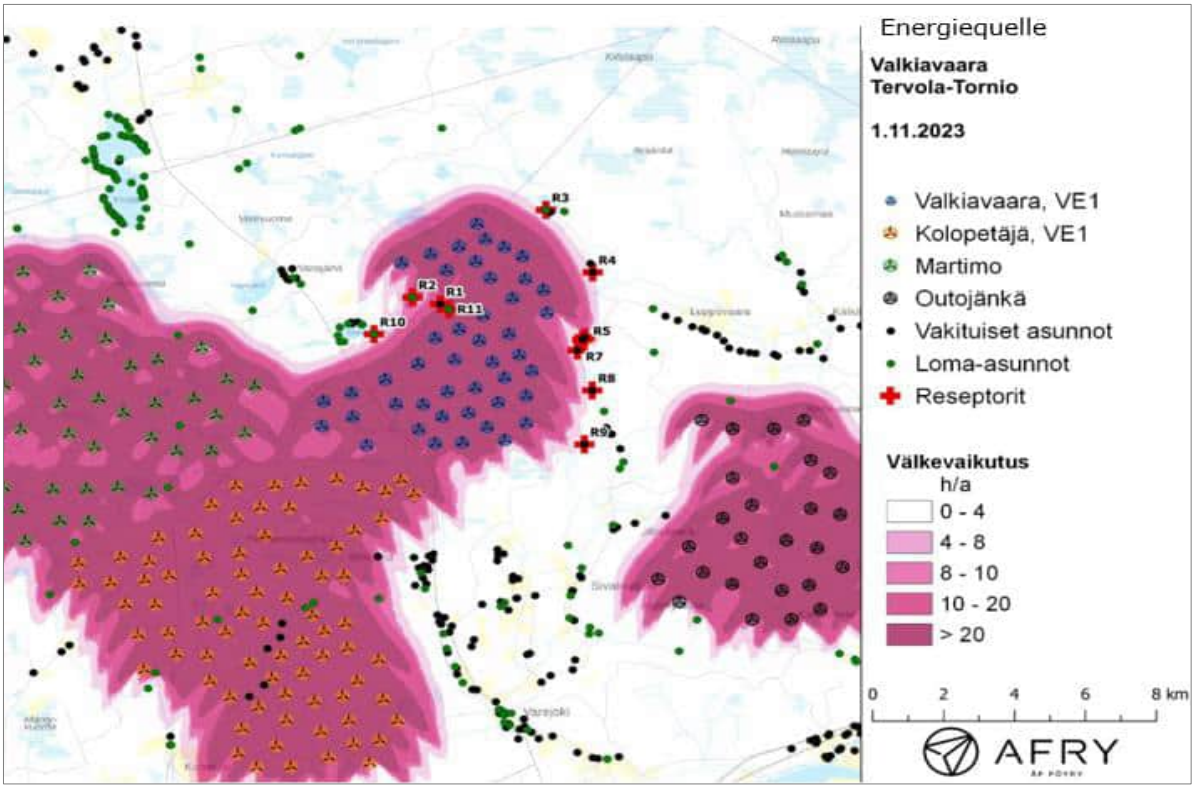
Vuotuisen todennäköisen välkkeen ohjearvon alitus tapahtuu hankealueen ympäristössä kauttaaltaan, eikä päiväkohtainen maksimikaan ylitetä tarkasteluarvoa 30 minuuttia/päivä. Edellä olevan takia arvioidaan muutoksen suuruus kummassakin vaihtoehdossa vähäisen kielteiseksi.

13.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Suomen ja Ruotsin mallinnusohjeiden mukaan välkevaikutus ulottuu enintään 3 km etäisyydelle voimaloista. Yhteisvaikutusten arvioinnissa riittää siis mallintaa yhteisvaikutukset, kun eri puistojen voimaloiden etäisyys on alle 6 km. Tällä perusteella välkkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu tuulivoimapuistot Kolopetäjä-Rovavaara (suunnitelma VE1), Martimo ja Outojänkä.

Mallinnuksissa Kolopetäjä-Rovavaaran ja Martimon voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m. Outojängän voimaloille on käytetty napakorkeutta 210 m. Näiden kolmen puiston voimaloille on käytetty roottorin halkaisijaa 200 m ja samaa lapaprofiilia kuin Valkiavaaran voimaloille.

Mallinnusten mukaan Valkiavaaran ja läheisten tuulivoimapuistojen voimaloista ei aiheudu välkkeen yhteisvaikutuksia asutuksen kohdalla.



Kuva 36. Varjostuksen muodostuminen, kun naapuripuistot huomioitu (yhteisvaikutukset). Kasvillisuuden ja puuston vaikutusta ei ole huomioitu. Kolopetäjä-Rovavaaran hankkeeseen on kuvassa viitattu nimellä Kolopetäjä.

13.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Vaihtoehdossa VE 0 hankealueelle ei toteuteta tuulivoimahanketta, joten varjostusvaikutuksia ei synny. Alueen valo-olosuhteet säilyvät nykyisen kaltaisina.

13.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Välkevaikutusta voidaan tarvittaessa vähentää voimalakohtaisella välkkeen hallintatyökalulla (shadow flicker protection system), joka sisältää valoanturin ja välkkeenhallintasovelluksen. Työkalun avulla voimala voidaan pysäyttää joko havaitun auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja kellonaikoina. Pysäytetty voimala ei aiheuta välkettä.

13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Todellisen tilanteen välkemallinnus edustaa keskimääräistä varjostustilannetta, jossa pohjana on käytetty pitkän ajan tilastollisia sääarvoja. Mikäli sääolosuhteet poikkeavat merkittävästi tilastoiduista arvoista, saattaa myös varjostuksen määrä poiketa. Tuulivoimaloiden käyttöaste, eli aika, jolloin voimalat pyörivät ja tuottavat sähköä, vaikuttaa merkittävästi varjon välkkymisen syntymiseen.

Usein hyvin aurinkoisina ja lämpiminä päivinä, kun olosuhteet ovat suotuisat varjostukselle, eivät tuulivoimalat pyöri täydellä teholla alhaisten tuulennopeuksien vuoksi.

Toisaalta päivinä, jolloin tuulennopeudet lähestyvät myrskylukemia, on pilvisyyden todennäköisyys suuri. Käyttöasteen pienentyessä saattaa varjon välkkyminen yksittäisessä pisteessä vähentyä.

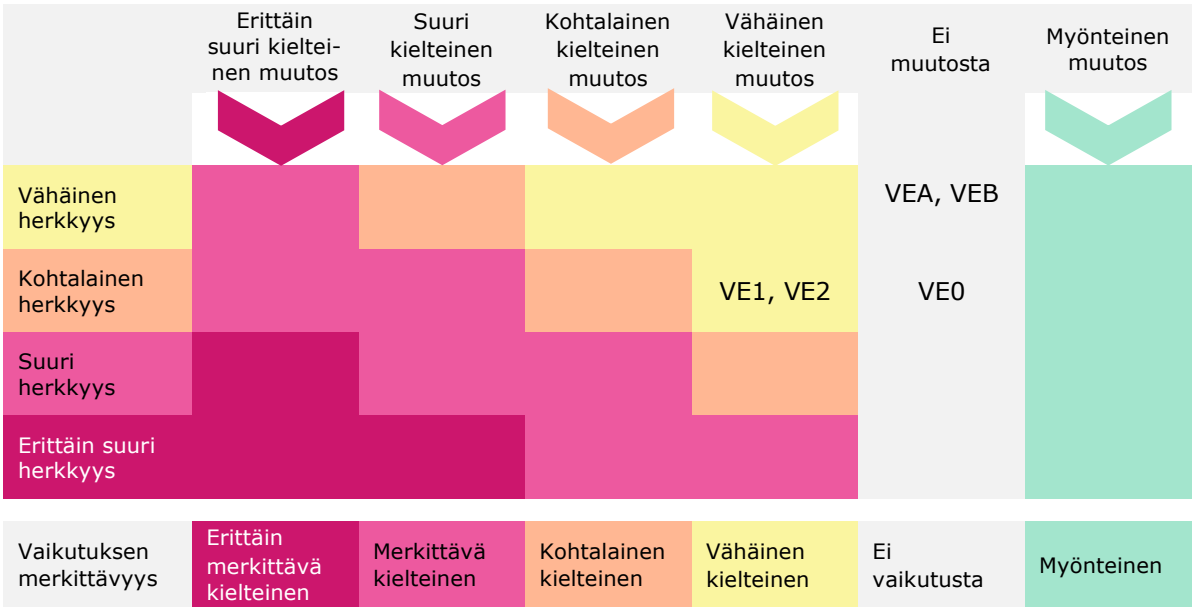
Kasvillisuuden varjostusvaikutusta vähentävää vaikutusta ei huomioitu mallissa tai vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa. Todellisuudessa näillä voi olla paikoittain ja ajoittain välketilannetta parantava vaikutus.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuoneoletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

13.9 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailut

Yhteenveto hankkeen välkevaikutuksista

- Mallinnusten tuloksia verrattiin Ruotsin suosituksiin, koska Suomessa ei ole olemassa omia ohje -tai raja-arvoja.
- Kummassakaan hankevaihtoehdossa vuotuinen välkevaikutus ei ylitä tässä arvioinnissa käytetyn todennäköisen vuotuisen välkkeen (8 h/vuosi) ohjearvoa asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Todennäköisen välkevaikutuksen päiväkohtainen maksimi on myös selvästi alle 30 minuuttia vuorokaudessa.
- Kummassakin vaihtoehdossa vaikutuksen merkittävyys on vähäisen kielteinen.
- Muiden tarkasteltavien kiinteistöjen kohdalla edellä mainitut ”real case” arvot ovat huomattavasti alle ohjearvojen, mutta teoreettisia päiväkohtaisen maksimivälkkeen ohjearvon ylityksiä tapahtuu vaihtoehdossa VE1 neljän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Vaihtoehdossa VE2 vastaava luku on yksi.
- Välkevaikutus ei ulotu hankkeen läheisille luonnonsuojelualueille.
- Kasvillisuuden ja puuston vaikutusta ei huomioitu arvioinnissa. Sillä voi olla paikallisesti ja ajoittain tilannetta parantava vaikutus.
- Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei ole suuren etäisyyden takia.



14 Maisema ja kulttuuriympäristö

14.1 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman fyysisen rakenteen (maisemarakenteen), maiseman visuaalisen ilmeen (maisemakuvan) sekä maiseman luonteen ja laadun muutoksista. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat siten sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin.

Tuulivoimalat muodostavat näkyvän elementin maisemakuvassa. Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Vaikutusalueen laajuus riippuu alueen maastonmuodoista, kasvillisuudesta ja rakenteista, jotka voivat osittain peittää tai rajata näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu erityisesti avoimilla alueilla kuten yhtenäisillä, laajoilla viljely- ja suoalueilla tai vesistöjen rannoilla sekä puuttomilla rinne- ja lakialueilla. Näkymiä ja niissä tapahtuvia muutoksia tarkasteltaessa on merkitystä vuoden- ja vuorokaudenajalla, säätilalla, katselupisteen korkeudella sekä mahdollisilla näkymiä katkaisevilla elementeillä.

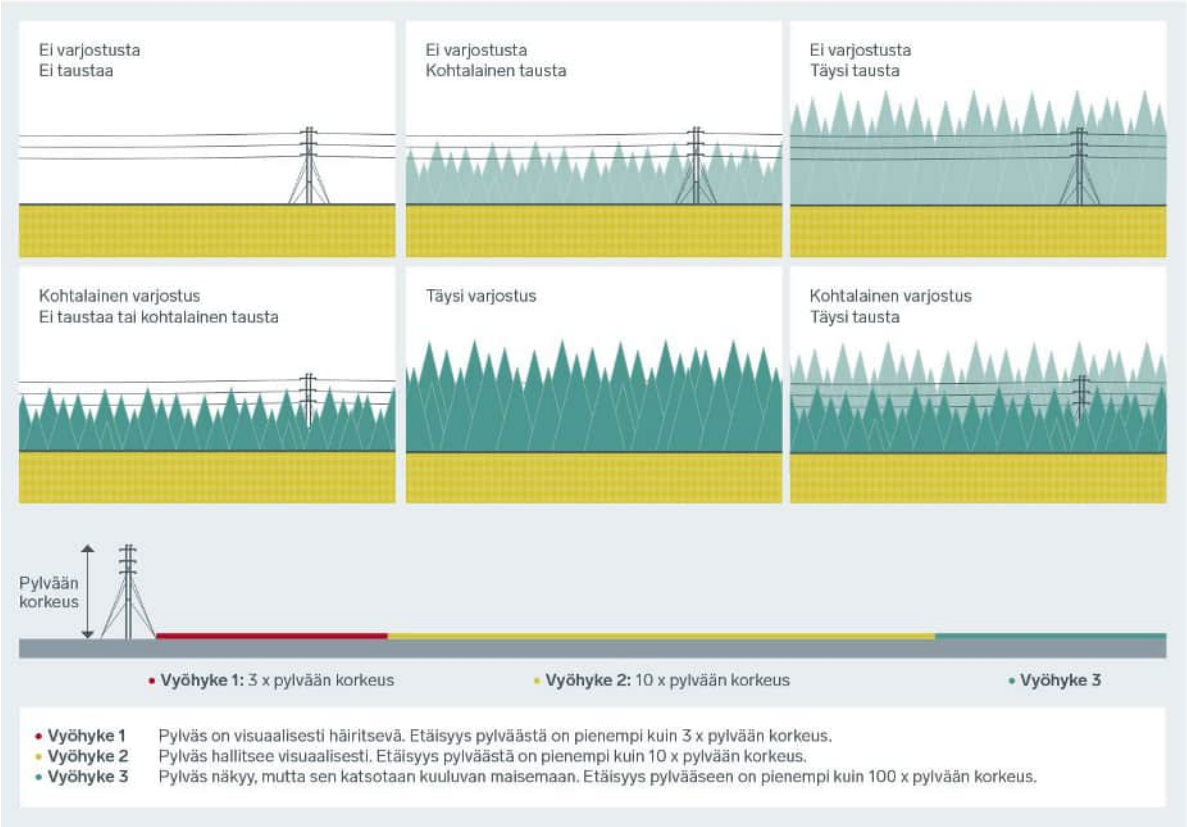
Maiseman luonteen ja laadun muutokset johtuvat tyypillisesti tuulivoimaloiden näkyvyydestä osana maisemakuvaa. Vaikutusten voimakkuus alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät, on riippuvainen ympäröivän maiseman ominaispiirteistä ja muutoksensietokyvystä (maiseman herkkyydestä ottaa vastaan muutoksia). Tuulivoimarakentamisesta johtuvat muutokset maiseman luonteessa saattavat olla esimerkiksi erämaisten luonnonalueiden tai perinteisen maaseudun kulttuuriympäristön muuttuminen voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Pienipiirteisessä ympäristössä kuten kylämiljöössä, tuulivoimalat voivat muuttaa maiseman mittasuhteita ja hierarkiaa aiheuttaen maiseman laadun muutoksia. Toisaalta valmiiksi voimakkaasti rakennetuilla alueilla, kuten teollisuus- ja voimalaitosympäristöissä, tuulivoimaloita ei välttämättä koeta maisemakuvassa häiritsevinä.

Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia saattavat olla esimerkiksi rakennusperintökohteiden arvon aleneminen tai kulttuurimaiseman erityispiirteiden häviäminen tai muuttuminen tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena. Tuulivoimarakentaminen ei yleensä aiheuta fyysisiä muutoksia arvoalueille tai niissä oleviin pistemäisiin kohteisiin, kuten rakennuksiin. Tämän takia vaikutuksia arvokkaille maisema-alueille ja rakennettuun kulttuuriympäristöön tarkastellaan pääasiassa visuaalisten vaikutusten ja siitä johtuvien muutosten kautta.

Tuulivoimaloihin liittyvät **lentoestevalot** aiheuttavat niin ikään näkyvän elementin maisemakuvaan. Lentoestevalojen näkyvyys on huomattavinta hämärään ja pimeään aikaan. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenteen turvallisuusvirasto Traficomin ohjeiden ja lentoesteluvan mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen voi myös lisätä tuulivoimaloista aiheutuvien visuaalisten vaikutusten voimakkuutta ja tuulivoimaloiden havaittavuutta maisemassa eri tarkasteluajankohtina.

Tuulivoimahankkeen **sähkönsiirtoon** liittyvät vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat samankaltaiset tuulivoimaloiden vaikutusten kanssa. Sähkönsiirtoon tarvittavat voimajohdot muuttavat maiseman rakennetta ja visuaalista ilmettä. Maisemavaikutukset riippuvat voimajohtopylväiden korkeudesta, puustosta raivattavan johtoalueen

leveydestä sekä voimajohdon sijoittumisesta osaksi ympäröivää maisemaa. Peitteisessä maastossa, esimerkiksi metsäisellä alueella, voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukealle ja sen lähiympäristöön. Mitä lähempänä tarkastelupistettä on puustoa, rakennuksia tai muita näkymiä katkaisevia elementtejä, sitä tehokkaammin peittyvät tai rajautuvat näkymät kohti voimajohtoa. Johtoaukeaa ympäröivä kasvillisuus luo myös taustaa johtopylväille (Kuva 37). Johtoaukean välittömän lähiympäristön peitteisyydestä huolimatta voimajohtopylväät voivat erottua etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa, sillä pylväät nousevat usein puiden latvojen yläpuolelle. Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattavat aiheuttaa avoimeen maisemaan (esimerkiksi pellot, suot, vesistöt), korkeille maastonkohdille tai maisemalliseen solmukohtaan sijoittuvat voimajohtopylväät.



Kuva 37. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

14.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty alueelle laadittuja selvityksiä; valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja; Museoviraston, Lapin liiton sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja. Tukea arviointityöhön on lisäksi antanut Ympäristöministeriön julkaisut “Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa” (Ympäristöministeriö 2016), "Tuulivoimalat ja maisema” (Weckman 2006) sekä "Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa” (Ympäristöministeriö 2013).

Arviointityön pohjaksi on analysoitu maiseman perusrakennetta painottaen erityisesti tarkastelualueen korkeussuhteita, avointen ja sulkeutuneiden maisemien vaihtelua, maisemakuvan kannalta tärkeitä näkymäsuuntia, yhtenäisiä maisematiloja ja maiseman solmukohtia sekä maisemakuvaltaan herkempiä alueita. Analyysissä on kartoitettu lisäksi tarkastelualueen merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja maisemallisesti arvokkaat alueet.

Lähtötietoja sekä maisema-analyysin tuloksia on täydennetty ja kohdennettu maastohavainnoilla arviointityön yhteydessä. Hankealueelle on tehty maisema-asiantuntijan maastokäynti marraskuussa 2021 sekä elo-syyskuun vaihteessa 2022. Maastokäynnillä on otettu valokuvia eri osista hankealuetta. Maastossa otettuja valokuvia on hyödynnetty maisemamuutoksen havainnollistamiseksi laadituissa havainnekuvissa, katso luku 14.1.4.

Arvioinnin painopisteet

Arviointityössä on kartoitettu ensisijaisesti ja toissijaisesti tarkasteltavia alueita ja kohteita näkyvyyden tai ympäristön arvojen mukaan luokiteltuna. Keskeisiä eli ensisijaisia arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyen ovat tässä hankkeessa:

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille
- Vaikutukset hankealueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin (ks. luku 15)
- Vaikutukset maisemakuvassa erityisesti vaara- ja selännealueilla, järvien ja jokien rannoilla, avoimilla soilla ja peltoaukeilla sekä kylämiljöössä
- Vaikutukset erämaisten, metsäisten alueiden luonteeseen
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan

Alueita tai kohteita, joihin ei kohdistu vaikutuksia tai joille vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, ei ole erikseen nostettu esiin arvioinnissa.

Arvioinnissa on huomioitu tuulivoimahankkeen rakentamisen, käytön sekä käytöstä poiston aikaiset välittömät ja välilliset vaikutukset. Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeesta aiheutuvat pysyvät ja lyhytaikaiset muutokset maiseman ja kulttuuriympäristön rakenteeseen, laatuun ja luonteeseen nykytilaan verrattuna. Arvioinnissa on kiinnitetty lisäksi huomiota keinoihin, jolla haitallisia maisemavaikutuksia voidaan vähentää tai lieventää.

14.1.3 Tarkastelualueen rajaus ja etäisyysvyöhykkeet

Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointi on ulotettu koko sille alueelle, jolle tuulivoimalat näkyvät. Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä yhteydessä kullekin vaikutustyypille (esim. maisema, luonto, melu jne.) määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta on selvitetty ja arvioitu. Vaikutusalueella tarkoitetaan puolestaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän.

Maisemavaikutusten tarkastelualueen lähtökohtana voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykettä, joka on noin 25–35 kilometrin etäisyydellä voimaloista (Ympäristöministeriö 2016). Käytännössä arviointi on ulotettu vaikutusalueelle. Maisemavaikutusten selvityksen ja arvioinnin tukena on käytetty etäisyysvyöhykkeitä, joiden avulla on pyritty antamaan kuva vaikutusten volyymistä (Taulukko 51).

Kulttuuriympäristöjen osalta on arvioitu kaikki tuotantoalueesta noin 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet (Taulukko 51 ja Kuva 38). Arvioinnissa on myös huomioitu kauempana sijaitsevat arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella on todettu aukeavan näkymiä kohti tuulivoimaloita. Yksittäiset, pistemäiset arvokohteet, kuten suojellut rakennukset ja perinnemaisemat on arvioitu tuotantoalueelta ja voimaloiden lähivaikutusalueelta noin 6 kilometrin etäisyydeltä. Muinaisjäännökset on esitetty omana kokonaisuutena luvussa 15.

Vaikutusten merkittävyys ja maisemavaikutusten kokeminen ei riipu pelkästään etäisyydestä. Siihen vaikuttavat myös alueiden ominaispiirteet sekä maiseman sietokyky muutokselle, mikä on otettu huomioon arvioinnissa.

Sähkönsiirron osalta vaikutusten arviointi on ulotettu niin ikään koko sille alueelle, jolle voimajohto näkyy. Sähkönsiirron tarkastelualueen laajuudeksi on määritelty tässä selostuksessa noin kaksi kilometriä johtoreitistä. Voimajohdon sijoittuessa avoimeen maisematilaan tai korkeaan maastonkohtaan, vaikutuksia on tarkasteltu laajemmin.

Taulukko 51. Maisema- ja kulttuuriympäristön arvioinnissa käytetyt etäisyysvyöhykkeet.

Etäisyys voimaloista	Vaikutusalue	Kuvaus
noin 0–2 km	Välitön vaikutusalue	• Vaikutukset maisemarakenteeseen (voimalapaikat, huoltotiet ja muu tuulivoimainfra, sähkönsiirto). • Alueella täytyy paikoin nostaa katseensa nähdäkseen voimalat kokonaisuudessaan. • Vyöhykkeen reuna-alueilla tuulivoimala hallitsee maisemakuvaa, mutta rakennelma ei täytä koko näkökenttää.
noin 2–6 km	Lähialue	• Tuulivoimalat näkyvät selvästi ja voivat olla maisemakuvassa hallitsevia, mikäli näkemäesteitä ei ole. • Maiseman ja kulttuuriympäristön luonteen ja laadun muutokset voivat olla merkittäviä tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena.
noin 6 km …10–15 km	Välialue	• Tuulivoimalat voivat näkyä selvästi, mutta mahdolliset vaikutukset maiseman tai kulttuuriympäristön luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. • Maiseman muut elementit vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. • Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa.
noin 10–15 km …20–25 km	Kaukoalue	• Alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta niillä ei välttämättä ole enää merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena erämaiset alueet sekä vaara- ja tunturimaisemat. • Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. • Lentoestevalot voivat erottua sopivissa olosuhteissa.
>25 km	Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	• Tuulivoimala näyttää pieneltä horisontissa ja voimalaa on vaikea hahmottaa. • Voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta visuaalisilla vaikutuksilla ei ole juurikaan merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.
Lähde: Etäisyysvyöhykkeiden laadinnassa on sovellettu pohjoismaista tutkimustietoa ja toimintamalleja tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arvioinnista.		

14.1.4 Vaikutusten havainnollistaminen

Näkemäalueanalyysi

Maisemavaikutusten laajuuden todentamiseksi on laadittu näkemäalueanalyysi. Näkemäalueanalyysi antaa yleiskuvan siitä, miltä alueilta tuulivoimalat on mahdollista havaita huomioiden paikalliset maastonmuodot ja metsien näkyvyyttä peittävä vaikutus. Näkymäalueanalyysi ei ota huomioon etäisyyttä, eli voimaloiden havaittavuus maisemassa heikkenee etäisyyden kasvaessa. Näkemäalueanalyysin laadinnasta on vastannut Afry Finland Oy.

Näkemäalueanalyysi on laadittu tuulivoimahankkeen molemmista vaihtoehdoista (VE 1: 45 voimalaa, VE 2: 37 voimalaa) käyttäen voimaloiden napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisijaa 200 metriä (voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä). Näkemäalueanalyysi on laadittu noin 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Maaston muodot on huomioitu Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 10 m:n mukaisesti, ja metsien osalta lähtötietona on käytetty Luonnonvarakeskuksen tuottamaa monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin puunkorkeusaineistoa vuodelta 2021 (© Luonnonvarakeskus, 2023). Näkemäalueanalyysin katselupisteen korkeus on 1,65 metriä maanpinnan yläpuolella. Näkemäalueanalyysi laskee voimalan näkyväksi, mikäli voimalan yläasennossa, 300 metrin korkeudessa oleva lavan kärki näkyy tarkastelupisteeseen.

Näkymäanalyysin tulokset on esitetty tarkemmin luvussa 14.3.2 sekä liitteessä 5.

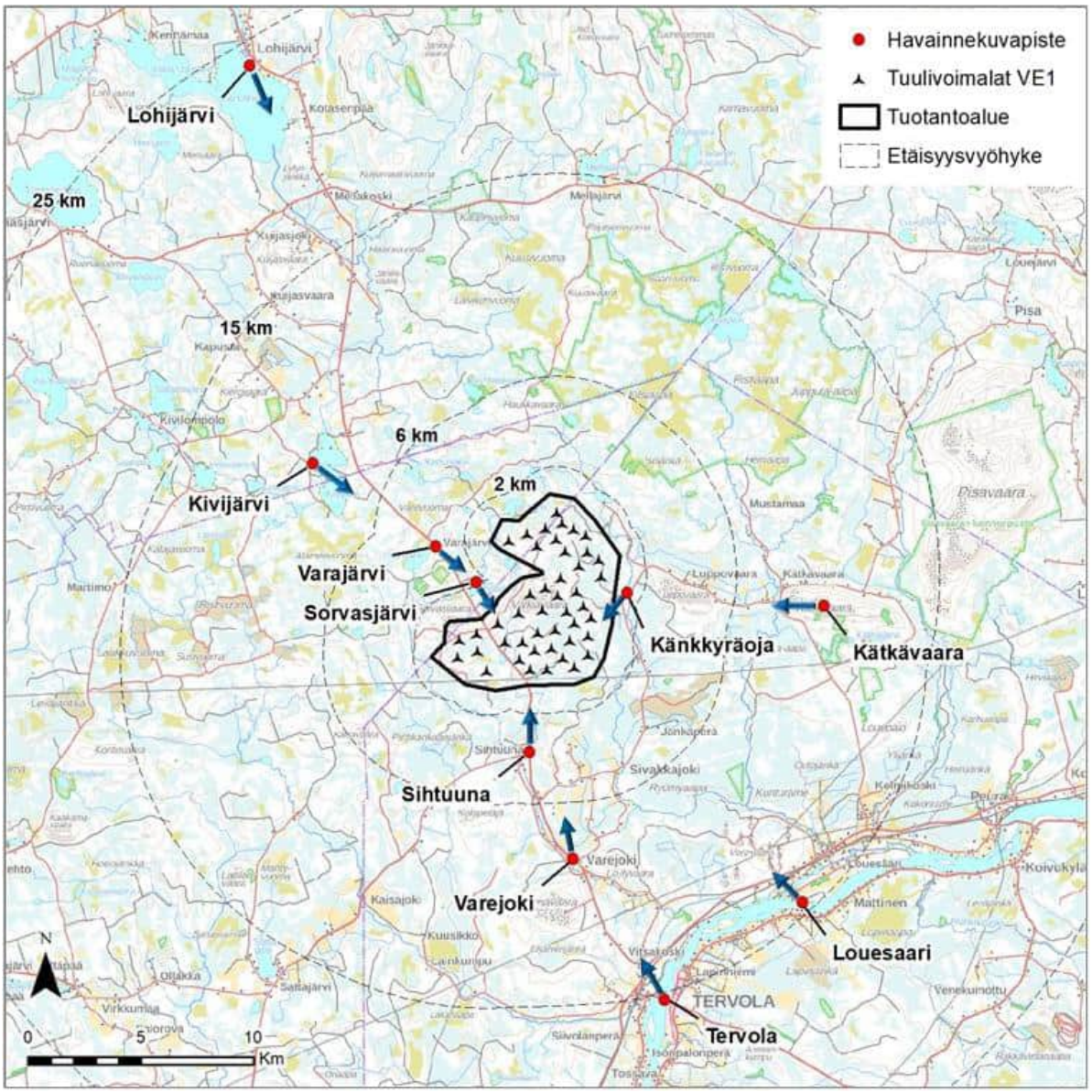
Havainnekuvat

Hankkeesta on laadittu havainnekuvat kymmenestä eri kuvauspisteestä (Kuva 38). Havainnekuvat on laadittu hankealueelta otettuihin valokuviin. Kuvauspisteet on valittu näkemäalueanalyysin, maisema-analyysiin ja maastohavaintojen perusteella niin, että voimalat näkyvät niihin mahdollisimman hyvin. Havainnekuviin on pyritty valitsemaan kuvauspisteitä erilaisista maisematyypeistä ja eri etäisyyksiltä tuulivoimaloista. Valokuvien ottamisesta vastasi Sitowise Oy ja havainnekuvien laadinnasta Afry Finland Oy.

Marraskuussa 2021 sekä elo-syyskuun vaiheessa 2022 otetut valokuvat on kuvattu digijärjestelmäkameralla ja zoom-objektiivin 35 mm polttovälillä, joka on kinovastaavuudeltaan 50 mm (Canon EOS 600D, 18 megapikselin 22.3 x 14.9 mm APS-C kenno, objektiivi EF 18-55 mm f/3.5–5.6 IS II). Elokuussa 2023 otetut lisävalokuvat Sorvasjärveltä, Sihtuunasta ja Känkkyräojalta on kuvattu käyttäen digitaalista täyskennokameraa sekä kiinteää 50 mm polttovälin objektiivia (Canon EOS 6D, FullFrame 35.9 x 24.0 mm CMOS kenno, objektiivi 50 mm F1.4 DG). Valokuvauksessa käytetyt objektiivit vastaavat melko hyvin todellisuudessa silmällä havaittavaa näkymää.

Havainnekuvat on laadittu molemmista hankevaihtoehdoista (VE 1: 45 voimalaa, VE 2: 37 voimalaa) kuvauspistekohtaisesti. Havainnekuvissa voimalan korkeutena on käytetty molemmista vaihtoehdoista voimaloiden napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä (voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä). Mallinnusten katselukorkeudeksi on määritelty 1,65 metriä maanpinnasta. Kuvasovitteiden laadinta on tehty alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen. Lähtötietoina mallinnuksessa on käytetty alueen digitaalista korkeusmallia, voimalasijainteja, voimalakokoa sekä valokuvista poimittuja paikannuspisteitä, joiden avulla pystytään varmistamaan kuvasovitteiden mahdollisimman hyvä tarkkuus. Kuvauspisteissä, joissa selkeitä paikannuspisteitä ei ole riittävästi, kuten metsäiset rakentamattomat alueet, kuvasovitteiden virhemahdollisuus on suurempi ja mallinnettu tilanne voi poiketa todellisesta syntyvästä näkymästä.

Kaikki laaditut havainnekuvat on esitetty liitteessä 6. Osa havainnekuvista on lisäksi esitetty arviointitekstin yhteydessä luvussa 14.3.4.



Kuva 38. Havainnekuvien kuvauspisteet (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 01/2024).

14.2 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Merkittävyyden arvioinnin kriteereissä on huomioitu vaikutukset maisemakuvaan. Hankkeen aiheuttama maisemakuvan heikennys tai kohentuminen ovat suhteessa muutoksen suuruuteen ja vaikutuskohteen ominaispiirteisiin, herkkyyteen ja muutoksensietokykyyn. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu käyttäen muun muassa seuraavissa taulukoissa (Taulukko 52 ja Taulukko 53) esitettyjä kriteerejä. Hankkeen suunnitteluvaihe huomioon ottaen kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin maisemavaikutuksista. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan myönteisiä vaikutuksia, minkä vuoksi kriteerit on esitetty vain kielteiselle muutokselle.

Taulukko 52. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä alle 6 km etäisyydellä tuulivoimaloista.	• Hyvin pienipiirteiset ja maisematilaoiltaan vaihtelevat alueet, joilta avautuu monin paikoin pitkiä ja laajoja näkymiä tuulivoimaloille. • Vaikutusalueella on erittäin suurta maisemallista arvoa luonto- ja/tai kulttuurimatkailulle. • Maisemaltaan ja/tai käyttötarkoitukseltaan alkuperäisinä tai muutoin poikkeuksellisen eheinä säilyneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet sekä merkittävät viher- ja virkistysalueet sekä luontoalueet.
Suuri	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maakunnallisesti merkittäviä maisema- ja kulttuuriympäristökohteita alle 10 km etäisyydellä tuulivoimaloista.	• Pienipiirteiset ja maisematilaoiltaan vaihtelevat alueet, jotka mahdollistavat pitkiä näkymiä tuulivoimaloille. • Vaikutusalueella on maisemallista arvoa luonto- ja/tai kulttuurimatkailulle. • Maisemaltaan ja/tai käyttötarkoitukseltaan alkuperäisinä, lähes alkuperäisinä tai muutoin eheinä säilyneet maisema-alueet, kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet sekä yhtenäiset viher- ja virkistysalueet sekä luontoalueet.
Kohtalainen	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maakunnallisesti merkittäviä maisema- ja kulttuuriympäristökohteita noin 10–20…25 km etäisyydellä tuulivoimaloista.	• Maisematilaltaan vaihtelevat alueet, joilta avautuu osittaisia tai rajautuvia näkymiä tuulivoimaloille. • Vaikutusalueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille. • Aiemmin muutoksille jossain määrin altistuneet tai osittain pirstoutuneet aluekokonaisuudet.
Vähäinen	Vaikutusalueet, joissa ei sijaitse mainittavia maisemakohteita tai kulttuuriympäristön arvoja; Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maakunnallisesti merkittäviä maisema- ja kulttuuriympäristökohteita yli 25 km etäisyydellä tuulivoimaloista.	• Maisematilaltaan sulkeutuneet tai suurpiirteiset alueet, joilta ei avaudu merkittäviä näkymiä. • Aluekokonaisuudet, jotka ovat ajallisesti tai tyylillisesti sekä mittakaavaltaan ja rakenteeltaan epäyhtenäisiä. • Ympäristö, jossa on ennestään maisemavaurioita tai -häiriöitä, kuten teollisuustoimintaa tai suuret liikennemäärät.

Taulukko 53. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	• Muutos näkyy maisemassa hyvin laajalle alueelle. • Muutos aiheuttaa erittäin merkittävän uhkatekijän maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiselle. • Hävittää tai heikentää huomattavasti kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvoja • Hankkeen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan/alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö estyy kokonaan tai kokemus on erittäin kielteinen. Vaikutus kohdistuu hyvin suureen joukkoon ihmisiä.	Pysyvä tai pitkäkestoinen
Suuri kielteinen	• Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. • Muutos heikentää olennaisesti maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. • Heikentää kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvoja. • Hankkeen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittakaava muuttuvat niin, että käyttökokemus muuttuu selvästi kielteiseksi. Vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä.	Pysyvä tai pitkäkestoinen
Kohtalainen kielteinen	• Muutos näkyy välitöntä vaikutusaluetta laajemmalle alueelle. • Muutos heikentää jonkin verran maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. • Hankkeen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittakaava muuttuvat osittain. Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan. Vaikutus kohdistuu kohtalaiseen määrään ihmisiä.	Väliaikainen, mutta pitkäkestoinen
Vähäinen kielteinen	• Muutos näkyy vain hyvin paikallisesti tai välittömään lähiympäristöön • Muutos ei juurikaan vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin. • Hankkeen myötä maiseman luonteeseen, ominaispiirteisiin tai mittasuhteisiin ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu oleellisesti. Vaikutus kohdistuu vähäiseen määrään ihmisiä.	Lyhytkestoinen tai ajoittainen
Ei muutosta	• Muutos ei ole mainittava eikä vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. • Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.	

14.3 Maisema – nykytila ja vaikutukset

14.3.1 Maiseman yleispiirteet

Suomi on jaettu yhtenäisten luonnonpiirteiden mukaan kymmeneen eri maisemamaakuntaan, joista osa jakautuu edelleen seutuihin. Jako on Suomen ympäristöministeriön asettaman maisema-aluetyöryhmän laatima vuonna 1993. Maisemamaakuntajako ilmentää maamme eri osien maisemakuvan vaihtelevuutta sekä kulttuurimaisemille ominaisia alueellisia erityispiirteitä. Valkiavaaran hankealue sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriö 1993a ja 1993b) pääosin Peräpohjolan-Lapin maisemamaakunnan Peräpohjolan vaara- ja jokiseutuun. Hankealueen eteläpuolella maisemamaakunta vaihettuu Peräpohjolan-Lapin maisemamaakunnan Keminmaan seutuun. Peräpohjola-Lappi maisemamaakunnan seutujen ominaispiirteitä hankealueella on kuvattu lyhyesti alla.

Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun maisemia hallitsevat verraten jyrkkäpiirteiset maastonmuodot ja voimakkaiden jokivarsien asumusmaisemat. Vaara-alueet ovat laaja-alaisia ja jyrkästi kumpuilevia. Alueella on melko paljon järviä ja soita, jotka eivät kuitenkaan yleensä ole kovin suuria tai yhtenäisiä. Metsät ovat yleensä karuja, variksenmarja-puolukkatyypin ja variksenmarja-mustikkatyypin mäntyvaltaisia sekametsiä. Puuston joukossa on paikoin paljonkin lehtipuuta. Myös muu kasvillisuus on yleensä karua. Rehevämpiä alueita on jokivarsien hienosedimenttirannoilla ja joidenkin järvien tuntumassa.

Peltoalueet sijaitsevat yleensä rehevillä jokirannoilla. Myös järvien rannoille on raivattu jonkin verran viljelymaata. Lähes koko viljelyala on nurmea ja karjanhoidon ohella poronhoito on tärkeä elinkeino. Metsien verraten suuri määrä ja kohtuullinen kasvu ovat mahdollistaneet myös metsätalouden kehityksen.

Asutus on keskittynyt jokilaaksoissa yleensä melko kapealla vyöhykkeellä nauhamaisiin kyliin. Suurin osa asutuksesta on Tornionjoen sekä Kemijoen ja Ounasjoen varsilla. Lisäksi monien järvien rannoilla on pieniä kyliä tai asutuskeskittymiä.

Keminmaan seutu poikkeaa melko selvästi muusta Peräpohjolan–Lapin maisemamaakunnasta jo pelkästään sen vuoksi, että seutu ulottuu Perämeren rannalle. Seutu on korkeussuhteiltaan muuta maakuntaa loivempaa, vaihtelevan kumpuilevaa maastoa. Järviä on vähän. Peräpohjolan aapasoita on varsinkin karummilla selännealueilla runsaasti. Kasvillisuudeltaan alue kuuluu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Niin kutsutun Lapin kolmion alueella on viljavia mustikkatyypin kuusikkoja sekä lehtomaisia kankaita. Muuten metsät ovat yleensä verraten karuja sekametsiä.

Viljelymaata on seudulla selvästi enemmän kuin muualla maakunnassa. Pellot ovat keskittyneet paitsi jokilaaksoihin myös suurten jokivarsien välisille alueille, mikä on poikkeava piirre muuhun Peräpohjolan-Lapin maisemamaakuntaan verrattuna. Kulttuurimaiseman kehittymiselle ovat tärkeimpiä olleet leveinä virtaavat Kemi- ja Tornionjoki sekä niiden laaksoihin kerääntyneet mittavat hiekkaiset jokikerrostumat.

Jokien ranta-asutus on seudulla vanhaa. Kylät ovat paikoin melko laajojakin ja talot sijaitsevat joko rykelminä tai nauhamaisesti. Asutustilat ovat levittäytyneet loitommas jokivarresta, missä soita on ojitettu viljelyyn. Asutushistoriallinen erityispiirre ovat Tervolan vanhat, jo 1920-luvulla valtion maille erämaahan tehdyt asutusalueet, joita sittemmin sotien jälkeen vielä laajennettiin.

14.3.2 Näkymäalueanalyysin tulokset

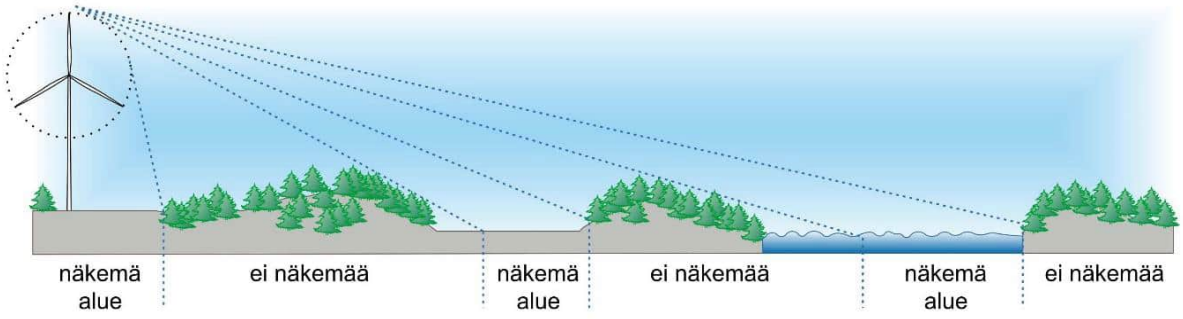
Alempana olevissa kuvissa (Kuva 40 ja Kuva 41) on esitetty näkymäalueanalyysin tulokset vaihtoehdoittain noin 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Näkymäalueanalyysin tulokset on esitetty koko laajuudelta (noin 30 km) liitteessä 5.

Näkymäalueanalyysin tuloksista on havaittavissa, että vaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot ovat pieniä. Alueet ja sektorit, jonne tuulivoimalat näkyvät, ovat molemmissa vaihtoehdoissa lähes samat. Vaihtoehdossa VE1, jossa on 45 voimalaa, näkemäalueilta on havaittavissa useampi voimala laajemmalta alueelta, kuin samoilta näkemäalueilta vaihtoehdossa VE2, jossa on 37 voimalaa. Vaihtoehdon VE1 suurempi voimalamäärä vaikuttaa vähäisesti näkyvyydessä tapahtuvaan muutokseen lähes kaikkialla tarkastelualueella paitsi tuotantoalueen lounaispuoleisilla alueilla.

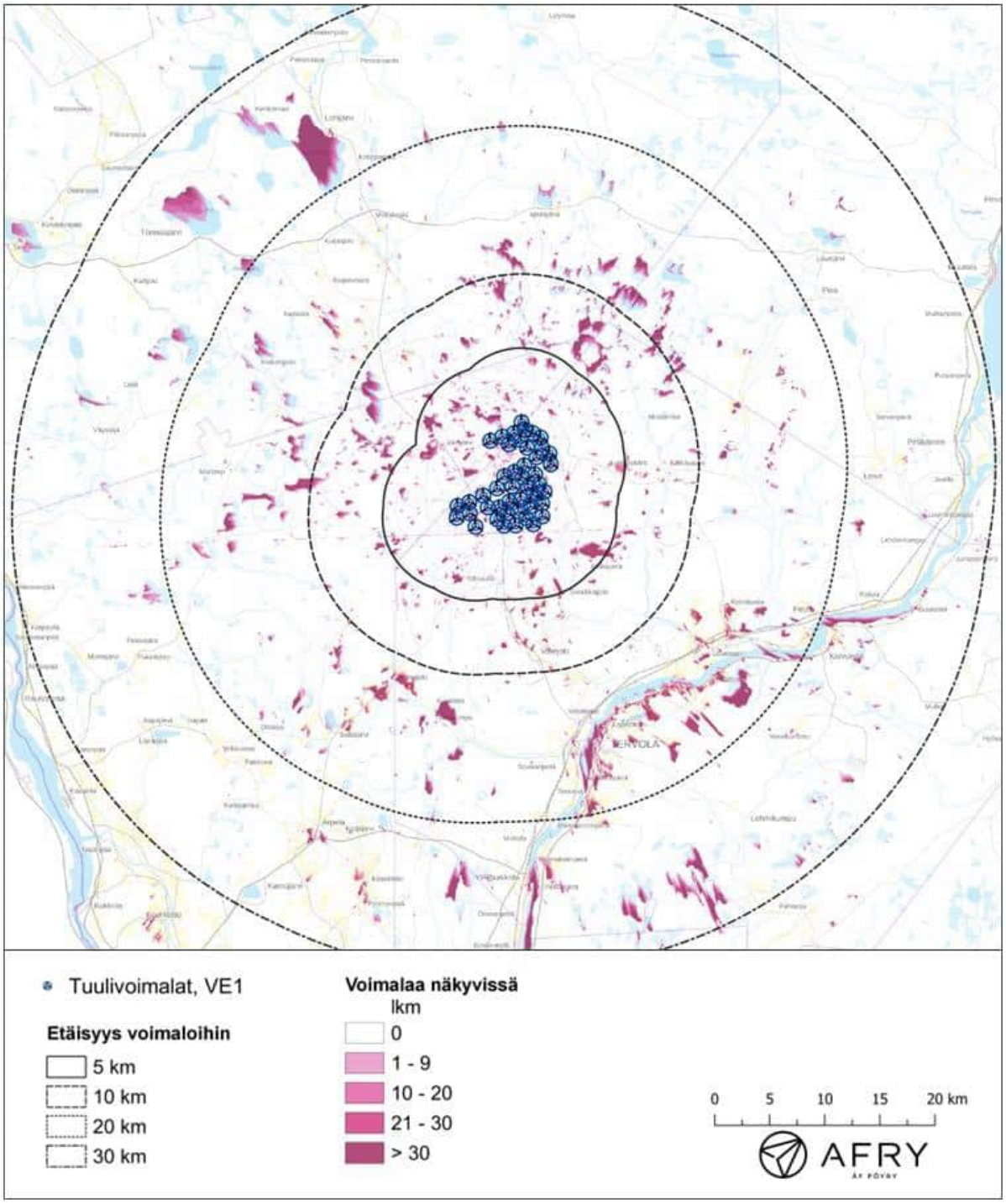
Tuulivoimalta ovat parhaiten havaittavissa molemmissa vaihtoehdoissa tarkastelualueella olevien järvien rannoilta, avoimilta laajemmilta suoalueilta sekä monin paikoin Kemijoen jokilaaksosta. Myös vaara-alueiden puuttomat lakialueet korostuvat näkyvyydessä.

Maisemassa avoimilta alueilta havaittavien voimaloiden lukumäärä kasvaa, kun siirrytään etäämmäksi voimaloista. Toisaalta voimaloiden hallitsevuus osana maisemakuvaa myös vähenee etäisyyden kasvaessa, mikä ei käy suoraan ilmi näkymäalueanalyysistä. Analyysi ei myöskään ota kantaa kuinka iso osa voimalasta on havaittavissa tarkastelupisteestä erityisesti kauempaa tarkasteltaessa. Analyysissä voimala tulkitaan näkyväksi, mikäli voimalan yläasennossa oleva lavan kärki näkyy tarkastelupisteeseen, mutta todellisuudessa pientä osaa lavasta on usein vaikea nähdä kauempaa.

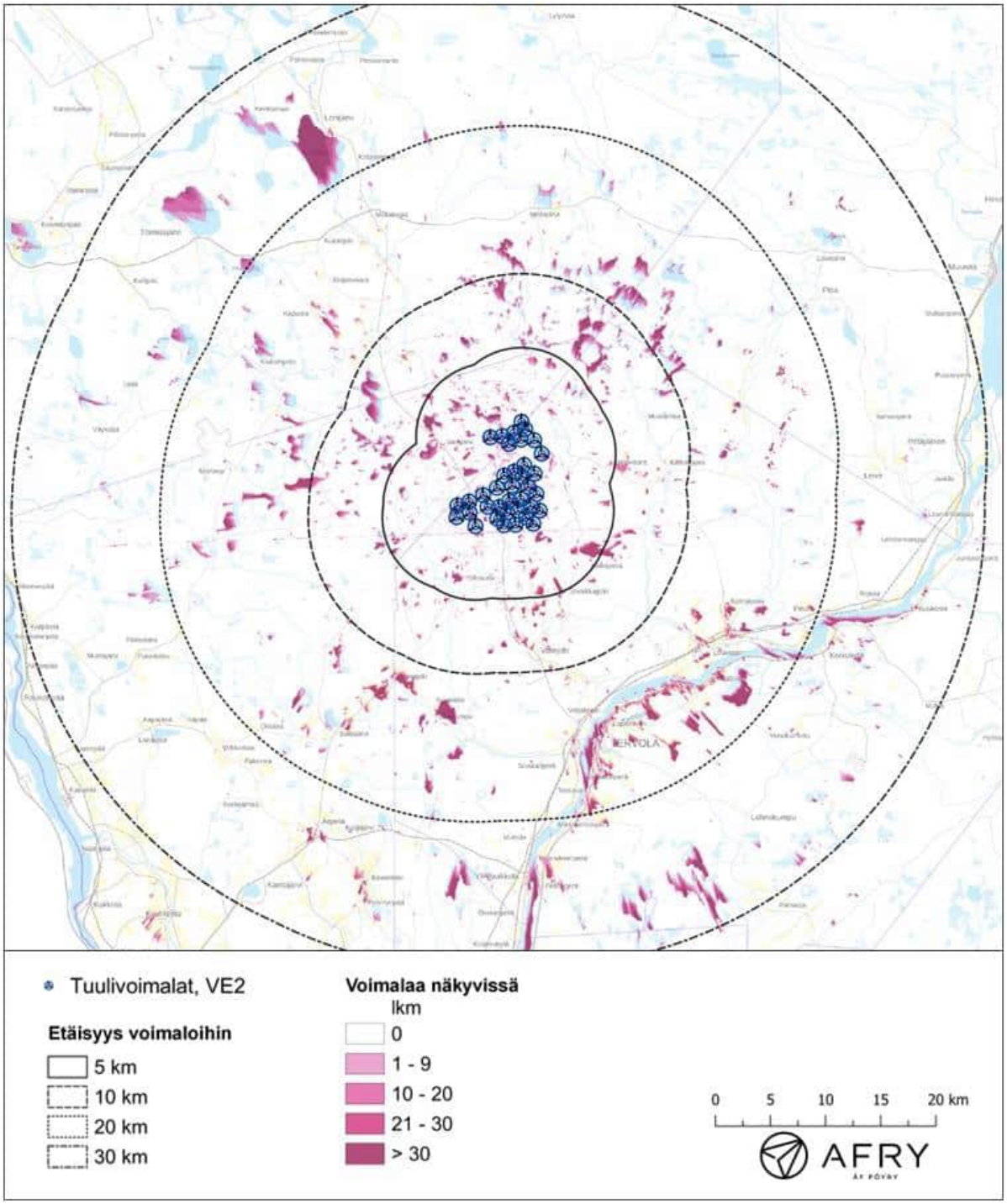
Analyysin perusteella tarkastelualueen metsät rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä paikoin merkittävästikin. Puuston ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus on voimakas ja estää näkymät voimaloille myös hyvin lähellä tuulivoimaloita. Täysikasvuinen, eheä metsänreuna estää näkymät tasaisessa maastossa noin 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 39. Periaatekuva, miten puuston ja maastonmuotojen aiheuttama katvevaikutus vaikuttaa tuulivoimaloiden näkyvyyteen (Sitowise Oy).



Kuva 40.Näkemäalueanalyysin tulokset vaihtoehdossa VE1 (Afry Finland Oy).



Kuva 41. Näkemäalueanalyysin tulokset vaihtoehdossa VE2 (Afry Finland Oy).

14.3.3 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia, noin 1–2 vuotta, ja laajuudeltaan paikallisia. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat tuotantoalueella pääasiassa maisemarakenteeseen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta joudutaan poistamaan puustoa sekä muokkaamaan maata voimaloiden perustusten alueelta. Etenkin aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittua laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Lisäksi uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden vahvistaminen, tuotantoalueen sisäisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla. Rakentamisen aikaiset muutokset tuulivoiman tuotantoalueella ovat osittain palautuvia, kuten kasvillisuus. Työkoneet ja korkeat nosturit saattavat olla paikoin havaittavissa puuston latvuston yläpuolella tuotantoaluetta ympäröiviltä alueilta tarkasteltaessa.

Tuulivoiman rakentaminen voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät alueen virkistyksellistä käyttöä. Myös äänimaisema muuttuu tuotantoalueella ja lähivaikutusalueella merkittävästi rakentamisen aikana. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

14.3.4 Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset

Edellä luvussa 14.3.1 kuvattujen maisemaseutujen maisemallinen vaihtelu ja kulttuuriympäristön piirteet ovat hyvin havaittavissa Valkiavaaran tuulivoimahankkeen tarkastelualueella. Vierekkäisten seutujen väliset erot eivät kuitenkaan ole jyrkkiä, sillä maisemien piirteet vaihettuvat vähittäin pohjoisesta etelään. Maisemakuva on vaihtelevaa, mutta suurelta osin melko suurpiirteistä. Korkeammat ja paikoin jyrkkärinteisetkin vaara-alueet rytmittävät muutoin loivasti kumpuilevaa maastoa. Hankealue voidaan jakaa erilaisiin maisematiloihin, joita ovat metsä- ja vaara-alueet, suot, joki- ja järviympäristöt, viljelyalueet sekä rakennettu miljöö.

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu tarkemmin maiseman nykytilaa suunnittelun tuulivoimaloiden ympäristössä etäisyysvyöhykkeittäin. Nykytilan kuvauksen yhteydessä on arvio tuulivoimaloiden toiminnan aikaisista vaikutuksista maisemakuvaan sekä maiseman ominaispiirteisiin, luonteeseen ja laatuun etäisyysvyöhykekohtaisesti.

Välitön vaikutusalue (0–2 km voimaloista)

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella maisemakuvaa hallitsee Valkiavaaran ja Sorvasvaaran laajahkot vaara-alueet. Valkiavaaran lakialue on noin 210 metriä merenpinnan yläpuolella ja Sorvasvaaran 180 metriä. Vaara-alueet kohoavat noin 80–120 metriä välitöntä lähiympäristöään korkeammalla. Sekä Valkiavaaran että Sorvasvaaran rinnealueilla on maisemallisesti näyttävää ja geologisesti arvokasta rakkakivikkoa. Muutoin vaara-alueet ovat pääosin metsäisiä, lukuun ottamatta Valkiavaaran pohjoisrinteen metsähakkuualuetta. Vaara-alueiden pohjoispuolella on kaksi pienempää ja matalampaa vaara- ja selännealuetta, Ruuhivaara ja Jyrövinsa. Muutoin alueen maisema on loivasti kumpuilevaa metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Metsäalueiden lomassa on vaihtelevan kokoisia järviä sekä muutamia pienempi lampi. Vesistöt ovat keskittyneet pääosin tuulivoimaloiden länsi- ja pohjoispuolelle. Yhtenäisiä metsäalueita rikkovat vaihtelevan kokoiset metsähakkuualueet sekä tuotantoalueen eteläosan poikki sijoittuva nykyinen voimajohtolinja.

Asutus on välittömällä vaikutusalueella harvaa ja koostuu pääosin yksittäisistä pihapiireistä ja loma-asunnoista sekä muutamasta asutus- ja loma-asuntokeskittymistä. Asutus ja loma-asutus on keskittynyt pääosin vesistöjen yhteyteen. Vaikutusalueen itä- ja

länsilaidalla on muutamia yksittäisiä, pienialaisia peltoaukeita. Varsinaisen tuotantoalueen rajauksen sisäpuolella on kolme käytössä olevaa, osin kevytrakenteista vapaa-ajan rakennusta, muutoin alue on rakentamatonta laajahkoa metsätiestöä lukuun ottamatta. Tuotantoalueella olevat rakennukset tai rakenteet sijoittuvat suunniteltujen voimalapaikkojen ja tieyhteyksien ulkopuolelle, tuotantoalueen luoteisrajalle, itäreunalle ja pohjoisosaan.

Maisemakuva on tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella pääasiassa sulkeutunutta tai puoliavointa. Sulkeutuneilla metsäisillä alueilta tuulivoimalat ovat havaittavissa pääosin rakennuspaikan välittömästä läheisyydestä. Rakentamisen myötä voimalan välitön lähiympäristö on maisematilaltaan avointa puutonta aluetta, mikä voi mahdollistaa useamman voimalan näkymisen yhtäaikaisesti metsäalueillakin. Näkyvyys on kuitenkin hyvin paikkakohtaista puuston katvevaikutuksen takia. Alueella voi joutua nostamaan katseensa voimaloiden havaitsemiseksi. Voimaloiden lisäksi parannettavat metsäautotiet, rakennettavat uudet huoltotiet sekä sähkönsiirron rakenteet aiheuttavat suoria vaikutuksia maisemarakenteeseen ja sitä kautta muuttuvat myös alueen maisemakuvaa rakennuspaikkakohtaisesti.

Tuulivoimat muuttavat metsäisiä luontoalueita energiantuotannon alueiksi. Vaikka voimalat ovat tuotantoalueelle ja sen välittömässä ympäristössä pääosin vain paikallisesti havaittavissa, maiseman luonteen muutos luonnonalueesta voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi voi vaikuttaa kielteisesti kokemukseen alueesta. Alueen vaarojen lakialueilta tarkasteltaessa maisemakuvan muutos on selvästi suurempi. Valkiavaaran laelle rakennettavat tuulivoimalat eivät esimerkiksi tuhoa geologisesti arvokkaita rakkakivikkoja. Voimalat kuitenkin muuttavat alueen mittakaava ja heikentävät rakkakivikkojen maisemallista arvoa näyttävinä luonnonmuodostumina.

Metsä- ja vaara-alueiden käyttö esimerkiksi virkistykseen ei esty tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Parannettavan metsätieverkostolla voi olla jopa myönteisiä vaikutuksia alueen hyödyntämiseen virkistyskäyttöön ympärivuotisesti. Voimaloita saatetaan myös käydä katsomassa kiinnostuksesta, jolloin hanke voi vähäisissä määrin nostaa alueen virkistyksellistä arvoa. Toisaalta äänimaisema muuttuu tuotantoalueella liikkuville selvästi tuulivoimaloiden käyntiäänestä sekä lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamasta ”huminasta” johtuen. Äänimaiseman muutos on suuri. Vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty tarkemmin luvussa 0.

Kielteiset vaikutukset metsäalueille ovat tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella kokonaisuudessaan kohtalaisia. Vaara-alueille kielteiset vaikutukset voivat olla paikallisesti suuria (puuttomat lakialueet ja rakkakivikot).

Tuulivoimaloiden välittämöllä vaikutusalueella avautuu pidempiä näkymiä paikallisesti vesistöjen rannoilta, puuttomilta soilta ja peltoaukeiden poikki. Erityisesti vyöhykkeen reuna-alueen avoimilta alueilta tarkasteltaessa yksitäiset tuulivoimalat kohoavat melko massiivisina elementteinä metsänreunan yläpuolella (Kuva 42 ja Kuva 43). Rakennukset, pihojen kasvillisuus sekä esimerkiksi rantapuusto ja lähimetsät rajaavat kuitenkin näkymiä kohti voimaloita. Tämän takia välittömällä lähialueella tuulivoimahanketta ei voi havaita laajana kokonaisuutena, ja avoimillekin alueille näkyy pääosin vain osa voimaloista. Tämä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Voimalat kuitenkin muodostavat näkyessään uuden ympäristön nykyisesti mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat selvästi rakennetummaksi. Tuulivoimaloista johtuva äänimaiseman muutokset eivät ulotu asutuille alueille välittämällä vaikutusalueella. Vaikutukset vyöhykkeellä oleville luonnontilaisille soille, järvialueille, avoimille peltoaukeille ja niiden yhteydessä olevalla asutukselle ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä. Pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina.





Kuva 42. Havainnekuva Känkkyräojan tilan kohdalta Luppovaarantieltä. Ylemmässä kuvassa on esitetty vaihtoehdon VE1 ja alemmassa kuvassa vaihtoehdon VE2 mukainen tilanne. Kuva on otettu 50 mm objektiivin kuvakulmalla, joka vastaa todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittavaa näkymää. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on 1,4 kilometriä (VE1) ja 2,3 kilometriä (VE2). Asutus- ja kyläalueita ympäröivän maaston topografiasta ja peitteisyydestä riippuen näkymät voimaloille voivat olla rajautuvia. Ilman näkymäesteitä voimalat erottuvat selvästi puuston latvuston yläpuolella maiseman muuta mittakaava suurempina elementteinä molemmissa vaihtoehdoissa. Kuvauspäivä 10.8.2023.



Kuva 43. Havainnekuva Sorvasjärven pohjoispuolelta. Kuva esittää sekä vaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE2 mukaista tilannetta. Kuva on otettu 50 mm objektiivin kuvakulmalla, joka vastaa todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittavaa näkymää. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin kaksi kilometriä. Järven poikki avautuu paikoin esteettömiä näkymiä yksittäisille tuulivoimaloille. Kumpuilevassa ja melko peitteisessä maisematilassa osa voimalakokonaisuuden turbiineista jää näkymässä metsänreunan taakse katveeseen. Tämä osaltaan lieventää kielteisiä vaikutuksia maisemakuvaan avoimillakin alueilla voimaloiden välittämällä vaikutusalueella. Näkyessään tuulivoimalat nousevat maisemakuvassa esiin selvästi maiseman muuta mittakaavaa suurempina elementteinä. Kuvauspäivä 10.8.2023.

Lähialue (noin 2–6 km voimaloista)

Tuulivoimaloiden lähialueella maisemassa vuorottelevat peitteisemmät metsämaat sekä avoimemmat suoalueet. Topografia on vyöhykkeellä vaihtelevaa ja loivasti kumpuilevaa. Vyöhykkeen itäpuolella maisemassa erottuu Luppovaaran korkeampi vaara-alue ja vyöhykkeen lounaisreunalla Kaisavaaran vaara-alue. Valkiavaaran ja Sorvasvaaran tavoin vaarojen rinnealueilla on maisemallisesti näyttävää ja geologisesti arvokasta rakkakivikkoa. Muutoin vaarat ovat puustoisia. Maisemakuva on metsäalueilla suurpiirteistä ja melko sulkeutunutta. Metsäalueiden lomassa olevat suot ovat vaihtelevan kokoisia ja osin rikkonaisiakin. Suotyypit vaihtelevat avoimista, puuttomista soista puoliavoimiin, metsäisempiin suoalueisiin. Yhtenäisiä metsäalueita rikkoo useat yksittäiset hakkuuaukeat sekä vyöhykkeen poikki itä-länsisuunnassa sijoittuva voimajohto. Pienehköt järvet ovat keskittyneet vyöhykkeen luoteisosiin. Asutus on lähialueelle välittömän vaikutusalueen tavoin melko harvaa. Yksittäiset pihapiirit tiivistyvät väljiksi kyläalueiksi tai kylänraiteiksi vyöhykkeen etelä- ja itäosissa Sihtuunassa, Sivakkajoella sekä

Luppovaarassa. Kyläalueiden yhteydessä on myös enemmissä määrin avoimia viljelyalueita. Vyöhykkeen luoteispuolella on lisäksi pieni Varajärven asutuskeskittymä peltoaukeineen. Järvien rannoilla on yksittäisiä loma-asuntoja. Vyöhykkeen kaakkois- ja luoteisosassa on laajahkot turvetuotantoalueet, kaakkoisosassa lisäksi soranottoalue.

Tuulivoimalat eivät ole pääosin havaittavissa lähialueen sulkeutuneilta metsäalueilta puuston katvevaikutuksen takia. Hakkuuaukeiden ja suoalueiden läheisyydessä puuston lomasta voi avautua osittaisia näkymiä voimaloille. Myös metsän reunustamia tielinjoja pitkin avautuu paikallisesti rajautuvia näkymiä voimaloille tieosuuden sijoittuessa selänteen laelle (Kuva 44). Metsäisillä alueilla puusto ja maastonmuodot kuitenkin peittävät ja rajaavat tehokkaasti näkymäakseleita. Maisemakuvan ja sitä kautta maiseman luonteen muutokset ovat metsäalueilla hyvin paikallisia. Tuulivoiman vaikutukset maisemakuvaan lähialueen metsäalueilla ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.

Lähialueen vaarojen lakialueilta maisemakuvan muutos on suurempi. Puuttomilta rinnealueilta avautuu paikoin laajempia näkymiä, joissa on havaittavissa useampi voimala yhtäaikaisesti, mikä voimistaa visuaalisia vaikutuksia. Maiseman luonne muuttuu luonnonalueesta ihmisen muovaamaksi energiantuotannon alueeksi. Luppovaaran ja Kaisavaaran alueella ei ole merkittyjä polkuja, mutta alueita voidaan silti käyttää virkistykseen. Vaara-alueille kielteiset vaikutukset voivat olla paikallisesti suuria (puuttomat lakialueet ja rakkakivikot).

Vastaavasti kuin välittömällä vaikutusalueella, lähialueen metsäisessä, topografialtaan vaihtelevassa maastossa tuulivoimaloille avautuu pidempiä näkymiä vesistöjen rannoilta, puuttomilta soilta ja peltoaukeiden poikki. Lähialueen maaston mosaiikkimaisesta peitteisyydestä ja tuulivoimahankkeen laajuudesta johtuen, tuulivoimalat eivät pääosin näy laajana yhtenäisenä kokonaisuutena, vaan avoimilla alueilla on havaittavissa vain osa tuulivoimaloista. Tämä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia maisemakuvaan. Turvetuotantoalueet ovat laajimmat yhtenäiset alueet, joilta tuulivoimahanke on mahdollista havaita yhtenäisempänä kokonaisuutena. Asutuilla alueille rakennukset, pihojen kasvillisuus ja esimerkiksi tienvarsien puusto rajaavat tai jopa estävät näkymiä kohti voimaloita (Kuva 45). Sivakkajoella osa pihapiireistä sijaitsee avoimemmalla alueella viljelyalueiden ympäröiminä tai niiden laidalla. Näiltä alueilta voimalat ovat selvästi havaittavissa peltoaukeiden takana puiden latvuston yläpuolella. Peltoalueita ympäröivät yhtenäiset metsänreunat rajaavat osittain voimaloille avautuvia näkymäsektoreita.

Tuulivoimalat ovat lähialueella vielä melko hallitsevia maisemakuvassa, jos ne ovat nähtävissä. Voimalat muodostavat näkyessään uuden ympäristön nykyisesti mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Vaikutukset luonnontilaisille soille, järvialueille ja avoimille peltoaukeille sekä niiden yhteydessä olevalla asutukselle ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä. Pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina.



Kuva 44. Havainnekuva Sihtuunaan kylän kohdalta Varejoentieltä. Kuva esittää sekä vaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE2 mukaista tilannetta. Kuva on otettu 50 mm objektiivin kuvakulmalla, joka vastaa todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittavaa näkymää. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 3,7 kilometriä. Kumpuilevassa ja pääosin peitteisessä vaaramaisemassa näkymät voimaloille vaihettuvat nopeasti. Maaston korkeimmilta kohdilta voimalat ovat osin havaittavissa pitkän tiennäkymän päätteenä. Vaara-aleuiden metsäalueet rajaavat ja peittävät tehokkaasti laajempien näkemäakseleita. Kuvauspäivä 10.8.2023.



Kuva 45. Havainnekuva Varajärven kylän kohdalta. Ylemmässä kuvassa on esitetty vaihtoehdon VE1 ja alemmassa kuvassa vaihtoehdon VE2 mukainen tilanne. Kuva on otettu 50 mm objektiivin kuvakulmalla, joka vastaa todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittavaa näkymää. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 3,3 kilometriä (VE1) ja 4,5 kilometriä (VE2). Maastoon kumpuilusta ja peitteisyydestä johtuen tuulivoimalat eivät näy laajana kokonaisuutena. Näkyessään tuulivoimalat voivat kuitenkin olla vielä melko hallitsevia ja yksittäisetkin voimalat muodostavat uuden ympäristön muusta mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Kuvauspäivä 2.9.2022.

Välialue (noin 6…10–15 km voimaloista)

Välialueella maisema on suurelta osin välialueen kaltainen. Maastonmuodot ovat loivapiirteisiä, hieman kumpuilevia. Vyöhykkeen reuna-alueilla on yksittäisiä korkeampia vaara-alueita, joista merkittävin on tuulivoimaloista itään sijaitseva Kätkävaara. Maisemakuvaa hallitsee laajat rakentamattomat, paikoin jopa erämaamaiset metsäalueet ja luonnontilaiset suot. Vyöhykkeen pohjoisosassa on erityisen laaja useamman aapasuon muodostama suoaluekokonaisuus. Järvien koko kasvaa pohjoiseen päin siirryttäessä. Välialueen suurimmat järvet ovat voimaloista luoteeseen sijaitseva Kivijärvi sekä voimaloista koilliseen sijaitsevat Vaajärvi ja Ristijärvi. Näyttävä Kemijoki ja sen jokilaakso ulottuu osin alueen kaakkoisrajalle. Myös Kemijokea pienemmän Varejoen jokilaakso erottuu alueella selväpiirteisesti. Viljelyalueiden koko ja määrä kasvaa niin ikään välialueella, vaikka peltoaukeat ovat edelleen suhteellisen pienialaisia ja rikkonaisia. Laajimmat yhtenäiset viljelyalueet tukeutuvat pääasiassa jokien ja järvien rannoille. Välialueen lounaisrajalla alkaa olemaan myös Keminmaan maisemaseudulle tyypillisiä jokilaaksojen välisiä viljelykeskittymiä. Rakennetun ympäristön erityispiirteenä välialueella nousee esiin Kemijoen itärannalle sijoittuvat Tervolan keskustaajama sekä jokea molemmin puolin tiiviisti, nauhamaisesti seuraava kyläasutus. Muualla välialueella asutus on keskittynyt pieniksi kyliksi viljelyalueiden yhteyteen. Kylien välissä on maanteiden varrella myös jonkin verran haja-asutusta. Järvien rannoilla on pääosin loma-asutusta. Välialueen kaakkoisossa, Kemijoen länsipuolella sijaitsee toiminnassa oleva Varevaaran kymmenen turbiinin tuulivoimapuisto. Välialueen länsilaidalla on puolestaan turvetuotantoalueita.

Vastaavasti kuin lähialueella, sulkeutuneimmilta metsäalueilta ei avaudu näkymiä kohti tuulivoimaloita. Voimalat ovat havaittavissa laajemmilta yhtenäisiltä, puuttomilta suoalueilta tarkasteltaessa. Näkymäsektorit ovat kuitenkin rajautuvia tai kapeita, ja tuulivoimalat ovat havaittavissa laajempana yhtenäisenä kokonaisuutena hyvin paikkakohtaisesti. Tuulivoiman vaikutukset metsä- ja suoalueille ovat kokonaisuudessaan vähäisiä. Useamman yksittäisen tuulivoimalan näkyminen lisää tuulivoiman hallitsevuutta maisemakuvassa. Luonnontilaisimmilla alueilla maiseman luonne muuttuu enemmän ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Vaikka vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa, vaikutuksia avoimille, yhtenäisemmille suokokonaisuuksille voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina.

Tuulivoimahankkeesta aiheutuva maisemakuvan muutos korostuu välialueella erityisesti Kätkävaaran alueella, joka on Länsi-Lapin alueella merkittävä luonto- ja virkistyskohde. Vaara-alueella kiertää muun muassa luontopolku ja vaaran lakialueella on näkötorni. Kätkävaaran laki on rakkakivikkoinen avoin alue, mikä mahdollistaa laajat ja pitkät näkymät vaaran ympärillä levittäytyvään maisemaan. Valkiavaaran tuulivoimahanke näkyy selkeästi yhtenäisenä kokonaisuutena vaaran länsipuolella (Kuva 46). Etäisyyden takia (noin kymmenen kilometriä lähempiin voimaloihin) maiseman muut elementit lieventävät hieman voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Maiseman luonteen muutos on kuitenkin merkittävä lakialueelta tarkasteltuna. Vaikka lakialueelta näkyy etelään ja itään päin tarkasteltaessa muun muassa Kemijokilaakson rakennettua miljöötä, Varevaaran nykyiset tuulivoimalat ja Törmävaaran telemasto, länteen ja pohjoiseen päin avautua maisema näyttäytyy nykytilassa lähes rakentamattomana, paikoin jopa erämaisena metsä- ja vaara-alueena. Tuulivoimalat tuovat maisemaan uuden kerroksen muuttaen maiseman luonnetta enemmän ihmisen muokkaamaksi energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Maisematila ja näkymät säilyvät vaaran lakialueella avoimina tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Tuulivoimaloita voidaan myös tulla katsomaan Kätkävaaralta ja ne voidaan kokea yhtenä elementtinä lakialueelta eri ilmansuuntiin avautuviin vaihtelevissa näkymissä. Luontopolun varrella, vaaran rinteillä on myös monin paikoin puuttomia pirunpeltoja, joista voi avautua näkymiä kohti tuulivoimaloita.

Näkymäsektorit ovat rinnealueille osin rajautuvia. Tuulivoiman vaikutuksia Kätkävaaran alueelle voidaan pitää kokonaisuudessaan suurina.



Kuva 46. Havainnekuvat (VE1) Kätkävaaran lakialueen näköalatornilta kesä- ja talviaikaan. Kuvat on otettu 50 mm objektiivin kuvakulmalla, joka vastaa todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittavaa näkymää. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin kymmenen kilometriä. Voimalat nousevat vaaran länsipuolella selvästi esiin osana lakialueelta avautuvaa laajaa maisemakuvaa. Näkymät säilyvät avoimina, mutta maiseman luonne muuttuu ihmisen muokkaamaksi energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Kuvauspäivät 14.11.2021 ja 3.9.2022.

Asutus- ja viljelymaisemassa tuulivoimaloille avautuu näkymäalueita erityisesti isompien järvien ja jokien rannoilta sekä jokilaaksojen laajempien peltoaukeiden poikki. Voimalta näkyvät avoimille alueille pääosin taustamaisemassa, puuston latvuston yläpuolella yhtenäisenä ryhmänä. Kemijoen varrelta tuulivoimahanke näkyy laajempana kokonaisuutena erityisesti Tervolan kirkonkylän kohdalla (Kuva 47). Voimalaryhmä ei kuitenkaan täytä koko näkymäsektoria. Etäisyyden takia voimalat alkavat olemaan osa laajempaa maisemakokonaisuutta, eivätkä esimerkiksi juurikaan muuta jokilaakson ominaispiirteitä. Näkymäsektorit ovat myös monin paikoin melko kapeita ja paikkakohtaisia jokilaakson vaihtelevissa maisematiloissa. Tiiviimmin rakennettujen kyläalueiden rakennukset ja pihapiirien puusto myös rajaa ja estää voimaloille avautuvia näkymiä (Kuva 48). Välialueen eteläosassa suhteellisen tasaiset ja laskevat maastonmuodot sekä viljely- ja kyläalueita ympäröivät metsäalueet luovat katvevaikutusta voimaloille avoimillakin alueilla (Kuva 49). Pohjoisempana maaston kumpuilu lisääntyy ja esimerkiksi laaja-alaisemman Kivijärven länsirannalta katsottuna osa voimaloista näkyy hyvin puuston latvuston yläpuolella (Kuva 50). Tuulivoimalat eivät hallitse koko maisemakuvaa, mutta muuttavat maiseman luonnetta selvästi rakennetummaksi. Vaikutukset asutus- ja viljelymaisemaan jäävät välialueella monin paikoin vähäisen kielteisiksi. Avoimemmille alueilla, kuten vesistöjen rannoille ja yhtenäisille peltoaukeille sekä niiden yhteydessä oleviin pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita tai yhtenäinen voimalaryhmä, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina.



Kuva 47. Havainnekuva (VE1) Tervolan Siltatieltä, Kemijoen ylittävän silla itäpäästä. Kuva on otettu 50 mm objektiivin kuvakulmalla, joka vastaa todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittavaa näkymää. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on runsas 15 kilometriä. Avoimessa jokimaisemassa syntyy paikoin näkymiä kohti voimaloita. Sillalla katselupiste on hieman jokirantaa korkeammalla. Ranta-alueilta tarkasteltaessa jokilaaksoa ympäröivät yhtenäiset metsäalueet rajaavat näkymiä osalle voimaloista. Näkyessään useamman voimalan ryhmä tuo jokilaakson taustamaisemaan uuden, selvästi havaittavan kerroksen. Kuvaispäivä 24.11.2021.



Kuva 48. Havainnekuva (VE1) Kurvilansaaren eteläosasta Kurvilanperäntieltä. Kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Kuva on otettu 50 mm objektiivin kuvakulmalla, joka vastaa todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittavaa näkymää. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 14,5 kilometriä. Tasaisten peltoaukeiden poikki avautuu paikoin näkymiä kohti voimaloita. Etäisyyden kasvaessa suurempi osa voimaloista jää kuitenkin viljelyalueita reunustavien yhtenäisten metsäalueiden taakse katveeseen. Tarkastelupisteen mukaan myös kyläalueiden rakennukset ja pihojen puusto peittävät näkymiä. Maisemassa on myös nykyisiä tuotannossa olevia tuulivoimaloita, jotka nousevat maisemakuvassa selvästi hallitsevampana esille. Kuvauspäivä 14.11.2021.



Kuva 49. Havainnekuva (VE1) Varejoen kylän pohjoisosasta Varejoentieltä. Kuva on otettu 50 mm objektiivin kuvakulmalla, joka vastaa todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittavaa näkymää. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 8,5 kilometriä. Jokilaakson avoimessa viljelymaisemassa syntyy paikoin näkymiä kohti voimaloita. Jokilaaksoa ympäröivät yhtenäiset metsäalueet rajaavat näkymiä osalle voimaloista. Näkyessään voimalat ovat kuitenkin selvästi havaittavissa metsän reunan yläpuolella, vaikka eivät hallitsekaan koko maisemakuvaa. Kuvauspäivä 24.11.2021.



Kuva 50. Havainnekuva (VE1) Kivijärven länsirannalta. Kuva on otettu 50 mm objektiivin kuvakulmalla, joka vastaa todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittavaa näkymää. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on runsaat yhdeksän kilometriä. Kumpuilevassa maisematilassa voimaloille avautuu näkymiä järven ja rantaviljelysten poikki. Rantaviivan polveilu ja kasvillisuus voivat paikoin rajata näkymiä osalle voimaloista. Ilman näkemäesteitä voimalat erottuvat maisemassa selvästi puuston latvuston yläpuolella. Kuvauspäivä 2.9.2022.

Kaukoalue (noin 10–15…20–25 km voimaloista)

Kaukoalueen maisemakuva jatkaa lähi- ja välialueiden maiseman perusluonnetta. Maastonmuodot ovat edelleen vaihtelevia, joskin topografia loivenee etelään ja länteen päin. Vaara-alueiden kumpuilu voimistuu puolestaan idässä ja pohjoisessa. Metsäalueet ovat edelleen laajoja ja suurelta osin rakentamattomia. Metsäalueiden lomassa olevien soiden määrä hieman vähenee tai suoalueet muuttuvat pienemmiksi lukuun ottamatta vyöhykkeen kaakkoisosassa olevia jopa erämaisia suo- ja metsäalueita. Vaihtelevan kokoisia järviä on ympäri kaukoaluetta. Vyöhykkeen luoteisrajalla sijaitsevat huomattavan laajat Törmäsjärven ja Iso Lohijärven järvialueet. Kaukoalueen kaakkoisosassa korostuu Kemijokilaakso viljely- ja asutusmaisemineen. Muualla asutus ja viljelyalueet ovat sijoittuneet vastaavasti kuin välialueella. Asutus tiivistyy ja kyläalueiden koko kasvaa erityisesti vyöhykkeen lounais- ja luoteisosissa.

Näkymäalueet muuttuvat kaukoalueelle siirryttäessä pistemäisiksi tai kapeiksi sektoreiksi. Voimalat jäävät voimakkaasti taustamaisemaan avoimemmillakin alueilla, kuten Kemijokilaakson ranta-alueilta tarkasteltaessa. Vaihtelevat maisematilat ja maastonmuodot rajaavat ja estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Poikkeuksena on etäisyysvyöhykkeen luoteisrajalla sijaitseva Iso Lohijärvi, jonka avoimen ja laajan järvenselän poikki avautuu pitkiä näkymiä. Korkeammalle maastonkohdalle sijoittuvat voimalat

nousevat näkymässä järveä ympäröivän yhtenäisen metsänrajan yläpuolelle (Kuva 51). Selkeällä säällä visuaaliset vaikutukset voivat olla kohtalaisia. Taustamaisemassa näkyvät voimalat eivät muuta järveä ympäröivien kyläalueiden mittakaavaa tai hallitse maisemakuvaa, mutta ne muodostavat uuden rakennetun kiintopisteen alueelle. Tuulivoimaloiden muodostama maamerkki voidaan kokea myös maisemaa elävöittävänä elementtinä. Muutoin vaikutukset maisemakuvaan ovat kaukoalueella vähäiset tai niitä ei muodostu lainkaan.



Kuva 51. Havainnekuva (VE1) Lohijärven kylältä, Eräkeskuksen rannalta. Kuva on otettu 50 mm objektiivin kuvakulmalla, joka vastaa todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittavaa näkymää. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on vajaa 24 kilometriä. Järven avarassa maisematilassa voimalat nousevat selvästi esiin horisontissa metsärajan yläpuolella. Etäisyyden takia voimalat asettuvat taustamaisemaan osaksi laajempaa maisemakokonaisuutta. Tuulivoimalat tuovat kuitenkin järvimaisemaan uuden rakennetun kerroksen. Kuvauspäivä 2.9.2022.

Lentoestevalojen vaikutukset

Pimeänä vuorokauden- ja vuodenaikana maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevaloista. Yleensä tuulivoimaloiden konehuoneen päälle, napakorkeudelle asennetaan suuritehoinen valo, joka on päivällä valkoinen vilkkuva ja yöllä punainen jatkuvasti palava. Lisäksi voimalatorniin asennetaan pienitehoisemmat, yöaikaan jatkuvasti palavat valot. Lentoestevalojen lopullisen määrän ja voimakkuuden määrittää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Päivällä käytettävät valoiset, vilkkuvat valot eivät erotu maisemassa kirkkaalla säällä häiritsevästi. Valot ovat näkyvämmät pilvisellä säällä ja päivän hämärtyessä kirkkaalla

säällä. Yöaikaan palavat punaiset lentoestevalot ovat matalatehoiset, eivätkä ne ole maisemassa häikäiseviä, mutta kuitenkin havaittavissa.

Lentoestevalojen vaikutukset ovat merkittävimmät voimaloiden lähivyöhykkeellä kohteissa ja alueilla, joissa voimalat näkyvät maisemakuvassa selvästi. Lentoestevalot lisäävät aiemmin valosaasteettoman alueen valomäärää, mikä muuttaa maiseman nykyistä luonnetta rakennetummaksi myös hämärän ja pimeän aikaan selkeällä säällä. Voimaloiden välialueella lentoestevalojen vaikutukset eivät ole yhtä voimakkaat kuin lähialueella. Poikkeuksena välialueella on Kätkävaaran alue. Yksittäiset voimalat kohoavat selkeästi metsän rajan yläpuolelle, jolloin sekä konehuoneen että voimalatornin valot ovat havaittavissa erityisesti vaaran lakialueelta tarkasteluna. Lähi- ja välialueen rakentamattomilla alueilla voimaloiden valojen havaittavuus heikentää alueiden luonnontilaista vaikutelmaan hämärän ja pimeän aikaan. Lentoestevalojen vaikutukset maisemakuvaan vähenee etäisyyden kasvaessa. Kaukoalueella valojen havaittavuuteen riippuu enemmissä määrin sää- ja valoisuusolosuhteista.

14.3.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden purkaminen aiheuttaa jonkin verran melua ja komponenttien kuljettaminen lisää liikennettä tuotantoalueella ja sen ympäristössä, millä voi olla vaikutusta maisemakokemukseen hetkellisesti.

Tuulivoimaloiden perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Tuulivoimahankkeen elinkaari on noin 25–50 vuotta, jonka aikana alueen kasvillisuus ehtii palautua rakentamisajan muutoksista. Toiminnan jälkeiset muutokset voimaloiden välittömässä lähiympäristössä ovat vähäisemmät, jos perustukset sekä ainakin syvälle maahan ulottuvat maadoitusjohtimet jätetään paikoilleen. Perustukset voidaan leikata pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöön korkeampana elementtinä maisemaan. Voimalapaikkoihin ja niiden läheisyyteen kohdistuvat muutokset ovat pääosin palautuvia.

Tuulivoimaloiden poistuttua käytöstä voidaan niiden vaatimat alueet palauttaa esimerkiksi metsätalouskäyttöön. Pidemmällä aikavälillä tuulivoima ei jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön varsinkin, kun käytöstä poiston aikana vahingoittuneet alueet jälleen pikkuhiljaa metsittyvät tai ne otetaan muuhun käyttöön maanomistajien toimesta. Huoltotiestö jää yleensä maastoon muistuttamaan tuulivoimahankkeesta ja on käytettävissä alueella liikkumiseen.

14.4 Kulttuuriympäristö

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema sekä muinaisjäännökset, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin.

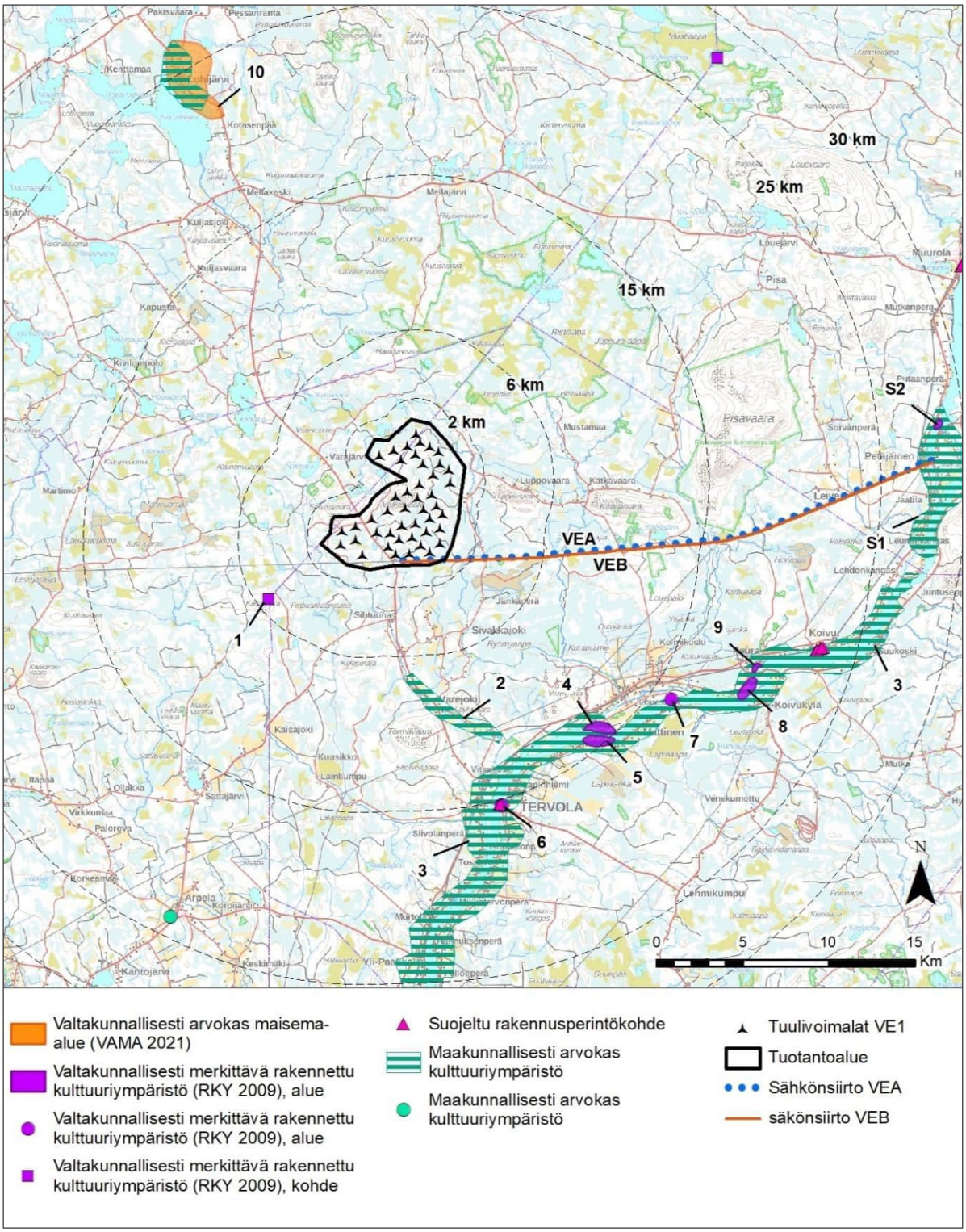
Osa maamme kulttuuriympäristöistä on määritelty arvokkaiksi ja osa suojeltu. Tässä työssä on huomioitu tuotantoalueelle, sen läheisyyteen tai voimaloiden mahdolliseen näköyhteyteen sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, valtakunnalliset tai maakunnalliset rakennusperintökohteet sekä perinnemaisemat. Muinaisjäännökset on käsitelty luvussa 15.

Seuraavissa alaluvuissa on arvioitu tuulivoimahankkeen käytönaikaisia vaikutuksia lähiympäristön (etäisyys tuulivoimaloista noin 20 kilometriä) valtakunnallisille ja

maakunnallisille arvokohteille (Taulukko 54 ja Kuva 52). Arvioinnissa ei ole erikseen nostettu esille etäämpänä hankkeen tarkastelualueella sijaittuvia arvokohteita, jos niiltä ei maisemaselvityksen tai näkemäalueanalyysin mukaan ole todettu aukeavan näkymiä tuulivoimaloille.

Taulukko 54. Tuulivoimaloiden vaikutusalueella noin 20 kilometrin säteelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet (RKY 2009 = Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, VAMA 2021 = Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, ma 0000= Maakuntakaavassa osoitettu maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas kulttuuriympäristö tai maisema-alue).

Nro	Nimi	Status tai kaavatunnus	Kunta, kylä tai kuntakeskus	Etäisyys lähimpään voimalaan (noin)
Kohteet välittämällä vaikutusalueella noin 0–2 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
	Ei kohteita			
Kohteet lähialueella noin 2–6 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
1	Kaisavaara	RKY 2009	Tornion ja Tervolan raja	5 km (VE1 ja VE2)
Kohteet välialueella noin 6…10–15 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
2	Varejoki	ma 8131	Tervola	7 km (VE1 ja VE2)
3	Kemijokivarren vanha asutus	ma 8128	Tervola Keminmaa	12 km (VE1 ja VE2)
4	Kurvilansaari	RKY 2009	Tervola	13,5 km (VE1 ja VE2)
5	Liimatanperä	RKY 2009	Tervola	14 km (VE1 ja VE2)
6	Tervolan kirkko	RKY 2009	Tervola	15 km (VE1 ja VE2)
Kohteet kaukoalueella noin 10–15…25 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
7	Runkaus	RKY 2009	Tervola	16 km (VE1 ja VE2)
8	Ossauskoski	RKY 2009	Tervola	19 km (VE1) 19,5 km (VE2)
9	Peura	RKY 2009	Tervola	19,5 km (VE1 20 km (VE2)
10	Lohijärven ja Leukumapään kylämaisemat	VAMA 2021	Ylitornio	22 km (VE1) 21,5 km (VE2)



Kuva 52. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet noin 20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Kartan numerointi 1–10 viittaa taulukkoon 54 sekä numerointi S1-S2 taulukkoon 63. Pohjakartta: Maanmittauslaitos 01/2024.

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. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet inventoitiin vuosina 2010–2015. Inventointia täydennettiin julkisissa kuulemisissa ja lausuntokierrosten yhteydessä saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021. Maisema-alueita koskevista selvityksistä vastasi ympäristöministeriö.

Inventoinnin tulos, VAMA 2021, otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. VAMA 2021 korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin. Se vastaa myös Euroopan neuvoston maisemayleissopimuksen (2000/2006) tavoitteisiin (Ympäristöministeriö 2022).

Tuotantoalueen vaikutusalueella on yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Lohijärvi-Leukumanpään kylämaisemat. Kohde on kuvattu lyhyesti alla. Kohdekuvauksen yhteydessä on lisäksi arvio tuulivoimahankkeesta maisemaa-alueen arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 0 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Lohijärven ja Leukumanpään kylämaisemat ovat tyypillisiä pienimuotoisia peräpohjalaisia maatalouskyliä, joiden peltoalat ovat sijoittuneet rantojen sedimenttitasangoille ja suoraivioille. Viljelymaisemia reunustaa runsaan 60 metrin korkeuteen järvien yläpuolelle nouseva selväpiirteinen Leukumavaara, jonka ympärillä avautuu suhteellisen tasainen soiden ja matalien kankaiden luonnehtima maasto. Maisema-alueen rakennettu ympäristö on moninaista, ja alueen rakennukset ovat useilta eri vuosikymmeniltä. Uusi rakentaminen istuu perinteiseen kyläkuvaan paikoin huonosti. Kylien yleisilme on kuitenkin elävä, asuttu ja tasapainoinen.

Lohijärven ja Leukumanpään kylämaisemien maisema-alue edustaa Ylitornion järvialueiden pienipiirteistä asutusmaisemaa. Kylät ovat aktiivisia ja maisemallisesti merkittäviä järvenrantakyliä, joiden peltoalat ovat säilyneet avoimina. Alueella on joitakin rakennusperinnöltään edustavia pihapiirejä sekä edelleen käytössä olevia latoja, jotka nostavat maisema-alueen arvoa (Ympäristöministeriö 2021).

Lohijärvi-Leukumanpään kylämaisemat sijaitsevat lähimmillään runsaan 21 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta luoteeseen.

Taulukko 55. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutus maisema-alueeseen.

	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas, monipuolinen ja melko eheänä säilynyt maisema-aluekokonaisuus. Maisematyyppi on pääosin melko pienipiirteistä. Pidempiä näkymiä avautuu rantaviljelysten poikki järvien selille ja vastarannoille. Alueella on paikoin vanhoja pihapiirejä, mutta yleisesti rakennuskanta on vaihtelevan ikäistä. Alue on säilynyt elävänä ja viljelyaukeat avoimina. Alueen arvot tukeutuvat tasapainoisen maatalouskylän ja järvimaisemien muodostamaan asutusmaisemaan ja vanhaan rakennuskantaan.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Tuulivoimalat ovat havaittavissa erityisesti Lohijärvellä Iso Lohijärven ranta-alueilta sekä paikoin järven rantaan rajautuvalta peltoaukealta. Osa voimaloista nousee selkeästi vaaramaiseman yläpuolelle avoimen järvenselän poikki tarkasteltaessa (Kuva 51). Leukumanpään alueelta on näkymät voimaloille ovat hyvin paikkakohtaisia ja rajattuja. Vaikutukset kohdistuvat maisema-alueella pääosin Lohijärven puolelle, jossa tuulivoimalat ovat uusi elementti maisemakuvassa. Suhteellisen suuren etäisyyden takia tuulivoimalat eivät juurikaan muuta pienipiirteisen kyläalueen mittakaavaa, riko perinteistä kylärakennetta tai muuta alueen käyttöä. Maiseman luonne ja ominaispiirteet kuitenkin muuttuvat kuitenkin pienimuotoisesti maatalouskylästä osittain selvästi rakennetummaksi.	
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Alueilla tai pihapiireistä, joista on havaittavissa selkeästi useampi voimaloita yhtäaikaisesti, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti suurina.	**Kohtalainen kielteinen** Alueilla tai pihapiireistä, joista on havaittavissa selkeästi useampi voimaloita yhtäaikaisesti, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti suurina. Vaihtoehdossa VE2 näkymät voimaloille ovat hieman rajatumpia, mikä lieventää vaikutusten merkittävyyttä vähäisesti.

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.

Tuotantoaleen vaikutusalueella on seitsemän valtakunnallisesti merkittäväksi luokiteltua rakennetun ympäristön kohdetta. Kohteet on kuvattu lyhyesti alla. Kohteiden tiedot ja kuvaukset on tarkistettu Museoviraston ylläpitämästä kulttuuriympäristöjä koskevasta palveluikkunasta (Museovirasto 2023). Kuvausten yhteydessä on kohdekohtainen arvio tuulivoimahankkeesta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 0 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykit, Kaisavaara. Kemin ja Tornion vanha raja eli Upsalan ja Turun hiippakuntaraja 1300-luvulta on toiseksi vanhin traktaattiraja Suomen alueella. Raja on kokonaisuudessaan merkitty maastoon kivipyykeillä Ruotsin vallan aikana. Raja alkaa Tornion Kaakamon kylästä, josta se jatkuu Ylitornion ja Kittilän lapinkylien rajaan ja edelleen sitä pitkin Pallastunturin länsipuolelle. Raja noudattaa vesistöjen valuma-alueita. Kaisavaaran rajapyykki on yksi viidestä poikkeuksellisen näyttävästä pyykistä kivipaasineen ja viisarikivilinjoineen. Kaisavaara sijaitsee noin viisi kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen.

Taulukko 56. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutus rakennettuun kulttuuriympäristöön Kaisavaarassa.

	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas, pistemäinen kulttuuriympäristökohde. Rajapyykki on lähes alkuperäisenä ja eheänä säilynyt. Kohde sijaitsee osin puuttuman vaaran laella, josta avautuu monin paikoin pitkiä ja esteettömiä näkymiä ympäröiville alueille. Kohteen arvot perustuvat sen historialliseen tarkoitukseen vanhaa rajalinjaa osoittavana rakenteena.	
Muutoksen suuruus	**Kohtainen kielteinen** Näkemäalueanalyysin mukaan kohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Voimalat ovat kuitenkin osittain tai paikallisesti havaittavissa kohteen lähiympäristöstä. Tuulivoimalat eivät fyysisesti tai visuaalisesti vaikuta kohteen tärkeimpään ominaispiirteeseen vanhaa rajaa osoittavana rakenteena. Kokemus alueesta voi kuitenkin muuttua kielteisempään suuntaan, kun vaara-alueelta aukeava maisemakuva muuttuu erämaisesta ympäristöstä energiantuotannon alueiksi.	
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä.	

Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Kurvilansaari ja Liimatanperä. Kemijokivarren kyläasutus, eriaikaiset kirkkoympäristöt ja yksittäiset pihapiirit kuvastavat erään Lapin tärkeimmän kulkureitin, Kemijoen varteen 1600-luvulta 1900-luvun alkuun syntynyttä omavaraistalouteen perustuvaa peräpohjalaista uudisasutusta. Asutuksen rakenne ja peruspiirteet ovat säilyneet joen muodostamassa maisemallisessa kehyksessä. Tervolassa Kemijoen molemmilla rannoilla kulkee vanha maantie. Tien ja joen väliselle rantavyöhykkeelle sijoittuu useita vanhoja jokivarsikyliä, joihin Kurvilansaari ja Liimatanperä lukeutuvat.

Kurvilansaari sijaitsee noin 13 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista kaakkoon, Kemijoen länsipuolelle. Liimatanperää sijaitsee Kurvilansaarta vastapäätä Kemijoen itäpuolella niin ikään noin 13 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista kaakkoon.

Taulukko 57. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutus rakennettuun kulttuuriympäristöön Kurvilansaaressa ja Liimatanperässä.

	VE1 (45 voimalaa)	**VE2 (37 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, jonka arvot perustuvat Kemijoen varteen syntyneeseen vanhaan asutusmaisemaan. Kyläalueet ovat pienipiirteisiä, edelleen eläviä ja kohtalaisen eheänä säilyneitä aluekokonaisuuksia. Rakennuskanta on alueilla vaihtelevan ikäistä ja maisematilat vaihtelevia. Peltoaukeiden poikki avautuu paikoin pidempiä näkymiä molemmin puolin jokea. Pihojen kasvillisuus sekä jokirannan ja peltoaukeiden metsäsaarekkeet rajaavat ja peittävät näkymiä tuulivoimaloille useissa kohdin. Kyläalueiden maisemakuvassa näkyy selvästi nykyiset Varevaaran tuulivoimalat.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Tuulivoimaloiden havaittavuus kyläalueilta on rikkonaista. Metsäsaarekkeiden, rakennusten ja pihapuuston lomasta avautuu paikoin rajautuvia näkymiä voimaloille. Tuulivoima ei ole täysin uusi elementti kyläalueiden maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman mittakaavaa tai ominaispiirteitä. Valkiavaaran hankkeen myötä maisemakuvassa näkyvien voimaloiden volyymi kuitenkin kasvaa, vaikka voimalat eivät täyttäisi koko näkökenttää. Maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi erityisesti niiltä alueilta ja pihapiireistä, joista on selkeästi havaittavissa nykyistä useampi voimala yhtäaikaisesti. Tuulivoimalat eivät riko perinteistä kylärakennetta tai muuta alueen käyttöä, mutta kokemus alueesta voi muuttua kielteisempään suuntaan. Muutos voi jonkin verran heikentää kulttuuriympäristön kannalta keskeisimpien ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia.	
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Alueilla tai pihapiireistä, joista on havaittavissa selkeästi useampi voimaloita yhtäaikaisesti, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti suurina.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Alueilla tai pihapiireistä, joista on havaittavissa selkeästi useampi voimaloita yhtäaikaisesti, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti suurina. Vaihtoehdossa VE2 näkymät voimaloille ovat hieman rajatumpia, mikä lieventää vaikutusten merkittävyyttä vähäisesti.

Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Tervolan kirkko. Kirkonseudut muodostavat Kemijokivarren maisemalliset kohokohdat. Tervolassa on säilynyt kahden eriaikaisen kirkon muodostama miljöökokonaisuus: 1680-luvun tukipilarikirkko (Tervolan vanha kirkko), 1860-luvulla rakennettu iso puukirkko (Tervolan iso kirkko) sekä 1970-luvun seurakuntakeskus kirkkoineen kuvastavat Kemijokivarren väestönkehitystä ja seurakunnallisia konjunktuureja eri vuosisadoilla. Tervolan iso kirkko ja Tervolan vanha kirkko ovat lisäksi rakennusperintökohteita ja suojeltu kirkkolain nojalla.

Tervolan kirkon miljöökokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista etelään Kemijoen itäpuolella.

Taulukko 58. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutus rakennettuun kulttuuriympäristöön Tervolan kirkolla.

	VE1 (45 voimalaa)	**VE2 (37 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus. Kohde käsittää niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja. Kohteen maisemalliset arvot tukeutuvat kirkkorakennuksia ympäröivään puistomaiseen ympäristöön sekä miljöökokonaisuuden sijaintiin Kemijoen rannalla. Kohteesta avautuu näkymiä Kemijoelle ja kohti vastarantaa tuulivoimaloille. Näkymiä rajaa paikoin voimakkaastikin rantakasvillisuus. Myös kirkkomaan runsas puusto luo näkymäsuojaa kohti voimaloita. Kirkontorni muodostaa maamerkin Kemijokivarteen. Varevaan nykyiset tuulivoimalat kohoavat maisemassa kilpailevana maamerkkinä Tervolan kirkon pohjoispuolella tietyistä katselupisteistä tarkasteltuna.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen** Tuulivoimaloille avautuu esteettömiä näkymiä vain miljöökokonaisuuden rantatörmältä. Muualla kirkkomaan puusto peittää tehokkaasti näkymiä. Tuulivoimaloille voi hyvin paikallisesti avautua rajautuvia näkymiä. Voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa vähentää myös osittain niiden etäisyys kohteesta. Yksittäisten voimaloiden näkyminen ei juurikaan vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Kirkkomiljöötä ympäröiviltä alueilta tarkasteltaessa tuulivoimalat näkyvät laajemmin, mutta eivät hallitse maisemakuvaa. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin rakennetummaksi, mikä heikentää jossain määrin Tervolan kirkon asemaa Kemijokivarren maisemallisena kohokohtana niissä kohdin, kun kirkkomiljöö ja voimalat näkyvät samassa näkymässä.	
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus**	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdossa VE2 näkymät voimaloille ovat hieman rajatumpia, mikä lieventää vaikutusten merkittävyyttä vähäisesti.

Lapin uitto- ja savottatukikohdat, Runkaus. Lapin metsäseuduille ja jokilaaksoille ominaista rakennuskantaa ovat savotta- ja uittotukikohdat ja muut uittoon liittyvät rakenteet. Uitto yleistyi 1890-luvulla ja jatkui Kemijoessa vuoteen 1991. Uiton ja suursavottakauden kukoistusta ja ajallista kirjoa kuvastavat kämppäkartanot, uittopirtit, uittopadot ja –ruuhet sekä tukinsiirtolaitteet ja sortteerialueet. Tervolassa Louesaaressa sijaitsevan Runkauksen uittopirtin pihapiiriin kuuluu uittopirtti, sauna, keittokota, vajarakennuksia ja käymälä.

Runkauksen uittopirtti sijaitsee noin 16 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista kaakkoon Kemijoen länsipuolella.

Taulukko 59. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutus rakennettuun kulttuuriympäristöön Runkauksella.

	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt rakennetun kulttuuriympäristön kohde, jonka arvot perustuvat uitto- ja savottakaudesta muistuttavaan historialliseen rakennusperintöön. Runkkauksen uittopirtin pihapiiri on metsäinen ja sulkeutunut. Pihapiirin näkymät avautuvat Kemijoelle, poispäin tuulivoimaloista.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä.	

Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Ossauskoski ja Peura. Kuvaus vastaava kuin Kurvilansaaressa ja Liimatanperässä.

Ossauskoski sijaitsee noin 19 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista kaakkoon, Kemijoen länsipuolelle. Peura sijaitsee Ossauskoskesta pohjoispuolella niin ikään Kemijoen länsirannalla. Lähimmät voimalat ovat noin 20 kilometrin etäisyydellä Peuran kyläalueesta.

Taulukko 60. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutus rakennettuun kulttuuriympäristöön Ossauskoskella ja Peurassa.

	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, jonka arvot perustuvat Kemijoen varteen syntyneeseen vanhaan asutusmaisemaan. Kyläalueet ovat pienipiirteisiä, edelleen eläviä ja kohtalaisen eheänä säilyneitä aluekokonaisuuksia. Rakennuskanta on alueilla vaihtelevan ikäistä ja maisematilat vaihtelevia. Peltoaukeiden poikki avautuu paikoin pidempiä näkymiä kohti tuulivoimaloita erityisesti Ossauskosken länsiladalta. Peurassa näkymät tukeutuvat enemmän Kemijoen suuntaan. Pihojen kasvillisuus sekä peltoaukeiden metsäsaarekkeet rajaavat ja peittävät näkymiä tuulivoimaloille useissa kohdin. Kyläalueiden maisemakuvassa korostuu Ossauskosken vesivoimaloitos ja siihen liittyvät voimalinjat.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Tuulivoimaloita on hyvin paikallisesti ja rajatusti havaittavissa Ossauskosken kyläalueelta. Voimalat eivät ole ollenkaan havaittavissa Peuran kyläalueelta. Suhteellisen suuren etäisyyden takia tuulivoimalat eivät ole hallitseva elementti maisemakuvassa eivätkä siten juurikaan vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin. Maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi niiltä alueilta ja pihapiireistä, joista voimalan rakenteita on selkeästi havaittavissa metsänrajan yläpuolelle	
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Alueilla tai pihapiireistä, joista on havaittavissa selkeästi voimalan rakenteita metsänrajan yläpuolella, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Alueilla tai pihapiireistä, joista on havaittavissa selkeästi voimalan rakenteita metsänrajan yläpuolella, Vaihtoehdossa VE2 näkymät voimaloille ovat hieman rajatumpia, mikä lieventää vaikutusten merkittävyyttä vähäisesti.

14.4.3 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

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 Lapin maakunnan osalta seuraavien maakuntakaavojen aluerajauksiin sekä taustaselvityksiin:

- Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava ehdotus (2016)
- Rovaniemen ja Itä-Lapin kulttuuriympäristökohteet (2014)
- Länsi-Lapin maakuntakaavakartta ja -selostus (2012)
- Länsi-Lapin maakuntakaava: Maisema- ja luonnonympäristöselvitys (2011)

Tuotantoalueen vaikutusalueella on kaksi maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltua maisema-aluetta tai kulttuuriympäristön kohdetta. Kohteisiin voi sisältyä myös yksittäisiä maakunnallisesti arvokkaita rakennuksia, rakennusryhmiä tai pihapiirejä. Näitä ei ole nostettu tässä selostuksessa erikseen esille silloin, kun yksittäinen pistemäinen kohde sijaitsee yli 6 kilometrin etäisyydellä voimaloista tai kun kohteesta ei ole arvioitu aukeavan näkymiä kohti tuotantoaluetta.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt on kuvattu lyhyesti seuraavilla sivuilla. Kuvausten yhteydessä on kohdekohtainen arvio tuulivoimahankkeesta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Varejoki edustaa tyypillistä sotien jälkeen 1950-luvulla perustettua asutuskylätyyppiä. Asutustilat sijaitsevat molemmin puolin mutkittelevaa Varejokea. Kylän asukkaat tulivat Petsamosta, jossa väestö oli uskonnoltaan ortodokseja. Törmävaaran kärjessä, komean koulurakennuksen lähistöllä, on ortodoksinen rukoushuone. Törmävaarassa on lisäksi laaja muinaismuistoalue.

Varejoen kyläkokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista etelään.

Taulukko 61. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutus rakennettuun kulttuuriympäristöön Varejoella.

	VE1 (45 voimalaa)	**VE2 (37 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Maakunnallisesti arvokas, melko eheänä säilynyt kulttuurimaisemakokonaisuus. Alue on maisematiloiltaan vaihteleva, mutta pääosin avointa viljelymaisemaa. Viljelyalueet ovat laajimmat alueen etelä- ja pohjoisosassa. Suhteellisten tasaisten peltoaukeiden poikki avautuu monin paikoin pitkiä näkymiä. Näkymiä tuulivoimaloille rajaavat viljelyalueita ympäröivät yhtenäiset metsäalueet sekä jokilaaksoa molemmin puolin reunustavat vaara-alueet. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maaseudun asutuskylänä viljelyalueineen.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen** Tuulivoimaloille avautuu näkymiä erityisesti kyläalueen pohjoisosan avoimien peltoaukeiden poikki (Kuva 49). Voimaloiden roottorit näkyvät vielä melko selvästi puuston latvuksen yläpuolella, mutta esimerkiksi voimaloiden koko on vaikea hahmottaa etäisyyden kasvaessa, mikä vähentää niiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Muualla kyläalueella ympäröivät metsät ja maaston topografinen vaihtelu sekä pihapiirien puusto peittää ja rajaa tehokkaasti näkymiä. Esimerkiksi Törmävaaran kärjen rakennetulla alueella puuston katvevaikutus estää suorat näkymät kohti voimaloita. Voimaloiden näkyminen ei muuta oleellisilta osin kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. Tuulivoimalat eivät hallitse maisemakuvaa tai muuta juurikaan maisema mittasuhteita. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin paikoin rakennetummaksi.	
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä.	

Kemijokivarren vanha asutus on laaja kulttuurimaisemakokonaisuus, joka jatkuu yhtenäisenä aina Tervolan Pikkukylästä kunnan pohjoisosassa etelään Keminmaan kirkoille ja Lautiosaaren asti. Kemijoen varressa on säilynyt monia edustavia, kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kyläkokonaisuuksia. Jokilaakso kylineen ja paikoin myös yksittäisine komeine lohitaloineen antaa edustavan kuvan Kemijokivarren vanhasta agraarimaisemasta. Jokivarren molemmin puolin sijoittuvat vanhat maantiet, joilta avautuvat näkymät asutuskeskittymiin ja rantatörmille tiiviinä nauhana rakentuneisiin pihapiireihin. Aluerajauksen sisällä on valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009), kuten Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat.

Kemijokivarren laaja kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 12 kilometrin etäisyydellä voimaloiden kaakkoispuolella.

Taulukko 62. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutus rakennettuun kulttuuriympäristöön Kemijokivarren vanhalla asutuksella.

	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas, yhtenäisenä ja melko eheänä säilynyt kulttuurimaisemakokonaisuus. Alue on maisematiloiltaan vaihteleva, mutta suurelta osin avointa tai puoliavointa viljelymaisemaa, mikä mahdollistaa monin paikoin pitkiä näkymiä molemmin puolin jokea. Näkymät tuketuvat pääosin maisema-alueen poikki virtaavaan jokimaisemaan ja sen ympärille levittäytyneisiin viljelyalueisiin kyläkeskittymineen. Pidempiä näkymiä jokilaakson ympäristöön ja tuulivoimaloille rajaavat peltojen väliset metsäalueet, rantaalueiden kasvillisuus sekä maaston kumpuilu. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maatalousvaltaisena asutusalueena, jossa on myös vanhaa rakennuskantaa.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Tuulivoimaloiden havaittavuus korostuu itäpuolella jokilaaksoa ranta-alueilla ja yhtenäisimmillä peltoaukeilla erityisesti Tervolan taajaman läheisyydessä. Voimaloiden roottorit nousevat paikoin jokilaaksoa reunustavien metsien latvustojen yli avoimen jokimaiseman poikki tarkasteltaessa. Voimalat alkavat kuitenkin olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta etäisyyden kasvaessa. Näkymäsektorit ovat myös monin paikoin melko kapeita ja paikallisia pitkän jokilaakson vaihtelevissa maisematiloissa. Tuulivoima ei ole täysin uusi elementti alueella. Uudet voimalat kuitenkin muuttavat vanhan agraarimaiseman luonnetta rakennetummaksi, vaikka maiseman mittakaava ei juurikaan muutu, eikä tuulivoimahanke riko perinteistä kylärakennetta tai muuta alueen käyttöä. Muutos ei juurikaan vaikuta laajan kulttuuriympäristökokonaisuuden arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin.	
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä.	

14.4.4 Perinnemaisemat

Perinnemaisemat ilmentävät tyypillisiä maankäyttömuotoja. Perinnemaisemakohteissa alueen kasvillisuus ja rakennelmat ovat muotoutuneet harjoitetun maankäyttömuodon mukaisesti. Perinnemaisemat vaativat yleensä jatkuvaa käyttöä tai hoitoa pysyäkseen edustavina.

Tuotantoalueelle tai sen lähialueelle ei Lapin perinnemaisemat -selvityksen (Kalpio S. ja Bergman, T., 1999) perusteella sijoitu perinnemaisemakohteita. Tervolan kunnan alueella suurin osa perinnemaisemista sijoittuu Kemijoen varteen vähintään 15 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Kaisajoen varressa, yli 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kaksi kohdetta. Tornion kunnan alueella lähimmät perinnemaisemakohteet sijaitsevat Arpelan kylän läheisyydessä, yli 20 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Ylitorniossa lähimmät perinnemaisemat sijoittuvat Lohijärven rannoille niin ikään yli 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Perinnemaisemat koostuvat alueilla usein erityyppisistä metsäniityistä, tulvaniityistä, hakamaista, niityistä ja vanhoista pelloista. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta perinnemaisemien kannalta tärkeimpien ominaispiirteiden säilymiseen.

14.5 Sähkönsiirron vaikutukset

14.5.1 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset

Voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan ovat vastaavat kaikilla reittiosuuksilla. Vastaavasti kuin tuulivoimassa, rakentamisajan vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemarakenteeseen johtoalueelle ja sen lähiympäristöön. 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.

14.5.2 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset maisemaan

Sähkönsiirron vaihtoehtoiset voimajohtolinjat sijoittuvat pääosin maisematilaltaan sulkeutuneemmille metsäalueille. Maisemakuva on suurpiirteistä ja maasto loivasti kumpuilevaa. Metsäalueiden lomassa on vaihtelevan kokoisia suoalueita. Suotyypit vaihtelevat avoimista, lähes puuttomista soista metsäisempiin ja jopa osin sulkeutuneisiin soistumiin. Voimajohto sivuaa yksittäistä turvetuotantoaluetta sekä maa-aineksen ottopaikkaa. Lisäksi yhtenäisiä metsäalueita rikkoo voimajohdon läheisyydessä useat hakkuuaukeat. Asutus on voimajohtoreitillä hyvin harvaa ja koostuu pääasiassa yksittäisistä metsäalueiden keskellä olevista pihapiireistä ja loma-asunnoista. Reittiosuuden itäpäässä asutus tiivistyy hieman Leiven Petäjäisen kylän kohdalla. Myös reittiosuuden ainoat viljelyaukeat sijaitsevat näillä alueilla. Petäjäisessä maisemassa korostuvat Petäjäskosken sähköasemalle monesta eri suunnasta risteävät voimajohdot.

Uusi voimajohto sijoittuu reittivaihtoehdoissa VEA ja VEB nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle aina tuotantoalueen sähköasemalta Petäjäskosken sähköasemalle asti. Vaihtoehto VEA sijoittuu nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle ja vaihtoehto VEB nykyisen voimajohdon eteläpuolelle.

Nykyisen voimajohdon rinnalla uusi voimajohto leventää puustosta vapaata johtoaukeaa nykyisestä noin 40 metriä. Nykyisen johtoalueen leventämisessä syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun ennestään rakentamattomilta alueilta joudutaan raivaamaan metsää ja muokkaamaan maata uuden johtoalueen takia. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat kuitenkin osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina.

Metsäisessä, topografialtaan loivasti kumpuilevassa maastossa johtoalueelle syntyy pidempiä näkymiä vain paikallisesti esimerkiksi hakkuuaukioiden ja suoalueiden kohdalla. Voimajohto ei ole maisemakuvassa täysin uusi elementti, eikä esimerkiksi pirstaloi ennestään koskemattomia metsäalueita. Myöskään maiseman mittakaava ei suuripiirteisessä ja peitteisessä maastossa juuri muutu voimajohdon rakentamisen myötä, kun rinnalla on nykyinen vastaavankokoinen voimajohto. Kaksi rinnakkaista voimajohtoa kuitenkin muuttavat maiseman luonnetta rakennetummaksi. Metsäalueiden käyttö esimeriksi virkistykseen ei esty tai muutu voimajohdon rakentamisen myötä, mutta kokemus alueesta voi muuttua kielteisempään suuntaan. Voimajohdon kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat metsä- ja suoalueilla kokonaisuudessaan pääasiassa vähäiset. Vaihtoehtojen VEA ja VEB välillä ei ole eroavaisuuksia metsä- ja suoalueilla.

Tarkastelualueella olevilta kyläalueilta ja haja-asutusalueilta avautuu näkymiä kohti voimajohtoa hyvin paikallisesti molemmissa vaihtoehdoissa. Asutuksen ja voimajohdon väliin jäävät metsäalueet, pihojen kasvillisuus sekä peltoaukeiden metsäsaarekkeet ja yhtenäiset metsänreunat katkaisevat ja raajat näkymiä voimajohdolle monin paikoin. Myös uuden voimajohdon sijoittuminen nykyisen rinnalle lieventää osaltaan kielteisiä vaikutuksia erityisesti Petäjäisen ja Leiven kyläalueilla. Nykyisen voimajohdon rinnalla uusi voimajohto voimistaa maisema rakennettua ilmettä, mutta voimajohto ei ole täysin uusi elementti maisemakuvassa. Kokonaisuudessaan voimajohdon vaikutukset asutuskeskittymien maisemakuvaan ovat vähäiset voimajohdon sijoittuessa nykyisen rinnalle. Pihapiireistä, joista molempien voimajohtojen pylväät ovat yhtä aikaa selkeästi havaittavissa, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina. Vaihtoehtojen VEA ja VEB välillä ei ole eroavaisuuksia kylä- ja asutusalueilla.

Voimajohto ylittää molemmissa vaihtoehdoissa Kemijoen reittiosuuden itäpäässä ennen liittymistä Petäjäiskosken sähköasemalle. Kemijoen ranta-alueet ovat ylityskohdassa pääosin metsäiset ja maisemakuva melko sulkeutunut. Uusi voimajohto sijoittuu molemmissa vaihtoehdoissa jokialueen ylityskohdassa nykyisen voimajohdon rinnalle. Rantojen kasvillisuus, rantaan asti ulottuvat metsät sekä erityisesti jokiuoman kapea ja kaartuva profiili rajaa voimajohdolle ranta-alueilta aukeavia näkymiä niin lähialueilta kuin pidemmältäkin tarkasteltuna. Useamman rinnakkaisen voimajohdon myötä ranta-alueen puustosta vapaa alue muodostuu melko leveäksi, jolloin ympäristöstä voi avautua uusi näkymäsektoreita kohti ylityskohtaa. Vesistöalueiden ilme muuttuu entistä rakennetummaksi, joskin jokiympäristö on jo voimakkaasti valjastettu sähkön tuotantoon ja siirtoon. Voimajohdon vaikutukset jokiympäristön maisemakuvaan ovat kokonaisuudessaan vähäiset, eikä vaihtoehtojen VEA ja VEB välillä ole juurikaan erovaisuuksia vaikutusten merkittävyydessä.

14.5.3 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset kulttuuriympäristöön

Seuraavissa kappaleissa on arvioitu sähkönsiirron käytönaikaisia vaikutuksia lähiympäristön (etäisyys johdon keskilinjasta noin kaksi kilometriä) arvokohteille. Arvioinnissa ei ole erikseen nostettu esille voimajohtoavaihtoehtojen tarkastelualueelle (etäisyys johdon keskilinjasta noin 2–5 kilometriä) sijoittuvia arvokohteita, jos niiltä ei selvityksen mukaan ole todettu aukeavan näkymiä voimajohtoreitille.

Sähkönsiirron lähiympäristöön sijoittuu kaksi arvokohdetta (Taulukko 63). Vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutusalueella sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Jaatilansaaren kylä sekä valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Ruikan kylä. Kohteet on kuvattu lyhyesti alla. Kuvausten yhteydessä on kohdekohtainen arvio tuulivoimahankkeen sähkönsiirrosta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 0 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Taulukko 63. Kulttuuriympäristön arvokohteet voimajohtoreittien vaikutusalueella (numero viittaa kuvaan 52).

Nro	Nimi	Status tai kaavatunnus	Kunta, kylä tai kuntakeskus	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
S1	Jaatilansaaren kylä	ma 4810	Rovaniemi	johtoalueella (VEA ja VEB)
S2	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Ruikan kylä	RKY 2009	Rovaniemi	1900 (VEA) 1800 (VEB

Jaatilansaaren kylä on Jaatilansaaren ja Jaatilan muodostama maisemakokonaisuus Kemijoen varrella Rovaniemen eteläpuolella. Jaatilansaaren maisematila tukeutuu joen länsirannalle laskeutuvien viljelysten ja vanhojen pihapiirien ympärille. Avoimien, laajojen peltoaukeiden yli on laajat näkymät kaukomaisemassa häämöttävälle Jaatilanvaaralle Kemijoen itäpuolella. Etelämpänä joen varsi on tyypillistä Kemijoen varren asutusta, missä pellot ja niityt aukeavat joelle ja asutus sijaitsee nauhamaisesti niiden yläpuolella. Petäjäskosken voimalaitoksen rakentaminen (1953–1957) on vaikuttanut merkittävästi maisemakuvaan joen rannoilla ja Jaatilansaaren pohjoisosan rakentamiseen.

Jaatilansaaren länsilaidalla, Petäjäskosken voimalaitoksen eteläpuolella sijaitsee Petäjäskosken sähköasema, joka voimajohdon vaihtoehtojen VEA ja VEB päätepiste. Voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat Jaatilansaaren alueen poikki noin 800 metrin matkalta ennen liittymistä sähköasemalle.

Taulukko 64. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset Jaatilansaaren kylän maisemakokonaisuuteen.

	VEA (Petäjäskoski P) **VEB (Petäjäskoski E)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas aluekokonaisuus. Jaatilansaaren avoimet ja kumpuilevat viljelysalueet muodostavat yhtenäisen maisemakokonaisuuden, josta avautuu laajoja näkymiä erityisesti itään vaara-alueille. Etelämpänä kylämiljöö muuttuu pienipiirteisemmäksi ja alueen arvot tukeutuvat jokimaisemaan. Maisema-alueella ja maisemakuvassa on kuitenkin jo ennestään maisemahäiriöiksi luokiteltavia pato- ja voimajohtorakenteita.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Uusi voimajohto sijoittuu alueella nykyisen voimajohdon rinnalle, avoimeen tai puoliavoimeen maisemaan peltoaukeiden ja vesistön yhteyteen. Näkymät ovat kuitenkin monin paikoin rajautuvia. Nykyisessä voimalaitos- ja sähkönsiirtoympäristössä suunniteltu voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa. Hankkeen myötä maisema-alueen keskeisiin ominaispiirteisiin tai maiseman mittasuhteisiin kohdistu mainittavaa muutosta, vaikka maiseman luonne muuttuu paikallisesti rakennetummaksi. Muutos ei juurikaan vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin.
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdolla VEA ja VEB ei ole eroavaisuutta vaikutusten merkittävyydessä.

Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Ruikan kylä. Kemijokivarren kyläasutus, eriaikaiset kirkkoympäristöt ja yksittäiset pihapiirit kuvastavat erään Lapin tärkeimmän kulkureitin, Kemijoen varteen 1600-luvulta 1900-luvun alkuun syntynyttä omavaraistalouteen perustuvaa peräpohjalaista uudisasutusta. Asutuksen rakenne ja peruspiirteet ovat säilyneet joen muodostamassa maisemallisessa kehyksessä. Rovaniemellä jokivarsiasutus on edustavinta Ruikan ja Körkön kylien kohdalle, jossa rantapellot ovat hieman laajempia. Vanhimpia Ruikan tiloista on Ala-Ruikka, jonka päärakennus on 1700- ja 1800-lukujen vaihteesta.

Voimajohdon vaihtoehto VEA sijaitsee lähimmillään noin 1,9 kilometrin ja vaihtoehto VEB noin 1,8 kilometrin etäisyydellä Ruikan kylästä etelään.

Taulukko 65. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset Kemijokivarren asutuksen, kirkkomaiseman ja Ruikan kylän maisemakokonaisuuteen.

	VEA (Petäjäskoski P) **VEB (Petäjäskoski E)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas kohde, jossa kyläasutus on pienipiirteistä ja eheää sekä hyvin säilynyttä. Rantapeltojen poikki voi syntyä pitkiäkin näkymiä topografialtaan vaihtelevaan jokimaisemaan. Lähiympäristössä on kuitenkin jo ennestään maisemahäiriöiksi luokiteltavia pato- ja voimajohtorakenteita.
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kyläalueelta ei aukea esteettömiä näkymiä voimajohdolle. Rantojen yhtenäinen metsänreuna rajaa näkymiä kohteesta voimajohdolle päin. Uusi voimajohto sijoittuu lisäksi nykyisen voimajohtokokonaisuuden rinnalle, patorakenteiden taakse, jotka ovat melko hallitsevia Petäjäiskoskelle avautuvassa maisemakuvassa. Uusi voimajohto ei mainittavasti muuta nykyistä maisemakuvaa.
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdolla VEA ja VEB ei ole eroavaisuutta vaikutusten merkittävyydessä.

14.5.4 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Voimajohdon käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. 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 ne otetaan muuhun käyttöön maanomistajien toimesta.

14.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

14.6.1 Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot

Arvioitaessa hankkeen maisemallisia kokonaisvaikutuksia, korostuvat tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemakuvassa, sillä voimaloiden massiivinen koko mahdollistaa niiden näkymisen laajallekin alueelle.

Valkiavaaran tuulivoimahankkeessa vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehtojen VE1 (45 voimalaa) ja VE2 (37 voimalaa) välillä ei ole merkittävää eroa, mutta vaihtoehdon VE1 suuremman turbiinimäärän voidaan katsoa voimistavan tuulivoimahankkeen hallitsevuutta maisemakuvassa. Voimaloiden määrän muutos vaikuttaa eniten tuulivoimaloiden pohjoisen- ja idänpuoleisille alueille, kun osa voimaloista jää pois vaihtoehdossa VE2. Voimalat näkyvät lähes samoille sektoreille kummassakin vaihtoehdossa. Vaihtoehdossa VE1 on maksiminäkyvyysalueet ovat vähäisesti laajemmat. Vaihtoehdossa VE2 voimaloiden näkyvyydessä tapahtuu rajautumista jo pienemmällä alueella kuin samassa tarkastelupisteessä vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloiden lounaispuolen alueilla vaihtoehtojen välillä ei ole eroavaisuutta vaikutuksissa maisemakuvaan. Vaihtoehtojen väliset erot jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi.

Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole niin ikään merkittävää eroa, sillä kumpikin vaihtoehto tulee joka tapauksessa muuttamaan ympäröivää maisemaa.

Taulukko 66. Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Alue on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutuneempaa, paikoin jopa erämaista metsäaluetta. Metsäalueiden lomassa on puoliavoimia tai avoimia soita ja järviä. Maasto on alueella loivasti kumpuilevaa kohoten paikoin korkeammiksi, selväpiirteisiki vaara-alueiksi. Puuttomat, kivikkoiset vaarojen lakialueet ovat maisematiloiltaan avoimia mahdollistaen laajat ja pitkät näkymät tuulivoimaloille. Vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä ja vaihtelevampia alueita, kuten jokilaaksojen ja järven rantojen viljelyalueet asutusmaisemineen. Erityisesti Kemijokilaakson ja Lohijärven avarammassa maisematilassa avautuu paikoin pitkiä ja laajoja näkymäakseleita kyläalueilta vesistöjen ja rantaviljelysten poikki. Muutoin asutus on alueella pääosin melko harvaa ja kyläalueet pienehköjä. Asutuksen yhteydessä olevat viljelyalueet ovat suhteellisen pienialaisia ja rikkonaisia. Peltoaukeiden, avoimien suoalueiden ja järvenselkien poikki avautuu näkymiä tuulivoimaloille. Näkymiä kuitenkin rajaa ja paikoin estääkin ympäröivät, yhtenäiset metsäalueet ja pihojen kasvillisuus. Vaikutusalueella on useita inventoituja maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Tuulivoimalat eivät ole pääosin havaittavissa sulkeutuneilta metsäalueilta. Metsäalueiden lomassa olevilta soilta ja järvien rannoilta avautuu paikon pidempiä näkymiä. Ympäristön vaihteleva peitteisyys ja maastonmuodot kuitenkin rajaavat näkymiä niin, että tuulivoimalat eivät näy maisemakuvassa laajana yhtenäisenä kokonaisuutena, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin osin luonnonalueesta voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutoksen suuruus korostuu puuttomilla vaara-alueilla, joilta avautuu monin paikoin pitkiä ja laajoja näkymiä kohti voimalakokonaisuutta. Viljely- ja asutusmaisemassa tuulivoimalat ovat havaittavissa erityisesti isompien järvien ja jokien rannoilta sekä jokilaaksojen laajempien peltoaukeiden poikki. Kylämiljöössä rakennukset, pihojen kasvillisuus sekä peltoalueita ympäröivät yhtenäiset metsänreunat rajaavat näkymiä voimaloille monin paikoin. Erityisesti lähialueella tuulivoimalat ovat kuitenkin maisemakuvassa melko hallitsevia, ja muodostavat näkyessään uuden ympäristön mittakaavasta poikkeavan elementin. Väli- ja kaukoalueella oleville kyläalueille ja viljelymaisemaan tuulivoimalat näkyvät pääasiassa taustamaisemassa, puuston latvuston yläpuolella yhtenäisenä ryhmänä. Etäisyyden kasvaessa voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkö esimerkiksi enää muuta mainittavasti asutusmaisemien ominaispiirteitä. Taustamaisemassa näkyvät voimalat muodostavat uuden rakennetun kiintopisteen kaukoalueella. Kulttuuriympäristön osalta tuulivoimalat muuttavat näkyessään paikoin arvokohteiden ominaispiirteitä ja maiseman luonnetta. Voimalat eivät kuitenkaan hallitse täysin kohteiden maisemakuvaa tai muuta niiden mittakaavaa. Arvokkaille maisema- tai kulttuuriympäristöalueille ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, mikä johtaisi alueiden arvoperusteiden muuttumiseen.	
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Voimaloiden lähialueen pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina.	**Kohtalainen kielteinen** Voimaloiden lähialueen pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina. Vaihtoehdon VE2 pienempi voimalamäärä lieventää vaikutuksia maisemaan vähäisesti.

14.6.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisen kielteisiksi. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEB eivät eroa maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien kokonaisvaikutusten osalta toisistaan.

Taulukko 67. Sähkönsiirron kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VEA (Petäjäskoski P) **VEB (Petäjäskoski E)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Alue on pääosin sulkeutunutta, topografialtaan loivasta kumpuilevaa metsä- ja suoalueiden vaihtelua. Alueella avautuu pidempiä näkymiä pääosin avoimempien, puuttomien suoalueiden sekä yksittäisten, pienialaisten peltoaukeiden poikki. Asutus on alueella harvaa, varsinaisia kyläalueita on vain voimajohdon itäpäässä. Näkymät pihapiireistä voimajohdolle ovat rajautuvia. Alueella on nykyinen metsäaluetta halkova voimajohto sekä mm. turvetuotantoalue ja pieniä louhoksia. Voimajohdon itäpäässä on kaksi kulttuuriympäristön arvokohdetta, mutta myös nykyinen vesivoimalaitos ja laaja sähköasemakokonaisuus.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Rakennetussa miljöössä voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä tai mittakaavaa. Maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi erityisesti niiltä alueilta ja pihapiireistä, joista molemmat voimajohdot ovat selkeästi havaittavia. Avoimillakin alueilla näkymät voimajohdolle ovat rajautuvia. Uusi voimajohto ei juurikaan vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. Nykyisessä voimalaitosympäristössä maiseman luonne tai kokemus alueesta ei muutu mainittavasti.
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdolla VEA ja VEB ei ole eroa keskenään vaikutusten merkittävyydessä.

14.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli Valkiavaaran tuulivoimahanketta ei toteuteta, tuotantoalueeksi suunniteltu alue säilyy todennäköisesti nykyisen kaltaisena. Metsätalouden harjoittaminen tuotantoalueella jatkuu, mikä voi paikallisesti muuttaa maisemaa hakkuiden ja metsänkasvatuksen puitteissa. Myöskään tässä arviointiselostuksessa esitettyjä vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön laajemmin tuulivoimaloiden ympäristössä ei aiheudu vaihtoehdossa VE0. Muut lähialueen tuulivoimahankkeet toteutuessaan aiheuttavat kuitenkin vaikutuksia. Kumulatiiviset vaikutukset jäävät vaihtoehdossa VE0 toteutumatta tämän hankkeen osalta.

14.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen ympäristössä on monia liittyviä hankkeita, kuten lukuisat muut tuulivoiman tuotantoalueet sähkönsiirtoreitteineen. Maisemakuvan muutos on sitä suurempi, mitä enemmän näkymässä on energiantuotantoon ja siirtoon liittyviä elementtejä. Tuulivoimalat ja voimajohdot eivät estä alueiden käyttöä esimerkiksi virkistykseen, mutta käyttökokemus voi muuttua kielteisempään suuntaan, kun luonnonalueet muuttuvat luonteeltaan voimakkaammin ihmisen muovaamaksi, energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Kylä- ja viljelymaisemassa sekä kulttuurimaiseman arvoalueilla useat energiahankkeet voivat rikkoa maisematilan eheyttä, muuttaa pienipiirteisen maiseman mittakaavaa ja ominaispiirteitä sekä heikentää maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta keskeisiä arvoja.

Yhteisvaikutuksia Valkiavaraan hankkeen kanssa kohdistuu etenkin Kemijoen jokilaaksoon ja yleisesti Valkiavaaran kaakkoispuolen alueille. Myös pohjois- ja luoteispuoleisilta alueilta muodostuu monin paikoin näkymiä Valkiavaaran hankekokonaisuuden lisäksi useammalle tuulivoimapuistolle niin lähi- kuin kaukomaisemassa. Etelän ja lännen puoleisilta alueilta tarkasteltaessa Valkiavaara jää näkymässä usean muun hankekokonaisuuden taakse katveeseen. Alueet, jonne Valkiavaaran voimalat näkyvät yhdessä muiden hankkeiden voimaloiden kanssa laajempana kokonaisuutena, painottuvat isompien viljelyaukeiden ja järvien ympäristöön, Kemijoen idänpuolen ranta-alueille sekä korkeimpien vaarojen lakialueille. Muutoin hankealueen vaihtelevissa maisematiloissa osa voimaloista ja jopa kokonaisista hankekokonaisuuksista jää näkymässä katveeseen.

Kokonaisuudessaan useat tuulivoimahankkeet tulevat kuitenkin muuttamaan maisemakuvaa ja maiseman luonnetta merkittävästi Länsi-Lapin alueella, jossa on nykyisin vielä melko vähän tuulivoimaloita. Toisaalta energiantuotantoon valjastettu maisema ei ole alueella täysin vieras elementti useiden vesivoimaloiden ja muutamien nykyisten, pienempien tuulivoimapuistojen takia. Tuulivoimassa tuotantorakenteiden koko ja ennen kaikkea havaittavuus maisemassa kasvaa ja laajenee nykytilanteeseen verrattuna. Yhteisvaikutuksia voi pitää seudulla kokonaisuudessaan vähintään kohtalaisina. Yksittäisillä tarkastelualueilla, jossa eri tuulivoimahankkeet täyttävät tulevaisuudessa koko näkymäsektorin tai suurimman osan siitä, yhteisvaikutuksia voidaan pitää paikallisesti suurina tai jopa erittäin suurina.

14.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

14.9.1 Tuulivoimahanke

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin aiheutuvat ensisijaisesti ympäristön visuaalisista muutoksista. Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaalisia vaikutuksia ei voi estää. Vaikutuksia yksittäisille alueille tai kohteille, kuten asutuskeskittymiin tai kulttuuriympäristökohteisiin, voidaan lieventää tuulivoimaloiden sijoittelulla. Voimaloita ei tulisi sijoittuu liian lähelle arvokohteita tai ympäristöään selvästi korkeammille maastonkohdille, jossa voimalan koko korostuu entisestään. Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutuksia voidaan lieventää jonkin verran voimaloiden keskinäisellä ryhmittelyllä. Säännöllisessä geometrisessä kuviossa oleva voimalaryhmä on maisemassa rauhallisempi kuin hajanainen ja laajalle levittäytyvä kokonaisuus.

Tuulivoimalan näkyvyyteen ympäröiville alueille ja yksittäisiin kohteisiin vaikuttavat osaltaan myös seudulla tehtävät metsänhoitotoimenpiteet. Hakkuiden myötä saattaa avautua uusia näkymäakseleita kohti tuulivoimaloita. Erityisesti tuulivoimaloiden lähialueella metsien käsittelytoimenpiteiden valinnalla ja suojapuuston istuttamisella

voidaan vähentää tuulivoimaloista aiheutuvia visuaalisia vaikutuksia niin kylä- ja asutuskeskittymille kuin yksittäisille pihapiireillekin.

Lentoestevalojen sijoittelulla ja tehon pienennyksillä Traficomin ohjeistuksen sallimalla tavalla voidaan lentoestevalojen näkymistä ja niistä syntyvää maisemahaittaa jossain määrin lieventää. Esimeriksi tuotantoaleen 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. Lähtökohtaisesti tutkajärjestelmää ei ole suunniteltu asennettavaksi Valkiavaaran voimaloihin. Asia tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi on luvussa 21.7 esitetty voimaloiden alaosien maalaamista tummemmaksi. 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. Harvapuustoisilla, puuttomilla ja ympäristöään korkeammille paikoille, kuten Valkiavaaran rinteille sijoittuvien voimaloiden alaosien maalaamista tummemmaksi tulee välttää visuaalisten vaikutusten takia.

14.9.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoaukeat 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.

Avoimessa ja kumpuilevassa viljely-, kylä- tai vesistömaisemassa nykyisen voimajohdon rinnalle sijoittuvan uuden voimajohdon pylväspaikkojen suunnitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Tällaisia paikkoja ovat mm. Petäjäisen ja Jaatilansaaren ympäristä. Uudet voimajohtopylväät olisi hyvä sijoittaa mahdollisuuksien mukaan nykyisten voimajohtopylväiden rinnalle tai niiden läheisyyteen siten, että avoimilta alueilta tarkasteltuna yksittäisten pylväiden määrä ei merkittävästi kasvaisi maisemakuvassa tai näkymäakselissa. Toisin sanoen uusi pylväs jäisi nykyisen pylvään taakse tai uusi ja nykyinen pylväs muodostaisivat visuaalisen ryhmän vesistöjen rannoilta tai peltoaukeiden poikki tarkasteltuna. Pylväiden sijoittelussa on kuitenkin otettava huomioon, mikä on mahdollista uusien pylväiden pylväsväli ja muut tekniset vaatimukset.

14.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi on tehty painopistealueille, eikä koko tarkastelualuetta ole kyetty huomioimaan samalla tarkkuudella. Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen hanke- ja tarkastelualueella. Mahdolliset muutokset, kuten rakentaminen ja metsänhakkuut saattavat vaikuttaa näkymäakseleihin tai maiseman luonteeseen. Maisemavaikutusten arvioinnissa ei voida tarkasti huomioida metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen, eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Sama maisema on myös hyvin erinäköinen eri vuoden- ja vuorokauden aikoina sekä erilaisissa sääolosuhteissa. Eri keli- ja valo-olosuhteiden vaikutusta voimaloiden havaittavuuteen ei ole arvioitu erikseen. Vaikutukset on arvioitu parhaimman näkyvyyden mukaan.

Valokuvasovitteet ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niissä on käytetty apuna maastomallinnusta, jolla päästään hyvin lähelle todenmukaista tilannetta. Kuvasovitteet esittävät kuitenkin vain kuvanottohetken mallinnetun tilanteen. Valokuvissa taustamaisema hälvenee yleensä normaalia katsetta epätarkemmaksi, joten havainnekuvien tarkkuus ei täysin vastaa todenmukaista, ihmissilmällä havaittavaa näkymää.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lisäksi suunnitelmien alustavaan vaiheeseen. Maisemavaikutukset eivät myöskään ole aina kokonaan mitattavissa tai yksiselitteisesti tulkittavissa. Vaikutusten merkittävyyttä tai vaikutuskohteen herkkyyttä on haastavaa arvioida, koska hankkeesta aiheutuvien visuaalisten muutosten kokeminen on hyvin subjektiivista. Arviointiin ei liity kuitenkaan sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin tai johtopäätöksiin.

14.11 Yhteenveto

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

- Tuotantoalueen maisemakuvaa hallitsee Valkiavaaran ja Sorvasvaaran vaara-alueet. Vaarjoen rinnealueilla on laajahkoja rakkakivikkomuodostumia, mutta muuten tuotantoalue on melko metsäinen. Metsäalueiden lomassa on soita sekä pieniä järviä ja lampia. Tuotantoalueella on metsähakkuuaikeita ja alueen eteläosa poikki sijoittuu nykyinen voimajohto.
- Hankkeen vaikutusalueella maisema on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutunutta metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Maisemakuva on pienipiirteisempää kyläalueiden ympäristössä. Yhtenäisiä maisematiloja muodostuu vaikutusalueella erityisesti jokilaaksoissa ja järvenrantakylissä. Pidempiä näkymäakseleita voimaloille muodostuu jokilaaksoja ja kyläalueita ympäröiviltä viljelyalueilta, laajemmilta avosoilta sekä järvien ja isompien jokien, kuten Kemijoen, ranta-alueilta. Myös tuulivoimaloita ympäröivät vaara-alueet korostuvat näkyvyydessä.
- Tuotantoalueella maisemakuvan muutos on havaittavissa pääosin rakennuspaikkakohtaisesti. Näkyessään tuulivoimalat näyttäytyvät alueella melko massiivisina. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat myös niin ikään rakennuspaikkakohtaisia ja osin palautuvia. Tuotantoalueen käyttö esimerkiksi virkistykseen ei esty hankkeen myötä.
- Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurinta lähialueen (2–6 km) avoimille kylä- ja viljelyalueille. Voimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja muuttavat pienipiirteisen maiseman mittasuhteita. Välialueella (6–12 km) ja kaukoalueella (12–25 km) voimalat ovat havaittavissa paikoin laajempana kokonaisuutena taustamaisemassa metsärajan yläpuolella. Etäisyyden kasvaessa voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä enää hallitse maisemakuvaa. Väli- ja kaukoalueella voimalat muuttavat maiseman luonnetta rakennetummaksi, mutta niillä ei ole juurikaan vaikutusta maiseman mittasuhteisiin tai ominaispiirteisiin. Poikkeuksena Kätkävaaran luonto- ja virkistyskohde, jonne tuulivoimalat näkyvät paikoin esteettä korostaen maisemakuvassa tapahtuvaa muutosta.
- Tuulivoimaloita ympäröivien alueiden peitteisyys ja vaihtelevat maisematilat rajaavat näkymiä monin paikoin lähialueellakin. Näkyessään voimalat kuitenkin aiheuttavat muutoksia maiseman luonteeseen ja laatuun. Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja.
- Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä. Vaikutukset arvokohteille ovat pääsääntöisesti vähäisiä tai kohtalaisia. Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa.
- Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin suurpiirteisemmälle alueelle, joissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäisempi. Molemmat vaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää maisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Vaihtoehtojen VEA ja VEB välillä ei ole merkittäviä eroja.

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

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

15 Muinaisjäännökset

15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteitä muinaisjäännöksiä ovat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset sekä erilaiset puolustusvarustukset. Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla (295/63). Muinaisjäännöksiä suojellaan muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Suojelutyö tarkoittaa käytännössä sitä, että alueellinen vastuumuseo seuraa maankäytön suunnittelun vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, antaa suojelua koskevia lausuntoja maanomistajille, kunnille, suunnittelijoille ja viranomaisille sekä organisoi ja valvoo suojelun edellyttämiä arkeologisia tutkimuksia.

Tuulihankkeen ja siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin painottuvat tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä tyypillisesti rakentamisvaiheeseen. Kiinteisiin muinaisjäännöksiin voi aiheutua fyysisiä muutoksia alueilla, joissa on suojeltuja kohteita tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla, voimajohdon johtoalueella tai näiden läheisyydessä. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen sekä siihen liittyvät oheistyöt, kuten huoltoteiden ja sähköasemien perustaminen, kaapelointityöt sekä metsänraivaus, aiheuttavat työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Rakentamisen jälkeen muinaisjäännökset tulee huomioida myös huolto- ja kunnostustöissä. Tuulivoimahankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata huomioida maastossa.

Tuulivoimahankkeella voi olla myös vaikutuksia varsinaisen hankealueen ulkopuolella oleville muinaisjäännöksille, mikäli kohde on luokiteltu maisemaan sidotuksi. Tietyt muinaisjäännöstyypit ja kulttuuri-ilmiöt ovat maisemasta riippuvaisia, joko osana maisemaa tai muodostamassa maisemakuvaa. Nämä muinaisjäännöstyypit kertovat, miten ihmiset ovat eri aikoina ymmärtäneet maiseman roolin ja miten kulttuurit ovat olleet osa maisemaa. Vaikkakin nykymaisemat ovat muinaisjäännösten ympärillä muuttuneet menneisyyden maisemista, ovat paikkaan sidotut maiseman peruselementit edelleen pääpiirteissään hyvin havaittavissa, kuten järven selät, harjut, laaksot ja jyrkät kalliorinteet. Maisemaan sidottuun muinaisjäännökseen saattaa aiheutua vaikutuksia, mikäli tuulivoimalat ovat havaittavissa kohteesta avautuvassa maisemakuvassa tai tuulivoimalat ovat havaittavissa samassa maisemakuvassa kohteen kanssa. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa näkyessään maiseman luonteen ja laadun muutoksia muinaisjäännöksen visuaalisessa ympäristössä. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen tarkastelualueelta ei ole tunnistettu maisemaan sidottuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuotantoalueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä ennestään tunnettuihin kiinteisiin muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtöaineistona Museoviraston muinaisjäännösrekisteriä ja paikkatietoaineistoa. Muinaisjäännösrekisterin tietoja on täydennetty tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen osalta tuotantoalueelle tehtyjen arkeologisten inventointien tuloksilla. Tuulivoiman tuotantoalueen arkeologiset inventoinnit on toteutettu 20.-23.8.2021 sekä 18.10.2022. Sähkönsiirtoreiteille arkeologinen inventointi on toteutettu Karhakkamaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirto on suunniteltu yhdistettäväksi

Karhakkamaalta Petäjäskoskelle suunniteltuun voimajohtolinjaan. Voimajohto sijoittuu Valkiavaaran tuotantoalueen eteläosan poikki. Sähkönsiirtoreitin inventointi on toteutettu 17.-20.6.2021. Raportit inventoinneista ovat liitteinä 7a ja 7b. Sekä tuotantoalueen että sähkönsiirtoreittien inventoinneista vastasi Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay.

Vaikutukset on arvioitu muinaisjäännösrekisterin paikkatietoaineistojen ja inventointitulosten perusteella tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähiympäristöstä, noin 200 metrin etäisyydellä sijaitsevien tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten osalta. Tuotantoalueella on lisäksi huomioitu huoltoteiden ja alueen sisäisten sähköasemien läheisyyteen, noin 50 metrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet.

Sähkönsiirtoreiteiltä on arvioinnissa huomioitu johtoalueella ja voimajohdon läheisyydessä, noin 300 metrin etäisyydellä sijaitsevat tunnetut kiinteät muinaisjäännökset. Sähkönsiirron vaikutusarviointi on tehty yleisellä tasolla huomioiden, että pylväspaikkoja ei ole määritetty tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä.

Arvioinnissa korostuu kohteen arvioitu herkkyys altistua kielteisille muutoksille tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä esimerkiksi kohteen sijainnin tai etäisyyden takia suhteessa voimalarakenteisiin tai voimajohtoon. Tyypillisesti muinaisjäännökseen ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, jos kohde ei fyysisesti vahingoitu hankkeen myötä. Muinaisjäännösten ympäristö ja maisemakuva on ehtinyt muuttua jo monesti vuosisatojen saatossa, eikä useita kohteita enää erota selkeästi maisemassa ilman asiantuntijuutta tai tarkempaa tietoa kohteesta.

15.3 Nykytila ja vaikutukset

Hankkeen tarkastelualueella on useita inventoituja kiinteitä muinaisjäännöksiä (Kuva 53 ja Kuva 54). Tuulivoiman tuotantoalueelle sijoittuu neljä kiinteää muinaisjäännöstä (Taulukko 58). Suunnitelluilla vaihtoehtoisilla voimajohtoreiteillä tai niiden läheisyydessä (etäisyys alle 300 metriä) ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Voimajohdon tarkastelualueella on yksi muu kulttuuriperintökohde (Taulukko 69). Kohteiden kuvaukset perustuvat Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin sekä hankkeen yhteydessä tehtyihin arkeologisiin inventointeihin. Kohteiden tiedot on tarkistettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä tammikuussa 2024 (Museovirasto 2024). Tässä työssä on huomioitu sekä pistemäiset että aluemaiset muinaisjäännöskohteet. Kohteet on arvioitu vaihtoehtokohtaisesti seuraavissa alaluvuissa.

15.3.1 Kiinteät muinaisjäännökset tuotantoalueella

Tuulivoiman tuotantoalueelle on tehty inventointi elokuussa 2021 sekä täydennysinventointi lokakuussa 2022. Ennen inventointeja tuotantoalueelta tunnettiin yksi kiinteä muinaisjäännös, kivikautinen asuinpaikka Sorvasvaara Poroerotus. Inventoinnissa tuotantoalueelta kartoitettiin kolme uutta muinaisjäännöstä: yksi esihistoriallinen asuinpaikka, yksi tervahaudasta, pirtin jäänteistä ja kalakellarista koostuva muinaisjäännösryhmä sekä yksi kivilatomus. Kiinteiden muinaisjäännösten ohella tuotantoalueelta löytyi kolme muuta kulttuuriperintökohdetta, jotka käsittävät kämpän, kämpän jäännöksen sekä kellareiden jäänteitä. Lisäksi inventoinnissa tehtiin neljä muuta havaintoa, jotka ovat kaksi kämpän paikkaa, yksi sillan jäännös sekä yksi poroaitaus.

Tuotantoalueella olevat tunnetut kiinteät muinaisjäännökset eivät sijaitse tuulivoimaloiden lähialueilla, alle 200 metrin säteellä yksittäisistä voimalapaikoista.

Tuotantoalueelle suunnitellun sisäisen tiestön läheisyydessä (etäisyys alle 50 metriä tien keskilinjasta) on yksi tunnettua kiinteää muinaisjäännöskohde. Kohde sijaitsee

lähimmillään noin 20 metrin etäisyydellä tielinjasta. Kohde sijaitsee nykyisen parannettavan metsätien varrella, mikä osaltaan vähentää riskiä kohteen vahingoittumiselle.

Tuotantoalueen sisäisen sähköaseman läheisyydessä ei ole muinaisjäännöskohteita.

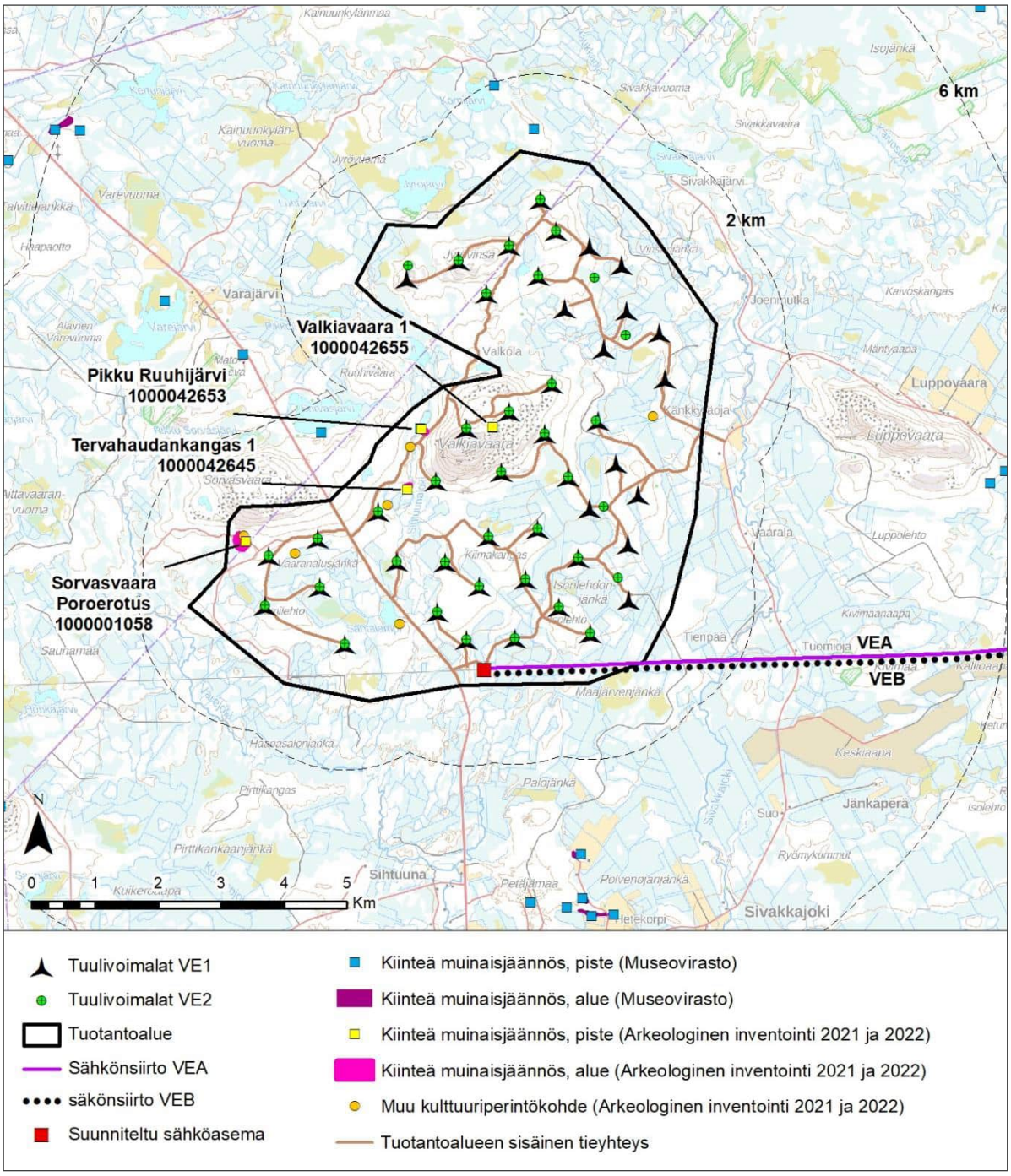
Muut tuotantoalueelta löydetyt kulttuuriperintökohteet ja havainnot eivät sijaitse pääosin tuulivoimaloiden, sisäisten tiestön tai sähkönsiirron rakenteiden lähialueella. Poikkeuksena Sihtuunan joki 1 (muu kulttuuriperintökohde, kämppä, kellari) sijaitsee lähimmillään 180 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalapaikasta. Tervahaudankangas 2 (muu kulttuuriperintökohde, kämpän jäännös), sijaitsee nykyisen parannettavan metsätien varrella. Valkiavaara 2 (muu kohde, poroaitaus) sijaitsee lähimmillään 45 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalapaikasta. Arkeologisen inventoinnin mukaan hankkeella ei olisi vaikutusta edellä mainittuihin kohteisiin lukuun ottamatta Valkiavaara 2 poroaitausta, joka sijaitsee turbiinin rakentamisalueella. Kohteet tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa ja tarvittaessa selvittää tarkemmin niiden historiallisia perusteita. Valokuvat kohteista ja kohteiden tarkemmat kuvaukset ovat katsottavissa arkeologisesta inventoinnista (liite 7).

Valkiavaaran lakialueelta on tunnistettu lisäksi karsikkopuu. Karsikkopuu ei ole luokiteltu kiinteäksi munaisjäännökseksi, mutta kohde tulee suojella eikä sitä saa kaataa tai vahingoittaa tuulivoimahankkeen rakentamisen tai toiminnan aikana. Puu tulee merkitä maastoon ennen rakennustöiden alkua ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi riittävällä suojavyöhykkeellä.

Yleisesti voidaan todeta, kun tuotantoalueella olevat kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakennustoimenpiteitä, muinaisjäännöskohteille ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia tai ne jäävät hyvin vähäisiksi.

Taulukko 68. Kiinteät muinaisjäännökset tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ympäristössä tuotantoalueella. Taulukossa on esitetty myös hankealueen sisäisestä tiestöstä alle 50 metrin etäisyydelle sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset.

Kohdenimi, tunnus	Tyyppi	Tuulivoiman hanke-vaihtoehto	Etäisyys lähimmistä voimalasta, m (noin)	Etäisyys tien keski-linjasta, m (noin)
Sorvasvaara Poroerotus 1000001058	kivikautiset asuinpaikat	VE1 VE2	365	-
Tervahaudan-kangas 1 1000042645	historialliset työ- ja valmistus-paikat, tervahaudat; historialliset asuinpaikat, talonpohjat; historialliset maarakenteet, kuopat	VE1 VE2	415	-
Pikku Ruuhijärvi 1000042653	esihistorialliset asuinpaikat	VE1 VE2	635	20
Valkiavaara 1 1000042655	ajoittamattomat kivirakenteet, latomukset	VE1 VE2	350	-



Kuva 53. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset tuotantoalueella. Keltaisella merkitty kulttuuriperintöalue sijaitsee läntisimmän muinaisjäännöspisteen kohdalla. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 01/2024.)

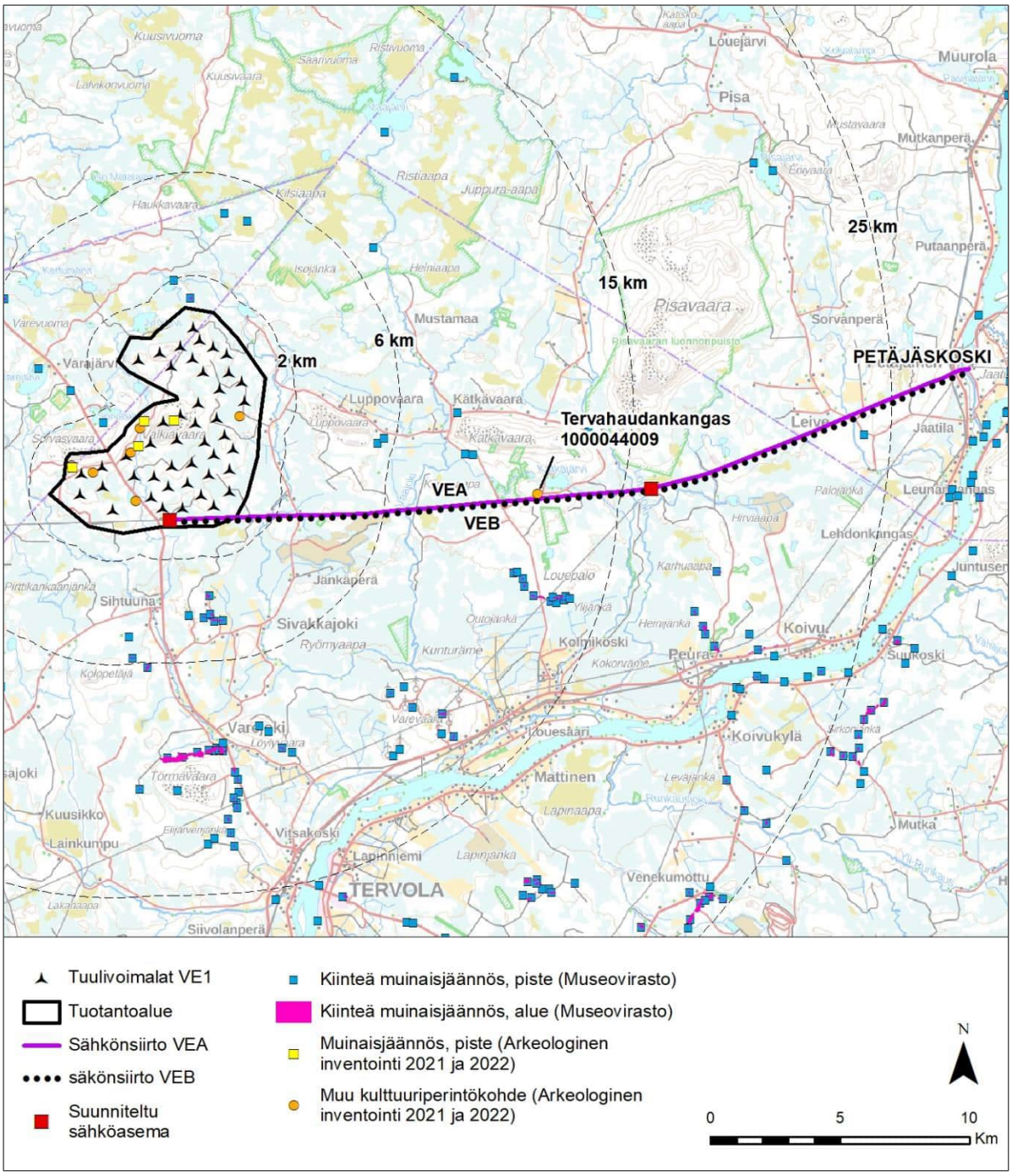
15.3.2 Kiinteät muinaisjäännökset sähkönsiirtoreiteillä

Sähkönsiirron vaihtoehtoisille voimajohtoreiteille on tehty inventoinnit kesäkuussa 2021. Ennen inventointia voimajohdon lähialueelta (etäisyys alle 300 metriä) ei tunnettu kiinteitä muinaisjäännöksiä. Inventoinnissa ei myöskään kartoitettu uusia kiinteitä muinaisjäännöksiä johtoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Voimajohdon vaikutusalueelta löytyi yksi muu kulttuuriperintökohde, sotahistoriallinen Tervahaudankangas Tervolan kunnan alueella. Aluemaisen kohteen paikalla kartoitettiin yksi iso ampumaasema (tykki / ilmatorjuntapatteri), kaksi korsun pohjaa, teltan pohja sekä lisäksi epäselviä kuoppia ja kellareita.

Taulukko 69. Kiinteät muinaisjäännökset tai muut kulttuuriperintökohteet vaihtoehtoisten voimajohtoreittien lähialueella (alle 300 metrin etäisyydellä).

Kohdenimi, tunnus	Tyyppi	Voimajohdon reitti-vaihtoehto	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m
Tervahaudankangas 1000044009 (muu kulttuuriperintökohde)	modernit, toisen maailmansodan (1939–1945) aikaiset puolustusvarustukset, tykkiasemat	VEA VEB	45 (VEA) 125 (VEB)

Tervahaudankangas jää molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa johtoalueen ulkopuolelle, eli esimerkiksi voimajohtopylväiden sijoituksella ei ole vaikutusta kohteeseen. Yleisesti voidaan todeta, kun kohde huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset kulttuuriperintökohteelle jäävät vähäiseksi tai merkityksettömiksi. Voimajohdon vaikutusalueella ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä, jolloin vaikutuksia ei synny.



Kuva 54. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreittien läheisyydessä. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 01/2024)

15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

15.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdot

Taulukko 70. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

	VE1 (45 voimalaa) **VE 2 (37 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri herkkyys** Tuotantoalueella on tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä alueilla, joihin voi kohdistua rakentamisen, käytönaikaisen huollon sekä käytöstä poistaminen aikana fyysisiä vaikutuksia, mikäli kohteita ei huomioida tai suojata toimenpiteiden aikana.
Muutoksen suuruus	**Neutraali muutos** Kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei kohdistu muutoksia, jos tuulivoimaloiden, sähkönsiirron sekä tuotantoalueen sisäisen tiestön sijoittelussa ja rakennustöissä kohteet otetaan huomioon.
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta,** jos muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.

15.4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Taulukko 71. Sähkönsiirron vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

	VEA (Petäjäskoski P) **VEB (Petäjäskoski E)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** Reittivaihtoehdon lähialueella (etäisyys voimajohtoon alle 300 m) ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Voimajohdon vaikutusalueella on yksi muu kulttuuriperintökohde.
Muutoksen suuruus	**Neutraali muutos** Reittivaihtoehto ei aiheuta muutoksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin. Vaikutusalueella olevaan kulttuuriperintökohteeseen ei kohdistu muutoksia, jos voimajohdon jatkosuunnittelussa ja rakennustöissä kohde otetaan huomioon.
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta**

15.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli Valkiavaaran tuulivoimahanketta ei toteuteta, tuulivoimaloiden rakennuspaikaksi suunniteltu tuotantoalue sekä sähkönsiirtoreittien suunnitellut johtoalueet säilyvät todennäköisesti nykyisen kaltaisina. Tässä arviointiselostuksessa esitettyjä vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin tuulivoimaloiden ympäristössä sekä sähkönsiirtoreiteillä ei aiheudu vaihtoehdossa VE0. On kuitenkin huomioitava, että mikäli Valkiavaaran lähiympäristössä olevat muut tuulivoimahankkeet toteutuvat, voi niiden kautta aiheutua vaikutuksia sähkönsiirtoreiteille, jotka ovat kokonaan tai osin yhteisiä Valkiavaaran hankkeen kanssa.

15.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuotantoalueella olevat muinaisjäännöskohteet ovat pääosin pienialaisia ja niihin kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin rakennuspaikkakohtaisia. Valkiavaaran tuotantoalueella ei ole suunniteltu muuta maankäyttöä tässä YVA-menettelyssä esitetyn lisäksi. Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi yhteisillä voimajohtolinjoilla muiden läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa, ja johtoreitit on huomioitu tässä YVA-menettelyissä. Näin ollen kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia.

15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden ja voimajohtoreittien rakentaminen, tiestön muokkaus, metsän raivaaminen sekä käyttöönoton jälkeiset huolto- ja korjaustoimenpiteet tehdään siten, että muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Rakentamisen suunnittelussa huolehditaan, että rakentamisalueiden lähellä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet säilyvät ja ne suojataan asianmukaisesti rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä olevat kohteet ovat pääosin pienialaisia, jolloin ne ovat helposti huomioitavissa sekä tuulivoimaloiden että voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Lähtökohtaisesti turbiinirakenteita tai johtopylväitä ei sijoiteta paikoille, jossa on kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kiinteät muinaisjäännökset tulee huomioida myös työmaa-aikaisten varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden sijoittelussa.

Muinaisjäännöskohteet voidaan ottaa tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirron tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa huomioon yhteistyössä vastuumuseoiden kanssa siten, että kohteiden arvot säilyvät. Mikäli kohteet huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon riittävillä suojavyöhykkeillä ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset muinaisjäännöskohteille jäävät vähäisiksi. Vastuumuseoilta voidaan myös tarvittaessa kysyä ohjeita kohteiden suojaamiseksi.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ennestään tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten tietoja on täydennetty tarvittavilta osin YVA-menettelyn yhteydessä toteutetulla kattavalla arkeologisella inventoinneilla niin tuotantoalueelle kuin sähkönsiirtoreiteille. Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikat, huoltotielinjaukset sekä sähkönsiirtoreitit ja sähköasemat säilyvät inventoinnin aikaisilla sijainneilla jatkosuunnittelussa, arviointiin ei liity epävarmuustekijöitä.

Jos tuulivoimahankkeen suunniteltujen rakenteiden sijainnit muuttuvat oleellisesti, on huomioitava, että muita mahdollisesti tuotantoalueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole välttämättä tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

15.9 Yhteenveto

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista muinaisjäännöksiin

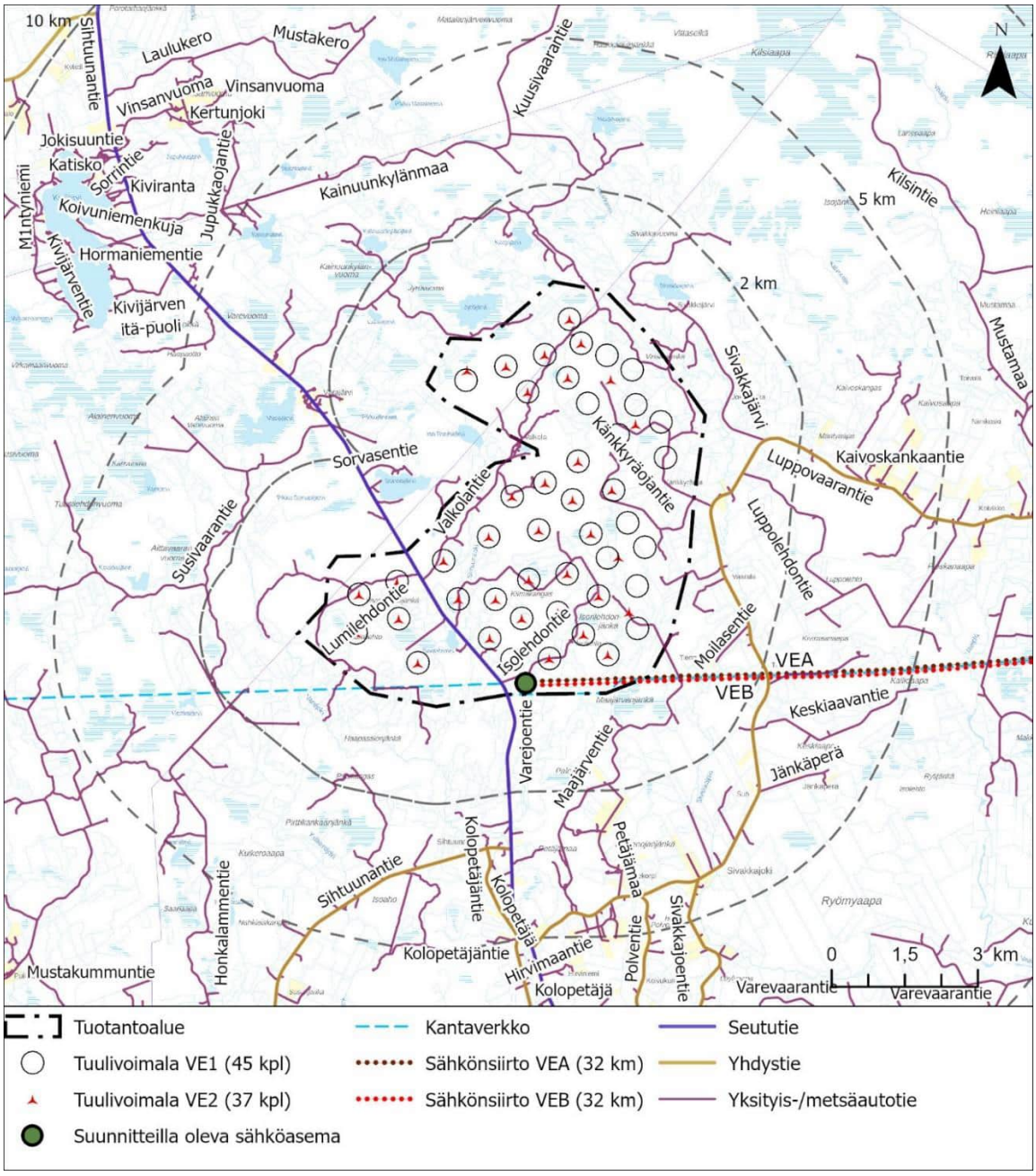
- Tuotantoalueelle on tehty arkeologinen inventointi elokuussa 2021 sekä täydennysinventointi lokakuussa 2022. Sähkönsiirtoreittien osalta arkeologinen inventointi on tehty Karhakkamaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä kesäkuussa 2021. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin tietoja tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä tuotantoalueella ja sähkösiirtoreiteillä.
- Tuotantoalueella on yhteensä neljä tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä, jotka koostuvat kivikautisesta asuinpaikasta; esihistoriallisesta asuinpaikasta; tervahaudan, asuinpaikan sekä maarakenteita käsittävästä historiallisen ajan muinaisjäännösryhmästä sekä; ajoittamattomasta kivirakenteesta. Kohteet ovat sekä pistemäisiä että aluemaisia, mutta pääosin melko pienialaisia.
- Tuotantoalueella olevat kiinteät muinaisjäännökset eivät sijaitse tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle (etäisyys alle 200 metriä), jolloin vaikutuksia ei synny tai ne ovat hyvin vähäisiä. Hankealueen sisäisen tiestön lähialueelle (etäisyys alle 50 metriä) sijaitsee yksi tunnettu kiinteä muinaisjäännöskohde, jotka tulee huomioida tiestön parannustoimenpiteissä.
- Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen VEA ja VEB lähialueelle (etäisyys alle 300 metriä) ei ole tunnettuja muinaisjäännöskohteita, jolloin vaikutuksia ei synny. Reittivaihtoehtojen vaikutusalueella on yksi muu kulttuuriperintökohde, sotahistoriallinen Tervahaudankangas, joka on huomioitavissa voimajohdon jatkosuunnittelussa.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä olevat kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (tuulivoimalat, johtopylväät, tiestö ym.) jatkosuunnittelussa sekä rakennustöissä. Näin toimittaessa myös tuulivoimahankkeen käyttövaiheen ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön.

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

16 Liikenne

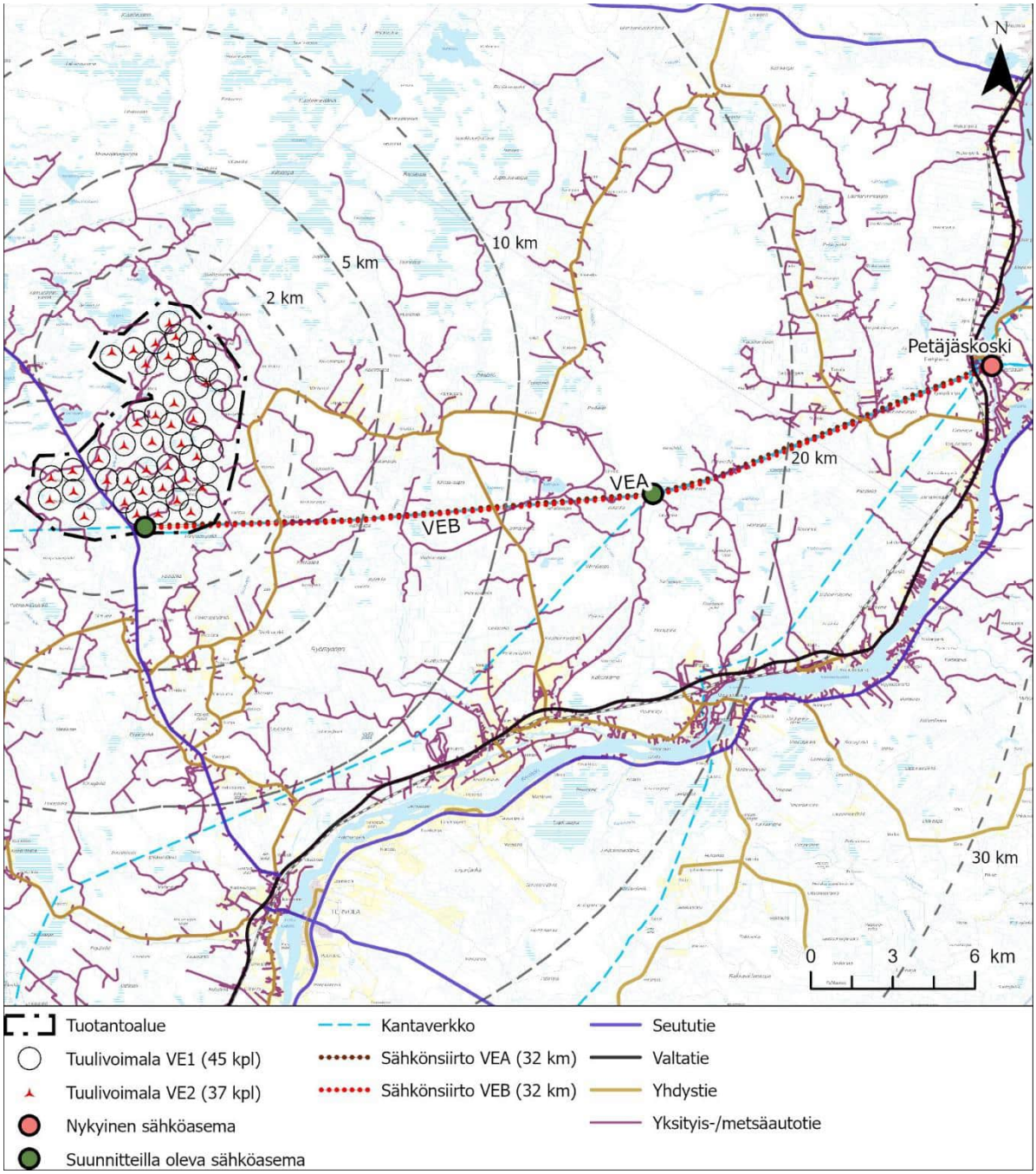
16.1 Maantieliikenne

Tuulivoiman tuotantoalueella on yksityis- ja metsäautoteitä. Tuotantoalueen nykyinen liikenne muodostuu ajoittaisesta metsänhoitoon, puunkorjaukseen, poronhoitoon ja virkistyskäyttöön liittyvästä liikenteestä. Lisäksi tuotantoalueen läpi sijoittuu seututie 929 (Varejoentie). Tuotantoalueen läheisyydessä sen etelä- ja itäpuolella on maantiet 9271 (Sihtuunantie) ja 19645 (Luppovaarantie) (Kuva 55).



Kuva 55. Tuotantoalueen lähistöllä sijaitsevat tiet (Väylävirasto 2023).

Reittivaihtoehtojen VEA ja VEB varrella risteävät sähkönsiirron linjauksen kanssa yhdystie 19645 (Luppovaarantie), yhdystie 19649 (Kätkävaarantie), yhdystie 19660 (Pisantie) ja valtatie 4 (Kuva 56). Lisäksi molempien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella risteää yksityis-/metsäautoteitä.



Kuva 56. Sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB läheinen tiestö (Väylävirasto 2023).

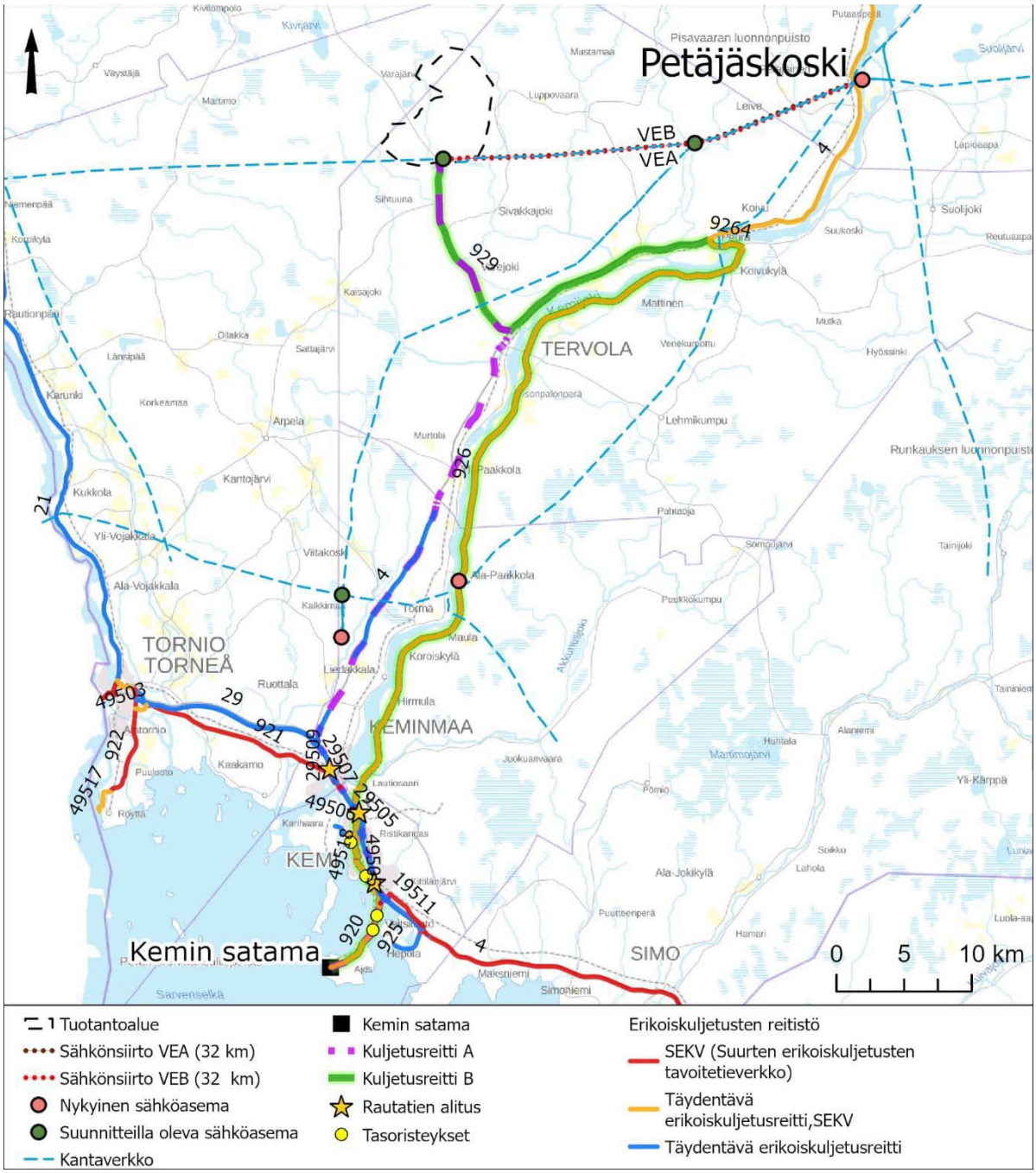
Tuulivoimaloiden osien kuljettaminen tarvitsee erikoiskuljetuksia. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon (SEKV) tarkoituksena on taata perusedellytykset suurille

erikoiskuljetuksille (7x7x40m) kulkea Suomen tieverkolla (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023). Hankkeessa on arvioitu kaksi vaihtoehtoista kuljetusreittiä.

Tuotantoaluetta lähin satama on Kemissä noin 75 kilometrin etäisyydellä. Alustava kuljetusreitti A satamasta tuotantoalueelle kulkee Ajoksentietä (920) Ajoksen satamasta ja kääntyy Siikalahden pohjoispuolelta valtatielle 4, joka on myös Perämerentie, kohti pohjoista. Kemin pohjoispuolelta reitti kääntyy koilliseen jatkuen valtatienä 4, joka on myös Jäämerentie. Tervolan pohjoispuolella, Vitsakosken kohdalla reitti kääntyy luoteeseen Varejoentielle (929), jonka varrella tuotantoalue sijaitsee (Kuva 57). Varejoentien läpi erikoiskuljetusreitin varrella kulkee yksi pohjavesialue. Kuljetusreitti A on noin 69 kilometriä ja kulkee alkupäästä Kemin satamasta osan matkaa suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoa pitkin ja täydentävää erikoiskuljetusreittiä nelostielle.

Kuljetusreitti B lähtee myös Kemin satamasta Ajoksentietä (920) ja kääntyy Siikalahden kohdalla luoteeseen Peurasaarentielle (49505). Reitti kulkee SEKV:n täydentävää erikoiskuljetusreittiä pitkin länteen Sysimönkadun (49505) kautta Kalkkinokantielle (49505), josta edelleen Ouluntietä pitkin Valta- ja Asemakadulle (49505). Reitti jatkuu Lapintienä (49553), josta käännytään Koivuharjuntielle sekä sen jälkeen Särmääjänkadun kautta takaisin Lapintielle (49553 ja 926). Reitin mutkittelulla vältetään alikulkuja. Kuljetusreitti jatkaa koilliseen Lapintietä (926) ja kääntyy Ossauskosken kohdalla Ossauksentielle (9264), joka ylittää Kemijoen. Joen ylityksen jälkeen reitti kääntyy itään valtatielle 4 jatkaen risteykseen, josta käännytään Varejoentielle (929) kohti tuotantoaluetta.

Kuljetusreitti B on noin 108 kilometriä ja kulkee suurelta osin täydentävää erikoiskuljetusreittiä (SEKV) pitkin (Kuva 57).

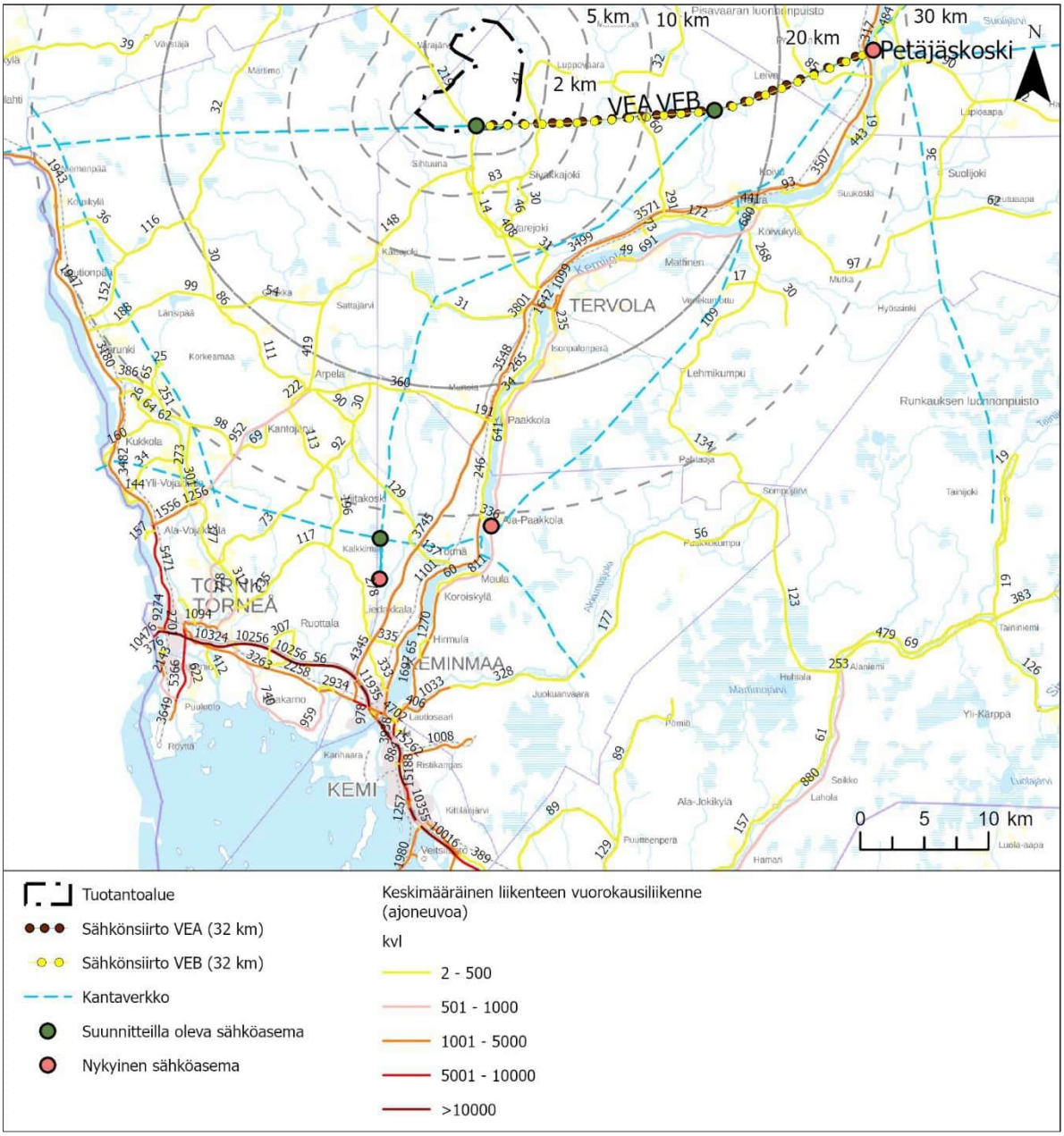


Kuva 57. Tuulivoimalan osien vaihtoehtoiset kuljetusreitit Kemin satamasta tuotantoalueelle.

Mahdollisilla kuljetusreiteillä suurimmat liikennemäärät ovat Perämerentiellä (valtatie 4) jossa liikkuu enimmillään noin 15262 ajoneuvoa vuorokaudessa. Jäämerentiellä (valtatie 4) kulkee enimmillään noin 4345 ajoneuvoa vuorokaudessa Lapintiellä (926) vuorokausiliikennemäärä vaihtelee noin 640–3938 ajoneuvon välillä, vilkkaimman liikenteen painottuessa Kemin keskuksen läheisyyteen.

Tuotantoalueen läheisyydessä vuorokausiliikennemäärä vaihtelee noin 40 ja 400 ajoneuvon välillä. Tuotantoalueen läpi kulkevan Varejoentien liikennemäärä on noin 200–400 ajoneuvoa vuorokaudessa ja valtatien 4 noin 3 800 ajoneuvoa vuorokaudessa

hankealueelle käännyttäessä. Vuoden 2022 keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 58).



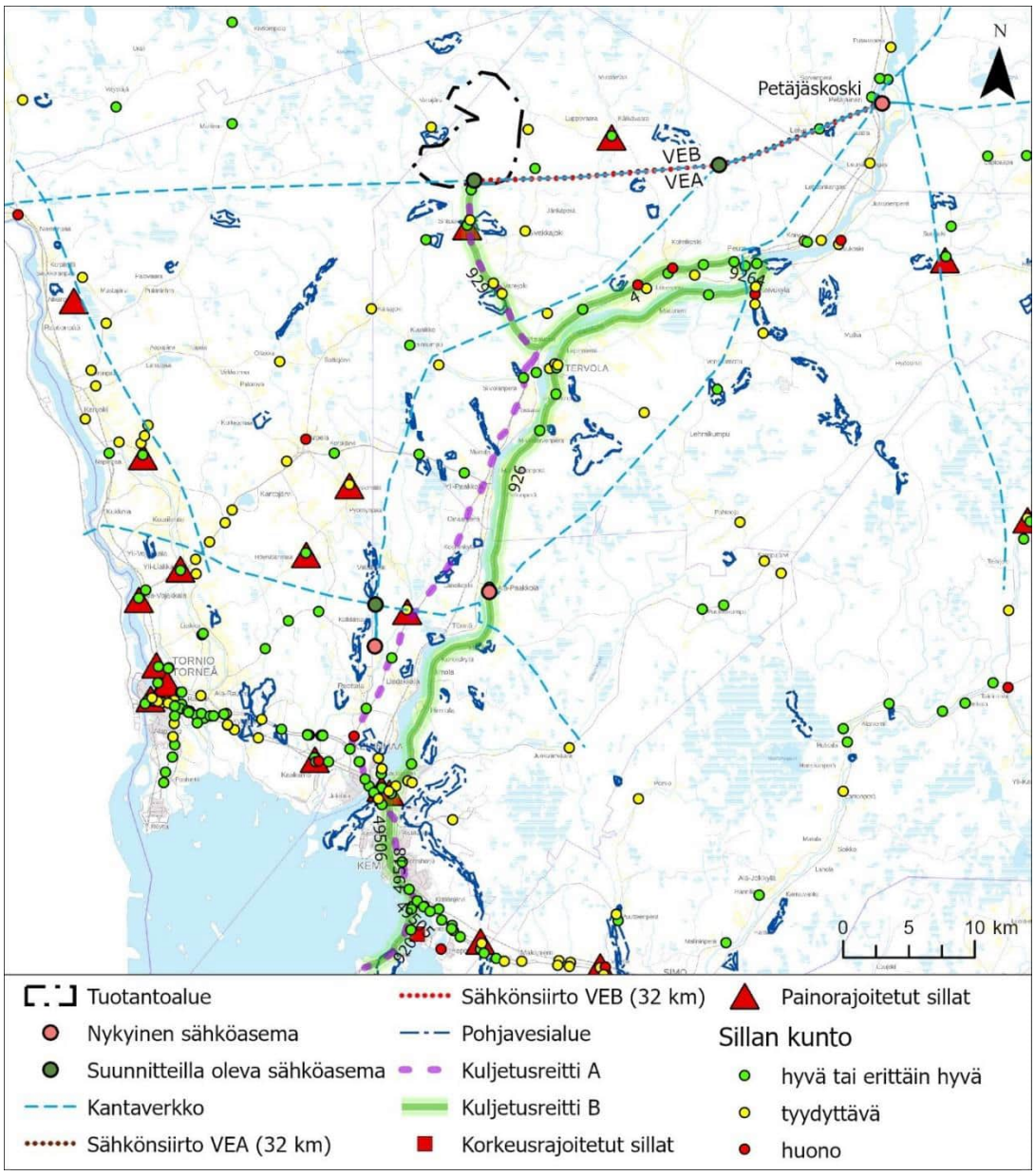
Kuva 58. Hankkeen tarkastelualueen maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (Väylävirasto 2022).

Pääosa kuljetusreitin teistä on kestopäällysteisiä (AB) ja kevytpäällysteisiä. Kevytpäällystettä on kuljetusreitillä maantiellä 929 ja 926. Hankealueen läheisyydessä olevat maantiet ja yksityistiet ovat sorapintaisia. Alempi maantieverkko sekä yksityistiet ovat paikoin kapeita. Kuljetusreitillä olevalla maantiestöllä on yleensä 80–100 km/h nopeusrajoitus.

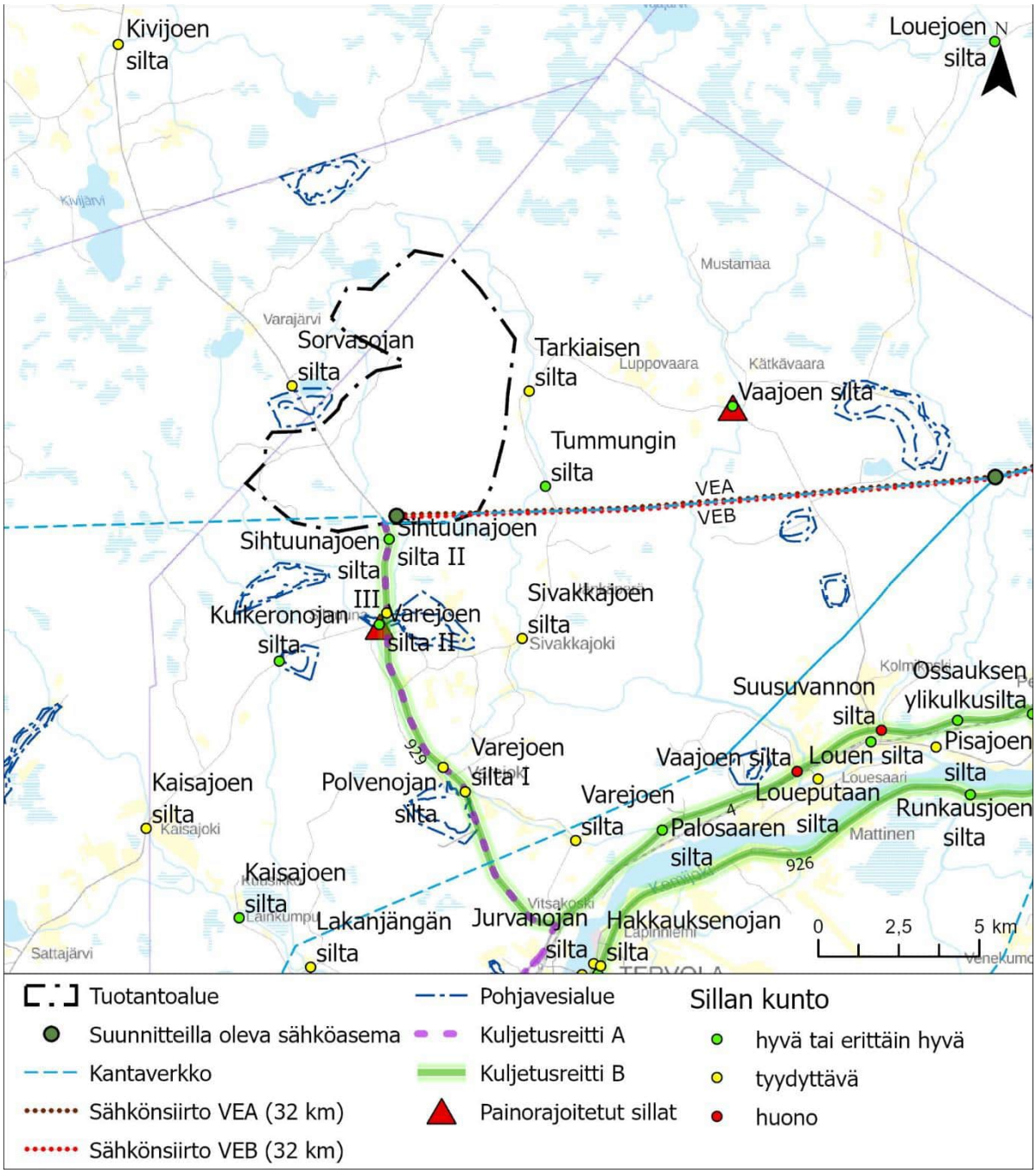
Siltojen kunto nelostiellä kuljetusreitin A varrella on pääosin erittäin hyvä tai hyvä, mutta Kemin alueella Vähähaaran sillan kunnoksi on merkitty tyydyttävä. Jäämerentielle käännyttäessä Kallinkankaan risteyssillan kunto on huono. Erikoiskuljetuksen reiteillä ei ole painorajoitettuja siltoja, mutta tuotantoalueen läheisyydessä on yksi painorajoitettu silta Sihtuunantieltä tullessa Varejoentielle.

Reitin B varrella on kokonaisuudessaan 27 siltaa, joista 2 on huonokuntoisia, 7 tyydyttävässä kunnossa ja loput erittäin hyvä- tai hyväkuntoisia.

Tuotantoalueelle vievällä Varejoentiellä on etelästä tullessa kolme siltaa, joiden kunnoksi on arvioitu tyydyttävä. Tuotantoalueen länsi- ja itäpuolella on kaksi tyydyttävän kuntoista siltaa. mutta niiden kautta ei ole suunniteltu erikoiskuljetuksia. Tuotantoalueen läheiset sillat esitetty seuraavissa kuvissa Kuva 59 ja Kuva 60 sekä Taulukko 72.



Kuva 59. Sillat ja niiden kunto todennäköisellä kuljetusreitillä.



Kuva 60. Tuotantoalueen läheiset sillat ja niiden kunto sekä pohjavesialueet.

Taulukko 72. Tuotantoalueen läheisyydessä olevat sillat ja niiden kunto.

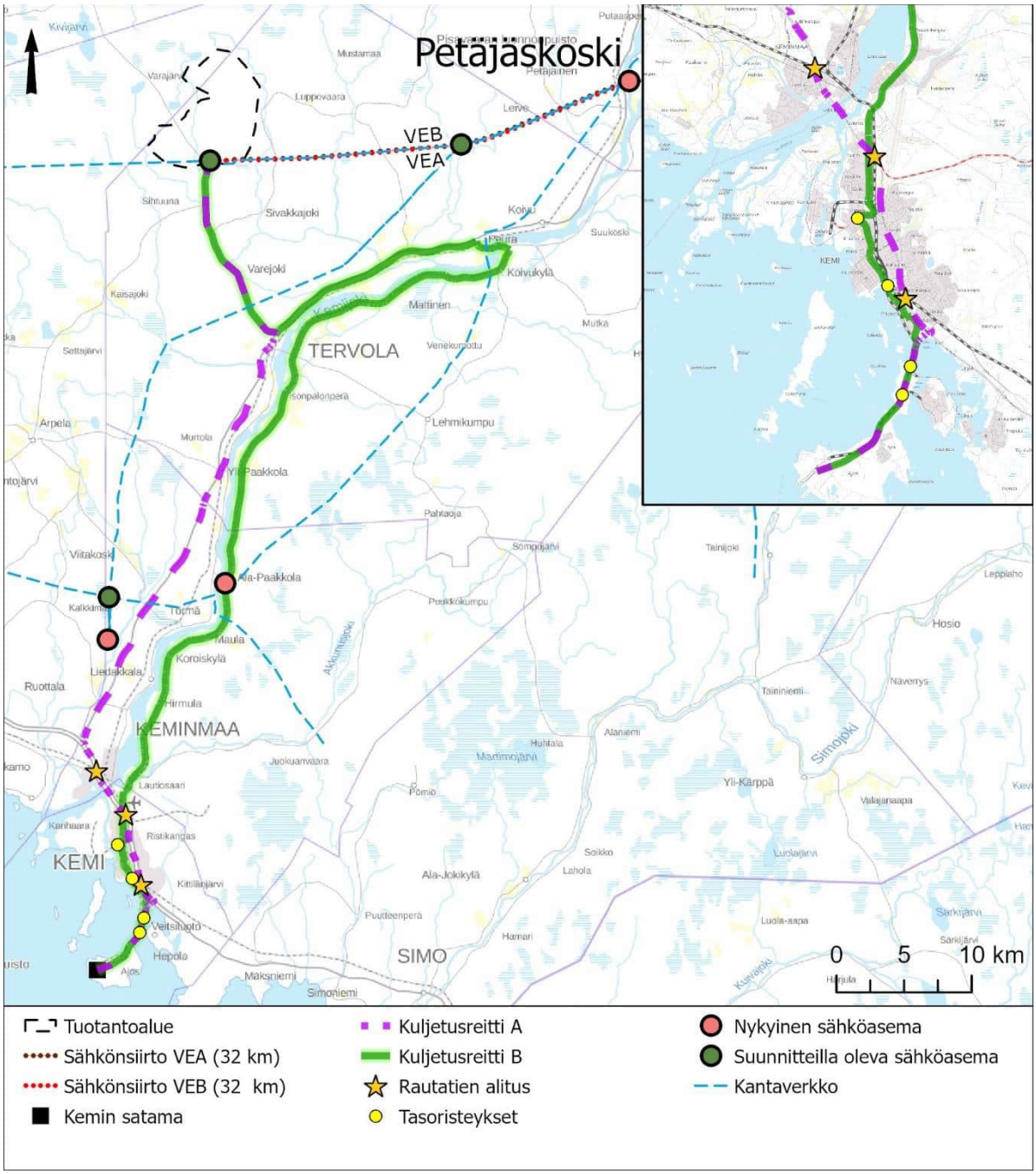
Nimi	Tyyppi	Tunnus	Painorajoi-tukset	Kunto
Varejoen silta I	Vesistösilta, Teräsbetoninen laatta	H-5421	-	tyydyttävä
Tarkiaisen silta*	Vesistösilta, Puinen liimattu palkki	L-1126	-	tyydyttävä
Sorvasojan silta*	Vesistösilta, Teräsbetoninen holvi	L-915	-	tyydyttävä
Polvenojan silta	Vesistösilta, Teräksinen putki	L-5011	-	tyydyttävä
Sihtuunajoen silta III	Vesistösilta, Teräsbetoninen laatta	L-912	-	tyydyttävä
Varejoen silta II*	Vesistösilta, Puinen jatkuva palkki	L-823	Suurin sal-littu massa 30tn	hyvä tai erittäin hyvä
Tummungin silta*	Vesistösilta, Teräsbetoninen laatta	L-1125	-	hyvä tai erittäin hyvä
Kuikeronojan silta*	Vesistösilta, Teräsbetoninen laatta	L-822	-	hyvä tai erittäin hyvä
Sihtuunajoen silta II	Vesistösilta, Teräsbetoninen laatta	L-913	-	hyvä tai erittäin hyvä
Sivakkajoen silta*	Vesistösilta, Puinen liimattu palkki	L-1121	-	tyydyttävä

* Ei suunnitellulla kuljetusreitillä

16.2 Rautatieliikenne

Tuotantoalueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu rautatieliikennettä. Lähin rautatie-osuus on Kemistä Keminmaan kautta Tervolaan ja edelleen Rovaniemelle suuntaava rautatie (008 Ylivieska – Kemijärvi rataosuus).

Alustava kuljetusreitti A risteää rautatieverkon kanssa reitin alkuosassa Kemin alueella kahdesti alittaen rautatien ja Keminmaalla alittaen kerran rautatiesillan. Molemmat kuljetusreitit ylittävät Ajoksentiellä (920) kaksi tasoristeystä. Sen lisäksi kuljetusreitti B kulkee kahden muun tasoristeyksen läpi Kemin keskusta-alueella. Kuljetusreitti B ei kuitenkaan alita rautateitä vaan kulkee ylittäviä siltoja pitkin. Lisäksi satama-alueella voi olla risteävää raideliikennettä. Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA ja VEB risteävät rautatien kanssa Petäjäskosken sähköaseman välittömässä läheisyydessä. Kyseessä on Tervolan ja Rovaniemen välinen rataosuus. Rautatieverkosto ja kuljetusreitit esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 61).



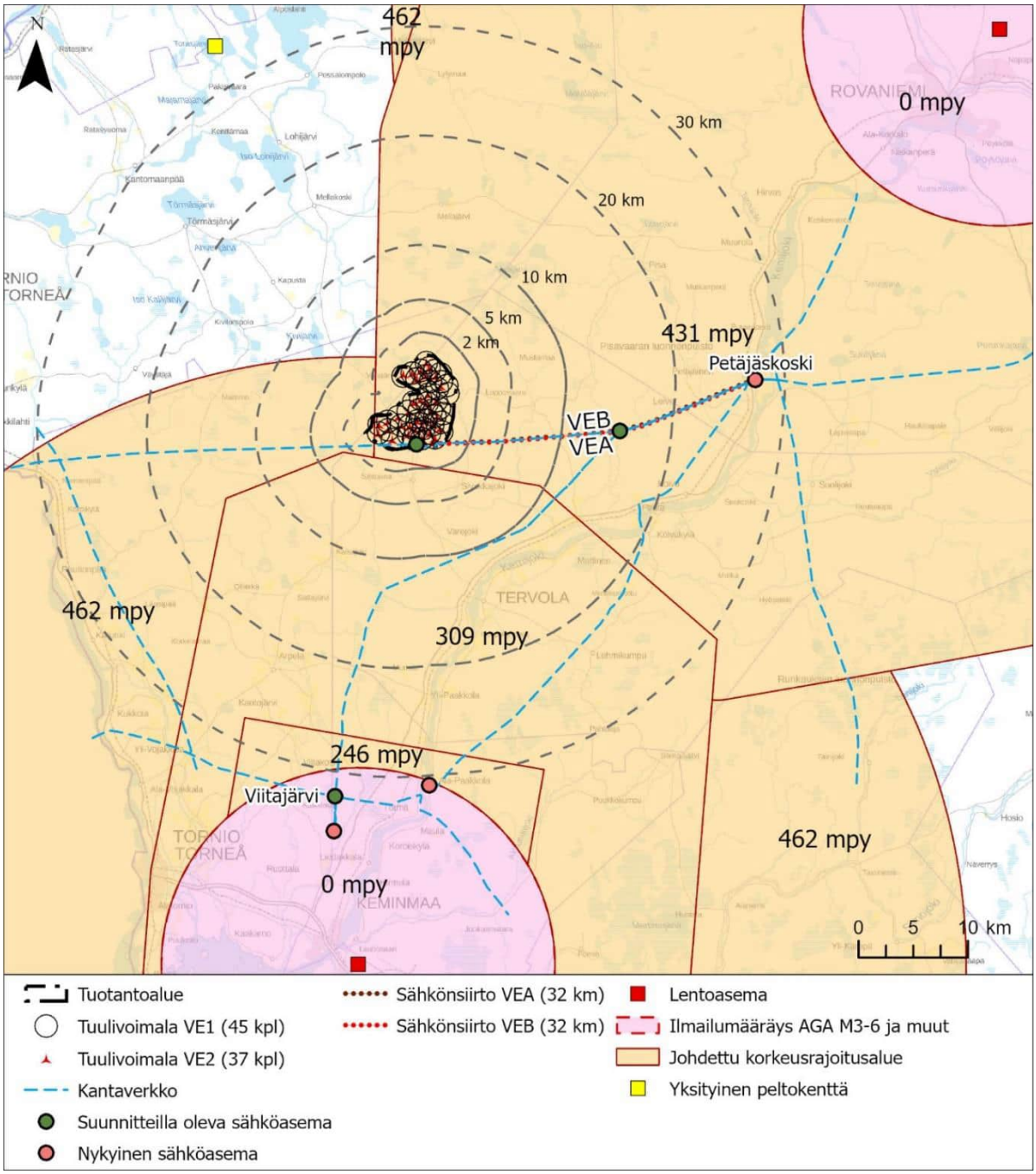
Kuva 61. Rautatieverkosto ja kuljetusreitit laajassa kuvassa. Tarkemmassa kuvassa esitetty Kemin keskusta ja sen läheiset alueet.

16.3 Lentoliikenne

Tuotantoalueen lähellä ei sijaitse lentokenttiä. Lähimmät liikelentokentät ovat Kemi-Tornio (45 km) ja Rovaniemi (57 km). Yksi yksityinen peltokenttä sijaitsee n. 34 kilometrin päässä. Hankkeessa suunnitellaan max. 300 m voimaloita. Tuotantoalueen korkeustaso vaihtelee noin välillä 64-210 metriä meren pinnan yläpuolella. Tuotantoalue sijaitsee suurelta osin korkeusrajoitusalueella 431 mpy, joskin läntisin osa sijoittuu korkeusrajoitusalueelle 462 mpy. Osa hankkeessa suunnitelluista voimaloista ylittää korkeusrajoituksen.

Hankkeen edetessä selvitetään, voidaanko niiden osalta poiketa korkeusrajoituksista. Mikäli korkeusrajoituksista ei saada poikkeamislupaa, tarvittavilla voimalapaikoilla voimalatyyppi on mahdollisesti matalampi. Hanke suunnitellaan niin, että sillä ei ole vaikutusta lentoliikenteeseen.

Sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB sijaitsevat osin olemassa olevan voimajohdon vieressä korkeusrajoitusalueella 431 mpy (Kuva 62).



Kuva 62. Lentoliikenteen korkeusrajoitusalueet hankkeen lähistöllä (Fintraffic 2018).

16.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä noin kaksi vuotta kestävässä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen. Vaikutukset liikenteeseen tarkastellaan tuotantoalueen ja sähkönsiirron osalta. Osa voimalan osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden ja siltojen sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Voimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella muutamana päivänä vuodessa voimalaa kohden. Sähkönsiirron rakentamisen aikainen liikenne painottuu voimajohtojen rakentamisen aikaan. Käytön aikaisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan rakentamisen aikaista liikennettä. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä tieverkolla kuin rakentaminen. Liikenne on purkamisvaiheessa vähäisempää kuin rakennusvaiheessa, jos osa tuulivoimaloiden rakenteista jätetään maastoon paikalleen.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen tarkastellaan osana yleiseen turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten ja riskien tarkastelua. Tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi pudota joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Väylävirasto laatinut Tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteistä sekä niiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään. Hanke suunnitellaan viranomaisohjeissa annetut suositusetäisyydet huomioiden.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Ennen voimalan rakentamista jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenneturvallisuusvirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa tai Fintrafficin luvan tarpeesta vapauttava lausunto.

Ulkoisen sähkönsiirron valmiilla voimajohtoalueella ei ole vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohdot 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.

16.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta tarkastellaan olemassa olevan tiestön riittävyyttä, rakentamisen aikaisen liikennemäärien kasvua, tieverkon ja siltojen kunnon riittävyyttä sekä liikenneturvallisuutta.

Tuulivoimaloiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien teiden rakentamisen aiheuttamat kuljetusmäärät arvioidaan tuulivoimaloiden määrän ja tiestösuunnitelman perusteella. Kuljetusten määriä verrataan kuljetusreittien teiden nykyisiin liikennemääriin sekä absoluuttisesti että suhteellisesti, mihin liittyy myös liikenteen sujuvuuden arviointi. Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston aineistoista, jossa on tie-, silta- ja onnettomuusrekisterin tietoja.

Arviot tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamista kuljetusmääristä perustuvat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen julkaisuun Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Arvioinnissa on myös käytetty apuna Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen raporttia ”Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille”.

Tiesuunnitteluohjeistusta sekä muita mainittuja julkaisuja hyödyntäen arvioidaan mahdollisia liikenneverkolle kohdistuvia välittömiä toimenpidetarpeita. Vilkasliikenteisillä väylillä arvioidaan erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen haittavaikutusten minimoimiseksi, mm. aikataulutuksen avulla.

Hankkeen vaikutuksia raideliikenteeseen arvioidaan sen perusteella, kuinka ratayhteydet risteävät erikoiskuljetusten ja sähkönsiirron kanssa.

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa liikennelentokäytössä oleviin lentoasemiin sekä ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin Traficomin ohjeistuksen sekä lentoesterajoitusalueiden perusteella.

Liikenteellisten vaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arviona Sitowise Oy:ssä pitäen Imperia-hankkeen termistöä ja ajatusrakennelmaa arvioinnin lähtökohtana.

Taulukko 73. Alustavat laskennalliset hankealueelle sen ulkopuolelta saapuvien kuljetusten määrät.

Kuljetusten määrä (kpl)			
	1 voimala	**VE1 45 voimalaa**	**VE2 37 voimalaa**
Voimaloiden erikoiskuljetukset	9–17	405–765	333–629
Betonikuljetukset	100–150	4500–6750	3700–5550
Kiviaineskuljetukset	50–200	2250–9000	1850–7400
Muut kuljetukset ja tavarantoimitukset	10–50	450–2250	370–1850
Työkoneet ja nosturit	5–10	225–450	185–370
Yhteensä	174–427	7830–19 215	6438–15 799

Taulukko 74. Alustava arvio rakennusajan kuljetusten määristä.

Rakennusajan kuljetusten määrä			
	1 voimala	VE1 45 voimalaa	VE2 37 voimalaa
Kuljetusten määrä yhteensä	174–427	7830–19 215	6438–15 799
Kuljetusten määrä paluuliikenteen kanssa	348–854	15 660–38 430	12 876–31 598
Rakennusaika vuorokausina	-	500 vrk	500 vrk
Rakennusajan keskimääräinen liikenne vuorokaudessa	-	15,66–38,43 kuljetusta/vrk	12,88–31,60 kuljetusta/vrk
Rakennusajan keskimääräinen liikenne vuorokaudessa paluuliikenteen kanssa		31,32–76,86 kuljetusta/vrk	25,76–63,20 kuljetusta/vrk

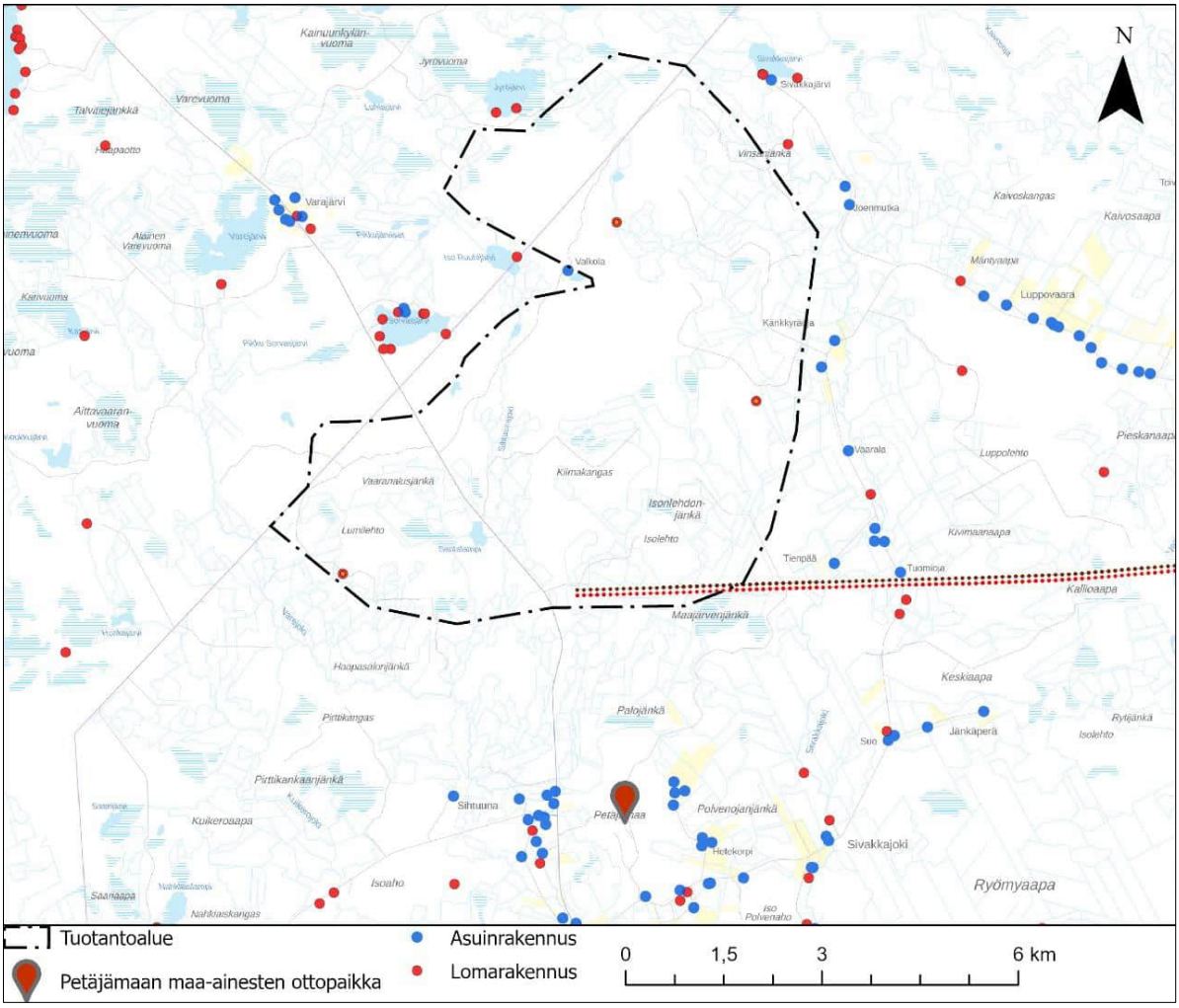
16.4 Hankkeen vaikutukset liikenteeseen

16.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Maantieverkostoon kohdistuu erikoiskuljetuksia, joiden liikenteelliset haitat ovat lyhytkestoisia. Erikoiskuljetusten määrä lisää vähäisesti liikennemääriä kuljetusreitillä eli enimmillään 333–765 erikoiskuljetusta tuulivoimaloiden rakentamisen aikana. Tämä aiheuttaa hetkellisiä häiriöitä liikenteen sujuvuudelle.

Alustava kuljetusreitti B kulkee suurelta osin SEKV täydentävällä reitillä, jonka voidaan arvioida osin soveltuvaksi erikoiskuljetuksille. Kuitenkin Liikennöitävyysselvityksen mukaan SEKV-reitistöä ei ole suunniteltu ottamaan huomioon tuulivoimaloiden osien kuljetukseen tarvittavat mitat, joten tarkemmassa suunnittelussa on huomioitava eri osien liikennöitävyys tuotantoalueelle. Erikoiskuljetukset voivat edellyttää liittymien avartamista tai muita parannus- tai muutostoimenpiteitä joko väliaikaisesti tai pysyvästi, mistä aiheutuu tilapäistä häiriötä liikenteelle. Molempien erikoiskuljetusreittivaihtoehdon varrella on huono- tai tyydyttävän kuntoisia siltoja, joiden kunto on hyvä tarkastaa ja mahdollisesti kunnostaa. Erikoiskuljetusten toteuttaminen yöaikaan lisää kuljetuksista aiheutuvan melun ja tärinän häiritsevyyttä, mutta toisaalta lisää liikenneturvallisuutta. Hankkeen erikoiskuljetuksilla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia liikenteelle eri reittivaihtoehdoissa.

Maa-aineksia tyypillisesti saadaan rakentamisen kohteena olevilta alueilta, kuten voimalapaikkojen ja nostoalueiden yhteydestä noin puolet kokonaistarpeesta, mikä vähentäisi liikenteellisiä vaikutuksia tuotantoalueen ulkopuolella. Maa-aineksia hankitaan tarvittaessa lisää olemassa olevilta maa-ainesten ottopaikoilta, kuten hankealueen eteläpuolelta Petäjämaalta. Maa-aineskuljetukset Petäjämaalta aiheuttaisivat kuvan 63 mukaan kielteisiä vaikutuksia etenkin kuljetusreitin varrella sijaitseville asuinkiinteistöille, joita ei kuitenkaan ole kovin monta. Jatkosuunnittelun yhteydessä selvitetään tarvittaessa, onko hankealueella sopivia maa-ainesten ottopaikkoja. Jos maa-aineksia haetaan tuotantoalueen ulkopuolelta, aiheutuu enemmän kielteisiä vaikutuksia liikenteelle.



Kuva 63. Asuinkiinteistöt tiedossa olevan maa-ainesten ottopaikan ja tuulivoima-alueen välillä.

Erikois- ja muut kuljetukset tuotantoalueelle kulkevat Varejoentietä, joten siihen kohdistuu suurin liikennemäärien muutos nykytilaan verrattuna. Jäämerentielle kohdistuu pääosin erikoiskuljetuksia ja mahdollisesti jonkin verran maa-ainesten ja betonin kuljetuksia, jos niitä täytyy kuljettaa sen kautta. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 75) on esitetty liikennemäärien kasvu tuotantoalueen läheisillä teillä. Laskelmissa on huomioitu myös paluuliikenne. Isoin kasvu keskimääräisissä vuorokauden liikennemäärissä (KVL) on Varejoentiellä, jossa varsinkin raskaan liikenteen määrät (KVLRAS) kasvavat rakennusaikana nykytilaan verrattuna. Varejoentiellä liikennemäärät kasvavat kokonaisuudessaan enintään noin 18,8 prosenttia ja raskaan liikenteen osalta noin 122 prosenttia. Liikennemäärien muutoksen vaikutus on siten kohtalainen kielteinen.

Varejoentiellä sijaitsevien siltojen kunto pitää tarkistaa. Varejoentiellä olevalla tiellä olevia siltoja (Varejoen silta, Polvenojan silta ja Sihtuunajoen silta) mahdollisesti voi joutua parantamaan. Varejoentietä voi myös joutua parantamaan, tämänhetkisten suunnitelmien mukaan ainakin tuotantoalueen kohdalla Varejoentietä aiotaan parantaa. Tien ja siltojen kunnostuksen aikana liikenne Varejoentiellä häiriintyy, mutta se on tilapäistä ja lyhytkestoista, joten vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä. Jos hanke toteutuu, alueen tiestön parantamisella rakentamisen jälkeen on myös myönteisiä vaikutuksia, kun tiet ovat paremmassa kunnossa.

Taulukko 75. Alustavat arviot liikennemäärien kasvusta tuotantoalueen läheisillä teillä (KVL=keskimääräinen vuorokauden liikennemäärä, KVLRAS= keskimääräinen vuorokauden raskaan liikenteen määrä).

	Varejoentie (929)	**Jäämerentie, tuotantoalueelle vievän tien läheisyydessä (valtatie 4)**
KVL	219–408	3499–3801
KVLRAS	34–63	493–675
Rakennusajan keskimääräinen liikenne vuorokaudessa paluuliikenteen kanssa, VE1 (taulukko 64)	*31,32–76,86 kuljetusta/vrk*	*31,32–76,86 kuljetusta/vrk*
KVL VE1	250,3–484,9	3530,3–3877,9
KVLRAS VE1	65,3–139,9	524,3–751,9
Odotettu KVL kasvu	**14,3–18,8 %**	**0,9–2 %**
Odotettu KVLRAS kasvu	**92–122 %**	**6,3–11,4 %**
Rakennusajan keskimääräinen liikenne vuorokaudessa paluuliikenteen kanssa, VE2 (taulukko 64)	*25,76–63,20 kuljetusta/vrk*	*25,76–63,20 kuljetusta/vrk*
KVL VE2	244,8–471,2	3524,8–3864,2
KVLRAS VE2	59,8–126,2	518,8–738,2
Odotettu KVL kasvu	**11,8–15,5 %**	**0,7–1,7 %**
Odotettu KVLRAS kasvu	**75,9–100,3 %**	**5,2–9,4 %**

Taulukko 75 laskelmat ovat varovaisia arvioita ja ne perustuvat raskaan liikenteen määrien kasvuun olettaen, että kaikki raskas liikenne kulkisi sekä Varejoentien että Jäämerentien kautta. Todellisuudessa liikennemäärien voi ennakoida olevan pienempiä, sillä maa-aineksia ei todennäköisesti kuljeteta Jäämerentietä pitkin, joskin kalusto voi käyttää sitä siirtyessään rakentamisalueille. Mikäli maa-aineksia saadaan tuotantoalueen sisältä ja rakentamisalueiden yhteydestä, suuri osa kuljetusmatkoista on todennäköisesti melko lyhyitä ja myös Varejoentien ulkopuolisia. Toisaalta taulukkoarvoissa ei ole huomioitu henkilöautoliikenteen kasvua tieverkossa arvioinnin lukuisten epävarmuustekijöiden ja vaikutusten todennäköisen vähäisyyden vuoksi.

Sähköaseman rakentamiseen liittyviä kuljetuksia on lisäksi vähäisesti. Muu teihin kohdistuva liikenne muodostuu lähinnä työmaalle aamulla siirtyvistä ajoneuvoista ja työpäivän jälkeen sieltä poistuvista ajoneuvoista. Näillä on hyvin vähäinen vaikutus maanteiden liikennemääriin. Kuljetuksista aiheutuu liikenteen päästöjä, kuten NOx-, HC-, CO_2- ja hiukkaspäästöjä. Näiden määrä on kuitenkin vähäinen, jos maa-ainesten ja betonin kuljetukset tehdään tuotantoalueen sisältä. Tuotantoalueen läheisyydessä päällystämättömillä reiteillä voi aiheutua kohtalaista pölyhaittaa.

Liikenneturvallisuus voi heikentyä rakentamisen aikana ja esimerkiksi porokolarit voivat lisääntyä. Parantamistoimenpiteet tiestölle voivat parantaa liikenneturvallisuutta, mutta myös lisätä liikenteen määrää, mikä voimistaa kielteisiä vaikutuksia turvallisuudelle.

Alustava kuljetusreitti risteää rautatieverkon kanssa reitin alkuosassa Kemin alueella kahdesti ja Keminmaalla kerran. Lisäksi satama-alueella voi olla risteävää raideliikennettä. Erikoiskuljetusten tarkemmassa suunnittelussa tulee huomioida siltojen ja tasoristeyksien korkeusrajoitukset ja -painorajoitukset. Raideliikenteen tasoristeyksien

ylittämisessä on huomioitava mahdolliset luvat ja turvallisuustoimet (Väylävirasto 2021). Erikoiskuljetusten suunnittelussa huomioidaan risteävä raideliikenne niin että hankkeen rakentamisenaikaisilla kuljetuksilla on vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia raideliikenteeseen.

Tuotantoalue ja sähkönsiirto sijaitsevat korkeusrajoitusalueella. Osa hankkeessa suunniteltuista voimaloista ylittää korkeusrajoituksen. Korkeimmillaan osa voimaloista ylettyisi 510 metrin korkeuteen merenpinnasta. Tuulivoimahanke edellyttää ilmailulain mukaisen lentoesteluvan ja päätöksen lentoesteluvasta antaa Traficom. Voimalaloille haetaan lentoesteluvat hankkeen edetessä. Lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Tuulivoimalat tulee merkitä lentoestevaloin. Mikäli korkeusrajoituksista ei saada poikkeamislupaa, tarvittavilla voimalapaikoilla voimalatyyppi on mahdollisesti matalampi. Hanke suunnitellaan niin, että sillä ei ole vaikutusta lentoliikenteeseen.

16.4.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoissa VEA ja VEB rakennettava ilmajohto ylittäisi valtatien 4, mistä voi aiheutua rakentamisen aikana tilapäistä haittaa liikenteelle. Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA ja VEB risteävät rautatien kanssa Petäjäskosken sähköaseman välittömässä läheisyydessä. Kyseessä on Tervolan ja Rovaniemen välinen rataosuus. Voimalinjan rakentaminen voi aiheuttaa tilapäistä häiriötä rautatieliikenteelle.

Sähkönsiirron linjojen rakentaminen on lyhytkestoista ja tilapäistä eikä aiheuta merkittävää haittaa tieliikenteelle.

16.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Voimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella muutamia kertoja vuodessa. Molemmissa tuulivoimahankevaihtoehdoissa voimalat sijoittuvat yli 400 metrin päähän Varejoentiestä (seututie 929), joten etäisyys on liikenneturvallisuuden kannalta riittävä. Tuulivoimaloista aiheutuu Varejoentielle välkettä ja huomiota herättävää liikettä tuulivoimaloiden lavoista, joilla voi olla kielteisiä vaikutuksia liikenneturvallisuuteen. Välkkeen ja pyörivien lapojen vaikutuksesta kuljettajaan ja ajokäyttäytymiseen ei kuitenkaan ole riittävästi tutkittua tietoa (Liikennevirasto 2012). Tuulivoimaloista ei aiheudu näkemäesteitä yleiselle tiestölle. Käytön aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat vähäisen kielteiset.

16.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Ulkoisen sähkönsiirron valmiilla voimajohtoalueella ei ole vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohdot on toteutettu liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005), Väyläviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto 2018a) ja Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä (Liikennevirasto 2018b) noudattaen.

16.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuotantoalueen purkaminen aiheuttaa hetkellistä liikennettä tieverkolla. Jos voimaloita ei asenneta uudelleen toiseen paikkaan, voimaloiden osat pilkotaan normaalikuljetukseen sopiviksi, mikä poistaa erikoiskuljetusten tarpeen (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023). Jos osa rakenteista jätetään paikalleen, liikenne on purkamisvaiheessa vähäisempää kuin rakennusvaiheessa. Purkamisvaiheessa maa-ainesten kuljetuksia on

vähemmän. Muuten liikenteen vaikutukset ovat samankaltaiset erikoiskuljetusten ja perustusten purkamisen tai maisemoinnin osalta kuin rakentamisvaiheessa.

16.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Sähkönsiirron linjojen purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä kuin rakentaminen.

16.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Taulukko 76. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset liikenteeseen.

	VE 1 (45 voimalaa)	**VE 2 (37 voimalaa)**
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeen erikoiskuljetuksilla on vähäinen kielteinen vaikutus liikenteeseen, koska erikoiskuljetusten määrä ei lisää merkittävästi liikennemäärää kuljetusreitillä ja häiriö on lyhytkestoinen. Hankkeen tuottaman liikenteen määrät tuotantoalueen läheisyydessä aiheuttavat kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia liikenteelle. Teiden ja mahdollisesti siltojen parantaminen häiritsevät liikennettä parantamisen aikana. Liikenteen aiheuttamat melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaitat kuljetusreiteillä ovat vähäisiä. Tuotantoalueen teiden parantaminen voi aiheuttaa tilapäisiä häiriöitä liikenteeseen, mutta vähäliikenteisillä yksityisteillä vaikutukset liikenteeseen eivät ole merkittäviä. Varejoentiellä (seututie) teiden korjaamisen aiheuttamat häiriöt ovat vähäisiä. Tuotantoalueella ja sen läheisyydessä teiden kunto paranee korjausten myötä. Kokonaisuutena molempien tuulivoimahankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu kohtalaisiksi.	

16.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 77. Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen.

	VEA (Petäjäskoski P) **VEB (Petäjäskoski E)**
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron linjojen rakentaminen sekä purkaminen on lyhytkestoista ja tilapäistä eikä aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle. Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle ovat vähäisiä.

16.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0) ei vaikuta liikennemääriin eikä sitä kautta maantieliikenteeseen. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta raideliikenteeseen tai lentoliikenteeseen. Myöskään sähkönsiirron toteuttamatta jättäminen ei vaikuta liikenteeseen. Hankkeessa suunnitellun tuotantoalueen ja lähiympäristön tieverkon parantamisen myönteiset vaikutukset liikenteelle jäävät toteutumatta.

16.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Muita mahdollisia samaan aikaan toteutettavia tuulivoimahankkeita on tiedossa Valkiavaaran läheisyydessä. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Valkiavaaran hankealueesta on kaksi hanketta, joissa kaavoitus on aloitettu (Kolopetäjä-Rovavaara ja Kuusivuoma) sekä kaksi hanketta, joissa kaavoitus on aloitettu ja YVA-menettely on käynnissä (Martimo ja Outojänkä). Lisäksi Löylyvaaran tuulivoimahankkeessa kaavoitus on valmis, ja Varevaaran tuulivoimapuisto on toiminnassa.

Noin 11–15 kilometrin etäisyydellä Valkiavaaran suunnitellusta tuotantoalueesta on yksi tuulivoimahanke, jossa kaavoitus on aloitettu (Haapamaa) sekä kaksi hanketta, joissa kaavoitus on aloitettu ja YVA-menettely on käynnissä (Karhakkamaa ja Kuorinki-Vinsanmaa). Noin 19 kilometrin etäisyydellä on Rajapalojen tuulivoimahanke, jossa kaavoitus on aloitettu. Yli 20 kilometrin etäisyydellä on kolme hanketta, joissa kaavoitus on aloitettu (Harjunkorpi, Pietinvaara ja Kontiovaara) sekä kaksi hanketta, joissa kaavoitus on aloitettu ja YVA-menettely on käynnissä (Vitsakangas ja Pitkämaa). Lisäksi Kitkiäisvaaran tuulivoimapuisto on toiminnassa. Tarkemmin näiden hankkeiden etäisyydet Valkiavaaran hankkeeseen on kuvattu kartalla ja tekstissä kappaleessa 7.

Muita mahdollisia samaan aikaan toteutettavia tuulivoimahankkeita on tiedossa Valkiavaaran läheisyydessä. Mahdollisesti samoja kuljetusreittejä yhtä aikaa käyttäviä hankkeita on viereinen Martimon hanke ja 20 km säteellä Kuorinki-Vinsanmaan, Kuusivuoman, Löylyvaaran ja Outojängän hanke. Samoja rakennusaikoja Valkiavaaran kanssa voi mahdollisesti olla Martimon ja Kuorinki-Vinsanmaan hankkeissa. Liikenteellisiä vaikutuksia voi kohdistua erityisesti Varejoentielle ja valtatielle 4. Valtatiellä 4 arvioidaan kohdistuvan lähinnä erikoiskuljetuksia ja Varejoentielle niiden lisäksi maa-aines- ja betonikuljetuksia. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua myös satamalle ja sen liikenteelle.

Eri hankkeiden rakentuminen samanaikaisesti voi voimistaa kielteisiä liikenteellisiä vaikutuksia, esimerkiksi liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen, mutta vaikutus on vain rakentamisen aikana ja se on lyhytaikainen. Hankkeiden rakennusaikoihin ja maa-ainesten ottopaikkoihin ja niiden arviointiin kuitenkin liittyy vielä epävarmuuksia.

16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät hankkeen rakentamisaikatauluun sekä kuljetusten lopullisiin reittivalintoihin. Kuljetusten vaikutuksia ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida täysin tarkasti, sillä ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset lopulta tulevat. Eniten kuljetuksia aiheuttavat betoni- ja maa-aineskuljetukset, joihin vaikuttavat maa-ainesottoalueiden lopulliset sijainnit ja betonin hankkiminen mahdolliselta omalta betoniasemalta.

16.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

16.8.1 Tuulivoiman tuotantoalue

Kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusten ajankohdat siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä muulle liikenteelle. Esimerkiksi aamua- ja iltapäivän työmatkaliikenteeseen ei kannata ohjata rakentamisaikaista liikennettä. Lisäksi syys-, joulu- tai hiihtolomakauden aikana erikoiskuljetuksia on syytä välttää. Erikoiskuljetuksia kannattaa yhdistellä siten, että samoilla liikenteen erityisjärjestelyillä kuljetetaan useampi kuljetusyksikkö, mikä osaltaan lieventää hankkeen vaikutuksia muulle liikenteelle. Kuljetusreitin lopullinen soveltuvuus erikoiskuljetuksille sekä kriittiset tieosuudet selviävät tarkemman reittiselvityksen myötä, kun lopulliset kuljetuskoot ovat selvillä. Tällöin voidaan arvioida tarkemmin liittymien laajennustarpeet ja esimerkiksi tarpeet puuston karsimiselle. ELY-keskus myöntää erikoiskuljetusluvat, joista selviää myös kantavuusrajoitteet sekä kiinteät korkeus- ja leveysrajoitteet.

Kuljetuksista johtuva tieverkon vaurioituminen voidaan estää vahvistamalla tai perusparantamalla kriittisiä kohteita. Näitä kohteita ovat esimerkiksi liittymäalueiden rummut ja sillat. Olemassa olevan tien parantaminen pohjavesialueiden kohdalla voi aiheuttaa suojaavia toimenpiteitä, mikä lisää rakentamisen kustannuksia.

Mikäli korkeusrajoituksista ei saada poikkeamislupaa, tarvittavilla voimalapaikoilla voimalatyyppi on mahdollisesti matalampi. Hanke suunnitellaan niin, että sillä ei ole vaikutusta lentoliikenteeseen.

Sähkönsiirrosta johtuvia vaikutuksia voi ehkäistä ja lieventää noudattamalla liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005), Liikenneviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohjetta (Liikennevirasto 2018b) ja Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä (Liikennevirasto 2018a) noudattaen.

16.9 Yhteenveto

Erikoiskuljetusten reiteillä on siltoja, joita voi joutua kunnostamaan, mistä aiheutuu tilapäistä häiriötä liikenteelle. Erikoiskuljetusten määrä lisää vähäisesti liikennemääriä ja aiheuttaa hetkellisiä vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle. Hankkeen erikoiskuljetuksilla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia liikenteelle.

Suurin osa hankkeen raskaista kuljetuksista on maa-ainesten ja betonin kuljetuksia. Liikenteen määrien kasvu aiheuttaa Varejoentielle kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia. Maa-ainesten ottoaluetta on alustavasti suunniteltu tuotantoalueelle, mikä vähentää liikenteellisiä vaikutuksia alueen ulkopuolella.

Siltojen ja teiden mahdollisesta parantamisesta voi aiheutua tilapäisiä häiriöitä liikenteelle.

Rakentamisesta sekä purkamisesta aiheutuva liikennehaitta on kestoltaan melko lyhytaikainen sekä luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat vähäisiä ja ohimeneviä.

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle ovat vähäisiä kaikissa vaihtoehdoissa.

Hankkeen rakennusaikana liikenteensujuvuuden haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella. Hankkeen purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä tieverkolla kuin rakentaminen.

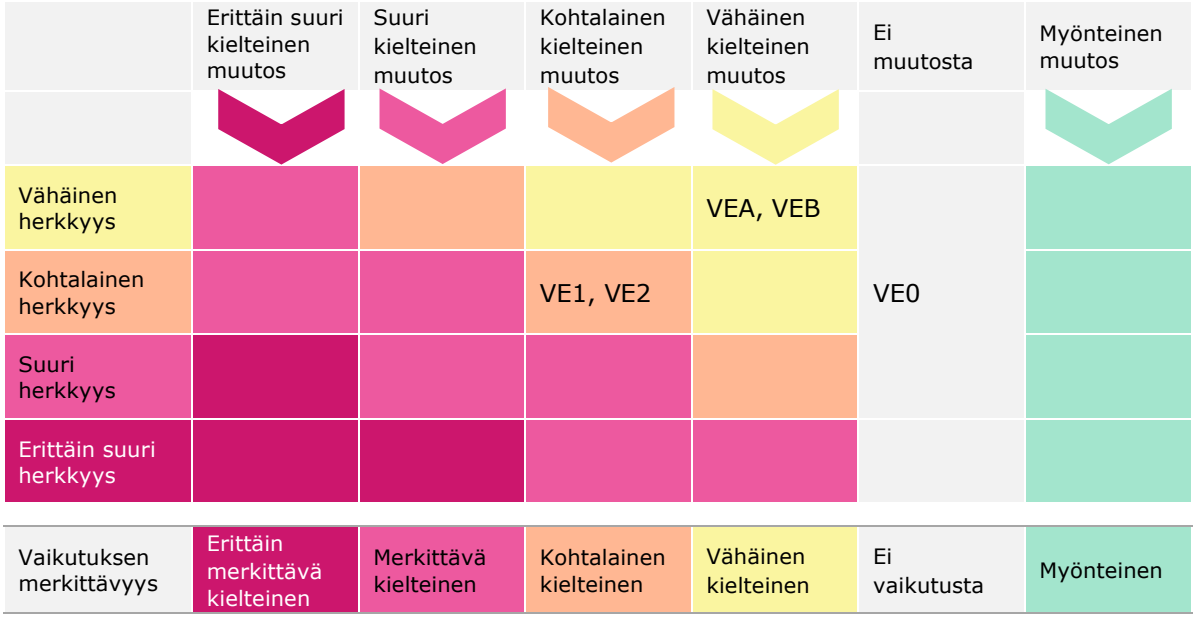
Hankkeella voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia rakentamisenaikana raideliikenteeseen. Hankkeella ei ole rakentamisen aikaisia vaikutuksia lentoliikenteeseen. Hankkeella ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia raideliikenteeseen tai lentoliikenteeseen.

Lähiympäristössä olevien eri tuulivoimahankkeiden rakentuminen samanaikaisesti voi voimistaa kielteisiä liikenteellisiä vaikutuksia.

Kokonaisuutena molempien tuulivoimahankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu kohtalaisiksi. Vaihtoehdossa VE1 haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE2 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta ero on vähäinen. Vaihtoehdolla VE0 ei ole vaikutuksia liikenteeseen.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista liikenteeseen

- Hankkeen erikoiskuljetuksilla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia liikenteelle.
- Liikenteen määrien kasvu aiheuttaa Varejoentielle kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia.
- Maa-ainesten ottoaluetta on alustavasti suunniteltu tuotantoalueelle, mikä vähentäisi liikenteellisiä vaikutuksia alueen ulkopuolella.
- Siltojen ja teiden mahdollisesta parantamisesta voi aiheutua häiriöitä liikenteelle.
- Sähkönsiirron kaikkien vaihtoehtojen vaikutukset liikenteelle ovat vähäisiä.
- Hankkeella voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia rakentamisenaikana raideliikenteeseen ja sillä ei ole rakentamisen aikaisia vaikutuksia lentoliikenteeseen.
- Hankkeella ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia raideliikenteeseen tai lentoliikenteeseen.
- Lähiympäristössä olevien eri tuulivoimahankkeiden rakentuminen samanaikaisesti voi voimistaa kielteisiä liikenteellisiä vaikutuksia.
- Kokonaisuutena molempien tuulivoimahankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu kohtalaisiksi.



17 Maa- ja kallioperä

Hanke sijoittuu tuotantoalueeltaan rakkapeitteisen, kvartsiittimuodostuma Valkiavaaran ympäristöön, joka koostuu kvartsiittisesta vaarajonosta sekä alavista, jonkin verran turvepeitteisistä sekalajimaista, sekä sähkönsiirtolinjoiltaan enimmäkseen alaville maille. Korkeusvaihtelut keskittyvät pääasiassa vaaroihin ja moreenimuodostumiin. Hankealueella on arvokkaiksi luokiteltuja geologisia muodostumia sekä alttius happamien sulfaattimaiden esiintymiselle.

17.1 Maaperän kuvaus

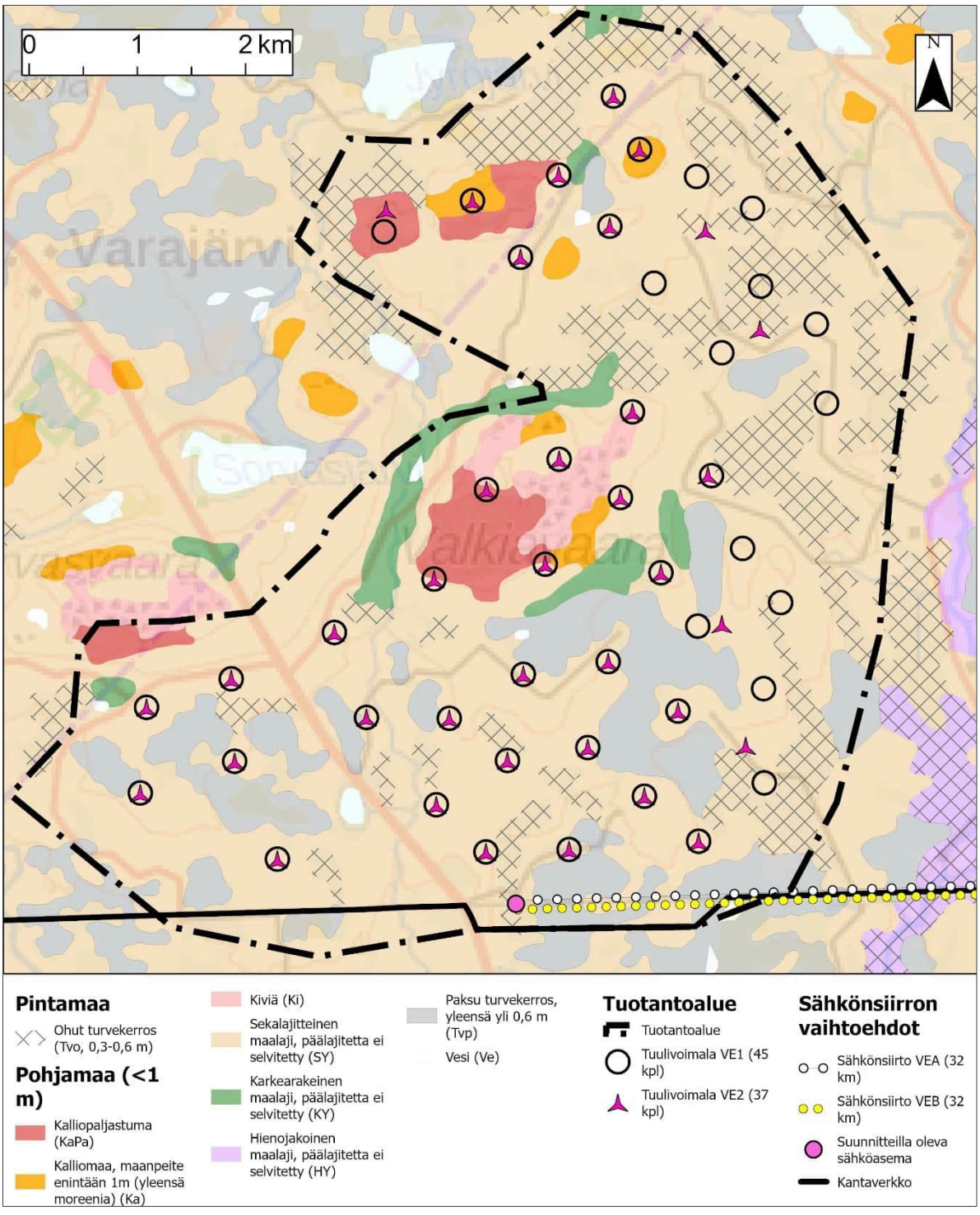
Hankealue on voimakkaasti jäätikön sulamisen aikaisten ja jälkeisten aikojen muokkaama ja se edustaa Lapin soistuneimpia alueita.

Maaperätarkastelu perustuu Geologisen tutkimuskeskuksen tuottamaan yleistettyyn, 1:200 000 -mittakaavaiseen aineistoon Suomen maaperästä. Kartta ei anna vastaavaa tietoa maastossa esiintyvästä maaperästä vaan sopii yleistarkasteluun.

17.1.1 Tuulivoiman tuotantoalueen maaperä

Tuulivoiman tuotantoalueen maaperä koostuu suurelta osin sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (SY) (Kuva 64), joka on todennäköisesti osin hiekkamoreenia. Paikoin tämän päällä on ohut turvekerros (0,3–0,6 m). Lisäksi tuotantoalueella on paksua turvekerrosta (Tvp, yleensä yli 0,6 m). Valkiavaara itsessään on kalliopaljastumaa (KaPa) ja kiviä (Ki). Kivikko on pääasiassa rapautumisen kalliosta irrottamaa kiviainesta, rakkaa. Vaaraa ympäröi karkearakeinen maalaji, jonka päälajitetta ei selvitetty (KY). Jyrövinsassa, hankealueen luoteisosassa on kalliopaljastumaa (KaPa) ja kalliomaata (Ka). Aluetta on ojitettu.

Valkiavaaraa kuvaa samanlainen rakkapeitteisyys kuin läheisiä huippuja Sorvasvaaraa, Luppovaaraa sekä Kätkävaaraa. Näiden vaarojen rakka on syntynyt jäätikön sulamisen jälkeen, Ancylusjärven voimakkaan aallokon vaikutuksesta (Johansson ja Kujansuu 2005).

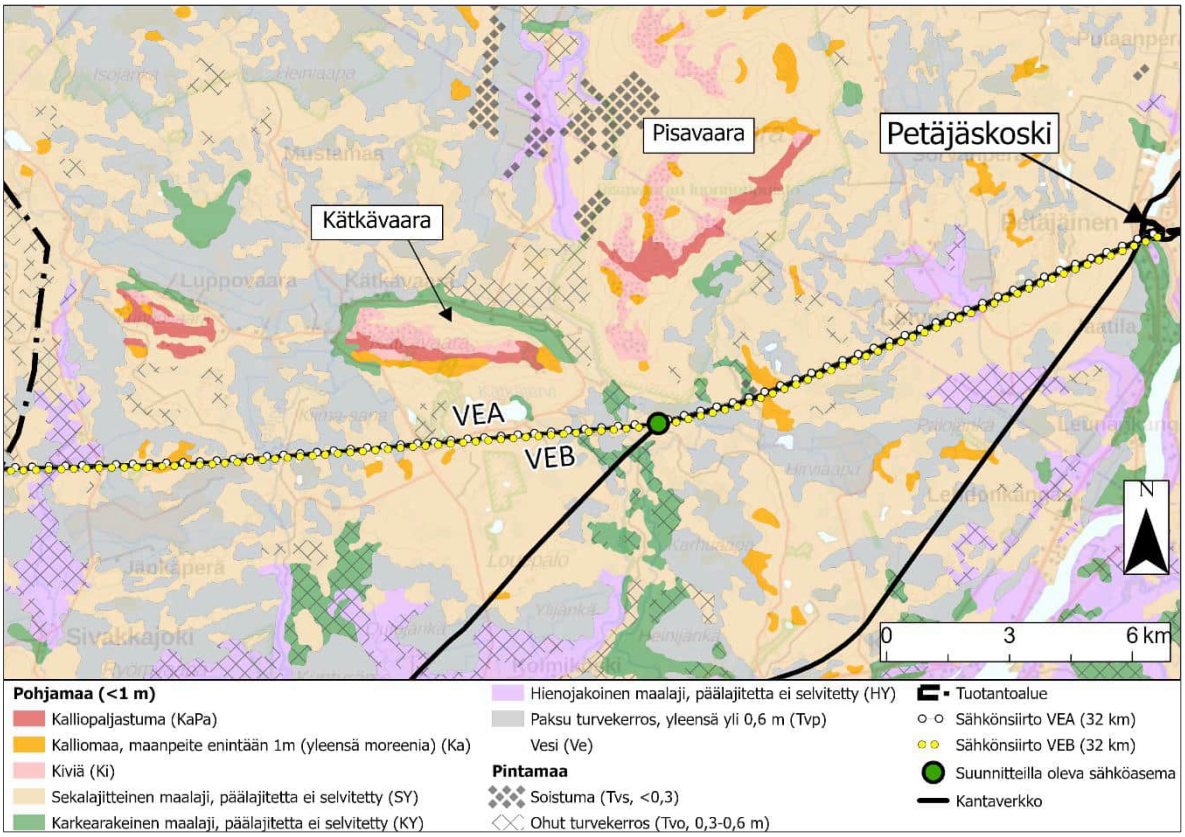


Kuva 64. Maaperä 1:200 000 tuulivoiman tuotantoalueella (GTK).

17.1.2 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen maaperä

Vaihtoehdoissa VEA ja VEB sähkönsiirtolinjat sijoittuvat länsi-itä-suuntaisen vaarajonon eteläpuolelle nykyisen voimajohdon rinnalle. Maaperä on pääosin tuulivoiman tuotanto-alueen maaperän kaltaista sekalajitteista maalajia (SY). Voimajohtoaukea ja sen

lähiympäristö on paikoin kalliomaata (Ka), paksua turvekerrosta (Tvp), sekä turvekerroksista hieno- ja karkearakeista maalajia (Kuva 65). Sähkönsiirtoreiteiltä on osin saatavissa 1:20 000 -mittakaavan maaperäkartta, jonka mukaan reiteillä on saraturvetta, kalliomaata sekä hiekkamoreenipitoisia moreenikumpuja.



Kuva 65. Maaperä 1:200 000 Valkiavaaran sähkönsiirtoreiteillä VEA ja VEB (GTK).

17.2 Kallioperän kuvaus

Hankealue kuuluu kallioperältään Peräpohjolan liuskealueeseen, jossa tunnusomaista ovat vulkaanisista ja sedimenttisistä kivistä lähtöisin olevat kivilajit, pääasiassa metamorfoituneet. Hankealueella on laajalti kvartsiittia ja mafista vulkaniittia, mutta lisäksi konglomeraattia ja kiilleliuskeita sekä dolomiittia ja kalkkisilikaattia. Kvartsiitti kestää hyvin luonnonvoimien kulutusta ja on tyypillistä Pohjois-Suomelle rakkapäällysteisille jäännösvuorille. Kallioperän ikä on noin 2 miljardia vuotta.

Kallioperätarkastelu perustuu Geologian tutkimuskeskuksen tuottamaan yleistettyyn aineistoon Suomen kallioperästä. Kartta ei anna vastaavaa tietoa maastossa esiintyvästä kallioperästä vaan sopii yleistarkasteluun.

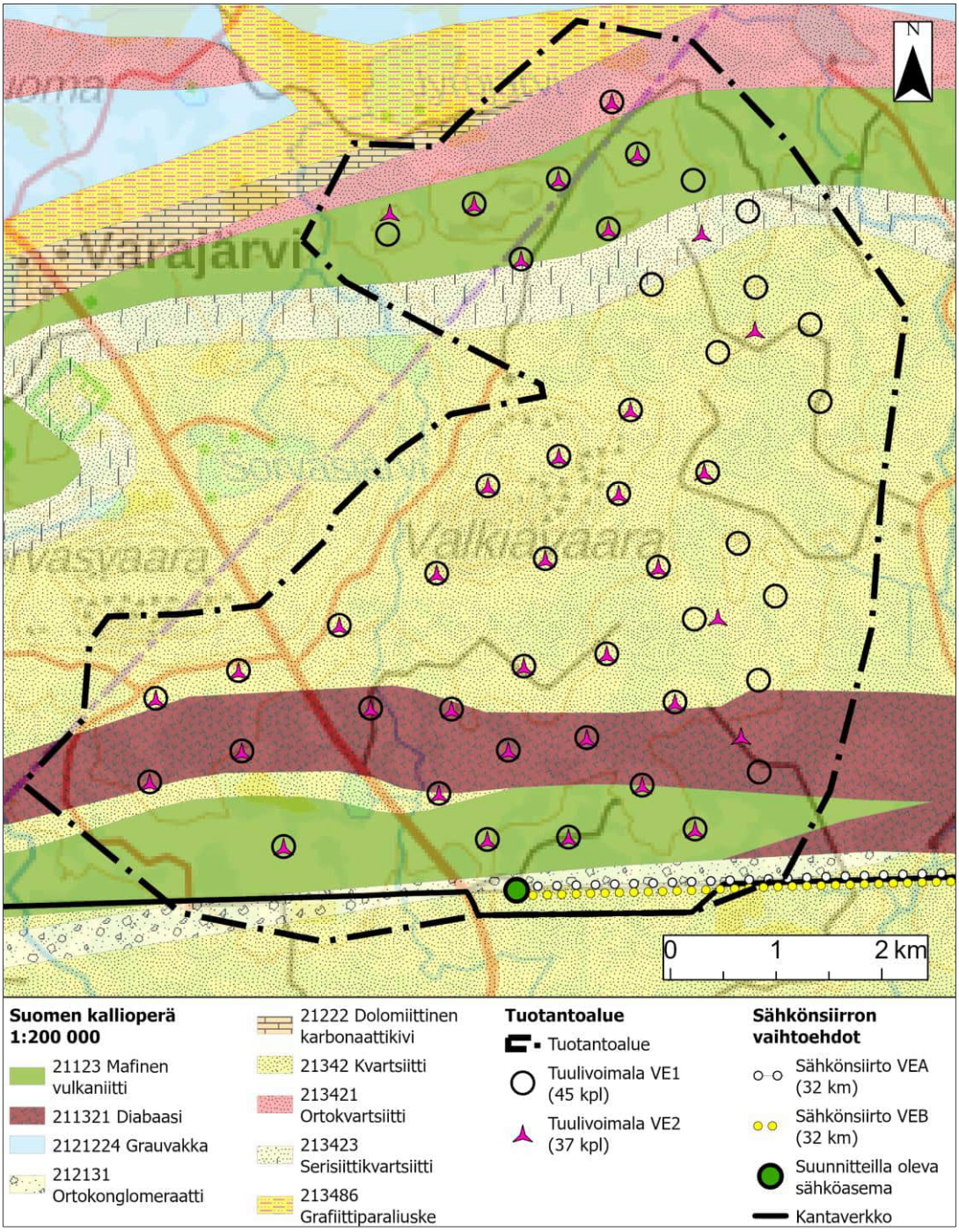
17.2.1 Tuulivoiman tuotantoalueen kallioperä

Tuotantoalueen kallioperästä suurin osa on kvartsiittia (Kuva 66). Alueen pohjoisosassa on erilaisia kvartsiitteja (orto- ja serisiittikvartsiittia), dolomiittia, emäksistä vulkaniittia ja grafiittiparaliusketta (mustaliuske). Eteläosassa on leveä kaistale diabaasia, vulkaniittia sekä ortokonglomeraattia.

Dolomiitti on karbonaattikivilaji. Emäksisenä ympäristönä se voi tarjota arvokasta elinympäristöä erilaisille kasvilajeille.

Mustaliuske/grafiittiparaliuske voi sisältää runsaasti rikkiä ja hivenalkuaineita ja se voi aiheuttaa maan happamoitumista. Voimalat tai suunnitellut tiet eivät osu liuskealueille, mutta sitä voi paikoin esiintyä tuotantoalueella. Tuotantoalueen sisälle on kuitenkin elektromagneettisesta lentomittausaineistosta tulkittu sijoittuvan mustaliuskejuonteita. Mahdolliset esiintymät sijoittuvat Valkiavaaran molemmin puolin koillis–lounas-suuntaisesti.

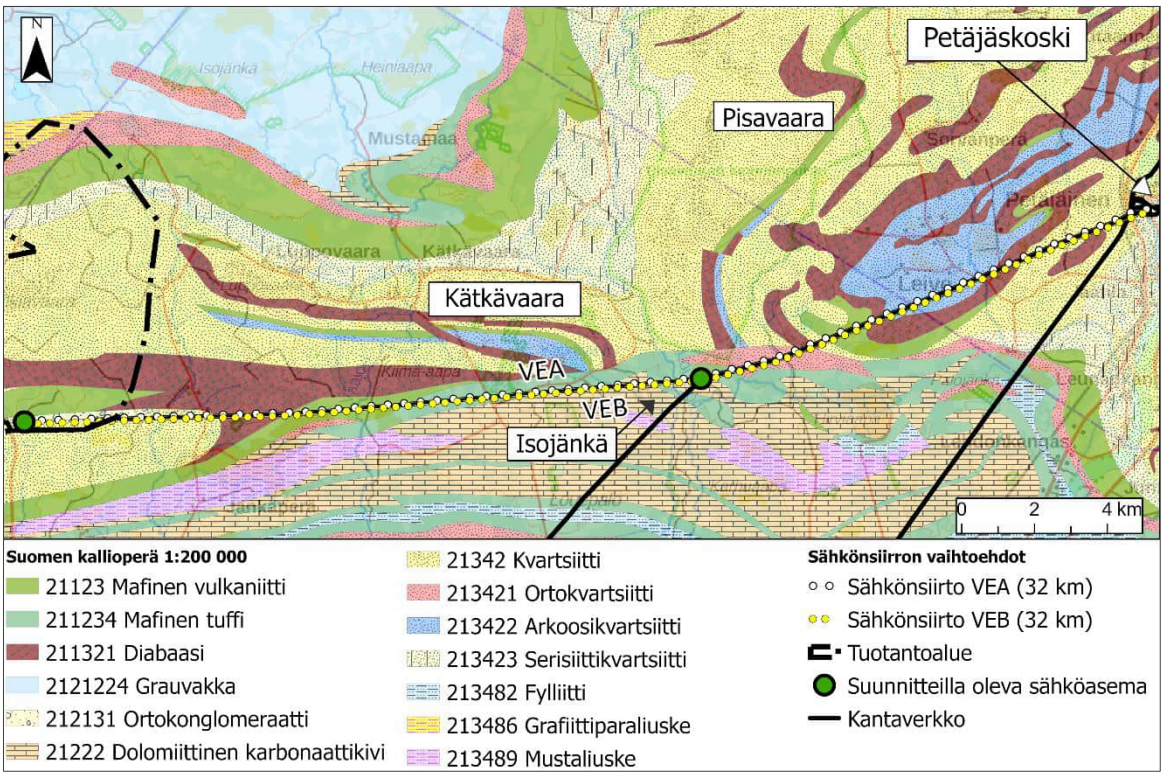
Alueen sisäpuolella sijaitseva kohouma Valkiavaara on osa Peräpohjolan liuskealueen Kivalo-ryhmän Palokivalon muodostumaa ja koostuu vaaleasta, hienorakeisesta ja kerroksellisesta kvartsiitista. Kallioperää lohkovat jyrkkäasentoiset siirrokset, joissa itä-länsisuuntaisen siirroksen eteläpuolinen lohko on vajonnut alaspäin. Siirrosvyöhyke alkaa kaukaa lännestä kulkien Sorvasvaaran eteläpuolelta, jatkuu pitkälle itään Valkiavaaran ja Luppovaaran ohi Kätkävaaralle saakka.



Kuva 66. Kallioperä 1:200 000 tuulivoiman tuotantoalueella (GTK).

17.2.2 Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen kallioperä

Vaihtoehdot VEA ja VEB noudattavat nykyistä kantaverkon johtoreittiä, joka sijaitsee kvartsiitin, diabaasin, mafisen vulkaniitin ja tuffiitin, sekä dolomiitin yleistetyillä alueilla (Kuva 67). Elektromagneettisesta lentomittausaineistosta tulkittu mustaliuskejuoni sijoittuu kuvassa näkyvän mustaliuskeen alueelle jääden noin 1 kilometrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta.



Kuva 67. Kallioperä 1:200 000 Valkiavaaran sähkönsiirtoreiteillä VEA ja VEB (GTK).

17.3 Arvokkaat geologiset muodostumat

Valkiavaara kuuluu neljän itä-länsisuuntaisen kvartsiittivaaran jonoon (Sorvasvaara-Kätkävaara). Vaarat ovat olleet Ancylusjärvivaiheen rantavoimien armoilla. Ylimmät muinaisrannat, 210–220 metriä mpy, syntyivät 10 800–8000 vuotta sitten. Maankohoamisen seurauksena vaarojen laet paljastuivat pikkuhiljaa järvestä saarina, ja rantakerrostumia syntyi useille korkeuksille. Hankealueella esiintyy valtakunnallisesti arvokkaiksi kallioalueiksi, tuuli- ja ranta- sekä moreenimuodostumiksi luokiteltuja alueita.

Kallioalueiden luonto- ja maisema-arvoja on inventoitu niiden turvaamiseksi kiviainesten käytön takia. Hankealue kuului Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun aluejakoon Lapin arvokkaiden kallioalueiden inventoinnissa (Husa ja Teeriaho 2015).

Kallioalueet on jaettu arvoluokkiin arvojen 1–7 välille. Arvo määräytyy geologis-geomorfologisten, biologis-ekologisten ja maisemallisten kriteerien perusteella. Neljäntenä tekijänä luokittelussa voidaan tarkastella myös esimerkiksi lähiympäristöä, kulttuurihistoriaa sekä virkistyskäyttöä. Arvoluokkiin 5–6 kuuluvilla alueilla on paikallista merkitystä, ja niillä voi olla maa-aineslain 3 §:n mukaisia arvoja. Luokat ovat seuraavat:

1 – ainutlaatuinen kallioalue

2 – erittäin arvokas kallioalue

3 – hyvin arvokas kallioalue

4 – arvokas kallioalue

5 – kohtalaisen arvokas kallioalue

6 – jonkin verran arvokas kallioalue

7 – kallioalueen maisema- ja luonnonarvot vähäiset

Suomessa esiintyvät **tuuli- ja rantakerrostumat** inventoitiin vuonna 2011 niiden geologisten, biologisten ja maisemallisten ominaisuuksien perusteella (Mäkinen ym. 2011). Hankealueella ei esiinny inventoituja tuulikerrostumia, jotka koostuvat pääasiassa karkeasta hiedasta ja hienosta hiekasta. Alueen rantakerrostumat ovat pääasiassa syntyneet jääkauden jälkeisenä aikana rantavoimien irrottamasta ja kuljettamasta aineksesta, osaa muodostumista kutsutaan muinaisrannoiksi.

Tuuli- ja rantakerrostumat on jaettu viiteen arvoluokkaan, joista luokkaan 1–4 sisältävät sellaisia arvoja, joilla on maa-aineslain (555/1981) 7 §:n tarkoittamaa valtakunnallista tai muutoin huomattavaa merkitystä luonnonsuojelun kannalta, arvon 1 ollessa korkein.

Moreenimuodostumista tuotettiin ympäristöperusteinen luokitusaineisto vuonna 2007 (Mäkinen ym. 2007). Moreenimuodostumat luokiteltiin arvoluokkiin 1–5 niiden geologisten, biologisten ja maisemallisten ominaisuuksien perusteella, ottaen huomioon myös luonnontilaisuus, kulttuurihistoriallinen arvo sekä merkitys virkistyskäytölle ja vesihuollolle.

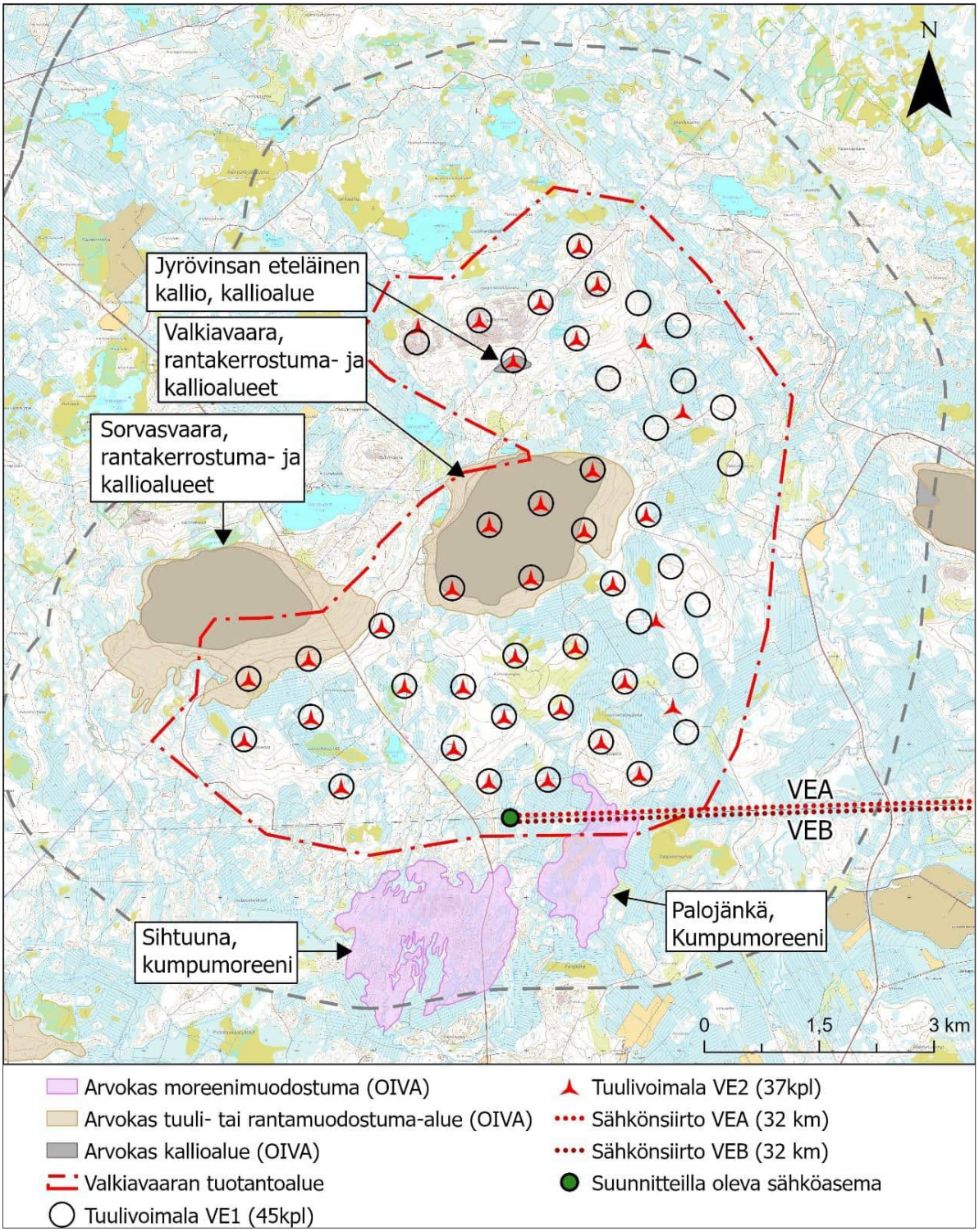
Moreeni on sekalajitteinen maalaji, joka on mannerjäätikön kerrostamaa. Moreenimuodostuma on moreenista koostuva kohomuoto, joka ei ole harju. Suomessa on kumpumoreenialueita pinta-alallisesti yhtä paljon kuin harjumuodostumia. Pitkiä moreeniselänteitä eli drumliineja arvioidaan olevan vähintään kaksinkertainen ala harjuihin verrattuna. Hankealueella esiintyy kumpumoreenia sekä drumliineja.

Tuulivoiman tuotantoalueen luvussa 17.3.1 esitellään edellä mainittujen lisäksi tuotantoalueella tai sen läheisyydessä sijaitsevia **rotkoja** ja **tooreja**.

Inventoidut arvoalueet on kartoitettu noin kolmen kilometrin säteellä tuotantoalueesta ja sähkönsiirron vaihtoehdoista. Osa muodostumista kuuluu useampaan arvoalueeseen.

17.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueella sijaitsevat arvokkaat geologiset muodostumat

Tuotantoalueella ja sen läheisyydessä esiintyy arvokkaita kallio-, rantakerrostuma- sekä kumpumoreenialueita (Kuva 68). Muodostumien arvoluokat ja keskeiset arvotekijät esitellään tulevissa alaluvuissa muodostumaluokittain.



Kuva 68. Arvokkaat geologiset muodostumat tuulivoiman tuotantoalueella.

Kallioalueet

Valkiavaara ja sen lähistöllä sijaitsevat inventoidut kallioalueet on esitelty alla taulukossa (Taulukko 78). Valkiavaara ja Jyrövinsan eteläinen kallio sijaitsevat tuulivoiman tuotantoalueen sisäpuolella. Jyrövinsan eteläinen kallio sijaitsee noin 1 kilometrin etäisyydellä Valkiavaaran kallioalueesta. Luppovaaran kallioalue sijaitsee Valkiavaaran itäpuolella noin 4 kilometrin etäisyydellä. Sorvasvaaraan länteen päin etäisyys on noin 1,7 kilometriä.

Valkiavaara on luokiteltu arvoluokkaan 3 – hyvin arvokas kallioalue, geologisten arvojen ollen arvioinnissa tärkeimpiä.

Taulukko 78. Arvokkaat kallioalueet tuulivoiman tuotantoalueella ja sen läheisyydessä.

Kallioalue	Luokka	Kuvaus
Valkiavaara KAO120029	3	210 m korkea (suhteellinen korkeus 110 m) kvartsiittivaara. Länsi- ja eteläreunastaan jyrkkärinteinen ja kallioinen, pohjois- ja itäosan lakea ja loivempaa kakkoisrinnettä peittävät osittain laajat lohkareiset ja kiviset muinaisrannat. Korkea profiili poikkeaa selvästi muusta ympäristöstä. Kaakkoisrinteellä laen tuntumasta noin 125–190 m mpy lähes yhtenäinen kivipelto, joka jatkuu rinteen suunnassa noin kilometrin matkan. Vaaran pohjoisreunalla pienempiä kivikoita ja lohkareikkoja. Rinteillä hyvin muodostuneita peräkkäisiä rantavalleja, jotka kehittyneet eri korkeuksilla vedenpinnan laskiessa.
Jyrövinsan eteläinen kallio KAO120129	4	Kalliokumpare Jyrövinsan korkeamman kallioselänteen eteläpuolella sen alavammassa, tasaisessa, hiekkapohjaisessa etumaastossa. Alue erottuu laajojen avohakkuiden takia. Korkeus 40 m mpy, suhteellinen korkeus 8 m. Kivilaji on vaaleaa, kerroksellista kvartsiittia, jossa esiintyy välikerroksina hienorakeista, kerroksellista dolomiittia.
Luppovaara KAO120136	2	3 km pitkä, lähes itä-länsisuuntainen kallioalue tuotantoalueen itäpuolella. Kohoaa laajana ja loivarinteisenä, kivikkoisena kallioselänteenä ympäristöstään. Korkeus 167 m mpy (suhteellinen korkeus 92 m).
Sorvasvaara KAO120028	3	Vaarajonon läntisin vaara. Loivarinteinen, kivi- ja lohkarepeltojen peittämä vaara. Korkeus 185 m, suhteellinen korkeus 105 m.

Tuuli- ja rantakerrostuma-alueet

Muodostumat sijaitsevat edeltä mainituilla vaaroilla Valkiavaara, Luppovaara sekä Sorvasvaara. Alueiden arviointitietoja on koottu alle (Taulukko 79).

Taulukko 79. Arvokkaat tuuli- ja rantakerrostuma-alueet tuulivoiman tuotantoalueella ja sen läheisyydessä.

Muodostuma	Luokka	Kuvaus
Valkiavaara TUU-13-146	2	Kalliopaljastumia, laajat kivikot 185–135 m. Paikoin kurumaisia muotoja, 2–4 m korkeita kvartsiittiseinämiä. Alemmilla rinteillä hienompaa ainesta. Rinteillä rantavalleja, raekoko pienestä kivestä lohkareeseen, korkeus tavallisesti 0,5–1,7 m. Pääosin paikallista kivilajia, mutta osa peräisin jäätikön kuljettamasta moreenista. Rantakivikko erottuu Luppovaaralta katsottaessa hyvin.
Luppovaara TUU-13-145	2	Laen ja 110 m välillä laaja rantakivikko länsi- ja luoteisrinteillä. Etelärinteellä laajoja kalliopaljastuma-alueita. Rantavallit laella kaakko–luode-suuntaisia, korkeus 0,5–1,2 m. Alempana terassimaisia tasanteita kvartsiittikivistä ja -lohkareista, hieman pyöristyneitä. Dolomiittipaljastumien läheisyydessä vaativaa kalkkimaakasvillisuutta. Rantakerrostumat erottuvat muilta vaaroilta ja alavalta ympäröivältä alueelta.
Sorvasvaara TUU-13-147	2	Rantavallit kiertävät lähes koko lakialueen ympäri, yhtenäisimmät loivemmilla etelä- ja länsirinteillä. Vallit koostuvat kivistä ja lohkareista. Rantakerrostumat erottuvat muilta vaaroilta ja ympäröivältä alueelta.

Moreenimuodostumat

Tuotantoalueen sisällä ei ole luokiteltuja moreenimuodostumia. Lähistöllä olevat muodostumat ovat samaan kumpumoreenikenttään kuuluvat Palojänkä ja Sihtuuna. Palojänkän muodostuma osuu osittain tuotantoalueen rajauksen sisään. Sen arvoluokka on 4. Sihtuuna jää juuri tuotantoalueen eteläpuolelle. Muodostumien luokat, tyypit ja kuvaukset ovat koottuna alla (Taulukko 80).

Taulukko 80. Arvokkaat moreenimuodostumat tuulivoiman tuotantoalueella ja sen läheisyydessä.

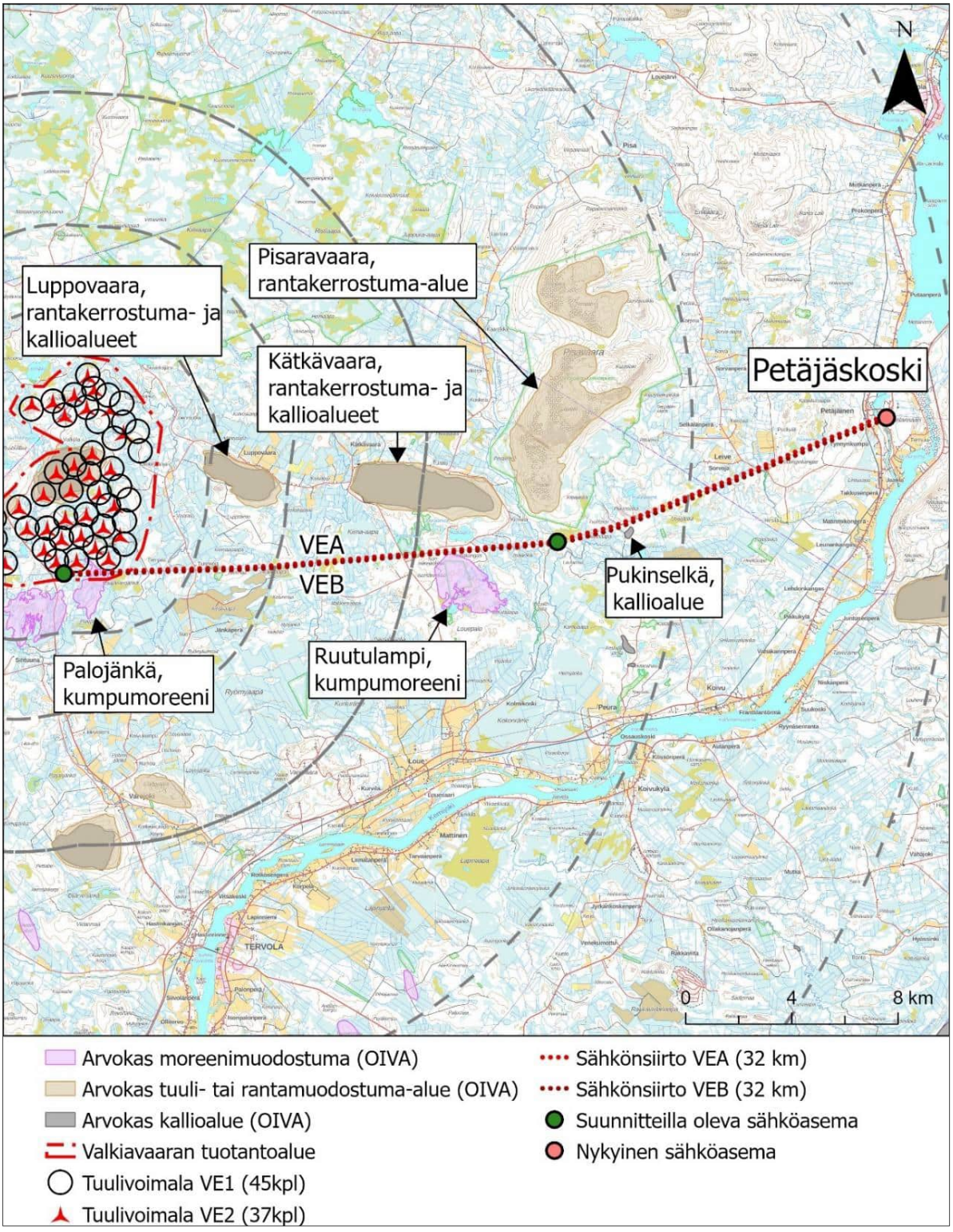
Muodostuma	Luokka	Tyyppi	Kuvaus
Palojänkä MOR-Y13-053	4	Kumpu-moreeni	129,8 ha, Sihtuunan kumpumoreenikenttään kuuluva alue. Rogen-tyyppiset juomumoreenit suuntautuneet lounaasta koilliseen. Selänteet vaihtelevat matalista ja loivapiirteisistä hieman korkeampiin ja jyrkempiin rinteisiin. Korkeus km. 3,5 m, korkeimmillaan 8 m. Luonnontilainen alue ei juuri hahmotu lähiympäristöstään.
Sihtuuna MOR-Y13-050	2	Kumpu-moreeni	Isompi moreenialue, josta kohteeksi rajattu 301,2 ha. Sihtuuna-moreeniksi nimetty on Rogen-moreenista kapeampi ja matalampi tyyppi. Hyvin kehittyneitä selänteitä ja kumpuja, 3–5 m ja korkeimmillaan 8 m korkuisia. Mataluudestaan johtuen kummut ja selänteet hahmottuvat lähiympäristöstään metsäisinä kumpareina ja selänteinä.

Toorit ovat kalliopaaseja jääkautta edeltävältä ajalta. Ne ovat maanpinnasta koholla olevia rapautumisjäännöksiä, joissa kestämättömämpi kiviaines on kulunut pois. Valkiavaaran toorit mainittiin luontomatkailuyrittäjien haastatteluselvityksessä (liite 19), kallioalueiden tai kivikkojen arvoinventioissa niitä ei ole mainittu. Valkiavaara, kuten koko neljän vaaran jono, on hyvin tyypillinen alue toorien esiintymiselle, sillä kvartsiitti kestävänä kivilajina on otollinen niiden muodostumiselle.

Selvityksessä tulivat esiin myös **rotkot**. Rotkot liittynevät vaarajonon eteläpuoliseen siirrokseen. Siirrokset lohkovat kallioperää isommin, jääkausi ja rapautuminen pienemmin. Myös vesi synnyttää rotko- ja luolamuodostumia kuluttamalla erilaisia kivilajeja eri aikaan. Etenkin Kätkävaaralta tunnetaan luolia ja rotkoja vaaran eteläpuolelta. Kätkävaaran luolat tulivat nykytietämykseen vasta 2010-luvulla kasvillisuuden peiton takia.

17.3.2 Sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla sijaitsevat arvokkaat geologiset muodostumat

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen yhteyteen sijoittuu arvokkaita muodostumia (Kuva 69). Muodostumien arvoluokat ja keskeiset arvotekijät esitellään tulevissa alaluvuissa muodostumittain. Muodostumat ovat osittain samoja kuin tuotantoalueen kappaleessa esitellyt.



Kuva 69. Arvokkaat geologiset muodostumat sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla VEA ja VEB.

Kallioalueet

Sähkönsiirron alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevat luokitellut kallioalueet on esitelty alla (Taulukko 81). Sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat Luppovaaran ja Kätkävaaran eteläpuolelle sekä Pukinselän pohjoispuolelle. Voimajohtoreitin päättyessä suunnitellulle Louepalon sähköasemalle etäisyys Pukinselän muodostumaan kasvaa noin 3 kilometriin.

Taulukko 81. Arvokkaat kallioalueet sähkönsiirtoreiteillä ja niiden läheisyydessä.

Kallioalue	Luokka	Kuvaus	Etäisyys muodostumaan
Luppovaara KAO120136	2	3 km pitkä, lähes itä-länsisuuntainen kallioalue tuotantoalueen itäpuolella. Kohoaa laajana ja loivarinteisenä, kivikkoisena kallioselänteenä ympäristöstään. Korkeus 167 m mpy (suhteellinen korkeus 92 m).	2,5 km
Kätkävaara KAO120155	1	183 m mpy, suhteellinen korkeus 103 m. Itäisin vaara vaarajonosta. Alueella luonnonsuojelualueita. Lakialueita ja rinteitä peittävät laajat kivi- ja lohkarepellot. Yli 5 km pitkä itä-länsisuuntainen kalliovaara.	1,4 km
Pukinselkä KAO120310	3	Korkeus 80 m, suhteellinen korkeus 15 m. Kallioalueen eteläosa kuuluu lehtojensuojeluohjelman alueeseen ja Natura 2000 -verkoston alueeseen (FI301812). Matala ja loiva alue, monin kohdin metsäkasvillisuuden peittämä. Kivilajit vaihtelevat dolomiitista kvartsiittiin. Kasvillisuutensa takia arvokas, dolomiitin ansiosta kosteikoissa ja lehtomaalla elää rikas kalkinvaatijalajisto ja harvinaisia tai uhanalaisia sammallajeja.	150 m

Tuuli- ja rantakerrostuma-alueet

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla VEA ja VEB läheisiä muodostumia ovat Luppovaara, Kätkävaara ja Pisavaara. Reitit sijoittuvat muodostumien eteläpuolelle nykyisen voimajohdon tavoin. Muodostumien luokat ja kuvaukset ovat alla (Taulukko 82).

Taulukko 82. Arvokkaat tuuli- ja rantakerrostuma-alueet sähkönsiirtoreiteillä ja niiden läheisyydessä.

Muodostuma	Luokka	Kuvaus	Etäisyys muodostumaan
Luppovaara TUU-13-145	2	Laen ja 110 m välillä laaja rantakivikko länsi- ja luoteisrinteillä. Etelärinteellä laajoja kalliopaljastuma-alueita. Rantavallit laella kaakko–luode-suuntaisia, korkeus 0,5–1,2 m. Alempana terassimaisia tasanteita kvartsiittikivistä ja -lohkareista, hieman pyöristyneitä. Dolomiittipaljastumien läheisyydessä vaativaa kalkkimaakasvillisuutta. Rantakerrostumat erottuvat muilta vaaroilta ja alavalta ympäröivältä alueelta.	2,2 km
Kätkävaara TUU-13-137	2	Laajin rantakivikko 2,4 km pitkä ja 400–800 m leveä pohjois- ja länsirinteellä 182–140 m korkeustasolla. Etelärinne lähes pystysuoraa porrasmaista jyrkkää kalliopaljastumaa. Kivikkojen alapuolella hienompirakeista lajittunutta kiviainesta rantavalleina.	1 km
Pisavaara TUU-13-139	1	262,2 m korkea kalottivaara. Liljalaki ja Teerilaki vedenkoskemattomat. Laajat rantakivikot ylimmän rannan 215 metristä alaspäin länsi-, etelä- ja itärinteillä.	1,1 km

Moreenimuodostumat

Sähkönsiirron vaihtoehtoreitit VEA ja VEB sijaitsevat Sihtuunan kumpumoreenikentän ja Tervolan pohjoisosista Rovaniemen eteläpuolelta Kemijärvelle kulkevan moreenikentän länsipuolella. Reiteille osuu Palojänkä, joka on osittain myös tuulivoiman tuotantoalueella. Palojänkän muodostuman alueelle siirtolinjareittiä on noin 400 metriä. Ruuttulampi sijoittuu sähkönsiirtoreittien eteläpuolelle. Muodostumien luokat, tyypit ja kuvaukset ovat alla (Taulukko 83).

Taulukko 83. Arvokkaat moreenimuodostumat sähkönsiirtoreiteillä ja niiden läheisyydessä.

Muodostuma	Luokka	Tyyppi	Kuvaus	Etäisyys muodostumaan
Sihtuuna MOR-Y13-050	2	Kumpumoreeni	Isompi moreenialue, josta kohteeksi rajattu 301,2 ha. Sihtuuna-moreeniksi nimetty on Rogen-moreenista kapeampi ja matalampi tyyppi. Hyvin kehittyneitä selänteitä ja kumpuja, 3–5 m ja korkeimmillaan 8 m korkuisia. Mataluudestaan johtuen kummut ja selänteet hahmottuvat lähiympäristöstään metsäisinä kumpareina ja selänteinä.	500 m
Palojänkä MOR-Y13-053	4	Kumpumoreeni	129,8 ha, Sihtuunan kumpumoreenikenttään kuuluva alue. Rogen-tyyppiset juomumoreenit suuntautuneet lounaasta koilliseen. Selänteet vaihtelevat matalista ja loivapiirteisistä hieman korkeampiin ja jyrkempiin rinteisiin. Korkeus km. 3,5 m, korkeimmillaan 8 m. Luonnontilainen alue ei juuri hahmotu lähiympäristöstään.	Johtoalueella 400 m
Ruuttulampi MOR-Y13-094	4	Kumpumoreeni	357,7 ha Tervolan pohjoisosista Kemijärvelle kulkevan moreenikentän länsiosaa. Lukuisia moreenikumpuja ja -selänteitä, jonkin verran luode-kaakko-suuntaisia. Korkeudet 3–6 m. Alue on suojeltu.	50 m

17.4 Happamat sulfaattimaat

Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettumisen seurauksena happamoittaa maaperää ja heikentää vesistöjen tilaa esimerkiksi liuottamalla vesiin metalleja. Pohjavedenpinnan alapuolella hapettomassa tilassa sulfidisedimentit eivät aiheuta ympäristövaikutuksia. Mikäli pohjavedenpinta laskee esimerkiksi maankohoamisen tai maankäytön muutosten myötä, voivat sulfidisedimentit altistua hapettumiselle, jolloin niistä tulee happamia sulfaattimaita. Happamoituminen voi vaikuttaa esimerkiksi peltojen viljavuuteen, kasvillisuuteen, pohjaveden laatuun sekä aiheuttaa teräs- ja betonirakenteiden syöpymistä.

Happamia sulfaattimaita esiintyy Suomessa pääasiassa muinaisen Litorinameren peittämillä alueilla, jotka ulottuvat Perämeren rannikolla noin 100 m tasoon merenpinnan yläpuolelle. Valkiavaaran hankealue sijoittuu Litorinameren rajan sisään, tuotantoalue etelä- ja itäosistaan. Vaikutusten arvioinnin pohjalla on GTK:n tuottama digitaalinen

aineisto happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyydestä ja ominaisuuksista yleisellä tasolla. Todennäköisyydet on luokiteltu neljään luokkaan: suuri, kohtalainen, pieni ja hyvin pieni.

Aineiston perusteella voidaan tehdä vain yleistä tulkintaa. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee muutamia kartoituspisteitä (kartoitussyvyys 3 metriä) ja vain vähän tutkimuspisteitä. Suunnitelmiin tulee sisällyttää yksityiskohtaisempia pohjatutkimuksia ennen rakentamista.

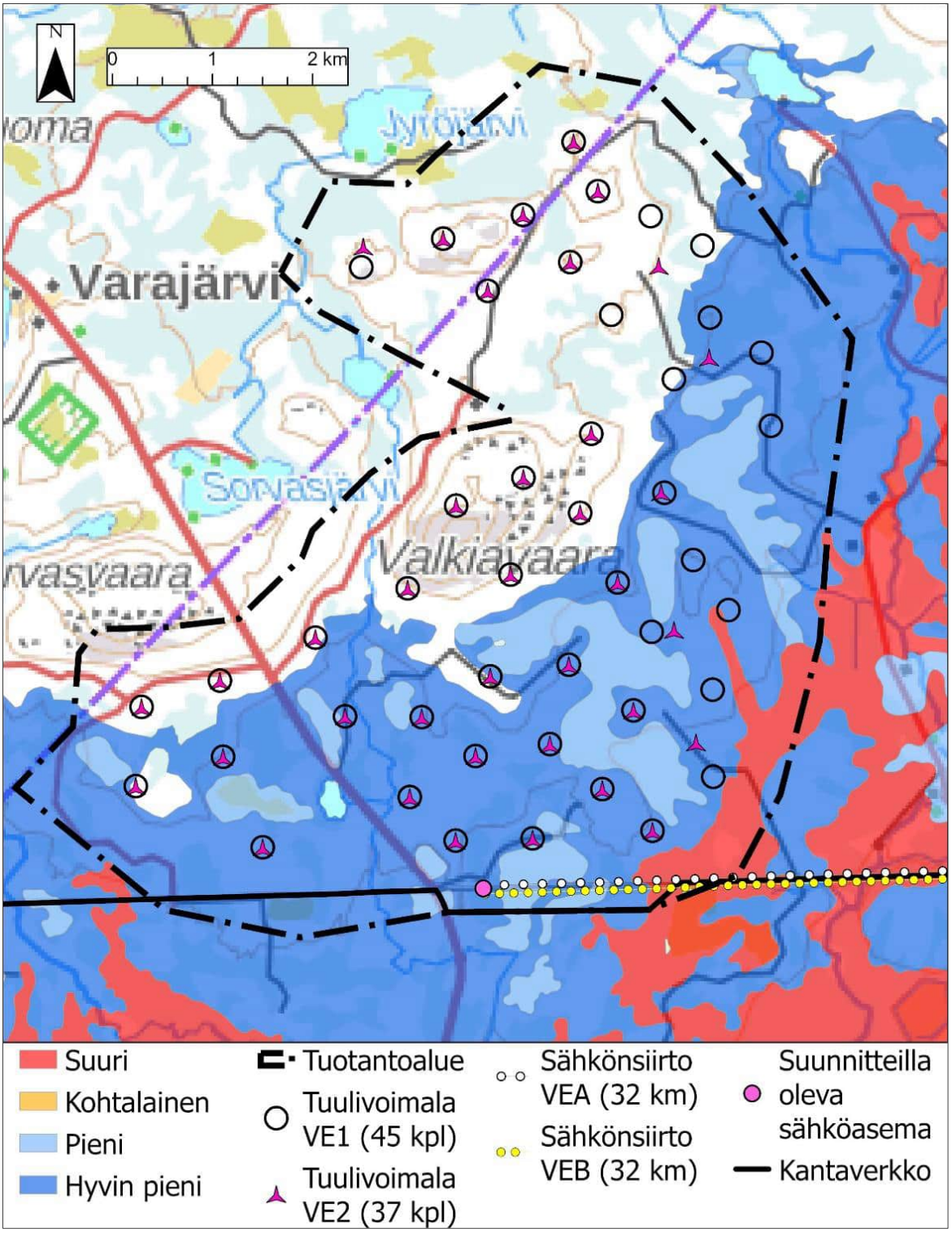
Mustaliuskeen/grafiittiparaliuskeen vaikutukset vesistöihin ovat samankaltaisia. Mustaliusketta esiintyy myös voimakkaasti rapautuneen kallioperän kerrostumista, kuten moreenista, jolloin moreenimailla voi esiintyä mustaliuskepitoista maa-ainesta, vaikkei kallioperästä voida paikallistaa mustaliuske-esiintymiä. Lisäksi mustaliuskeissa saattaa esiintyä myös arseenia.

17.4.1 Happamat sulfaattimaat tuulivoiman tuotantoalueella

Tuotantoalueella happamien sulfaattimaiden arvioitu esiintymistodennäköisyys on pääasiassa pieni tai hyvin pieni (Kuva 70). Kaakkoisosaa koskee suuren todennäköisyyden alue, josta todennäköisyys kasvaa tuotantoalueen ulkopuolelle.

Tuotantoalueen sisällä olevilta kartoituspisteiltä ei ole havaintoja sulfaattimaista. Isonlehdonjänkän viereinen tie idässä kuuluu suuren todennäköisyyden alueelle, mutta kartoituspisteessä ei todettu happamia sulfaattimaita, kuten ei myöskään Isonlehdonjänkän pohjoispuolen pisteessä. Kartoitussyvyys on kolme metriä.

Lähimmät sulfidisedimenttejä havainneet kartoituspisteet tuotantoalueen ulkopuolella ovat idässä sijaitsevat Luppovaarantien ja Sivakkajoen väliset pisteet Känkkyräojalla, jossa pisteiden luokka on 4, eli happamia sulfaattimaita esiintyy >2,0–3,0 metrin syvyydellä. Pisteet sijaitsevatkin kartan todennäköisyysalueella suuri.



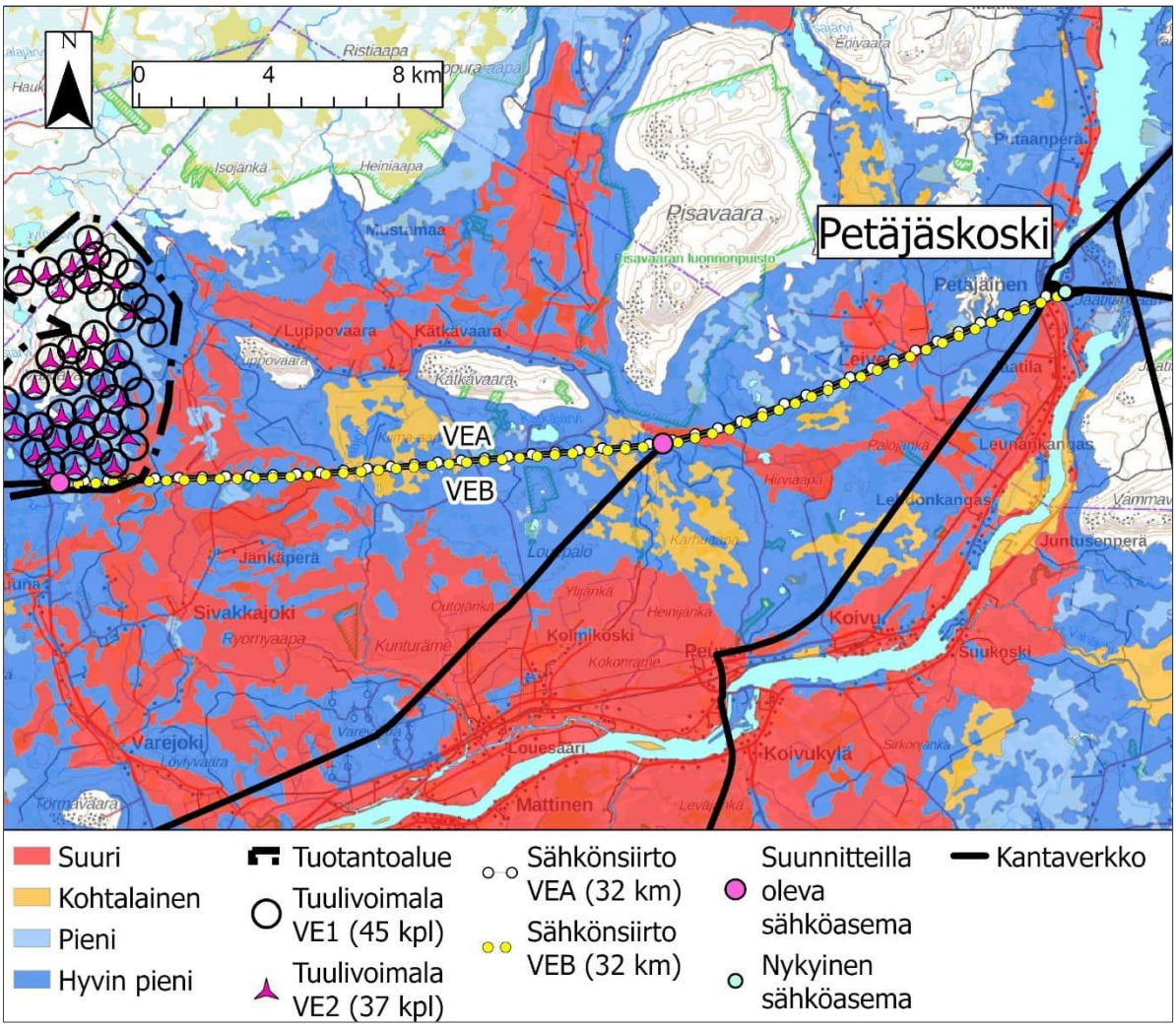
Kuva 70. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys tuulivoiman tuotantoalueella.

17.4.2 Happamat sulfaattimaat sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla

Sähkönsiirtoreiteillä happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys vaihtelee hyvin pienestä suureen.

Vaihtoehdot VEA ja VEB ovat pääasiassa pienen todennäköisyyden alueella (Kuva 71). Voimajohdon lähistölle osuu muutamia kartoituspisteitä. Ensimmäinen sijaitsee Tienpäässä Luppovaarantien länsipuolella. Pisteestä on noin 300 metriä etelään nykyiselle voimajohtoaukealle. Seuraava on Luppovaarantien kohdalla, etäisyys johtoaukealle sama. Pisteissä arvot ovat 2 ja 3 eli sulfidikerroksen alkamissyvyys on >1,0–1,5 metriä sekä >1,5–2,0 metriä. Pisteet ovat suuren todennäköisyyden alueella.

Kätkävaaran ja Pisavaaran välillä johtolinjan reitillä Isojänkässä kartoituspisteen arvo on 2 ja pohjoisempana 4 (>1,0–1,5 m ja >2,0–3,0 m).



Kuva 71. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys sähkönsiirtoreiteillä VEA ja VEB.

17.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

17.5.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Voimalapaikoilla sekä sähköaseman, yhdysteiden ja kaapeliojien rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, kuten kaivutöitä ja maansiirtoa. Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia kallioperään. Rakennustöiden aikana maastossa olevat työkoneet ja kuljetuskalusto aiheuttavat paikallisen maaperän pilaantumisriskin.

Maaperässä saattaa olla luonnollisesti esiintyviä sulfidisedimenttejä (happamat sulfaattimaat), jotka päästessään hapellisiin olosuhteisiin maanmuokkauksen takia voivat aiheuttaa maaperään ja vesistöihin happamuutta ja edistää hivenainemetallien pääsyä ympäristöön. Kallioperässä esiintyvillä mustaliuskeilla voi olla samankaltainen vaikutus. Mustaliuskeen aiheuttamat riskit kasvavat mustaliuskeen esiintymissyvyyden ja muodostuman paksuuden mukaan. Rakennushankkeissa mustaliuskepitoisen kallioperän muokkaaminen kasvattaa ympäristöriskien mahdollisuutta (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023). Lisäksi mustaliuskealueilla turpeiden ja liejujen rikkipitoisuus voi olla jopa yli 10 %.

Käytönaikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa synny. Huoltotöiden yhteydessä käsitellään kemikaaleja ja öljyjä, jotka ympäristöön päästessään aiheuttavat maaperän pilaantumisen riskin.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät sähköaseman ja ilmajohtojen perustamisen sekä maakaapelien asentamisen vaatimista maanrakennustöistä. Vaikutukset ja riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

17.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen käytetään peruskartta-aineistoja sekä Geologian tutkimuskeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistoja, rajapintoja ja raportteja. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää.

17.5.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten määrittelyssä arvioidaan kohteen herkkyyttä muutoksille (Taulukko 84) sekä muutoksen suuruusluokkaa (Taulukko 85). Hankealueen sijoittuessa arvokkaille maa- tai kallioperän muodostumille tai muulle poikkeuksellisen arvokkaalle ja lähiympäristöstään poikkeavalle kohteelle, on kohteen herkkyys arvioitava suureksi. Herkkyyteen vaikuttaa myös alueen aiempi käyttö.

Muutoksen suuruusluokkaa voidaan arvioida voimakkuuden, laajuuden sekä ajallisen keston kannalta. Kaivettavan tai louhittavan aineksen tilavuutta ei tässä arvioinnissa oteta huomioon, sillä vaikutukset eivät kohdistu syvälle maa- ja kallioperään, eikä maa-aines ole tietojen mukaan erityistä tai sisällä harvinaisia mineraaleja.

Taulukko 84. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 1–2 tai muita erityisiä muodostumia tai poikkeamia.	Korvaavaa arvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa.
Suuri	Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4 tai muita alueellisesti erityisiä muodostumia tai poikkeamia.	Alueella ei ole arvoiltaan vastaavia korvaavia alueita.
Kohtalainen	Paikallisesti arvokas kohde.	Alueen maaperää on osittain muokattu.
Vähäinen	Ei arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita.	Alueen maaperää on muokattu.

Taulukko 85. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus
Erittäin suuri kielteinen	Erittäin suuria muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa erittäin suurta haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	Geologinen arvokohde tuhoutuu täysin tai lähes täysin.
Suuri kielteinen	Suuria muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa suurta haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	Geologinen arvokohde tuhoutuu suurelta osin tai sen luonne muuttuu olennaisesti.
Kohtalainen kielteinen	Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa kohtalaista haittaa.	Geologinen arvokohde tuhoutuu osittain tai sen luonne muuttuu jonkin verran.
Vähäinen kielteinen	Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	Pienialainen muutos.
Ei muutosta	Ei juurikaan muutoksia maa- ja kallioperään.	
Myönteinen	Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa ennestään muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää.	

17.6 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään

17.6.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

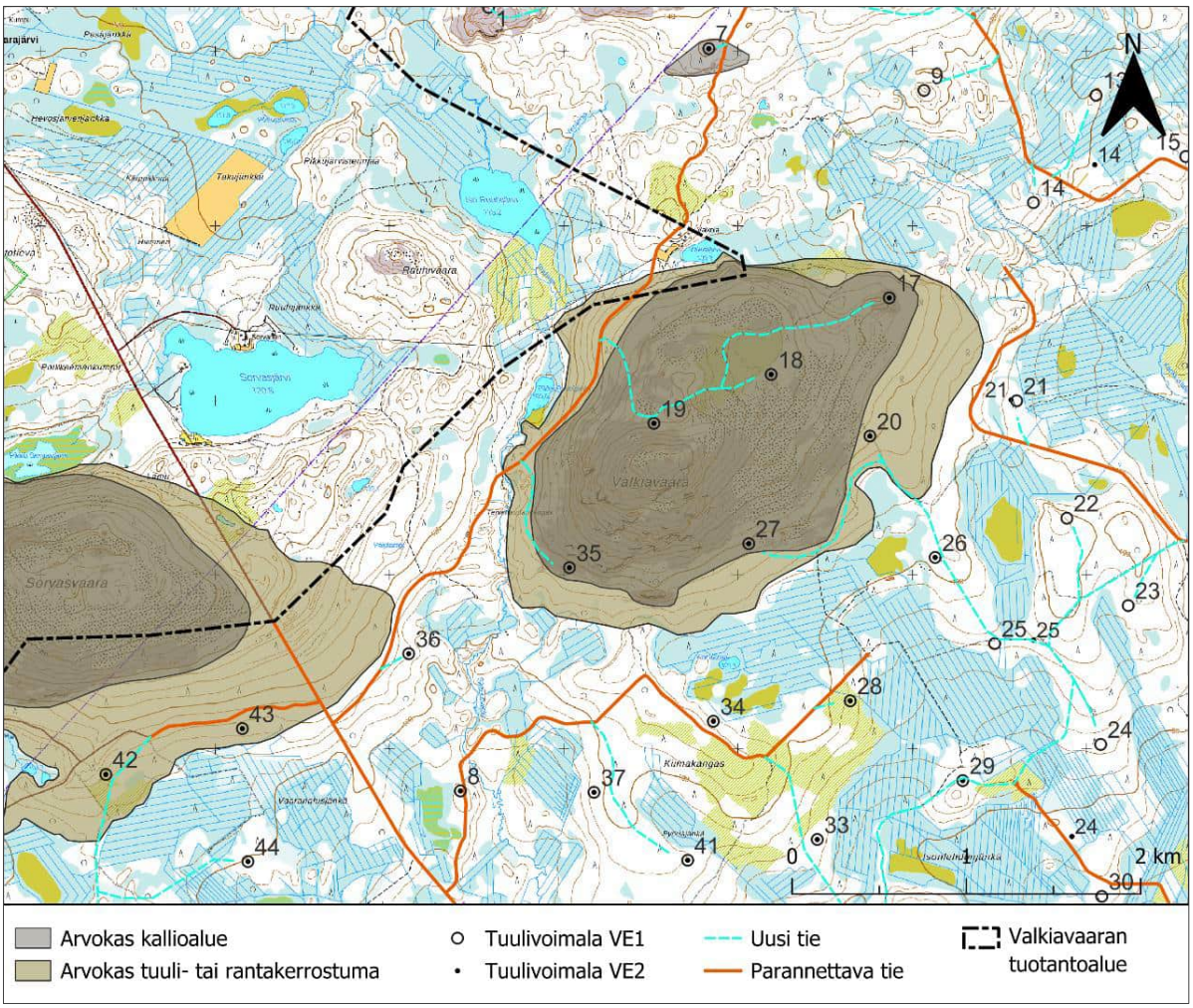
Vaikutukset maaperään kohdistuvat alueille, joilla maaperää muokataan esimerkiksi kaivamalla tai massanvaihdolla. Maaperää muokataan voimaloiden, maakaapeleiden ja uusien teiden rakentamisessa tai vanhojen teiden parantamisessa, mitä hankkeessa on pyritty tekemään. Yksi voimala tarvitsee noin 50 x 70 metrin kokoisen työskentelyalueen, jolla suurimmat toimenpiteet kohdistuvat varsinaisen voimalan perustuksen kohdalle. Maaperävaikutukset ovat paikallisia. Täytetyt kaivannot ja pintamaa palautuvat kasvillisuuden myötä, turvemaat hyvin hitaasti. Kallioperään kohdistuvat vaikutukset syntyvät mahdollisesta kallioperän louhinnasta. Kallio- tai moreenimaille sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa, jolloin kallioon porataan teräsankkureita. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä, mutta peruuttamattomia.

Maaperän pilaantumisen riski liittyy työkoneisiin sekä kemikaalien ja öljyn vahinko- ja kuljetustilanteissa.

Rakentaminen happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen alueella voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman hivenainepitoisen valunnan muodostumista. Maaperäolosuhteet tulee ottaa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon tunnistamalla happamien sulfaattimaiden esiintyminen kaivuutöiden alueella. Happamat sulfaattimaat tulee joko läjittää hapettomiin olosuhteisiin pohjavedenpinnantason alapuolelle tai peittää tiiviillä maa-aineksella tai loppusijoittaa maankaatopaikalle, joka vastaanottaa sulfaattimaita. Maa-aineksen neutralointi tai stabilointi on myös mahdollista. Maaperän happamoituminen lisää myös korroosioriskiä rakennetussa ympäristössä.

Geologisesti arvokkaiden alueiden herkkyys on suuri. Tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole aineellisia vaikutuksia tuotantoalueen ulkopuolella oleviin arvokkaiksi luokiteltuihin alueisiin. Vaikutukset liittyvät lähinnä maisemaan. Tuotantoalueen sisäpuolella sijaitseville arvokkaille kallioalueille Jyrövinsan eteläiselle kalliolle sekä kallio- ja rantakerrostuma-alue Valkiavaaralle (luku 17.3.1) kohdistuu suuria vaikutuksia, voimaloiden ja niille johtavien teiden alueilla. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset ovat kivikossa peruuttamattomia. Muodostumarajausten sisälle sijoittuvat voimalat on suunniteltu sijoittuvan muodostumien metsäisille alueille, jossa kivikko on pintapuolisesti kasvillisuuden peittämää.

Valkiavaaran arvoalueelle sijoittuvat molemmissa vaihtoehdoissa voimalat 17, 18, 19, 20, 27 ja 35. Lisäksi Jyrövinsan eteläiselle kalliolle sijoittuu voimala numero 7. Voimaloille johtavat tiet ovat uusia, voimala 7 sijoittuisi vanhan parannettavan tien läheisyyteen. Tuotantoalueen läntiset voimalat 42 ja 43 sijoittuvat Sorvasvaaran tuuli- ja rantakerrostuman alueelle. Voimala 43 sijoittuu nykyisen, osin parannettavan tien läheisyyteen. Voimaloiden ja tiestön sijainti on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 72).



Kuva 72. Suunnitellut voimalat ja tiestö Valkiavaaran, Sorvasvaaran ja Jyrönvinsan eteläisen kallion geologisesti arvokkailla muodostumilla.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät eroa vaikutuksiltaan. VE2:n vaikutukset maa- ja kallioperään ovat hieman vähäisempiä voimaloiden määrän ollessa pienempi. Kummassakin vaihtoehdossa voimaloita sijoittuu geologisille arvokohteille.

17.6.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta vähäistä suurempia vaikutuksia, mikäli ne noudattavat nykyisiä siirtoreittejä, eikä maa- tai kallioperässä tarvitse toteuttaa suuria muokkauksia. Tämä pätee myös geologisten arvokohteiden kohdalla.

Uuden voimajohdon rakentaminen vaikuttaa maa- ja kallioperään paikallisesti. Vaikutus on sitä vähäisempää, mitä enemmän maaperää on jo muokattu, joten rakentaminen nykyisen voimajohdon rinnalle pienentää vaikutuksen merkittävyyttä. Geologisten kohteiden herkkyys on suuri.

Maa- ja kallioperän olosuhteet tulee ottaa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon tunnistamalla happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden esiintyminen kaivuutöiden alueella.

Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta vaikutuksia niille geologisille kohteille, joiden alueelle uusi voimajohtoreitti tai levennettävä johtoaukea ei sijoitu. Vaihtoehdot VEA ja VEB mukailevat linjaukseltaan nykyistä voimajohtoa, joka ei sijoitu muiden arvokohteiden alueille kuin Palojänkän kumpumoreenialueelle noin 400 metrin pituudelta. Uuden voimajohdon rakentaminen leventää voimajohtoaukeaa, mutta kumpumoreenialueen muodosta johtuen aluerajauksen sisäpuolelle sijoittuminen säilyy noin 400 metrissä. Palojänkän kohdalla pohjoisempi vaihtoehto VEA aiheuttaisi moreenialueelle vähemmän tarvetta muokata aluetta. Ruuttulammen moreenialue on pohjoisosastaan lähellä linjausta, nykyiseen voimajohtoon on maastokarttatulkinnan mukaan etäisyyttä noin 90 metriä. Eteläisempi reitti VEB ei todennäköisesti ulottuisi moreenialueeseen ja VEA ei ollenkaan.

17.6.3 Tuulivoimahankkeen käytönaikaiset vaikutukset

Voimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Kielteiset vaikutukset liittyvät riskeihin maaperän pilaantumisesta, mikä voi aiheutua esimerkiksi huoltotöiden yhteydessä kuljetettavista ja käytettävistä kemikaaleista ja öljyistä. Mahdollisten onnettomuustilanteiden haitta-aineiden määrät ovat kuitenkin pieniä ja alue tyypillisesti paikallinen.

Tuotantoalueen lähistöllä sijaitsevat arvokkaiksi luokitellut kallio-, tuuli- ja rantakerrostuma-alueet sekä moreenimuodostumat saavat maisemavaikutuksia. Tuotantoalueen sisäpuolella sijaitsevat Valkiavaara ja Jyrövinsan eteläinen kallio menettävät osin luonnontilaisuuttaan.

17.6.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytöstä ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään.

17.6.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia, maaperää muokkaavia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Kallioperää ei merkittävästi enää muokattane. Purkutoiminnasta aiheutuu samantyyppisiä ympäristöriskejä. Betonirakenteiden jättämisellä maahan ei ole vaikutuksia maa- ja kallioperään.

17.6.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjojen purkamisella ei ole mainittavia vaikutuksia maa- tai kallioperään.

17.6.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Taulukko 86. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset maa- ja kallioperään.

	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Geologisen arvokohteen luonne muuttuu jonkin verran.	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Merkittävä kielteinen** Vaikutusten merkittävyys määräytyy lähinnä geologisten arvokohteiden perusteella. Muulle maa- ja kallioperälle merkittävyys on vähäinen. Mikäli arvoalueille sijoitetut voimalat poistetaan, on merkittävyys **vähäinen kielteinen.**	

17.6.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 87. Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään.

	VEA (Petäjäskoski P) VEB (Petäjäskoski E)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4, mutta alueen maaperää on osittain muokattu.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirron rakentaminen ja käyttäminen ei merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille.

17.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei maa- ja kallioperään aiheudu vaikutuksia ja ne pysyvät nykytilaisena. Arvokkaat geologiset muodostumat pysyvät nykytilaisena. Mahdolliset happamat sulfaattimaat pysyvät nykytilaisena eivätkä altistu hapelle, tai maanpinnan alla sijaitsevat mustaliuske-esiintymät eivät altistu rakentamiselle tässä hankkeessa.

17.8 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.

17.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maaperätiedot alueelta ovat yleiskuvauksellisemman 1:200 000 -kartan aineistoa, joka ei ole merkittävän kattava. Myös happamien sulfaattimaiden esiintyminen on yleistetty kuvaus eikä mustaliuskejuonteista ole kairaustutkimustietoa. Vaikutuksia tai voimaloiden perustamistapoja ei voida arvioida tarkasti ennen rakennuspaikkojen pohjatutkimuksia ja happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden esiintymisen selvittämistä. Pohjaolosuhteita ei ole tässä vaiheessa suunnitelmia selvitetty. Epävarmuustekijät eivät ole kuitenkaan suuria ja arvioinnin luotettavuus olemassa oleviin tietoihin pohjaten on luotettavaa.

17.10 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

17.10.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Valkiavaaran ja Jyrönvinsan eteläisen kallion arvoalueille sijoittuvat voimalapaikat ovat toteuttamiskelvottomia. Korkeimmille paikoille sijoittuvat voimalat 17, 18, 19 ja 7 vaikuttavat haitallisesti alueiden maisemaan sekä maa- ja kallioperään. Voimalat poistetaan suunnitelmista. Muut arvoalueilla sijaitsevat voimalat (numerot 20, 27, 35, 42 sekä 43) sijoitetaan tarkemmissa suunnitelmissa kokonaan arvoalueen ulkopuolelle tai poistetaan.

Muualle sijoittuvien voimaloiden vaikutukset eivät estä hanketta ja vaikutuksen merkittävyys asettuu vähäiseksi kielteiseksi. Maa- ja kallioperään muilta osin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä olemassa olevia tieyhteyksiä. Riittävät pohjatutkimukset sulfidisedimenttien varalta pienentävät vaikutuksia maaperään ja ympäristöön. Voimaloiden ja teiden rakentaminen pääosin kantavalle maalle vähentää massanvaihdon suuruutta. Alueella käytetyt materiaalit ovat vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia.

Maaperän pilaantumisriskiä pienennetään asianmukaisella suunnittelulla ja työturvallisuudella rakentamisen, käytön sekä toiminnan päättämisen aikana. Voimaloissa olevan vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan ja jätteiden käsittely sekä säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen maaperää. Riskinä kuitenkin on, että voimaloiden käytön ja huoltotöiden yhteydessä maaperään päätyy vuotoina pieniä määriä öljyjä tai kemikaaleja. Sulfidi- ja mustaliuskepitoisen maa- ja kallioperän ympäristövaikutuksia voidaan lieventää suunnitteluvaiheessa arvioimalla riskejä näytteenoton avulla. Vesistöriskeihin vaikuttavat vastaanottavan vesistön tila.

17.10.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää pääasiassa suunnittelulla. Sulfidi- ja mustaliuskepitoisen maa- ja kallioperän ympäristövaikutuksia voidaan lieventää suunnitteluvaiheessa arvioimalla riskejä näytteenoton avulla. Vesistöriskeihin vaikuttavat vastaanottavan vesistön tila

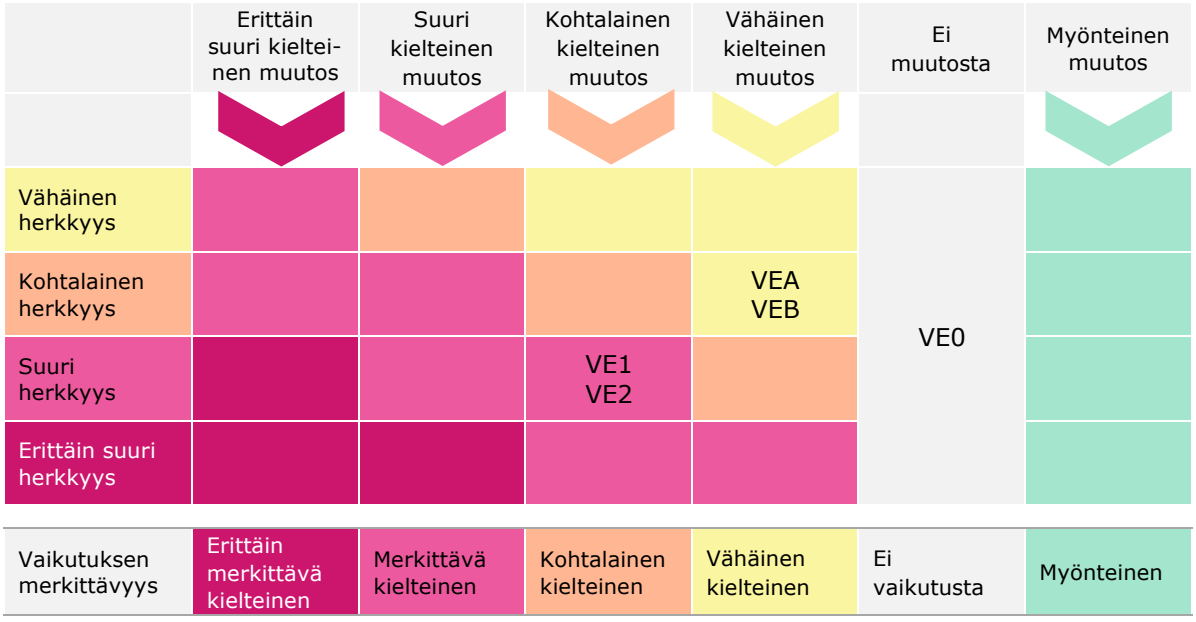
Pylvässijoittelulla voidaan pienentää vaikutuksia geologisille arvokohteille.

17.11 Yhteenveto

Hankealueella on useita geologisesti arvokkaiksi luokiteltuja maa- ja kallioperän muodostumia, mikä nostaa alueen herkkyyden arvoa. Hankealueella voi myös esiintyä happamia sulfaattimaita tai kallioperän mustaliuske-esiintymiä, joilla voi olla maa- ja kallioperää muokatessa ympäristöä happamoittavia vaikutuksia. Maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia lievennetään niin, että geologisille arvokohteille suunnitellut voimalat poistetaan. Muita maa- ja kallioperään kohdistuvia sekä sen luonnollisten ominaisuuksien aiheuttamia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää jatkosuunnittelussa niin voimaloiden, uusien teiden kuin sähkönsiirtolinjojen ja voimajohtopylväiden sijoittelussa.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maa- ja kallioperään

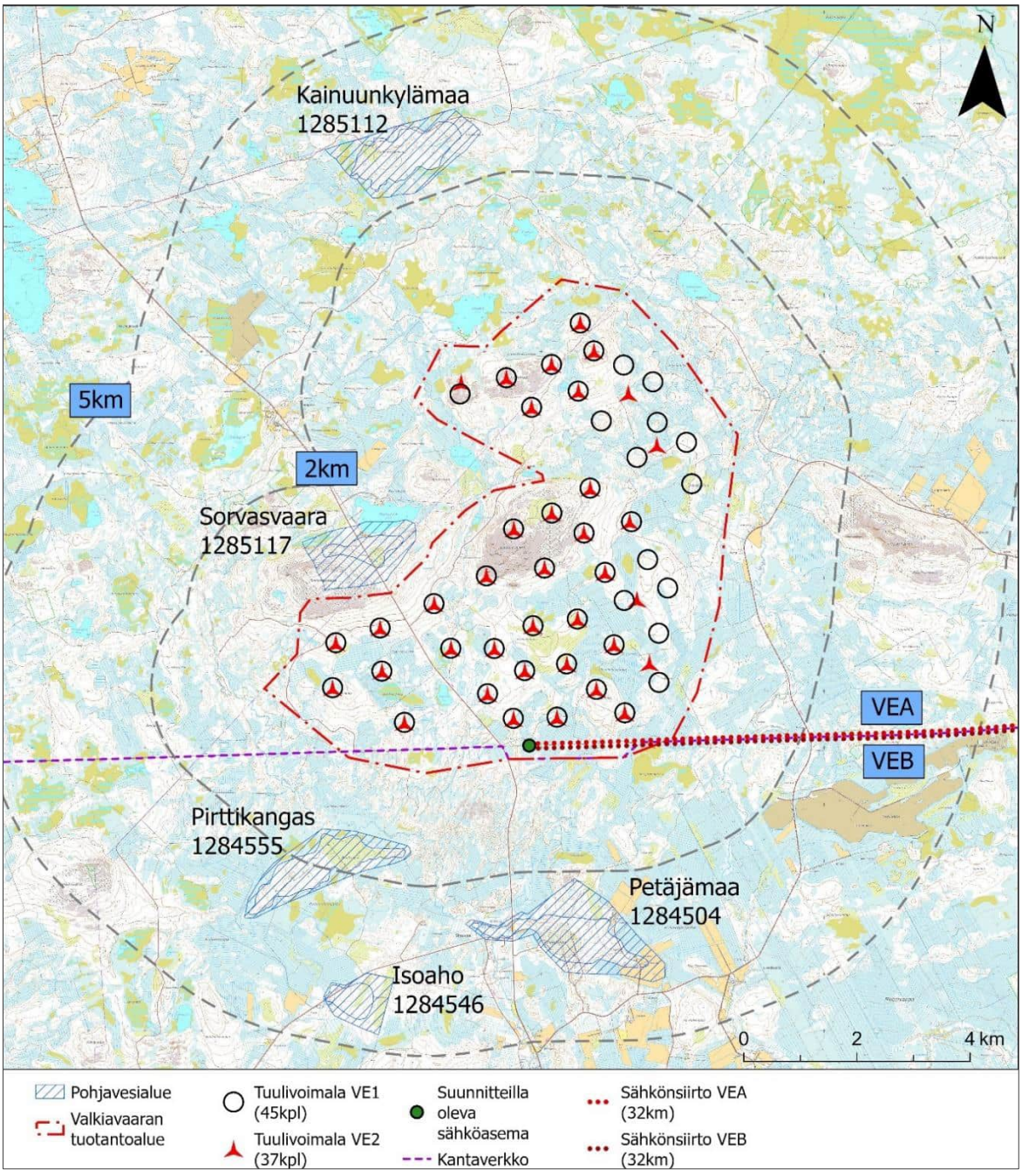
- Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Toiminta tai toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pitkäikäisiä tai peruuttamattomia. Vaikutukset on arvioitu vähäisiksi tai kohtalaisiksi kielteisiksi.
- Geologisesti arvokkaiden kohteiden herkkyys on suuri. Niihin kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia vähennetään poistamalla arvokohteille sijoittuvat voimalat.
- Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdon VE1, sillä voimaloita ja teitä rakennetaan vähemmän. Molemmilla vaihtoehdoilla on merkittävä kielteinen vaikutus geologisten arvokohteiden vuoksi. Muulle maa- ja kallioperälle vaikutus on vähäinen kielteinen, mikä muodostuu myös koko hankkeen vaikutukseksi, mikäli voimalat poistetaan arvoalueilta.
- Sähkönsiirtoreittien vaikutuksista vähäinen kielteinen on vaihtoehdoilla VEA ja VEB, josta ensin mainitulla lievästi vähäisempi. Sähkönsiirron päättyminen Louepalon sähköasemalle pienentää vaikutuksia hyvin vähäisesti.



18 Pohjavesi

18.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella

Tuotantoalueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat tuotantoalueella sijaitsevan Valkiavaaran pohjoispuolella. Sorvasvaaran pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (1285117, E lk.), sijaitsee tuotantoalueen länsipuolella lähimmillään noin 780 metrin päässä lähimmästä voimalasta (voimala nro 43) (Kuva 73).



Kuva 73. Pohjavesialueet tuotantoalueen läheisyydessä.

Tuotantoalueen läheisyydessä (alle kaksi kilometriä) sijaitsevien luokiteltujen pohjavesialueiden perustiedot on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 88).

Taulukko 88. Lähimpänä hankealuetta (< 2 km) sijaitsevien pohjavesialueiden perustietoja (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 19.7.2023).

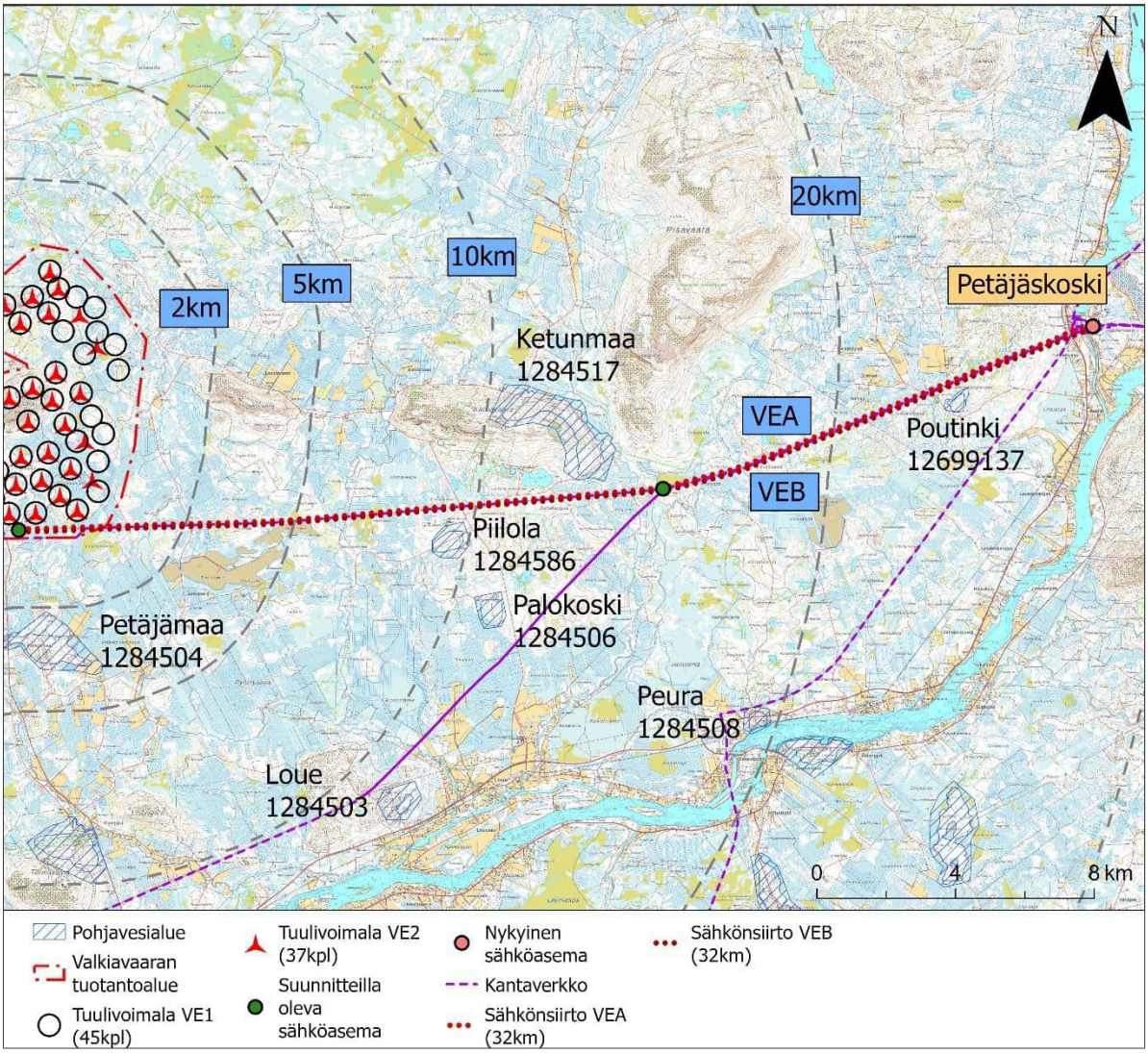
Nimi	Numero	Alueluokka	Muod.alueen pinta-ala (km ²)	Kok.pinta-ala (km²)	Arvio muod. pohjaveden määrästä (m³/d)	Etäisyys hankealueen rajasta (m)
Sorvasvaara	1285117	E	0,43	1,7	90	230
Pirttikangas	1284555	1E	1,25	2,07	1000	1330
Luokitus: 1 = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, 2 = muu vedenhankintaan 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						

Tuotantoaluetta lähinnä sijaitseva luokiteltu Sorvasvaaran pohjavesialue sijaitsee tuotantoalueen länsipuolella Sorvasvaaran ja Sorvasjärven välisessä rantakerrostumassa, jonka maaperä koostuu pääasiassa hiekasta. Peruskallion pinta on paikoin lähellä maanpintaa. Alueen pohjoisosissa on havaittu kaksi luonnontilaista lähdettä, joihin liittyy tihkupinta-alueita. Kohteet ovat pohjavedestä suoraan riippuvaisia ja vesilain nojalla suojeltuja. Toinen kohteista on myös metsälakikohde (LAPELY, 2018). Maastokartalle merkittyihin lähteisiin on tuotantoalueen rajalta etäisyyttä yli kilometri.

Tuotantoalueelle sijoittuu useita lähteitä tai lähteikköjä. Osa lähteistä on merkitty maastokartalle ja osa tulee ilmi Metsäkeskuksen Metsälain mukaiset lähdekohteet -aineistosta. Alueella tehtyjen luontoselvitysten perusteella lähteitä, lähteikköjä tai tihkupintoja on yhteensä kahdeksan. Näiden sijoittuminen tuotantoalueella on esitetty tarkemmin kartalla luvussa 20.

18.2 Nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA pohjoispuolelle sijoittuu Ketunmaan pohjavesialue (1284517, 2E lk) lähimmillään noin 350 metrin etäisyydelle. Sähkönsiirron vaihtoehdon VEB eteläpuolelle sijoittuu Poutingin (12699137, 1 lk) pohjavesialue lähimmillään noin 250 metrin ja Piilolan pohjavesialue lähimmillään noin 400 metrin etäisyydelle (Kuva 74).



Kuva 74. Pohjavesialueet sähkönsiirron reittivaihtoehtojen VEA ja VEB läheisyydessä.

Ketunmaan pohjavesialue (1284517 2E lk) sijaitsee Kätkävaaran koillisrinteille syntyneessä rantakerrostumassa ja se saa pohjavetensä Kätkävaaran rinteiden valunnasta. Pohjavesialueen kaakkoiskulmassa, sijaitsee suon laidassa avolähde, joka on luokiteltu pohjavesialueesta suoraan riippuvaiseksi ekosysteemiksi (E lk). Pohjavesialueella sijaitsee neljä havaintoputkea.

Piilolan pohjavesialue (1284556 2E lk) sijoittuu Isomännikönlaen länsipuolelle. Alueen länsipäässä on avolähde ja siitä alkava lähdepuro, joka on luokiteltu pohjavesialueesta suoraan riippuvaiseksi ekosysteemiksi. Piilolan pohjavesialueelta päin, Isomänniköltä kohti Kaitalamminkankaita sijaitsee lähde ja lähdepuro.

Poutingin pohjavesialue (12699137 1 lk) sijaitsee Poutinginkankaan lounaispuolella. Alue koostuu kahdesta moreenimuodostumakentästä, joiden väliin on kerrostunut lajittunutta aineista rantakerrostumina. Alueen lounaiskulmassa sijaitsee Napapiirin Vesi Oy:n Leiven vedenottamo.

Sähkönsiirtoreittien VEA ja VEB läheisyydessä (alle kaksi kilometriä) sijaitsevien luokiteltujen pohjavesialueiden perustiedot on esitetty alla taulukossa (Taulukko 89).

Taulukko 89. Tarkasteltavien sähkönsiirtoreittien VEA ja VEB läheisyydessä sijaitsevien pohjavesialueiden perustietoja (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 19.7.2023).

Nimi	Numero	Alueluokka	Muod.alueen pinta-ala (km²)	Kok.pinta-ala (km²)	Arvio muod. pohjaveden määrästä (m³/d)	Muod.alueen etäisyys sähkönsiirtolinjasta (m)
Ketunmaa	1284517	2E	2,21	4,54	1700	350
Piilola	1284556	2E	0,38	1,23	300	400
Poutinki	12699137	1	0,16	0,3	128	250
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						

18.3 Vaikutukset pohjavesiin

18.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Vaikutus syntyy maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Tyypillisesti tämä lisää pohjaveden muodostumista, koska vettä käyttävä kasvillisuus poistuu ja sadeveden imeytyminen maaperään lisääntyy kuoritussa maanpinnassa. Maannoksen poisto myös heikentää luontaista sadeveden puhdistumisprosessia maan pintakerroksessa. Suurilla maansiirtotöillä voi olla myös paikallinen vaikutus pohjaveden tasoon ja virtaukseen. Myös pohjaveden samentumista voi ilmetä. Lisäksi rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästöjä maaperään ja siten mahdollisesti myös pohjaveteen.

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 vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Teiden rakentaminen, voimajohtopylväiden perustamistyöt tai maakaapelikaivannot ei pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella.

Tuulivoimaloiden käyttö ei aiheuta vaikutuksia, mutta riski pohjaveden pilaantumiselle syntyy esimerkiksi onnettomuustilanteesta tai vahingosta huoltotöiden aikana. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (ks. luku 29). Toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan hankealueelta ja alue maisemoidaan. Vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

18.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesien tarkasteluun käytetään Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnetään hankkeen maastoselvityksissä tehtyjä havaintoja. Arvioinnissa tarkastellaan erityisesti tuulivoimahankkeessa suunnitellun infrastruktuurin sijoittumista suhteessa pohjavesialueisiin ja lähteisiin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä.

18.3.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella luvussa 6.4 kuvatulla tavalla.0 Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 90 ja Taulukko 91) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 90. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1-luokka) tai E-luokan pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Talousveden laatukriteerit täyttävä pohjavesi. Pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on erittäin hyvä.
Suuri	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1-luokka / aiempi I luokka). Talousveden laatukriteerit täyttävä pohjavesi. Useita talousvesikaivoja ja/tai pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on hyvä.
Kohtalainen	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2-luokka). Yksittäisiä talousvesikaivoja tai pohjavettä käytetään muihin tarkoituksiin kuin talousvetenä	Alueen maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen.
Vähäinen	Moreenialue, joka ei ole luokiteltua pohjavesialuetta. Pohjavesi ei sovellu juomavedeksi ja/tai pohjavettä ei käytetä.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on alhainen.

Taulukko 91. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta
Erittäin suuri kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö estyy. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat erittäin huomattavia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat erittäin haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
Suuri kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö rajoittuu. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat huomattavia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
Kohtalainen kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö voi rajoittua jonkin verran Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat kohtalaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat jonkin verran haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
Vähäinen kielteinen	Nykyiseen tai suunniteltuun vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Pohjavedestä riippuville kohteille ei aiheudu haittaa.
Ei muutosta	Toiminta ei aiheuta muutosta pohjavesiin kohdistuvassa kuormituksessa, pohjaveden laadussa tai määrässä.
Myönteinen	Toiminta vähentää pohjavesien kuormitusta ja parantaa pohjaveden laatua tai määrää.

18.4 Hankkeen vaikutukset pohjaveteen

18.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuotantoalueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lyhimmillään tuotantoaluetta lähimmän pohjavesialueen Sorvasvaaran etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (voimala numero 43) kummassakin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 on noin 800 metriä ja lähimmillään rakennustöitä tiestön parantamisen osalta tehdään noin 700 metrin etäisyydellä. Tuotantoalueelta ei maanpinnan muotojen perusteella arvioida virtaavan vettä Sorvasvaaran pohjavesialueelle, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia Sorvasvaaran pohjaveden määrään tai laatuun.

Vaihtoehdossa VE1 mahdollisia paikallisia muutoksia pohjavedenpinnan tasoon ja laatuun voi aiheutua jonkin verran enemmän kuin vaihtoehdossa VE2 voimaloiden ja tarvittavan uuden tiestön suuremman rakentamisen takia. Laadullisia tilapäisiä vaikutuksia pohjavesiin voi aiheutua voimaloiden ja teiden rakentamisaikana, mikäli maanrakennustyöt ulottuvat pohjavedenpinnan alapuolelle. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita sijoitetaan tuotantoalueen koillis- ja itäosiin vaihtoehtoa VE2 enemmän. Alueen maaperä on paikoin ojitettua ja soista aluetta, joiden läheisyyteen tuulivoimaloita on suunniteltu

sijoitettavan. Turvemailla pohjaveden pinnankorkeus voi ulottua muun ympäristön pinnankorkeutta korkeammalle. Vettä johtavien maakerrosten kaivuu voi aiheuttaa paikallisen pohjaveden tilapäistä samentumista. Lisäksi muita mahdollisia vaikutuksia aiheuttavat työmailta vesiin kulkeutuvat öljypitoiset työmaavedet, maansiirtotyöt ja louhinnoista aiheutuvat typpikuormitukset. Normaalitilanteessa öljypäästöjä ei kuitenkaan juuri synny.

Uutta tietä rakennetaan vaihtoehdossa VE 1 enemmän kuin vaihtoehdossa VE 2. Parannettavien tieosuuksien määrä on molemmissa vaihtoehdoissa sama. Lisäksi voimaloiden välille rakennetaan maakaapelit. Yleensä kaapelointi sijoitetaan rakennettavan tiestön läheisyyteen. Voimaloiden nro 25, 29 ja 32 sekä voimaloiden 12 ja 44 välille rakennettava uusi tiestö sijoittuu molemmissa vaihtoehdoissa turvemaille. Tiestön rakentaminen voi vaikuttaa paikallisesti pohjaveteen, mikäli turvealueita kuivatetaan rakennettavan tiestön vuoksi. Kokonaisuutta arvioitaessa uusien teiden pinta-ala on koko imeytymisalaan nähden niin pieni, ettei pohjavesien määrään vaikutus ole käytännössä havaittavissa.

Saatavilla olevien aineistojen ja maastohavaintojen perusteella voimalapaikoilla tai rakennettavan tiestön kohdalle sijoittuu muutama lähde tai muita pohjavedestä riippuvia luontokohteita. Tarkemmin kohteiden sijoittuminen on esitetty luvun 20 kartoilla. Sihtuunajoen läntinen, voimalan nro 36 pohjoispuolinen lähteikkö ja tuore lehto on luonnontilainen ja edustava esiintymä. Lähdeveden alkuperä on todennäköisesti Sorvasvaaran rinne, jota olemassa oleva ja tässä hankkeessa parannettava tie leikkaa. Tien parantamisella saattaa olla vaikutuksia pohjaveden purkautumiseen. Voimalalle 6 johtava uusi tie sijoittuu osin heikentyneen lähteikön alueelle. Tien rakentamisella on suoria kielteisiä vaikutuksia lähteeseen ja voimalan rakentamisella saattaa olla paikallisia vaikutuksia pohjaveteen, joka lähteestä purkautuu. Jyrövinsan pohjoispuolella on rinteessä luonnontilainen lähteikkö. Ylempänä rinteessä on voimalan nro 2 paikka sekä uusi tie. Lähteestä purkautuva pohjavesi kerääntynee Jyrövinsan alueelta ja rakentamisesta aiheutuu siihen kielteisiä vaikutuksia. Sama koskee Valkiavaaran pohjoiskoillisessa sijaitsevaa laajaa lähteikköä, jonka ylärinteeseen on suunniteltu voimala nro 17. Luonnontilaiset lähteet ovat vesilailla suojeltuja. Ainakin mainittujen teiden rakentaminen ja parantaminen tämän suunnitelman mukaisesti, sekä voimaloiden 2 ja 17 rakentamiset saattavat vaatia vesilain mukaisten poikkeuslupien hakemista. Luvan hakemisen tarve selvitetään jatkosuunnittelun yhteydessä, kun tarkempia tietoja on saatavilla.

Pohjaveden käytön vaikutusarvioinnin lähtökohtana on, että kunnallisen vesijohtoverkoston ulkopuolella sijaitsevat taloudet ovat riippuvaisia käyttöveden osalta omasta kaivosta. Tuotantoalueella ei sijaitse vakituiseen asuinkäyttöön tarkoitettuja asuntoja eikä loma-asuntoja.

Maa-aineksen oton pohjavesivaikutukset riippuvat muun muassa pohjaveden pinnantasosta ja maa-aineksen ottotasosta. Perustasoon eli ympäröivän maanpinnan tasoon ulottuvalla louhinnalla arvioidaan olevan enintään vähäisiä ja paikallisia vaikutuksia pohjanveden pinnantasoon louhosalueen lähiympäristössä. Hankkeen maarakennustöissä voidaan hyödyntää tuotantoalueelta louhittavaa maa-ainesta.

Hankealueelta tehtävällä maa-ainesten otolla ei nähdä olevan vaikutusta lähimpiin luokiteltuihin pohjavesialueisiin, sillä arvioidulla vaikutusalueella ei sijaitse vedenottamoita, joten vedenottoon pohjaveden pinnan mahdollisella paikallisella alenemisella ei ole vaikutusta pohjaveden hyödyntämiseen. Maa-ainesten ottamisen seurauksena ottoalueen lähialueen pohjavesiin saattaa kulkeutua typpipitoisia vesiä. Maa-ainesten otto tapahtuu siihen erikseen haettavien lupien mukaisesti.

Hankkeen rakentaminen vaatinee osin hankealueen ulkopuolelta tuotavia maa- ja kallioaineksia. Lähimmistä tuotantoalueen ulkopuolella sijaitsevista maa-ainesten ottopaikoista Petäjämaan soranottoalue sijoittuu luokitellulle (Petäjämaa 1284504, 1 lk)

pohjavesialueelle, jolla on vedenottoa. Ottoalueen sijoittuminen pohjavesialueelle aiheuttaa kohonnutta riskiä pohjavedelle verrattuna siihen, että ottoalue sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella. Lisääntynyt toiminta pohjavesialueella sijaitsevalla ottoalueella lisää riskiä pohjavesivaikutuksille. Olettaen, että maa-aineksen otto toteutetaan alueella asianmukaisesti toteutetun ottosuunnitelman ja maa-aineslupapäätöksessä esitettyjen ehtojen mukaisesti, eikä soranottoa uloteta pohjaveden pinnan alapuolelle, hankkeen arvioidaan aiheuttavan enintään vähäisiä vaikutuksia pohjavesialueelle.

18.4.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luokitelluille pohjavesialueille. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat 250–400 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä.

Pohjaveden käytön vaikutusarvioinnin lähtökohtana on, että kunnallisen vesijohtoverkoston ulkopuolella sijaitsevat taloudet ovat riippuvaisia käyttöveden osalta omasta kaivosta. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääasiassa harvaan asutuille alueille, ja reittien läheisyyteen sijoittuu vain yksittäisiä asuinrakennuksia tai loma-asuntoja, joilla voi olla talouskohtaisia kaivoja.

Pohjavedestä riippuvia arvokkaita luontokohteita (mm. lähteitä, lähteikköjä) sijaitsee ainakin yksi sähkönsiirtoreitin läheisyydessä, mutta sähkönsiirron rakentamisen aikaisia vaikutuksia niihin pidetään epätodennäköisenä. Tarkemmin kohteiden sijoittuminen on esitetty luvussa 20.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen päättymisen Louepalon sähköasemalle arvioidaan aiheuttavan vähemmän vaikutuksia lyhyemmän reitin vuoksi paikalliseen pohjaveteen verrattuna sähkönsiirtoreitin jatkumiseen Petäjäskosken sähköasemalle saakka. Paikallisesti uuden sähköaseman rakentamisen arvioidaan voivan aiheuttaa paikallisia pohjavesivaikutuksia, mutta vaikutusten ei arvioida ulottuvan sähköasemaa lähinnä sijaitsevalle Ketunmaan pohjavesialueelle (1284517, 2E lk).

18.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Tuotantoalueella tuulivoimaloiden toimiessa tavanomaisesti, ei voimaloista ole tunnistettu aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin. Alueen tiestön kunnossapidossa mahdollisesti käytettävät kemikaalit (esim. tiesuola ja pölynsidonta-aineet) voivat kulkeutua tuotantoalueen pohjavesiin nostaen tyypillisesti pohjaveden kloridipitoisuutta teiden läheisyydessä. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin luvussa 29.

18.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tunnistettu vaikutuksia pohjavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin luvussa 29.

18.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos voimaloiden perustuksia ja tuotantoalueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

18.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Jos sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

18.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Taulukko 92. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset pohjaveteen.

	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen herkkyys** Tuotantoalueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita eikä tiedossa ole alueella muuta pohjaveden hyödyntämistä. Alueen maaperä on pääosin heikosti vettä läpäisevää sekalajitteista maalajia.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen muutos** Alueen vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Pohjaveden laatuun tai määrään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä. Usealle pohjavedestä riippuvalle kohteelle arvioidaan kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia.	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Tuotantoalueen rakennusvaiheessa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisesta sekä maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia.	

18.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 93. Sähkönsiirron vaikutukset pohjaveteen.

	VEA (Petäjäskoski P) **VEB (Petäjäskoski E)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsee harvaan asutuilla alueilla yksittäisiä asuinrakennuksia tai loma-asuntoja, joilla voi olla omia kaivoja. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat korkeintaan kohtalaisesti vettä johtavalle maaperälle.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitseviin kaivoihin arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä laadun tai määrän muutoksia. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitseville pohjavedestä riippuville kohteille ei arvioida aiheutuvan haittaa niiden sijoittuessa voimajohtoalueen ulkopuolelle.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Sähkönsiirron pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia. Vaikutusalueella ei ole tiedossa lähteitä.

18.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta johtuvat vaikutukset pohjaveteen ja lähteisiin syntymättä.

18.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen lisäksi lähialueelle on myös suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, joilla on vastaava maa-ainesten tarve. Hankkeiden toteutuessa lähialueiden maa- ja kallioaineksen ottoalueille syntyy paikallisesti suuri kysyntä, joka voi luoda tarvetta uusien ottoalueiden perustamiselle. Hankkeiden yhteisvaikutuksena arvioidaan aiheutuvan kasvavaa riskiä pohjavesialueille, mikäli toiminta niiden läheisyydessä lisääntyy. Yhtä lailla olemassa olevilla ottoalueilla, jotka sijoittuvat pohjavesialueelle tai niiden läheisyyteen, ja joilla toiminta lisääntyy, kasvaa riski pohjavesivaikutuksille. Olettaen, että lisääntyneeseen maa-ainestarpeeseen vastataan ottoalueilla asianmukaisesti toteutetun ottosuunnitelman ja maa-aineslupapäätöksessä esitettyjen ehtojen mukaisesti, eikä ottosyvyyttä uloteta pohjaveden pinnan alapuolelle, hankkeiden yhteisvaikutusten arvioidaan aiheuttavan enintään vähäisiä vaikutuksia pohjavesialueille.

Muutoin Valkiavaaran ja muiden lähialueiden hankkeiden ei nähdä aiheuttavan pohjaveden osalta yhteisvaikutuksia.

18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pohjavedenpinnan taso, virtaussuunta tai paineellisuus eri voimaloiden paikoilla ja hankealueen pohjavesialueilla ei ole tiedossa, joten vaikutuksia ei ole voitu arvioida perusteellisesti. YVA-vaiheessa ei ole vielä tarkkaa tietoa maa-ainesten ottopaikoista eikä esimerkiksi louhintasyvyydestä ja louhoksen pohjan tasosta.

Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen kaivoihin kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia kaivoveden määrään tai laatuun ei voi luotettavasti arvioida kaivotietojen puuttuessa.

Arvioitaessa maa- ja kallioaineksen oton vaikutuksia pohjavesialueisiin on puuttuvien tarkempien ottoalueiden ottosuunnitelmien ja maa-aineslupapäätösten takia oletettu, että alueille on tehty asianmukaiset ottosuunnitelmat. Näin ollen maa-aineslupapäätösten ehtoja noudattamalla vältetään suorat pohjavesivaikutukset, kun ehtoja noudatetaan asianmukaisesti.

18.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

18.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haittojen lieventämistoimenpiteet liittyvät pääosin rakennusaikaisiin pohjaveden pilaantumista ehkäiseviin toimenpiteisiin. Pohjaveden pinnankorkeus tulee varmistaa ennen rakennustöiden aloittamista, jotta voidaan tunnistaa tarpeet pinnan alentamiselle.

Pohjaveden pilaantumisriskiä pienennetään ympäristövastuullisella työskentelyllä. 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 bioöljyjä. 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 valuma 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. Luontaisen varvikon ja matalan kasvillisuuden kehittymistä kaivetuille ja paljaille mineraalimaille tulisi edistää. Palautetulla kasvillisuudella vähennetään hulevesien kertymistä, ehkäistään eroosiota ja pienennetään pohjaveden pilaantumisriskiä.

Hankkeen ojitusten ym. 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.

Voimaloiden ja uusien teiden tai teiden parantamisten vaikutuksia lähteisiin ja lähteikköihin voidaan lieventää jatkosuunnittelussa tarkentuvalla sijoittelulla.

18.8.2 Sähkönsiirron vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sähkönsiirrosta pohjaveteen aiheutuvien vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä voidaan käyttää samoja keinoja kuin tuotantoalueelle esitetyissä kappaleessa todetaan.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEA ja VEB voimajohtoreitit eivät sijoitu luokitelluille pohjavesialueille.

18.9 Yhteenveto

Vaikutukset pohjaveteen on arvioitu olemassa olevan aineiston ja maastoselvitysten tulosten perusteella. Tuotantoalueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita eikä tiedossa ole alueella sijaitsevia kaivoja. Tuotantoalueella sijaitsee useita pohjavedestä riippuvia arvokkaita luontokohteita. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille VEA ja VEB ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu ainakin yksi pohjavedestä riippuva arvokas luontokohde. Vaikutukset pohjaveteen tuulivoiman tuotantoalueelle sekä sähkönsiirron kaikille vaihtoehdoille arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pohjaveteen

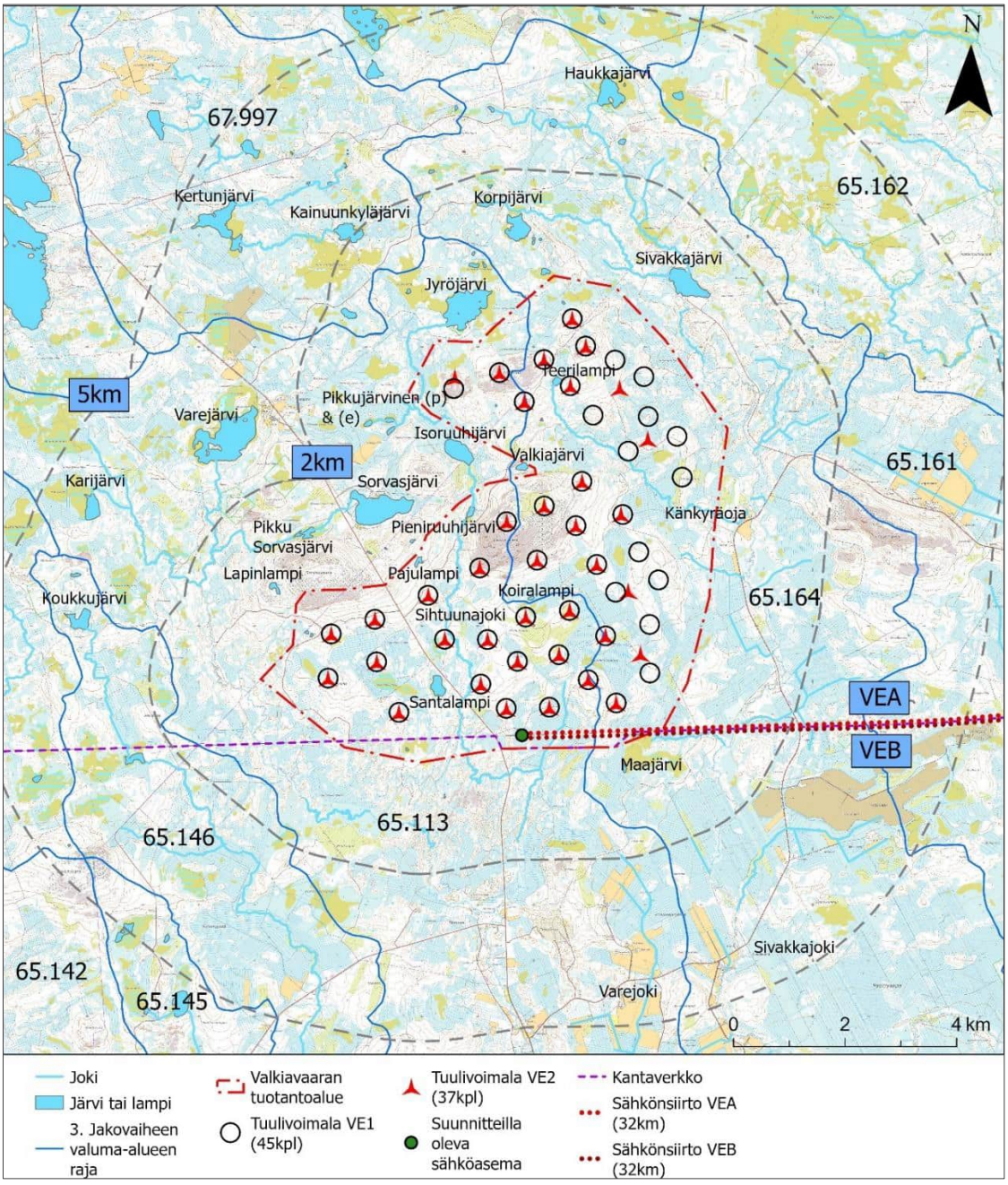
- Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia.
- Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset niiden osalta samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.
- Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteiden perustamisesta tai keskijännitemaakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia vaikutuksia paikallisiin pohjavesiin.

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

19 Pintavedet ja kalasto

19.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella

Tuotantoalue sijoittuu Kemijoen vesistöalueen (65) Ala-Keminjoen 1. jakovaiheen vesistöalueelle (65.1). Tuotantoalueen länsiosa kuuluu edelleen Kemijoen alaosan alueeseen (65.11) ja Varejoen valuma-alueeseen (65.113). Alueen itäosa kuuluu Vaajoen valuma-alueeseen (65.16) ja edelleen Sivakkajoen valuma-alueeseen (65.164) (Kuva 75). Tuotantoalue sijoittuu Kemijoen vesienhoitoalueelle (VHA5) ja Ala-Kemijoen ja Perämeren kalatalousalueelle.



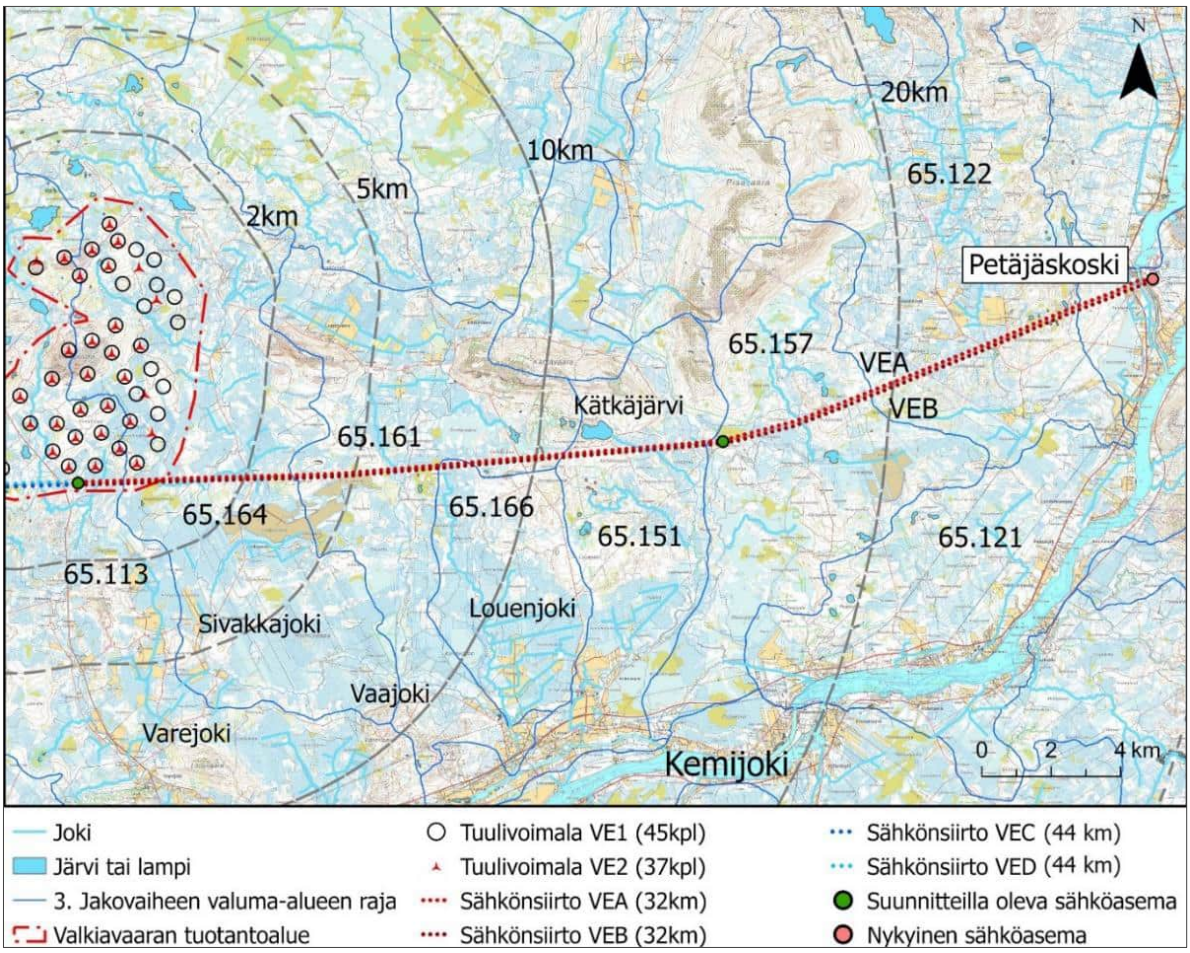
Kuva 75. Tuotantoalueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Valkiavaaran luoteispuolella tuotantoalueella sijaitsee Pieni Ruuhijärvi (1,9 ha) joka laskee etelään Sihtuunajokeen. Tuotantoalueen eteläpuolella Sihtuunajoki yhtyy Kemijokeen laskevaan Varejokeen. Pieni Ruuhijärveen laskeva Iso Ruuhijärvi (14 ha) sekä välittömästi Valkiavaaran pohjoispuolella sijaitseva Valkiajärvi (2,2 ha) sijoittuvat tuotantoalueen ulkopuolelle. Tuotantoalueen pohjoisosassa sijaitsee Teerilampi (1,9 ha), joka laskee hankealueen koillisosassa virtaavaan ja Sivakkajokeen laskevaan Känkkyräojaan. Sivakkajoki yhtyy Kemijokeen laskevaan Vaajokeen. Valkiavaaran eteläpuolella sijaitsee Koiralampi (0,54 ha), hankealueen länsirajan tuntumassa Pajulampi (1,4 ha) ja hankealueen luoteisosassa Santalampi (6,5 ha). Tuotantoalueelle sijoittuvien pintavesien ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Keskisuuriin turvemaiden jokiin kuuluvien Varejoen ekologinen tila on vuosien 2012–2017 aineiston perustuvassa alustavassa arviossa hyväksi.

19.2 Nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat Kemijoen vesistöalueelle (65) ja edelleen Ala-Kemijoen 1. jakovaiheen vesistöalueelle (65.1). Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Kemijoen vesienhoitoalueelle (VHA5) ja Ala-Kemijoen ja Perämeren kalatalousalueille.

Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat kolmannen jakovaiheen valuma-alueille Varejoen valuma-alue (65.113), Sivakkajoen valuma-alue (65.164), Vaajoen alaosan alue (65.161), Palo-ojan valuma-alue (65.166), Louejoen alaosan alue (65.151), Pisajoen valuma-alue (65.157), Leivejoen valuma-alue (65.122) ja Koivun alue (65.121) (Kuva 76).



Kuva 76. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen VEA ja VEB sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Tuotantoalueelta Petäjäskoskelle johtavat sähkönsiirronreittivaihtoehdot VEA ja VEB ylittävät Sivakkajoen, Vaajoen, Louejoen, Leivejoen sekä Kemijoen. Liitettäessä sähkönsiirtoreittivaihtoehdot VEA ja VEB Louepalon uudelle suunnitteilla olevalle sähköasemalle ylittävät sähkönsiirtoreitit Sivakkajoen, Vaajoen ja Louenjoen. Sähkönsiirtoreittien tuntumassa sijaitsee myös joitakin lampia. Keskisuuriin turvemaiden jokiin kuuluvien Sivakkajoen, Vaajoen ja Louejoen sekä pieniin turvemaiden jokiin kuuluvan Leivejoen ekologinen tila on vuosien 2012–2017 aineistoon perustuvassa alustavassa arviossa arvioitu hyväksi ja erittäin suuriin turvemaiden jokiin kuuluvan Ala-Kemijoen tyydyttäväksi, voimakkaasti muutetuksi (Vesikartta 2023).

Tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Ala-Kemijoen ja Perämeren kalatalousalueelle.

19.3 Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

19.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin sekä voimajohdon rakentamisvaiheeseen. Maansiirtotyöt rakentamisalueilla paljastavat maaperän altistaen sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-

aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumista sekä karkeamman maa-aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiuomien pohjalle. Vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

Rakentamisvaiheessa maastossa olevista työkoneista ja kuljetuskalustosta voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästöjä maaperään ja mahdollisesti edelleen vesistöön. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (ks. luku 29).

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 (esim. tierumpujen rakentaminen). Vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

19.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesien tarkasteluun käytetään Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnetään hankkeen luontoselvitysten yhteydessä tehtyjä havaintoja. Alueen kalastollista ja kalastuksellista arvoa ja tietoja selvitetään hankkeen vaikutusten laajuuden vaatimalla tasolla esimerkiksi alueella aiemmin tehtyjä selvityksiä, alueen kalataloudellisten yhteisöjen tietoja ja viranomaisrekistereitä hyödyntäen.

Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan erityisesti hankkeen rakennustoimenpiteiden sijoittumista suhteessa vesistöihin. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää ja arvioinnin tulokset esitetään sanallisena asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään tarvittaessa vaikutusten lievennyskeinoja.

19.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella aiemmin luvussa 6.4 ”Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely” esitetyn taulukon 13 (Taulukko 13) perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 94 ja Taulukko 95) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 94. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Vaikutusalueella lailla tai EU-direktiivillä suojeltuja kohteita (esim. Natura 2000 - alue, muu suojelualue tai vesilailla suojeltu luontotyyppi). Vaikutusalueella uhanalaisia tai erityisesti tärkeitä suojeltavia lajeja. Vesimuodostumaan kohdistettu kunnostustoimenpiteitä useiden vuosien ajan.	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee jo hyvin vähäisestä lisäkuormituksesta. Vesimuodostuman herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle erittäin suuri, esim. hyvin pieni virtaama, hyvin heikot laimenemisolosuhteet. Vesieliöstö ja kalasto hyvin herkkiä vedenlaadun muutoksille.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
	Kansainvälinen tai hyvin suuri kansallinen virkistysarvo. Runsaasti ranta-asukkaita (pysyvä ja/tai loma-asutus). Laaja vedenotto talousvedeksi tai erinomaiseksi raakavedeksi teollisuuteen.	Hyvin hitaasti toipuva ekosysteemi.
Suuri	Vaikutusalueella lailla tai EU-direktiivillä suojeltuja kohteita (esim. Natura 2000 - alue, muu suojelualue tai vesilailla suojeltu luontotyyppi). Vaikutusalueella suojeltavia lajeja. Vesimuodostumaan kohdistettu kunnostustoimenpiteitä. Kansallinen tai suuri alueellinen virkistysarvo. Runsaasti ranta-asukkaita (pysyvä ja/tai loma-asutus). Vedenotto talousvedeksi tai hyväksi raakavedeksi teollisuuteen.	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vähäisestä lisäkuormituksesta. Vesimuodostuman herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle suuri, esim. pieni virtaama, heikot laimenemisolosuhteet. Vesieliöstö ja kalasto herkkiä vedenlaadun muutoksille. Hitaasti toipuva ekosysteemi.
Kohtalainen	Alueellinen tai suuri paikallinen virkistysarvo. Jonkin verran ranta-asukkaita (pysyvä ja/tai loma-asutus). Vedenotto raakavedeksi.	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee kohtalaisesta lisäkuormituksesta. Vesimuodostuman herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle kohtalainen, esim. kohtalainen virtaama/laimenemisolosuhteet. Vesieliöstö ja kalasto melko hyvin vedenlaadun muutoksia kestävää. Melko nopeasti toipuva ekosysteemi
Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja. Virkistysarvo paikallinen. Vähän tai ei lainkaan ranta-asukkaita (pysyvä ja/tai loma-asutus). Ei vedenottoa.	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vasta suuresta lisäkuormituksesta. Vesimuodostuman herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle vähäinen, esim. suuri virtaama, hyvät laimenemisolosuhteet. Vesieliöstö ja kalasto vedenlaadun muutoksia hyvin kestävää. Nopeasti toipuva ekosysteemi.

Taulukko 95. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus, suunta ja alueellinen laajuus	**Ajallinen kesto**
Erittäin suuri kielteinen	Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen tai päästöt vesistöihin ovat erittäin suuria. Rehevyystaso nousee ja ekologinen tai kemiallinen luokitus heikkenee erittäin suuresti. Muutokset kohdistuvat useiden avainlajien populaatioihin niitä heikentäen. Muutos heikentää erittäin selvästi tai tuhoaa lajien elinympäristöjä tai luontotyyppejä siten, että niiden valtakunnallinen tai alueellinen edustavuus heikkenee. Uimavedet muuttuvat uimakelvottomiksi. Hanke vaikuttaa erittäin haitallisesti kalakantoihin, joilla on kalastuksen kannalta merkitystä.	Muutos pysyvä ja palautumaton.
Suuri kielteinen	Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen tai päästöt vesistöihin ovat suuria. Rehevyystason selvä nousu ja ekologisen tai kemiallisen luokituksen selvä heikkeneminen. Muutokset kohdistuvat joidenkin avainlajien populaatioihin niitä heikentäen. Muutos yksipuolistaa luonnonympäristöä alueellisesti tai heikentää paikallisesti useiden luontotyyppien edustavuutta. Uimavesien laatu heikkenee selvästi. Hanke vaikuttaa haitallisesti kalakantoihin, joilla on kalastuksen kannalta merkitystä.	Muutos pitkäkestoinen tai hitaasti palautuva.
Kohtalainen kielteinen	Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen tai päästöt vesistöihin ovat kohtalaisia.	Muutos melko lyhytaikainen ja kohtalaisen nopeasti palautuva.

	Voimakkuus, suunta ja alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
	Rehevyystason nousu ja ekologisen tai kemiallisen laadun heikkeneminen. Luonnonympäristön muutos ekosysteemien säilyessä. Uimaveden laatu heikkenee. Hanke vaikuttaa jossain määrin haitallisesti kalakantoihin, joilla on kalastuksen kannalta merkitystä.	
Vähäinen kielteinen	Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen tai päästöt vesistöihin ovat vähäisiä. Rehevyystaso nousee vain vähän ja ekologisen tai kemiallisen laatu heikkenee vain vähän. Ei muutoksia kasvillisuuteen, luontotyyppeihin tai ekologisiin prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia. Uimaveden laadussa ei tapahdu heikkenemistä. Hanke vaikuttaa vain vähän haitallisesti kalakantoihin, joilla on kalastuksen kannalta merkitystä.	Muutos lyhytaikainen ja nopeasti palautuva.
Ei muutosta	Toiminnalla ei ole vaikutusta vesistöihin. Ei oleellisia muutoksia kasvillisuuteen, luontotyyppeihin tai ekologisiin prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia. Hanke ei vaikuta kalakantoihin, joilla on kalastuksen kannalta merkitystä.	Ei muutosta tai muutos hyvin lyhytaikainen ja välittömästi palautuva.
Myönteinen	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai vesistökuormitusta. Rehevyystaso laskee ja ekologinen tai kemiallinen tila paranee. Myönteisiä muutoksia ekosysteemien toimintaan. Muutos heikentää tai pirstoo selvästi tai tuhoaa lajien elinympäristöjä tai yksipuolistaa luonnonympäristöä valtakunnallisesti tai alueellisesti. Uimaveden laatu paranee. Hanke parantaa kalakantoja, joilla on kalastuksen kannalta merkitystä.	Muutos pitkäkestoinen.

19.4 Hankkeen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

19.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Hankkeessa tuulivoimaloiden sekä teiden ja kaapeliojien maanrakennustöistä voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin. Ravinnekuormitus voi aiheuttaa vesistön rehevöitymistä. Kiintoaineen kulkeutumisesta vesistöihin voi seurata ojien liettymistä ja pintavesien tilapäistä samentumista, jos rakennuskohde sijaitsee vesimuodostuman läheisyydessä ja rakennusalueelta on virtausyhteys vesimuodostumaan tai rakennustyö kohdistuu itse uomaan. Uomaan kohdistuvia töitä ovat teiden vesistöylitykset, jotka toteutetaan tierummuilla. Tuulivoimahankkeen rakennustöiden aiheuttamat ojitukset ja niiden vaikutukset ovat verrattavissa metsien kunnostusojitusten vaikutuksiin. Olemassa olevien ojien perkauksen vaikutus valuntaan on vähäinen, mutta uusien ojien kaivaminen todennäköisesti lisää valumaa.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella on pääosin pieni tai hyvin pieni (luku 17 Maa- ja kallioperä). Työmaalta pintavesiin voi mahdollisesti kulkeutua öljypitoisia vesiä, mutta normaalitilanteessa päästöt ovat pieniä ja vaikutukset siten merkityksettömiä.

Hankkeessa voidaan hyödyntää alueen nykyistä tieverkostoa. Uutta tiestöä rakennetaan vaihtoehdossa VE1 enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Nykyistä tiestöä parannetaan molemmissa vaihtoehdoissa yhtä paljon. Hankealue on suurelta osin ojitettua lukuun ottamatta alueen muuta maastoa korkeampia kohtia (Valkiavaara ja Jyrövinsa) lähialueineen, joten uusia teitä rakennetaan ja nykyisiä parannetaan pääasiassa ojitetuilla alueilla. Tuotantoalueen ulkopuolelta alueelle Luppovaarantieltä johtava nykyinen parannettava kulkuväylä Känkkyräojantie ylittää Känkkyränojan. Nykyisistä alueella sijaitsevista parannettavista tieosuuksista voimalan nro 8 huoltotie, voimaloiden nro 35 ja 36 välinen tieosuus sekä alueen etelä-luodesuuntaisesti sijoittuva Varejoentie ylittävät Sihtuunanjoen. Varejoen tie ylittää myös Santalammelta Sihtuunanjokeen virtaavan pienemmän virtaveden. Tien leventäminen voi vähäisissä määrin supistaa näitä kohteita ja rakentamisen aikana kohteiden vesitalous hetkellisesti muuttuu. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä ja palautuvia. Alueelle suunnitellut uudet rakennettavat tiet eivät ylitä alueen virtavesi- tai pintavesikohteita.

Tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen vesistövaikutusten arvioidaan jäävän lyhytaikaisiksi, varsin paikallisiksi ja tilapäisiksi. Vesistöylityksistä ei aiheudu rakentamisen/parantamisen jälkeen vesistövaikutuksia, mikäli tierummut mitoitetaan riittäviksi padotusvaikutuksen estämiseksi ja kaloille turvataan nousuyhteys tierummun yläpuolelle. Hankkeesta valuma-alueisiin tai vesien virtaussuuntiin aiheutuvien muutosten merkitys arvioidaan vähäiseksi. Tuulivoimaloiden toimintavaiheessa ei ole vaikutuksia pintavesiin tai kalastoon tavanomaisessa tilanteessa. Hankkeen poikkeustilanteiden vaikutuksia on käsitelty luvussa 29 ”Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä”. Jos rakenteet puretaan toiminnan loputtua, vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pintavesi- tai kalastovaikutuksia.

Mahdollisesta maa-aineksen ottamisesta hankealueella aiheutuu hankealueelta lähteviin vesiin kiintoaine-, ravinne- ja humuskuormitusta ja lisäksi alueelta lähtevien vesien virtaamat äärevöityvät, kun vettä pidättävä kasvillisuus poistetaan. Mahdollisilta louhittavilta alueilta lähteviin vesiin kulkeutuu hienojakoista kiviainesta ja typpiyhdisteitä. Työmaavesissä saattaa olla jonkin verran koneista peräisin olevaa öljyä. Suoalueet pidättävät maa-ainesten ottoalueelta kulkeutuvia epäpuhtauksia ja siten puhdistavat vesiä ennen niiden päätymistä alapuoliseen vesistöön. Maa-ainesten otto tapahtuu siihen erikseen haettavien lupien ja niissä mahdollisesti esitettävien lupamääräysten mukaisesti

19.4.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirron rakenteiden rakentamisen vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin tuulivoimaloiden ja niiden huoltotiestön rakentamisen vaikutukset. Rakentamisen aikana voimajohtopylväiden, sähköasemien ja maakaapelien rakentamispaikkojen läheisyydessä pintavesiin voi aiheutua kiintoaineen kulkeutumisesta johtuvaa työnaikaista samentumista.

Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät jokia ja pienempiä virtavesiä sekä ojastoa. Ilmajohdon pylväiden perustukset voidaan kuitenkin sijoittaa siten, ettei vesirakentaminen ei ole tarpeen. Vaikutuksia huomionarvoisiin luontokohteisiin on tarkasteltu luvussa 20 ”Kasvillisuus ja luontotyypit”.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen päättymisen Louepalon sähköasemalle arvioidaan aiheuttavan vähemmän vaikutuksia lyhyemmän reitin vuoksi pintavesikohteisiin verrattuna sähkönsiirtoreitin ulottamista Petäjäskosken sähköasemalle saakka.

19.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toimintavaiheessa ei ole vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon tavanomaisessa tilanteessa, sillä tuulivoimalat eivät käytön aikana muodosta pintavesiin vaikuttavaa kuormitusta.

Voimaloiden vaihteistoissa ja laakereissa käytetään suuria määriä öljyjä. Vakavissa, mutta erittäin harvinaisissa häiriötilanteissa (esimerkiksi tuulivoimalan kaatuminen, rakennusvirhe) tapahtuvien öljyvuotojen seurauksena pintavesiin voi aiheutua merkittäviä vaikutuksia. Koska suunnitellut tuulivoimalat eivät sijaitse pienvesien välittömässä läheisyydessä, tällaisessa tapauksessa ympäristöön vuotaneet kemikaalit saadaan todennäköisesti rajattua ennen niiden kulkeutumista laajemmalle, jolloin vaikutukset jäävät paikallisiksi. Myös tuotantoalueella liikennöivistä ajoneuvoista on mahdollista vuototilanteissa valua polttoaineita ja öljyjä pintavesiin. Pintavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 29.

19.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisessa vaiheessa ei ole vaikutuksia pintavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Pintavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin luvussa 29.

19.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos voimaloiden perustuksia ja tuotantoalueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta vaikutuksia pintavesiin tai kalastoon.

19.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Jos sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta vaikutuksia pintavesiin tai kalastoon.

19.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Vaihtoehdossa VE 1 rakentamisen aikaisia muutoksia pintavesiin aiheutuu laajemmalla alueella kuin vaihtoehdossa VE 2 rakennettavien voimaloiden ja infrastruktuurin suuremmasta määrästä johtuen. Näin ollen vaihtoehdon VE 2 mukaisesti toteutetun hankkeen kielteiset vaikutukset pintavesiin, kalastoon ja kalastukseen ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdon VE 1 mukaisen hankkeen. Ero on kuitenkin niin vähäinen, että vaikutusten merkittävyysluokassa ei ole eroa vaihtoehtojen välillä.

Taulukko 96. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon.

	VE1 (45 voimalaa) **VE2 (37 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen herkkyys** Tuotantoalueella ei ole luonnonsuojelukohteita. Alueen luokittelemattomien pintavesien ei arvioida olevan erityisen herkkiä lisääntyvälle kuormitukselle. Alueen laimenemisolosuhteiden arvioidaan olevan hyvät muuta alueen korkeammilta alueilta peräisin olevien valumavesien takia. Alueelta ei ole tiedossa havaintoja herkistä kalalajeista tai vesieliöistä. Tiedossa ei ole alueen pintavesien hyödyntämisestä raakavetenä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Muutokset pintavesiin ja kalastoon arvioidaan olevan rakennusaikaisia ja palautuvia.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voi tuotantoalueella aiheutua tuulivoimaloiden, teiden ja maakaapelien rakentamisesta sekä mahdollisten maa-ainesten ottamisesta ja varastoimisesta. Vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi, melko lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2 johtuen suuremmasta voimaloiden ja rakennettavan tiestön määrästä. Hanke ei vaikeuta vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

19.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 97. Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin ja kalastoon.

	VEA (Petäjäskoski P) **VEB (Petäjäskoski E)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Sähkönsiirtoreittien ylittämien virtavesikohteiden herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien ylittämissä pintavesikohteiden läheisyydessä ei ole vähäistä enempää ranta-asutusta. Tiedossa ei ole alueen pintavesien hyödyntämisestä raakavetenä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Muutokset pintavesiin ja kalastoon arvioidaan olevan rakennusaikaisia ja palautuvia.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pintavesivaikutuksia, kuten veden samenemista. Vaikutukset kalastoon jäävät vähäisiksi.

19.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät sen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon syntymättä. Mikäli alueella tehdään metsätalouteen liittyviä metsäojituksia, aiheutuu niistä edelleen vaikutuksia pintavesiin ja mahdollisesti kalastoon ja kalastukseen.

19.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Vaikutukset pintavesiin ajoittuvat rakennusvaiheeseen ja ne ovat tavanomaisissa tilanteissa melko paikallisia ja lyhytaikaisia. Mahdolliset rakennusvaiheen aikaiset samentumat laimenevat vesistöissä. Valkiavaaran ja muiden lähialueiden hankkeiden ei nähdä aiheuttavan pohjaveden osalta yhteisvaikutuksia niiden rakentamisvaiheiden ajoittuessa eri ajankohtiin, jolloin vaikutukset vesistöihin ja vesieliöihin jakautuvat pidemmälle ajalle.

19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen pintavesien tai välittömästi niiden alapuolisten pintavesien laadusta ei ollut saatavilla tietoa. Tarkkaa ajantasaista tietoa ei ollut myöskään alueen kalastosta ja muista vesieliöistä. Lisäksi hankealueen sisäpuolelle rakennettavien maakaapeleiden tarkat sijainnit eivät vielä YVA-vaiheessa ole tiedossa. Tästä syystä maakaapeleiden mahdollisten vesistöalitusten vaikutusten arviointi on mahdollista vain yleisellä tasolla.

19.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia pintavesiin ehkäistään parhaiten huolellisella työskentelyllä ja koneiden huollolla. 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 voi suosia kasvispohjaisia biohajoavia öljyjä. Työkoneissa käytettävän polttoaineen tai öljyn pääsy hulevesiin estetään varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä. Työntekijöitä ohjeistetaan toimimaan ennaltaehkäisevästi siten, että onnettomuusriski on mahdollisimman pieni ja siten, että syntyvät vahingot jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

Tuulivoimaloissa ja muuntamoissa käytettävän hydrauliikka-, voitelu- ja jäähdytysöljyn pääseminen valumaan maahan ja edelleen pintavesiin 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.

Lampien, purojen ja muiden pienvesien suojaamisesta voidaan huolehtia siten, ettei niille aiheudu suoraa hulevesikuormitusta työmailla. Jokien ja purojen rantavyöhykkeillä kiinnitetään huomiota suojaavan kasvillisuuden riittävään säilyttämiseen. Työmailla syntyviä hulevesiä voidaan tarvittaessa kerätä ja johtaa hallitusti maastoon. Kiintoaineen kulkeutumista vesistöön voidaan vähentää myös eroosiosuojauksilla esimerkiksi rakentamiskohteissa, jotka sijaitsevat vesistöjen tai pienvesien välittömässä läheisyydessä. Vesistökuormituksen rajoittamiseen on tärkeä kiinnittää huomiota erityisesti turvemaalle rakennettaessa.

Mahdollisten hankealueen maa-ainesten ottoalueiden ja maanläjitysalueiden hulevesiä voidaan tarvittaessa johtaa maastoon esimerkiksi laskeutusaltaan kautta hulevesien sisältämän kiintoaineen määrän vähentämiseksi. Kiintoainetta laskeuttamalla vähennetään myös muuta vesistökuormitusta, kuten fosforikuormitusta. Kiintoainekuormitusta voidaan edelleen vähentää kiinnittämällä huomioita työmenetelmiin ja töiden suorittamiseen. Hankkeessa tarvittavien rakennusmateriaalien tuottamisen vaikutuksia voidaan lieventää maa-aineksen ottolupiin tarvittaessa sisällytettävillä lupamääräyksillä.

Tarvittavat tierummut vesistöylitysten kohdalla mitoitetaan riittäviksi padottamisvaikutusten estämiseksi. Rumpujen suunnittelussa ja toteuttamisessa otetaan huomioon kalojen ja muiden vesieliöiden liikkuvuuden turvaaminen. Vaikutuksia kalastoon voidaan vähentää ajoittamalla vesistöön vaikuttavat työt kalojen kutuajan ja pienpoikasajan ulkopuolelle.

19.9 Yhteenveto

- Vaikutusten arviointi perustuu julkisesti saatavilla oleviin tietoihin sekä maastoselvitysten yhteydessä kerättyihin tietoihin, kalatalousviranomaisen lausunto- ja rekisteritietoihin sekä kalastuskunnalta saatuihin tietoihin.
- Tuotantoalueen lampien ja virtavesien ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Tuotantoalueen alapuolisen Varejoen ekologinen tila on luokiteltu hyväksi.
- Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA ja VEB ylittävät Sivakkajoen, Vaajoen, Louejoen ja Leivejoen, joiden ekologinen tila on luokiteltu hyväksi.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pintavesiin ja kalastoon

- Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia ilmenee tyypillisesti lähinnä rakennusvaiheessa, jolloin vaikutuksia voi aiheutua tuulivoimaloiden, tiestön sekä maakaapelien ja sähkönsiirron pylväsperustusten rakentamisesta sekä mahdollisesta maa-ainesten ottamisesta ja läjityksestä.
- Toiminnan aikana ei synny vaikutuksia pintavesiin. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa.
- Hankkeen ei arvioida vaikeuttavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.
- Kielteiset vaikutukset pintavesiin, kalastoon ja kalastukseen ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia rajoittuen pääasiassa hankealueelle.
- Vaikutukset vaihtoehdossa VE 2 ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE 1, sillä siinä hankkeeseen liittyvää infrastruktuuria rakennetaan vähemmän. Ero on kuitenkin niin vähäinen, että vaikutusten merkittävyysluokissa vaihtoehtojen välillä ei ole eroa.
- Sähkönsiirtoa varten rakennettavien pylväsrakenteiden perustamisesta voi kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pintavesivaikutuksia, kuten veden samenemista. Sähkönsiirron vaikutukset kalastoon ja kalastukseen jäävät hyvin vähäisiksi.

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

20 Kasvillisuus ja luontotyypit

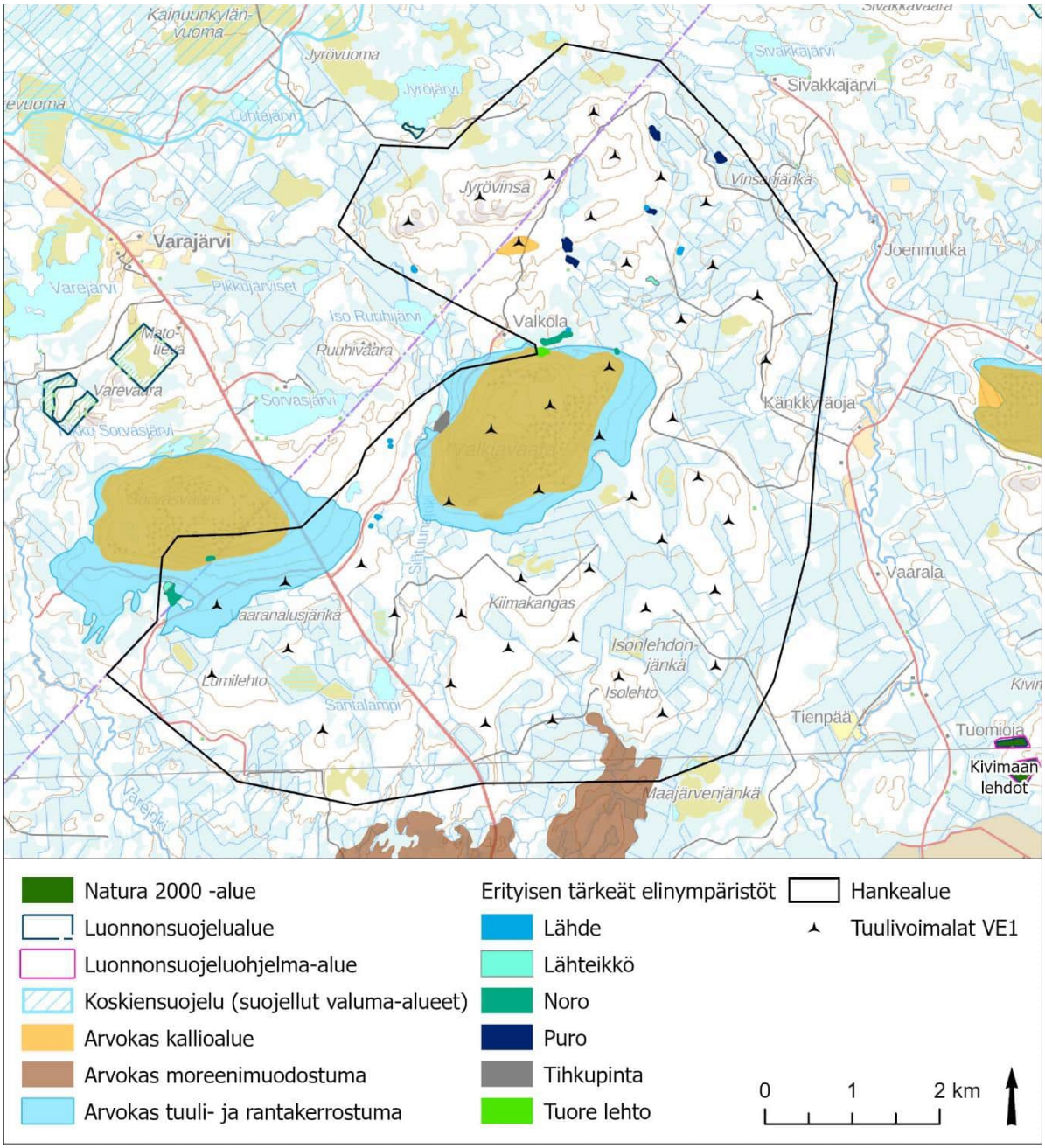
20.1 Luonnonympäristön yleispiirteet

Hankealue sijoittuu Etelä-Lapin vaara-alueiden eteläosiin. Tuotantoalueen keskellä sijaitseva Valkiavaara ja alueen länsiosaan osittain sijoittuva Sorvasvaara ovat seudun korkeimpia vaaramuodostelmia. Molempien vaarojen rinteillä on laajoja, puuttomia muinaismerenrantamuodostelmia (Kuva 77, liite 8). Hankealueella vallitsevat tuoreet ja lehtomaiset kankaat, mutta etenkin Valkiavaaran alueella esiintyy myös lehtoja. Erityisenä lehtotyyppinä vaaran rinteiden kosteissa painanteissa tavataan harvinaisena sinivalvattilehtoa.

Tuotantoalueen metsät edustavat latvus- ja ikärakenteeltaan talousmetsiä. Alueella on niukasti iäkkäämpää metsää ja moni iäkkäämpi metsäkuvio on aikanaan harvennettua ja lähes lahopuutonta. Hieman nuoremmista metsistä rakenteeltaan edustavia ovat lähinnä muutamat ojittamattomat korpiesiintymät. Edustavampaa metsää löytyy pienialaisesti mm. Valkiavaaran länsipuolisen Pikku Ruuhijärven ympäristöstä.

Valtaosa tuotantoalueen turvemaista on ojitettuja. Ojitukselta säästyneet kohteet ovat lähinnä aapasoiden rimpiosia tai pienialaisia puustoisia matalaturpeisia soita. Tuotantoalueella tai sen lähialueilla ei ole ojituksilta paremmin säilyneitä suoyhdistymäkokonaisuuksia. Tuotantoalueen suot ovat vähä- ja keskiravinteisia. Alueella sijaitsee useita lähteitä, jotka ovat pääasiassa keskiravinteisia ja pääosin luonnontilaisia. Osa lähteistä on hieman kärsinyt metsätaloustoimenpiteistä, kuten ojituksista sekä puunkorjuusta.

Hankealueelle sijoittuu useita pieniä luonnontilaisia lampia sekä Känkkyräoja ja Sihtuunajoki.



Kuva 77. Tuotantoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet, arvokkaat geologiset muodostumat sekä Suomen Metsäkeskuksen kartoittamat metsälain (1093/1996) 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt. Taustakartta Maanmittauslaitoksen aineistoa (01/2024).

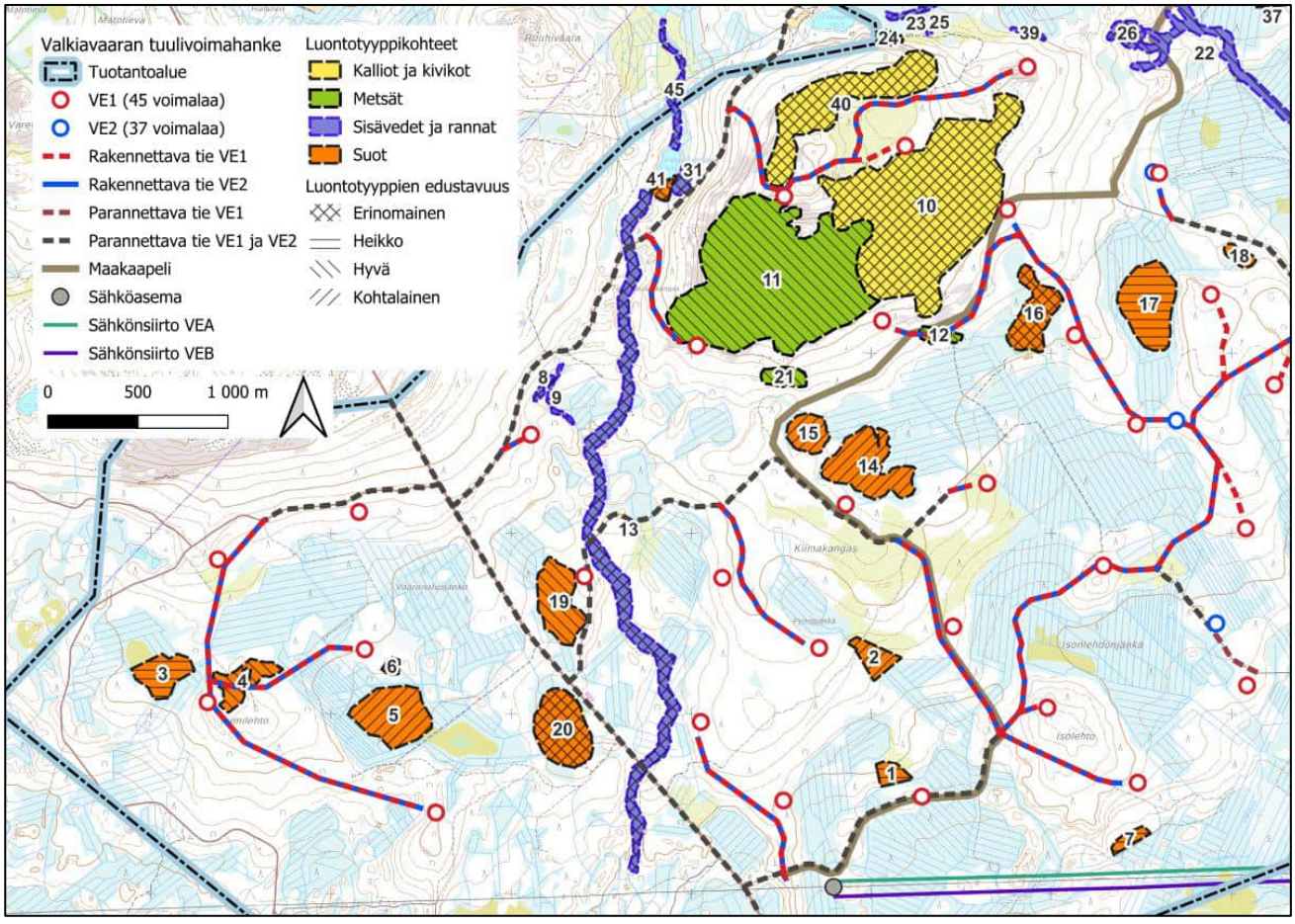
Nykyisen voimajohdon rinnalle suunnitellut sähkönsiirtovaihtoehdot tuotantoalueelta itään kohti Rovaniemen Petäjäskoskea sijoittuvat korkeuseroiltaan alavammalle moreeniselänteiden, kumpumoreenimaiden ja pienten jokien halkomalle seudulle. Sähkönsiirtoreiteillä metsätyypit vaihtelevat kuivahkoista kankaista tuoreisiin, lehtomaisiin ja osin jopa lehtoihin. Sähkönsiirtoreiteillä esiintyy hyvin pienipiirteisesti vaihtelevaa suoluontoa. Nykyisen voimajohdon varrella esiintyy sekä edustavia rimpilettoja ja lettorämeitä että ojikkona ja turvekankaina lettolähtöisiä mäntyvaltaisia turvekankaita.

Kalkkivaikutteisuus on sähkönsiirtoreiteillä nähtävissä sekä kasvupaikkatyypeissä että näkyvinä lohkareina, erityisesti Tervolan alueella.

Sähkönsiirtoreittien varrella on useita pieniä virtavesiä. Näistä edustavimpia ovat uomaltaan luonnontilaiset Sivakkajoki, Vaajoki ja Lievejoki sekä Perälamminojan latvapuro/lähdepuro, josta suurin osa sijoittuu Kätkävaaran luonnonsuojelualueelle. Useiden sähkönsiirtoreittien virtavesien varsilla esiintyy tulvanalaisia luhtanevakorpia, joilla tupassara muodostaa korkeita mättäitä ja puustossa hieskoivu, harmaaleppä ja kuusi ovat vallitsevia. Paikoin virtavesien varsilla esiintyy lehtomaista kangasta tai lehtoa ja ruohokorpea. Osa virtavesien lähiympäristöistä on varsin käsiteltyä ja etenkin nykyisen voimajohdon kohdalla puustoltaan nuorta. Kaikki sähkönsiirtoreittien pienet joet laskevat Kemijokeen. (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a.)

20.1.1 Tuotantoalueen huomionarvoiset luontotyyppikohteet

Tuotantoalueen huomionarvoiset luontotyyppikohteet on tunnistettu ja kuvattu alueella tehdyssä luontoselvityksessä (Sitowise Oy 2024; Kuva 78 ja Kuva 79, Taulukko 98 ja Taulukko 99).

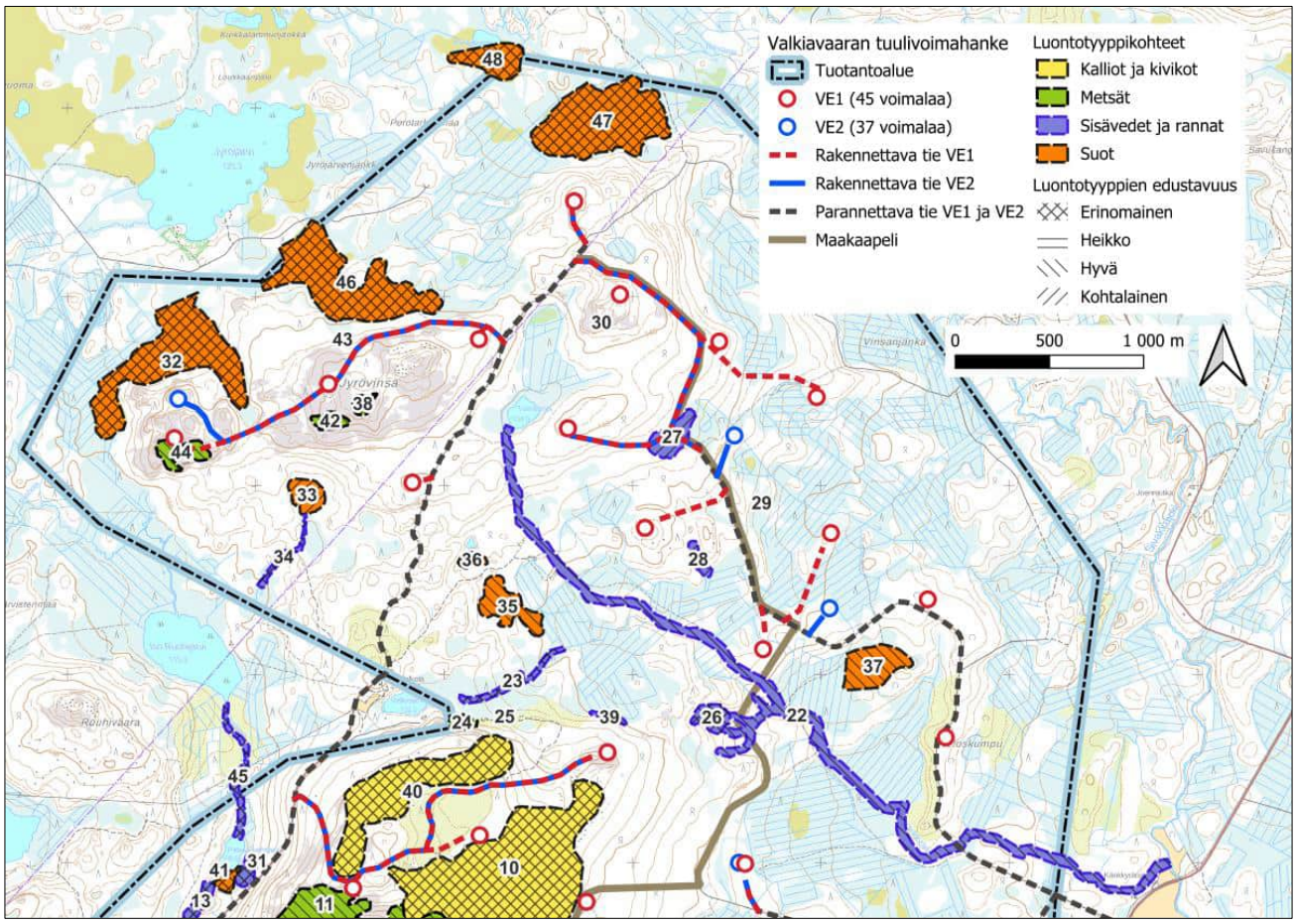


Kuva 78. Luontoselvityksessä (Sitowise Oy 2024) tunnistetut huomionarvoiset luontotyyppikohteet 1–21 tuotantoalueen eteläosassa. Taustakartta Maanmittauslaitoksen aineistoa (08/2024).

Taulukko 98. Tuotantoalueen eteläosan huomionarvoiset luontotyyppikohteet luontoselvityksessä (Sitowise Oy 2024). Kuvion numero vastaa kuvan 1-2 numerointia. METE-kohteilla tarkoitetaan metsälain 10 §:ssä määriteltyjä erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa/E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Esiintymän kuvaus, luonnontilaisuus ja edustavuus
1	Ruohokorvet (VU/EN)	1,8	Harvapuustoinen, epäselväpiirteinen muuttuma, ollut ehkä sarakorpea alun perin. Vanhoja ajouria. Luonnontilaisuus heikentynyt, esiintymä edustavuudeltaan heikko.
2	Kangaskorvet (EN/CR)	3,1	Ojitetun, suoristetun noronvarren kangaskorpea, jossa uoman varrella kapealti mm. mesiangervoa, keltasaraa, jouhisaraa harvinaisena. Muilta osin kangaskorpea, jonka latvuskerros melko edustavaa. Lehtilahopuutakin kohtalaisesti. Luonnontilaisuus heikentynyt, esiintymä edustavuudeltaan kohtalainen.
3	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Tupasvillarämeet (NT/VU)	5,1	Ojitetun suoalueen keskiosan ojittamatonta lyhytkorsinevaa. Reunaosat ojitettuja tupasvillarämemuuttumia. Luonnontilaisuus heikentynyt, esiintymä edustavuudeltaan heikko/kohtalainen.
4	Kangasrämeet (VU/EN)	4,4	Länsiosa suovarpujen ja mustikan vallitsemaa kangasrämettä, itäosissa välipintaisia, pallosararämeitäkin, jotka lähenevät paikoin lyhytkorsirämeitä. Itäreunalla muutama ikivanha palokorokelo. Luonnontilaisuus heikentynyt, esiintymä edustavuudeltaan hyvä.
5	Rimpinevat (LC/EN)	10,8	Reunoilta ojitettu rimpineva. Rimpiosan jänteillä hoikkavilla, villapääluikka, keräpäärahkasammal, siniheinä, kataja. Luonnontilaisuus heikentynyt, esiintymä edustavuudeltaan kohtalainen.
6	Kangaskorvet (EN/CR)	0,7	Kivikkoista, puustoltaan melko nuorta ruohokangaskorpea. Lillukkaa ja metsäkurjenpolvea yleisesti. Luonnontilaisuus heikentynyt, esiintymä edustavuudeltaan kohtalainen.
7	Isovarpurämeet (NT/VU)	1,4	Korpilaiteinen isovarpurämemuuttuma, korpisuus vain reunalla. Kauttaaltaan ojitetun alueen ojittamaton reuna. Luonnontilaisuus heikentynyt, esiintymä edustavuudeltaan heikko.
8	Lähteiköt (VU/EN)	0,6	Pieniä lähdepurkaumia ja ruohokorpea. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä. METE-kohteina kaksi lähdettä. **Lähde vesilain suojeltu luontotyyppi.**
9	Havumetsävyöhykkeen latvapurot (NT/VU)	0,8	Sihtuunajokeen laskeva puro, joka ylä- ja alaosasta perattu. Luonnontilainen, edustavuudeltaan kohtalainen esiintymä.
10	Muinaisrantakivikot (LC/LC)	67,0	Laajat muinaisrantakivikot, jotka luonnontilaisia. Kivet jäkäläpeitteisiä. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
11	Kalliometsät (NT/NT)	67,9	Paikoin nähtävissä metsäkäsittelytoimia. Valtaosin harvahkoa kalliomännikköä, osin kuivahkon kankaan männikköä. Luonnontilaltaan osin heikentynyt, mutta edustavuudeltaan hyvä esiintymä.
12	Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)	1,5	Kuusi- ja koivuvaltaista, osittain käsiteltyä tuoretta lehtoa, alempana kosteaa lehtoa. Vanhoja ajouria, joissa lehtokasvillisuus vallitsevaa. Metsäkurjenpolvea, huopaohdake, kieloa, metsäimarretta ja pohjansinivalvattia, paikoin hiirenporrasta. Luonnontilaltaan heikentynyt, mutta edustavuudeltaan hyvä esiintymä.

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa/E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Esiintymän kuvaus, luonnontilaisuus ja edustavuus
13	Havumetsä-vyöhykkeen pu-rot ja pikkujoet (VU/EN)	26,7	Pääosin luonnontilainen Sihtuunajoki. Kirkasvetinen ja hiekka/kivi-pohjainen. Rannat reheviä, kurjenpolven, metsäkorteen ja paikoin mesiangervon luonnehtimia. Osin heikentynyt, mutta edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
14	Suolammet (NT/VU) Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Tupasvillarämeet (NT/VU)	11,9	Reunaojitusten rajaama avoneva ja suolampi. Reunaosissa muuttu-nutta tupasvillarämettä, keskiosat kohtalaisen hyvin säilynyttä ly-hytkorsinevaa. Luonnontilainen tai osin heikentynyt, edustavuudeltaan kohtalainen esiintymä.
15	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Rimpinevat (LC/EN)	4,0	Reunoiltaan ojitettu lyhytkorsineva, joka hieman reunaosista kuivu-nut. Keskiosassa rimpinevaa. Luonnontilainen tai osin heikentynyt, edustavuudeltaan kohtalainen esiintymä.
16	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Tupasvillarämeet (NT/VU)	7,4	Etelään viettävä tupasvillarämeiden sekä eteläosan lyhytkorsinevan muodostama suoyhdistymä. Keskiosassa metsäinen suosaareke, jossa puusto varttunutta. Osin heikentynyt, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
17	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU)	11,4	Reunoilta voimakkaasti ojitettu suoalue, jonka keskiosan lyhytkor-sineva säilynyt ojitusten ulkopuolella. Keskiosat luonnontilaisia, reunat muuttuneita ojituksen seurauksena. Luonnontilaisuus heikentynyt, esiintymä edustavuudeltaan heikko.
18	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Tupasvillarämeet (NT/VU)	1,2	Pienialainen lyhytkorsinevan luonnehtima suo, jonka reunustat luonnontilaisia tupasvillarämeitä. Reunametsiä käsitelty ja suoalu-een poikki perattu oja. Luonnontilainen tai osin heikentynyt, edustavuudeltaan kohtalainen esiintymä.
19	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Rimpinevat (LC/EN)	8,4	Länsiosasta ojituksiin rajautuva, luonnontilainen lyhytkorsinevaval-tainen suo, jonka keskiosissa on rimpinevaa. Laiteilla esiintyy tu-pasvilla- ja isovarpurämeitä. Länsireuna hieman heikentynyt. Luonnontilaisuus heikentynyt, edustavuudeltaan hyvä esiintymä.
20	Suolammet (NT/VU) Avoluhdat (LC/DD) Saranevat (NT/VU)	10,4	Santalammen rantasuot, jotka käsittävät rannan avoluhtaa sekä saranevaa. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
21	Kalliometsät (NT/NT) Keskiravinteiset valoisat kalliojyrkänteet (LC/LC)	2,2	Valkiavaaran etelärinteen pienialainen kalliopaljastuma, jossa kal-liometsää sekä pienehkö kalliojyrkänne. Jyrkänteen alusta kuivah-koa kangasta, joka vaihettuu tuoreeksi kankaaksi. Osin heikentynyt, edustavuudeltaan hyvä esiintymä.



Kuva 79. Luontoselvityksessä (Sitowise Oy 2024) tunnistetut huomionarvoiset luontotyyppikohteet 22–48 tuotantoalueen pohjoisosassa. Pinta-alaltaan pienet kohteet 29, 30 ja 43 jäävät kartan mittakaavalla kokonaan kohteiden sijaintia osoittavien numeroiden alle. Taustakartta Maanmittauslaitoksen aineistoa (08/2024).

Taulukko 99. Tuotantoalueen pohjoisosan huomionarvoiset luontotyyppikohteet. Kuvion numero vastaa kuvan 1-3 numerointia. METE-kohteilla tarkoitetaan metsälain 10 §:ssä määriteltyjä erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa/E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Esiintymän kuvaus, luonnontilaisuus ja edustavuus
22	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	26,4	Luonnontilainen, monin paikoin kivikkopohjainen puro, jonka reunustat kapealti kangasmaata rehevämmät. Suoalueilla osin ojia ja luonnontilaisuus hieman heikentynyt. Luonnontilainen, edustavuudeltaan hyvä esiintymä. METE-kohteina kaksi puroa.
23	Havumetsävyöhykkeen latvapurot	2,0	Valkiajärven itäpuoleiselta rämeeltä alkunsa saava latvapuro, joka on luonnontilainen. Puron varressa on lähdepurkauma.

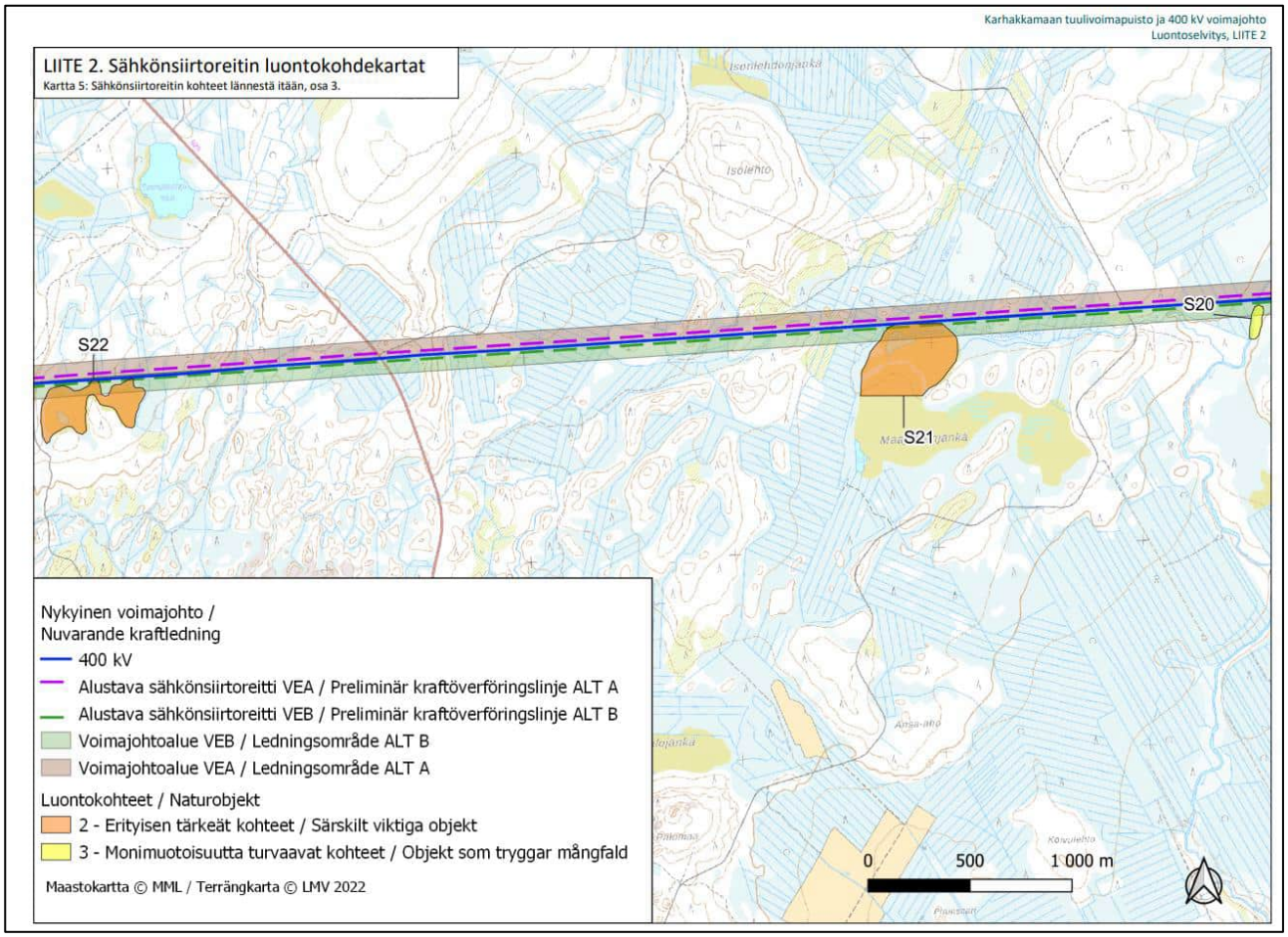
Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa/E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Esiintymän kuvaus, luonnontilaisuus ja edustavuus
	(NT/VU) Lähteiköt (VU/EN)		Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä. METE-kohteet lähde ja noro. **Lähde vesilain suojeltu luontotyyppi.**
24	Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)	0,9	Rinteen alustan tuore keskiravinteinen lehto, jota luonnehtivat metsäkurjenpolvi, kielo, lillukka ja oravanmarja, osittain käsiteltyä. Luonnontilaltaan osin heikentynyt, edustavuudeltaan kohtalainen esiintymä. METE-kohde tuore lehto.
25	Lähteiköt (VU/EN)	0,1	Hakkuualueen reunassa oleva pieni lähdepurkauma, joka osin muuttunut metsätaloustoimenpiteiden seurauksena. Ei lähdelajistoa. Luonnontilaisuus muuttunut, edustavuudeltaan heikko esiintymä. **Lähde vesilain suojeltu luontotyyppi.**
26	Lähteiköt (VU/EN) Tupasvillarämeet (NT/VU) Sararämeet (VU/EN)	2,2	Yläosassa lähteikkö sekä tupasvillarämettä, alaosa sararämettä, osin lyhytkorsinevaa. Avo-osalta saa alkunsa kaksi alaspäin laskevaa noroa. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä. **Lähde vesilain suojeltu luontotyyppi.**
27	Lähteiköt (VU/EN) Kosteat keskiravinteiset lehdot (NT/NT) Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)	3,3	Metsätaloustoimien alaista keskiravinteista lehtoa sekä lähteikkö. Jonkin verran muuttunut ojituksen sekä metsänkäsittelyn seurauksena. Rehevintä kasvillisuus on metsäkoneurilla, jossa yleisesti pohjansinivalvattia. Lähteikkö karu. Luonnontilaltaan osin heikentynyt, edustavuudeltaan kohtalainen esiintymä. METE-kohde lähde. **Lähde vesilain suojeltu luontotyyppi.**
28	Lähteiköt (VU/EN)	0,9	Pieniä karuja lähdepurkaumia sekä noronvarren rehevää kasvillisuutta, jossa mm. hiirenporrasta. Lähdelajisto puuttuu. Ympäristöä käsitelty vähän. Luonnontilainen, edustavuudeltaan kohtalainen esiintymä. METE-kohde lähteikkö. **Lähde vesilain suojeltu luontotyyppi.**
29	Lähteiköt (VU/EN)	0,2	Luonnontilainen keskiravinteinen lähteikkö. Lähdekasvillisuutta purkauman ympärillä. Luonnontilaltaan heikentynyt, mutta edustavuudeltaan hyvä esiintymä. METE-kohde lähde. **Lähde vesilain suojeltu luontotyyppi.**
30	Kalliometsät (NT/NT)	0,1	Lakiosan kalliometsää, jota luonnehtivat vanhat männyt sekä poronjäkälävaltaiset laikut. Kuivahko kangas vallitsevana. Luonnontilainen, edustavuudeltaan hyvä esiintymä.
31	Lähteiköt (VU/EN) Kosteat keskiravinteiset lehdot (NT/NT) Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)	1,3	Edustavaa, vanhan sekapuuston luonnehtimaa keskiravinteista lehtoa sekä lähteisyyttä. Vallitsevana hiirenporras, metsäkurjenpolvi ja pohjansinivalvatti. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä. METE-kohde tihkupinta. **Lähde vesilain suojeltu luontotyyppi.**
32	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU)	22,2	Jyrövinsan luoteispuolen laaja, ojittamaton neva ja reunustan rämeet. Suo viettää loivasti pohjoiseen. Päätyyppinä on karu minerotrofinen lyhytkorsineva.

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa/E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Esiintymän kuvaus, luonnontilaisuus ja edustavuus
	Tupasvillarämeet (NT/VU)		Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
33	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Suolammet (NT/VU)	2,7	Luonnontilainen suolampea ympäröivä lyhytkorsineva, länsiosassa hakkuu ulottuu suoalueen reunaan. Suolta laskee laskupuro lounaaseen. Luonnontilaltaan osin heikentynyt, edustavuudeltaan kohtalainen esiintymä.
34	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	1,2	Luonnontilainen Vinsanoja. Tyypillinen havumetsävyöhykkeen puro, jonka rannat mesiangervon luonnehtimia. Puro kivipohjainen ja kivillä paikoin vesisammalia. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
35	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Tupasvillarämeet (NT/VU)	5,1	Pääosin luonnontilaista lyhytkorsinevaa ja reunustan tupasvillarämeitä. Itäosa hieman heikentynyt ojituksista. Luonnontilainen, edustavuudeltaan hyvä esiintymä.
36	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Tupasvillarämeet (NT/VU)	0,9	Reunametsät käsiteltyjä, mutta varsinainen suoalue luonnontilainen. Pääosin lyhytkorsinevaa, pienialaisesti myös rimpinevaa sekä tupasvillarämettä. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
37	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU Rimpinevat (LC/EN)	6,0	Laajan suoalueen itäinen, ojittamaton nevaosa, joka luonnontilainen. Keskiosat rimpinevaa, laiteet lyhytkorsinevaa. Reunustoilla kapealti tupasvillarämettä. Luonnontilainen, edustavuudeltaan hyvä esiintymä.
38	Kalliometsät (NT/NT)	0,9	Jyrövinsan lakialueen harvan, vanhan männikön vallitsemaa kallioympäristöä, jossa varpu- ja poronjäkäläkasvillisuus vallitsevaa. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
39	Lähteiköt (VU/EN)	0,4	Valkiavaaran koillisrinteen alustan laaja lähteikköalue, joka hieman muuttunut ojitusten seurauksena. Laajalti tavanomaista lähdelajistoa sekä tihkupintaa. Luonnontilainen, edustavuudeltaan hyvä esiintymä. METE-kohde lähde. **Lähde vesilain suojeltu luontotyyppi.**
40	Muinaisrantakivikot (LC/LC)	21,1	Pohjoisrinteen yläosan kapeahko rantakivikko, joka luonnontilainen. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
41	Saranevat (NT/VU)	1,0	Lammen eteläreunuksen jouhisaran luonnehtimaa saranevaa. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
42	Kalliometsät (NT/NT)	1,3	Jyrövinsan keskeisimmät kalliometsät rajattu, jotka luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia. Aluetta luonnehtii harvassa kasvavat vanhat/varttuneet männyt, kenttäkerros on varpuvaltainen. Luonnontilainen, edustavuudeltaan hyvä esiintymä.
43	Lähteiköt (VU/EN)	0,2	Lähdepurkauma Jyrövinsan pohjoisrinteen alustassa. Lähdelajisto purkauman ympärillä vähän. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä. **Lähde vesilain suojeltu luontotyyppi.**
44	Kalliometsät (NT/NT) Keskiravinteiset valoisat kalliojyrkänteet (LC/LC)	2,5	Jyrövinsan läntisen kohouman lakiosan kalliometsää. Ympäriltä lähinnä kuivahkoa kangasta, jota osittain käsitelty. Luonnontilainen, edustavuudeltaan hyvä esiintymä.

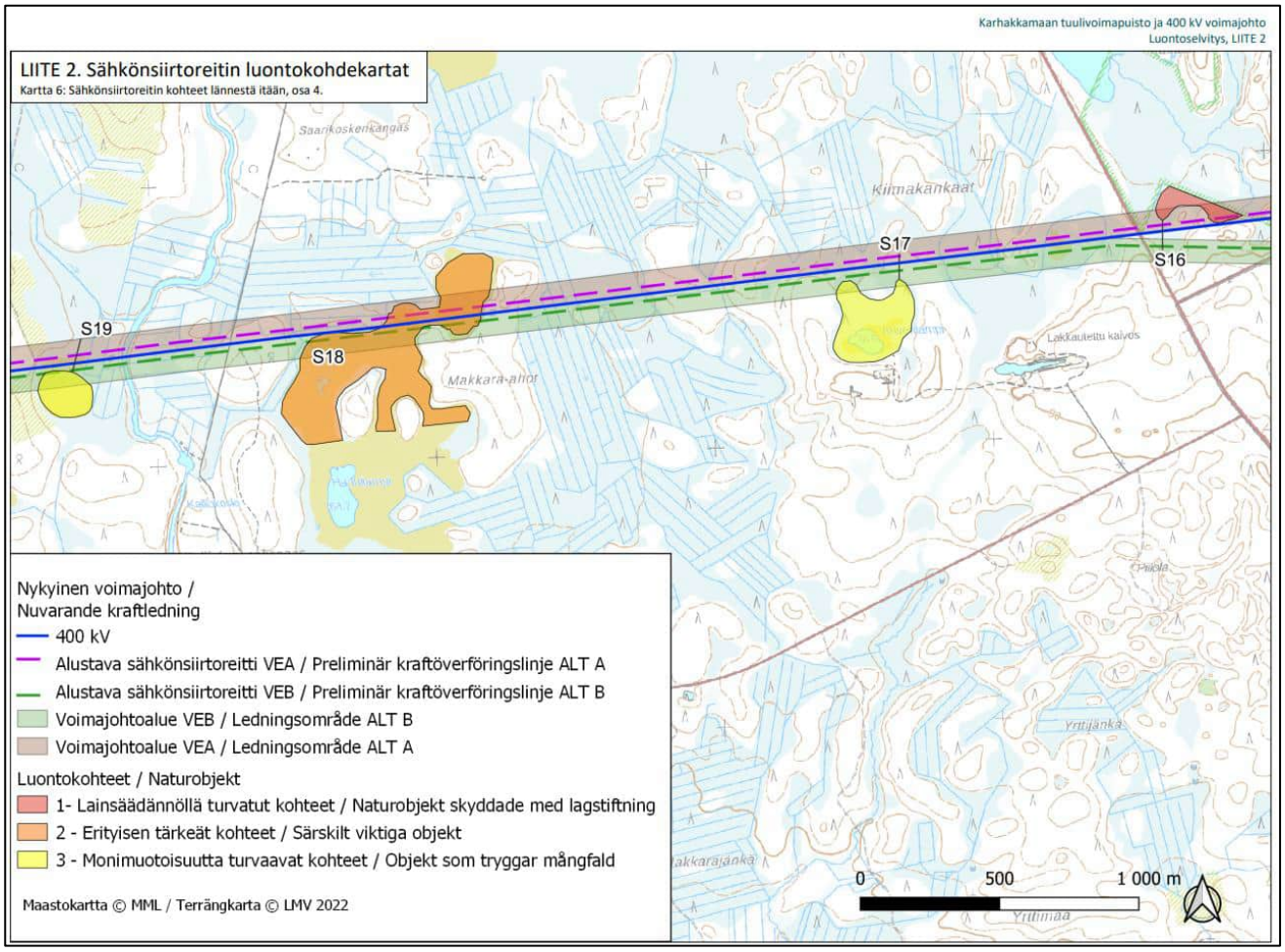
Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa/E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Esiintymän kuvaus, luonnontilaisuus ja edustavuus
45	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	2,6	Ruuhijärvestä Pikku Ruuhijärveen laskeva Ruuhioja, joka luonnontilainen. Pohjalla paikoin kivikkoa, rannat paikoin rehevämpikasvustoisia, mesiangervovaltaisia, paikoin metsäkasvillisuuden luonnehtimia. Rantavyöhykkeen ulkopuolella laajat hakkuut. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
46	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Sararämeet (VU/EN) Tupasvillarämeet (NT/VU)	20,9	Jyrövinsanjänkän luonnontilainen suoalue Jyrövinsan pohjoisrinteen alustassa. Nevaosat lyhytkorsinevaa, itäosassa sararämettä sekä reunustoilla tupasvillarämeitä. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
47	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Tupasvillarämeet (NT/VU) Havumetsävyöhykkeen norot (DD)	21,3	Laaja, yhtenäinen ja luonnontilainen suoyhdistymä. vallitsevana ovat sararämeet sekä keskiosan lyhytkorsinevat. Reunoilla tupasvillarämeitä ja paikoin isovarpurämeitä. Suon poikki virtaa suopuro. Osin heikentynyt, mutta edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.
48	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Rimpinevat (LC/EN)	4,8	Kenkälampea ympäröivä, luonnontilainen nevayhdistymä, jossa vallitsevana ovat minerotrofiset lyhytkorsinevat, paikoin esiintyy rimpisyyttä. Reunoilla on kapealti tupasvillarämettä ja sararämettä. Luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä.

20.1.2 Sähkönsiirtovaihtoehtojen huomionarvoiset luontotyyppikohteet

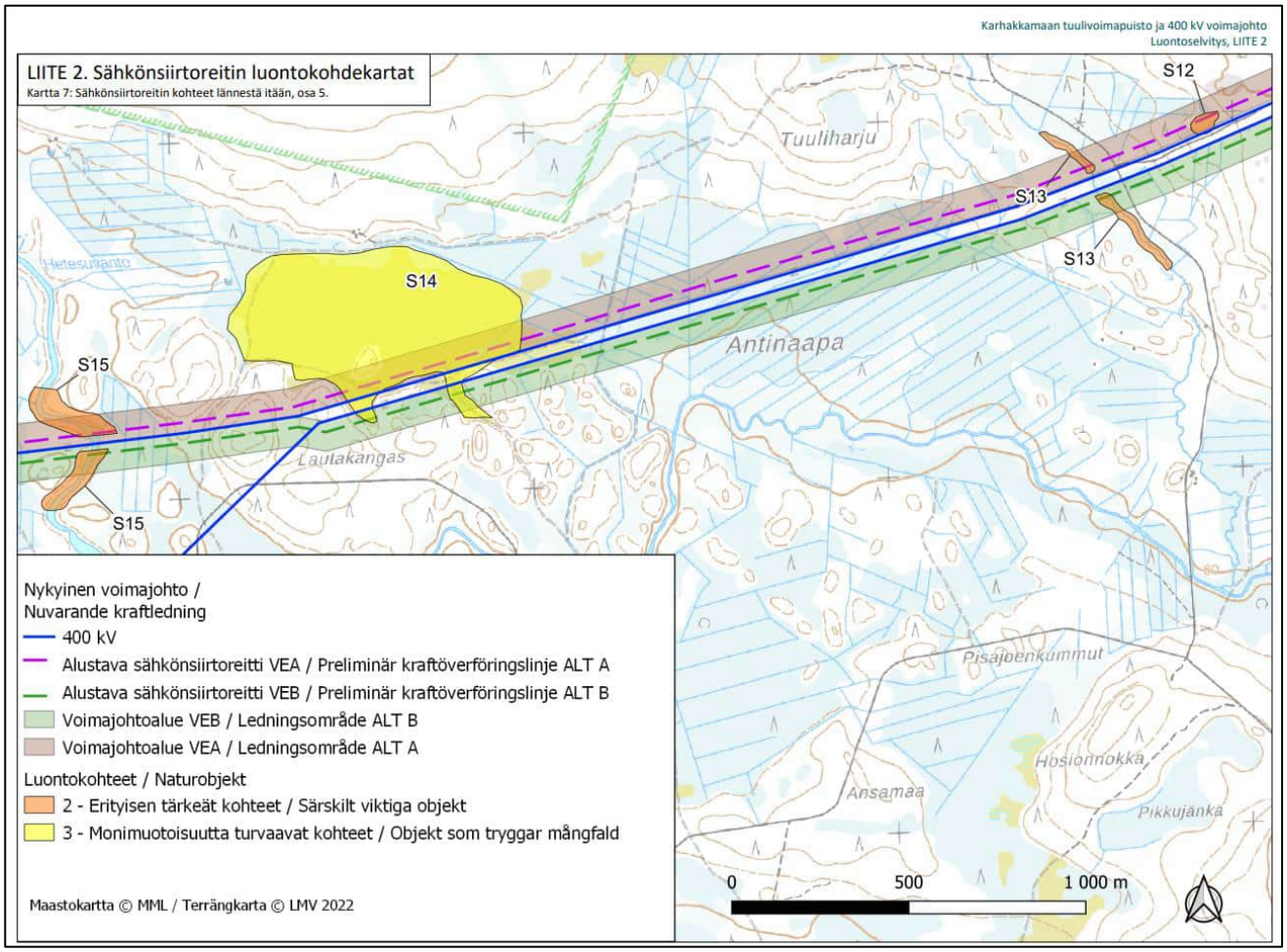
Sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB varrelle sijoittuvat luontotyyppikohteet kuvataan seuraavassa Karhakkamaan tuulivoimahankkeen teettämän luontoselvityksen mukaisesti (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a). Karhakkamaan luontoselvityksessä on sähkönsiirtoreittien Valkiavaaran hankkeeseen sovellettavalta osalta rajattu yhteensä 20 huomionarvoista luontokohdetta. Ne edustavat suoluontokohteita, virtavesiä ja niiden korpisia tai lehtoisia laiteita (Taulukko 100).



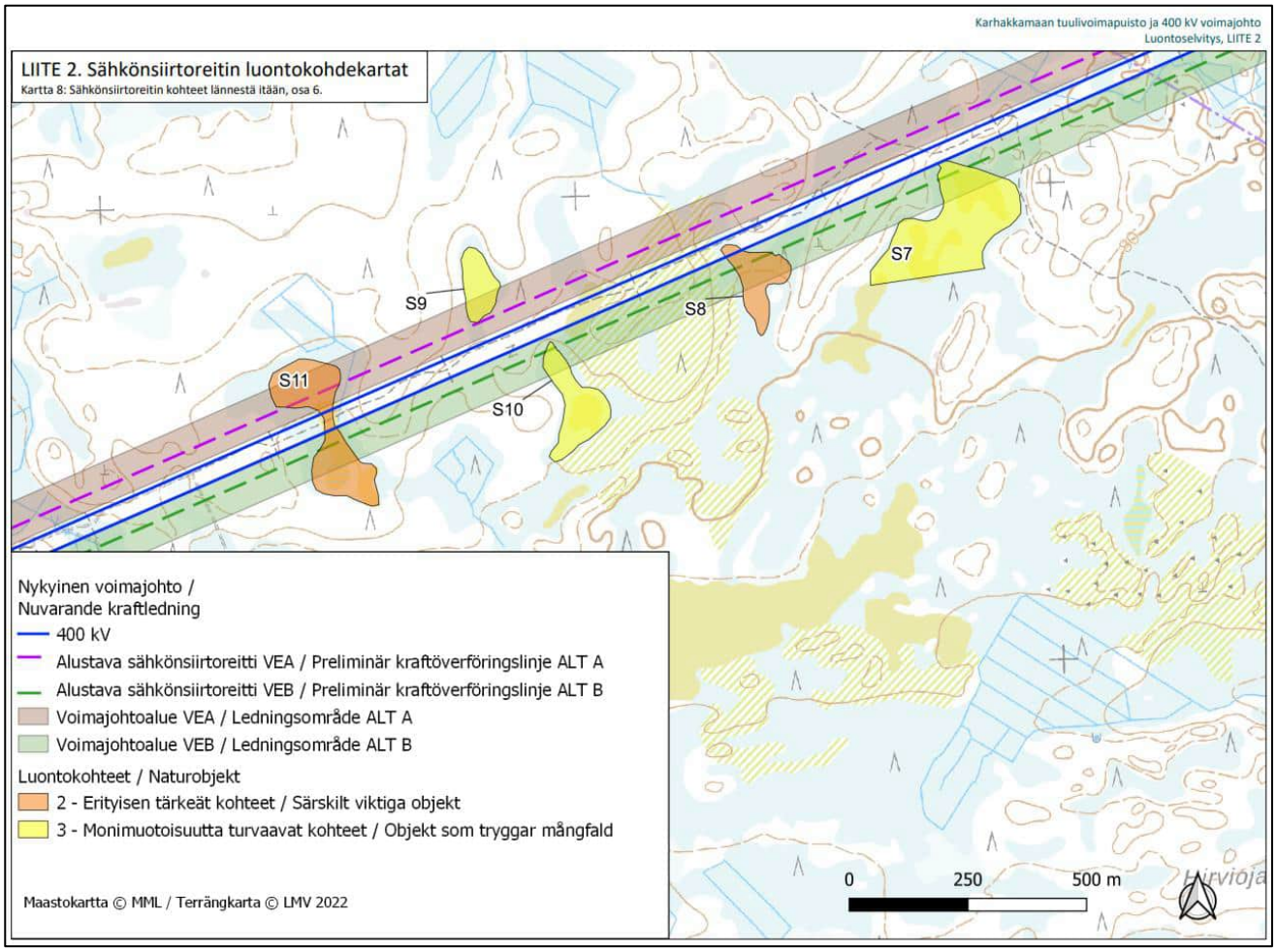
Kuva 80. Karhakkamaan tuulivoimahankkeelle tehdyssä luontoselvityksessä tunnistetut huomionarvoiset luontotyyppikohteet S20–S22 (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a). Karhakkavaaran sähkönsiirtovaihtoehdot VEA ja VEB ovat Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta itään identtiset Valkiavaaran sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB kanssa. Kohteiden numerointi vastaa taulukon 100 numerointia.



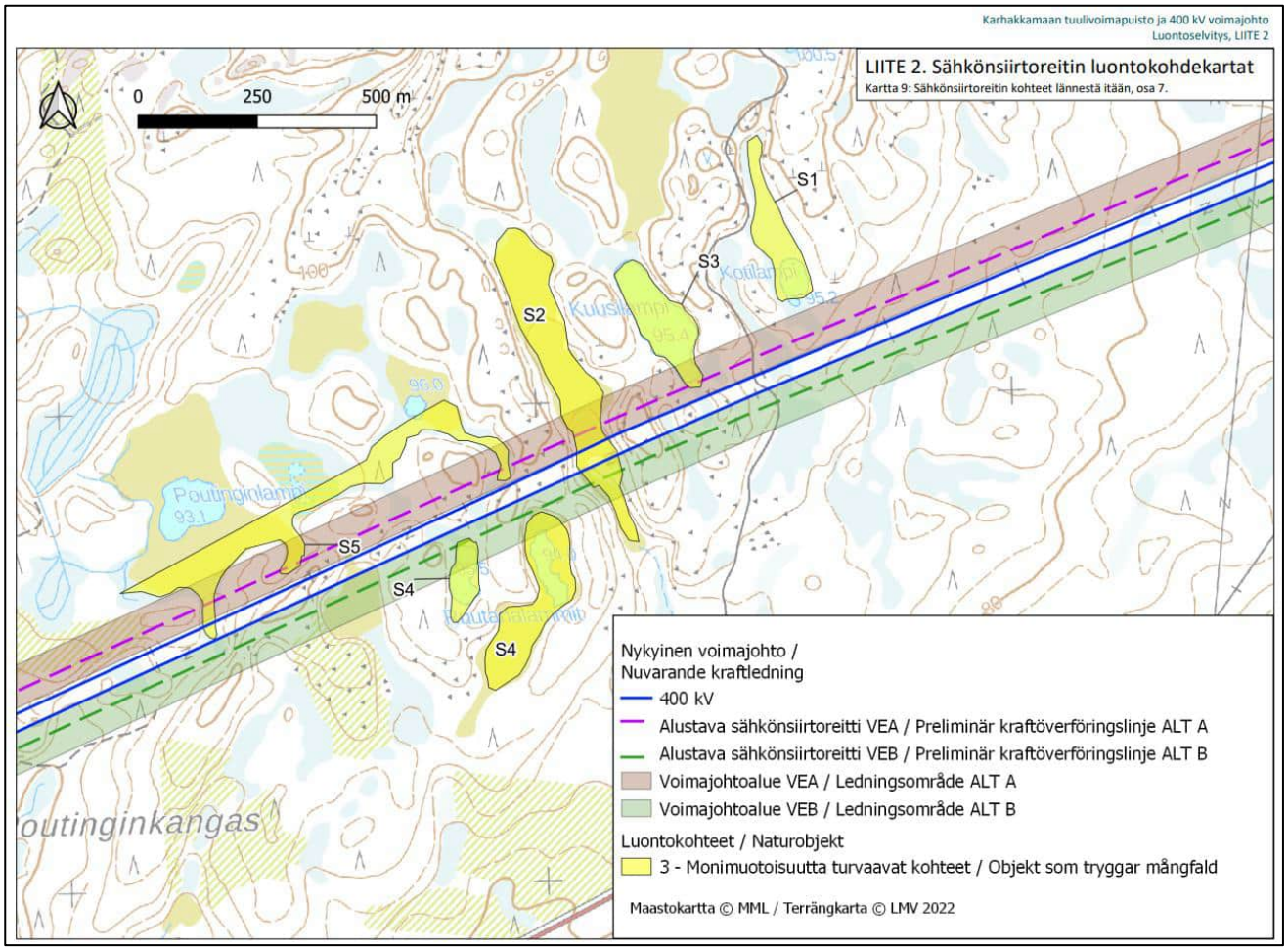
Kuva 81. Karhakkamaan tuulivoimahankkeelle tehdyssä luontoselvityksessä tunnistetut huomionarvoiset luontotyyppikohteet S16–S19 (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a). Karhakkavaaran sähkönsiirtovaihtoehdot VEA ja VEB ovat Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta itään identtiset Valkiavaaran sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB kanssa. Kohteiden numerointi vastaa taulukon 100 numerointia.



Kuva 82. Karhakkamaan tuulivoimahankkeelle tehdyssä luontoselvityksessä tunnistetut huomionarvoiset luontotyyppikohteet S15–S12 (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a). Karhakkavaaran sähkönsiirtovaihtoehdot VEA ja VEB ovat Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta itään identtiset Valkiavaaran sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB kanssa. Kohteiden numerointi vastaa taulukon 100 numerointia.



Kuva 83. Karhakkamaan tuulivoimahankkeelle tehdyssä luontoselvityksessä tunnistetut huomionarvoiset luontotyyppikohteet S11–S7 (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a). Karhakkavaaran sähkönsiirtovaihtoehdot VEA ja VEB ovat Valkiavaaran tuuli-voimahankkeesta itään identtiset Valkiavaaran sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB kanssa. Kohteiden numerointi vastaa taulukon 100 numerointia.



Kuva 84. Karhakkamaan tuulivoimahankkeelle tehdyssä luontoselvityksessä tunnistetut huomionarvoiset luontotyyppikohteet S1–S5 (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a). Karhakkavaaran sähkönsiirtovaihtoehdot VEA ja VEB ovat Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta itään identtiset Valkiavaaran sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB kanssa. Kohteiden numerointi vastaa taulukon 100 numerointia.

Taulukko 100. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB varrelta tunnistetut huomionarvoiset luontotyyppikohteet Karhakkamaan tuulivoimahankkeelle tehdyn luontoselvityksen perusteella (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a). Kohteet esitetään lännestä itään päin ja niiden numerointi vastaa kuvien 80–84 (Kuva 80, Kuva 81, Kuva 82, Kuva 83 ja Kuva 84) numerointia.

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa / E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Kuvaus, luonnontilaisuus, edustavuus
S21	Saranevat (NT/VU) Lettonevarämeet (VU/CR) Rimpinevat (LC/EN) Lyhytkorsirämeet (NT/VU) Sararämeet (VU/EN)	13,3	Maajärvenjänkä N; osa laajempaa ja edustavaa suoaluetta, jolla puustoisia metsäsaarekkeita. Rajattu pohjoinen osa, jota ojitus kuivattanut. Ruohoista ja luhtaista saranevaa, laajoja allikoita, lettoisuutta, laiteilla lettonevarämeitä, metsäsaarekkeita. Luonnontila: hyvä
S20	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN) Kosteat keskiravinteiset lehdot (NT/NT) Ruohokorvet (VU/EN) Aitokorvet (EN/EN)	0,8	Sivakkajoen rantametsää, lehtomaista kangasta ja luhtaista lehtokorpea, osin kosteaa runsasravinteista mesiangervotyypin lehtoa. Pienialainen kuvio säästynyt talousmetsissä. Luonnontila: kohtalainen
S19	Rimpinevat (LC/EN) Lyhytkorsirämeet (NT/VU) Sararämeet (VU/EN)	2,6	Kallioaapa E; matalajänteistä rimpinevaa, eteläosissa puustoista lyhytkorsirämettä ja sararämettä, lievää mesotrofiaa, rajautuu käsiteltyihin metsäkuvioihin, ojitusten vaikutusta laiteilla. Luonnontila: kohtalainen
S18	Rimpiletot (VU/CR) Lettorämeet (VU/CR) Rimpinevat (LC/EN) Lyhytkorsirämeet (NT/VU) Saranevat (NT/VU) Rimpinevarämeet (LC/EN) Sararämeet (VU/EN)	20,0	Makkara-ahon suot; meso-eutrofisia lettonevarämeitä, pienialaisesti rimpilettoa ja välipintalettoa, allikkorimpiä, monipuolinen linnusto. Luontokohderajaus osa laajempaa suoluontokohdetta, edustavuus lisääntyy etelään päin. Luonnontila: Hyvä-kohtalainen (voimajohtoalue heikentänyt)
S17	Pallosararämeet (NT/VU) Minerotrofiset lyhytkorsinevat ja -rämeet (NT/VU) Välipintaletot (EN/CR)	6,3	Ahvenlammen suot; Etäämmällä linjasta luhtaista ja lyhytkortista lettonevaa-välipintalettoa, vaateliasta lajistoa. Voimalinjan lähialueella; pallosararämeitä, isovarpurämeitä, lyhytkorsirämeitä. Mesotrofiaa rämeillä, mutta ei varsinaisesti lettorämeitä. Luonnontila: hyvä-kohtalainen Alueella vahva kalkkivaikutteisuus, voimalinjasta etäämmällä runsaasti huomionarvoisia lajiesiintymiä
S16	Huurresammallähteiköt (NT/EN) Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD) Lähdeletot (VU/CR) Lettorämeet (VU/CR)	1,6	Kaitalamminkankaat S; Kätkävaaran YSA-alueeseen rajautuva kuviot; lettoräme, tihkupintainen lähde, lähdepuro, huurresammallähde, nyk. voimalinjan alla avolähde, josta lähdepuro ja lähdelettoa, edustavimmat osat suojelualueella. Lajistossa pohjanhuurresammal (NT) sekä luontodirektiivin liitteen II ja IV b lajiesiintymiä. Luonnontilaisuus: hyvä-kohtalainen (voimajohtoaukealla osin)
S15	Sarakorvet (VU/EN) Aitokorvet (EN/EN) Lehtokorvet (VU/EN)	1,8 + 1,2	Louejoki; luhtaisia nevakorpia, aitokorpia, pienialaisesti saniaislehtokorpea. Edustavampi, monimuotoinen rantapuusto. Lajistossa luontodirektiivin liitteen II ja IV b lajiesiintymiä.

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa / E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Kuvaus, luonnontilaisuus, edustavuus
S14	Keskiboreaaliset aapasuot (EN/EN) Kalvakkanevat (NT/VU) Saranevat (NT/VU) Sararämeet (VU/EN) Lettorämeet (VU/CR) Aitokorvet (EN/EN)	26,7	Antinaapa W; aapasuo, pääosin saranevaa. Lähellä voimajohtoaluetta; laiteilla luhtaista ja ruohoista saranevaa ja sararämettä, lettonevarämeen piirteitä, edustavia metsäsaarekkeita, nyk. voimajohtoalueen vierellä tuoreen kankaan kuusisekametsää, lahopuustoa niukasti, pieniä metsäkortekorpikuivakoita.
S13	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN) Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU) Kosteat keskiravinteiset lehdot (NT/NT) Ruohokorvet (EN/VU) Aitokorvet (EN/EN)	0,4 + 0,8	Purnuoja; Pisajoen latvavesien lasku-uomaa, voimalinjakäytävän molemmin puolin olosuhteiltaan edustavampaa lehtomaisen kankaan järeäpuustoista uomanvartta, osittain pieniä aitokorpikuvioita, joissa tulvavaikutteisuutta. Luonnontila: hyvä-kohtalainen
S12	Lettorämeet (VU/CR) Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT)	0,4	Pukinselkä W; lehtomaisen kankaan ja lettorämeen kasvupaikkatyyppiä, puusto käsiteltyä. Voimajohtoalueella vahvaa kalkkivaikutteisuutta, kalkkilohkareita. Luonnontila: heikentynyt. Lajistossa luontodirektiivin liitteen II ja IV b lajiesiintymä.
S8-11	Rimpinevarämeet (LC/EN) Sararämeet (VU/EN) Boreaaliset piensuot (VU/EN) Välipintaletot (EN/CR) Saranevat (NT/VU) Lettorämeet (VU/CR)	S8: 1,2 S9: 0,9 S10: 1,6 S11: 2,8	Uusijänkä N Useita pienempiä rajattuja kohteita, osia laajemmasta suoluonnon mosaiikista, jotka sijoittuvat osittain puustoltaan vahvasti käsiteltyjen kivennäismaan metsäkuvioiden joukkoon, mutta suot ovat ojittamattomia ja lettoisia. Kohteella 11 rimpisyyttä ja laajoja allikoita, ajouria. Kohde 9 ojittamaton boreaalinen piensuo. Luonnontila: Hyvä-kohtalainen
S7	Lettorämeet (VU/CR) Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Saranevat (NT/VU) Sararämeet (VU/EN) Isovarpurämeet (NT/VU)	4,4	Vittojänkä S; Uusijänkä-Vittojängän välistä ojittamatonta ja moreenimaiden hakomaa suoaluetta. Puustoisia korpirämeitä, vaivaiskoivuvaltaista isovarpurämettä, osin lettorämettä. Rajatusta luontokohteesta etelään rehevyys lisääntyy ja lettoisuutta esiintyy. Luonnontila: kohtalainen
S5	Lettorämeet (VU/CR) Lyhytkorsirämeet (NT/VU)	4,8	Poutinginlampi S; eteläosia laajemmasta suoluotokohteesta, jolle sijoittuu lampia ja metsäsaarekkeita. Lähiympäristö vahvasti käsiteltyä. Suojuotteja, joilla mesotrofiaa, lettorämeitä ja -muuttumia, puustoisia osia voimalinjakäytävän lähellä, rajautuvat kivennäismaihin, laiteita ei ojitettu. Luonnontila: kohtalainen
S4	Metsälammet ja suolammet (NT/VU) Lyhytkorsinevat (NT/VU) Boreaaliset piensuot (VU/EN)	0,8 + 3,0	Ruutanalammit; läntisempi kangasmaarantainen, alle 1 ha lampi. Itäinen rajautuu lyhytkorsinevoihin, luonnontilaisia, laiteilla säästöpuusto, muuten rajautuvat vahvasti käsiteltyihin metsäkuvioihin. Luonnontila: hyvä-kohtalainen
S3	Metsälammet (NT/VU)	2,2	Kuusilampi; kalliorantainen, rantapuusto edustavaa, rajautuu kaakkoisosastaan nykyiseen voimajohtoalueeseen. Luonnontila: hyvä
S2	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU)	5,0	Kuusilammen suot; lyhytkortista mesotrofista nevaa ja tupasvillarämettä, voimajohtoaukealla kuivahtanutta

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa / E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Kuvaus, luonnontilaisuus, edustavuus
	Tupasvillarämeet (NT/VU) Boreaaliset piensuot (VU/EN)		vaivaiskoivuvaltaista nevarämettä, eri erityistä lajistoa. Voimajohtoalueen ulkopuolella luonnontila hyvä, ei ojitusvaikutuksia. Luonnontila: kohtalainen
S1	Metsälammet ja suolammet (NT/VU) Boreaaliset piensuot (VU/EN)	1,8	Kotilampi; pieni osin metsärantainen ja luonnontilainen lampi, pohjoispuolella ruopparimpistä lyhytkorsinevaa. Luonnontila: hyvä

20.2 Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilajisto

Suomen Lajitietokeskuksen havaintotietojen (24.5.2021) perusteella **tuotantoalueella** ei ole tiedossa uhanalaisten kasvilajien esiintymiä. Huomionarvoiselta kasvilajilta (salassapidettävä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12) tunnetaan tuotantoalueelta yksi elinvoimainen kasvupaikka ja yksi vaatimaton esiintymä. Lisäksi tuotantoaluetta halkovan Varejoentien varrelta on havaintoja elinvoimaiseksi (LC) arvioidusta, koko maassa rauhoitetusta valkolehdokista (*Platanthera bifolia*).

Tuotantoalueen kasvillisuusselvityksissä vuosina 2021 ja 2022 tehtiin valkolehdokin lisäksi havaintoja silmälläpidettäväksi (NT) arvioidusta ahokissankäpälästä (*Antennaria dioica*).

Tuotantoalueen ulkopuolella on Lajitietokeskuksen aineistoissa useampia havaintoja uhanalaisista ja huomionarvoisista lajeista. Alueen itäpuolella Luppovaarantien varrella esiintyy melko runsaasti erittäin uhanalaisia (EN) horkkakatkeroa (*Gentianella amarella*) ja ketokatkeroa (*G. campestris*). Molemmat ovat luonnonsuojeluasetuksen (1066/2023) erityisesti suojeltavia lajeja. Tuotantoalueen länsipuolelta Sorvajärveltä on vanhoja esiintymätietoja harvinaisesta sahalehdestä (*Stratiotes aloides*, LC).

Sähkönsiirtovaihtoehtojen huomionarvoinen kasvillisuus on kuvattu Karhakkamaan tuulivoimahanketta varten tehdyssä luontoselvityksessä (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a, 2023b). Valkiavaaran tuulivoimahankkeen osalta Karhakkamaan hankkeen sähkönsiirtoreiteillä ja niiden läheisyydessä oli ennestään tiedossa tai havaittiin seuraavia huomionarvoisia lajeja:

- horkkakatkero: erittäin uhanalainen (EN), luonnonsuojeluasetuksen (1066/2023) erityisesti suojeltava laji
- pohjanhuurresammal (*Palustriella decipiens*): silmälläpidettävä (NT), alueellisesti uhanalainen (RT)
- suopunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata*): silmälläpidettävä (NT)
- vaaleasara (*Carex livida*): elinvoimainen (LC), alueellisesti uhanalainen (RT).
- huomioitava kasvilaji (salassapidettävä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12)
- huomioitava kasvilaji (salassapidettävä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12)

20.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

20.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuu välittömiä vaikutuksia, kun kasvillisuuspeite poistetaan esimerkiksi voimalapaikkojen perustusten, sähköaseman, voimajohtojen pylväspaikkojen, huoltoteiden sekä sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin rakentamiseksi. Metsäisillä alueilla välittömiä vaikutuksia aiheutuu myös voimajohtoaukean raivaamisesta ja avoimena pitämisestä.

Välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin syntyy, jos tuulivoimahankkeen toteuttaminen aiheuttaa muutoksia esimerkiksi valuma-alueissa, pintavalunnassa tai pintavesien laadussa. Esimerkiksi uusi tie reunaojineen voi kuivattaa lähellä sijaitsevaa suoaluetta, ja valunnan muutokset voivat näkyä virtavesiluontotyypeissä ja niiden kasvillisuudessa. Vesitasapainon muutokset voivat heijastua myös kauempana rakennettavista alueista sijaitseviin kohteisiin. Voimaloiden perustusten ja voimajohtojen rakentaminen ei kuitenkaan vaikuta pohjavesiin, sillä perustukset ovat pienialaisia.

Huoltoteiden, johtoaukeiden ja muiden avointen alueiden lisääntyminen pirstoo metsäalueita ja lisää reunavaikutuksen kohteena olevaa pinta-alaa. Reunavaikutuksella tarkoitetaan puuston tai kasvillisuuspeitteen poistamisesta myös ympäröiville, koskemattomille alueille aiheutuvaa valaistus-, tuuli- ja kosteusolosuhteiden muutosta. Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti tarkasteltavan elinympäristön ja eliöryhmän mukaan. Reunavaikutus voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueilla esiintyy monipuolisesti sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä etenkin yleisempien ja runsaiden lajien tiheyksiä.

Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Reunavaikutus on verrattain vähäistä luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla. Metsäympäristössä reunavaikutus ulottuu tyypillisesti 2–3 puun mitan eli noin 50–80 metrin etäisyydelle metsän sisään. Peitteisillä ja kosteustasapainoltaan herkemmillä kohteilla reunavaikutus voi ulottua jopa 100–150 metrin etäisyydelle (Ylisirniö ym. 2016).

20.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuotantoalueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä selvitettiin vuosina 2021 ja 2022 (Sitowise Oy 2024, liitteet 9a ja 9b). Maastotöistä vastasivat Sitowise Oy:n FM Lauri Erävuori ja FM Juha Kiiski. Maastotöitä tehtiin 13.–16.6.2021, 23.–24.8.2021 ja 28.–29.6.2022. Selvitysten lähtöaineistoina käytettiin mm. Suomen Lajitietokeskuksen tietoja, Maanmittauslaitoksen maastokartta- ja ilmakuva-aineistoja, VMI-aineistoja (valtakunnan metsien inventoinnin puustotiedot) sekä Metsäkeskuksen metsävarakuviotietoja. Maastokäynnit kohdennettiin alueille, joille hankesuunnitelmassa oli osoitettu muutoksia (voimalapaikat, tiestö, sisäinen sähkönsiirto) sekä lähtöaineiston perusteella valittuihin luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin. Erityisesti tarkasteltiin, esiintyykö alueilla

- maastokäyntien aikaan voimassa olleen luonnonsuojelulain (1096/1996) 29 §:ssä tarkoitettuja suojeltuja luontotyyppejä
- vesilain (587/2011) 2 luvun 11 §:n nojalla suojeltuja luontotyyppejä
- uhanalaisia luontotyyppejä

- muita huomionarvoisia luonnonympäristön kohteita, kuten rauhoitettuja, uhanalaisia tai silmälläpidettäviä kasvilajeja.

Uhanalaisten luontotyyppien määrittelyssä käytettiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 -julkaisun osia 1 ja 2 (Kontula ja Raunio 2018a, 2018b). Luontotyyppien alueellisessa uhanalaisuusluokituksessa hankealue kuuluu Etelä-Suomeen (hemi-, etelä- ja keskiboreaaliset metsäkasvillisuusvyöhykkeet; vyöhyke 3c, Lapin kolmio).

Maastotöiden yhteydessä tarkastettiin myös kaikki rakennettavien kohteiden läheisyydessä sijaitsevat Metsäkeskuksen aiemmin kartoittamat metsälain (1093/1996) 10 §:n erityisen tärkeiden elinympäristöjen kohteet (METE-kohteet). Metsäkeskuksen metsävaratietojen (23.11.2021) perusteella tuotantoalueelle sijoittuu yhteensä 27 METE-kohdetta. Valtaosa näistä on pienvesikohteita (8 lähdettä, 3 lähteikköä, 5 puroympäristöä, 8 noroa, 1 tihkupinta), lisäksi alueella on kaksi tuoretta lehtoa (Kuva 77).

Sähkönsiirtoreittien kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta hyödynnettiin Karhakkamaan tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirtovaihtoehtojen luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitystä (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a, 2023b, ks. liitteet 10a ja 10b). Selvitykset laadittiin vuoden 2019 maastokaudella ja päivitettiin vuoden 2020 maastokaudella. Maastotöitä Karhakkamaan hankealueella tehtiin touko-elokuussa 2019 sekä elo-syyskuussa 2020 yhteensä 11 päivää.

Tuulivoimahankkeen ja ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioitiin luontoselvitysten tulosten sekä selvitysten lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona. Arvioinnin tukena käytettiin myös Suomen (2023) laatiman valtakunnallisen valuma-aluejaon tarkinta tasoa (taso 5), jonka avulla tarkasteltiin pintavesien valumasuuntia. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää (Marttunen ym. 2015). Luontovaikutusten tarkastelussa keskityttiin erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimahankkeesta ja ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvia vaikutuksia metsän rakenteeseen tarkastellaan maisema- ja lähiympäristötasolla. Keskeistä arvioinnissa on se, muuttavatko tuulivoimahanke ja voimajohdot oleellisesti metsän rakennetta verrattuna nykytilaan ja nykyisen käyttömuodon tuomiin muutoksiin.

20.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioitiin tarkastelemalla merkittävyyden osatekijöitä eli vaikutuskohteen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit esitellään Taulukko 101 ja muutoksen suuruuden kriteerit Taulukko 102. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin ensin kunkin luontotyyppi- ja kasvillisuusesiintymän osalta ja lopuksi kokonaisuutena tuotantoalueen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta.

Taulukko 101. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit kasvillisuuden ja luontotyyppien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Kohteella on useita luonnonsuojelulain ja/tai vesilain perusteella suojeltuja luontotyyppejä. Kohteella on useita uhanalaisia luontotyyppejä (EN, CR, VU koko maassa tai alueellisesti). Kohteella elää useita rauhoitettuja tai uhanalaisuusarvioinnin uhanalaisia kasvilajeja.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä. Kohdealue on täysin luonnontilainen ja ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.
Suuri	Kohteella on luonnonsuojelulain ja/tai vesilain perusteella suojeltuja luontotyyppejä. Kohteella on uhanalaisia luontotyyppejä (EN, CR, VU koko maassa tai alueellisesti). Kohteella elää rauhoitettuja tai uhanalaisuusarvioinnin uhanalaisia kasvilajeja.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille ympäristössä. Kohdealue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta.
Kohtalainen	Kohteella on silmälläpidettäviä (NT) luontotyyppejä tai kasvilajeja. Kohteella on metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Kohteella on alueellisesti uhanalaisiksi arvioituja kasvilajeja.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille. Kohdealue on osaksi luonnontilaista ja osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.
Vähäinen	Kohteella on uhanalaisuusarvioinnissa elinvoimaisiksi arvioituja kasvilajeja tai luontotyyppejä (LC). Kohteella on niin sanottua tavanomaista luontoa.	Kasvilajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. Kohdealue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.

Taulukko 102. Muutoksen suuruusluokan kriteerit kasvillisuuden ja luontotyyppien kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

Muutoksen suuruus kohteella	Muutoksen voimakkuus ja suunta, alueellinen laajuus sekä ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille luontotyypeille ja/tai kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle. Kasvilajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke heikentää tai pirstoo erittäin selvästi huomionarvoisten lajien elinympäristöä tai tuhoaa sen kokonaan. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy yli 80 %. Vaikutus on erittäin pitkäaikainen ja palautumaton tai erittäin hitaasti palautuva.
Suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille luontotyypeille ja/tai kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle. Kasvilajisto muuttuu selvästi. Hanke heikentää tai pirstoo selvästi huomionarvoisten lajien elinympäristöä tai tuhoaa siitä suurehkon osan. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy 40–80 %. Vaikutus on pitkäaikainen ja hitaasti palautuva.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille luontotyypeille ja/tai kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle. Huomionarvoisen lajin elinympäristö heikkenee tai pirstoutuu osittain tai tuhoutuu osittain. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy 10–40 %. Vaikutus kestää vuodesta useisiin vuosiin. Vaikutus on palautuva.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvilajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Elinympäristöä pirstoutuu vain vähän. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy alle 10 %. Vaikutus on lyhytaikainen ja nopeasti palautuva.
Ei muutosta	Ei vaikutusta kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin.
Myönteinen	Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia huomionarvoisille kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle. Huomionarvoisen lajin elinympäristö paranee. Uhanalaisen luontotyypin suojelutaso kohenee.

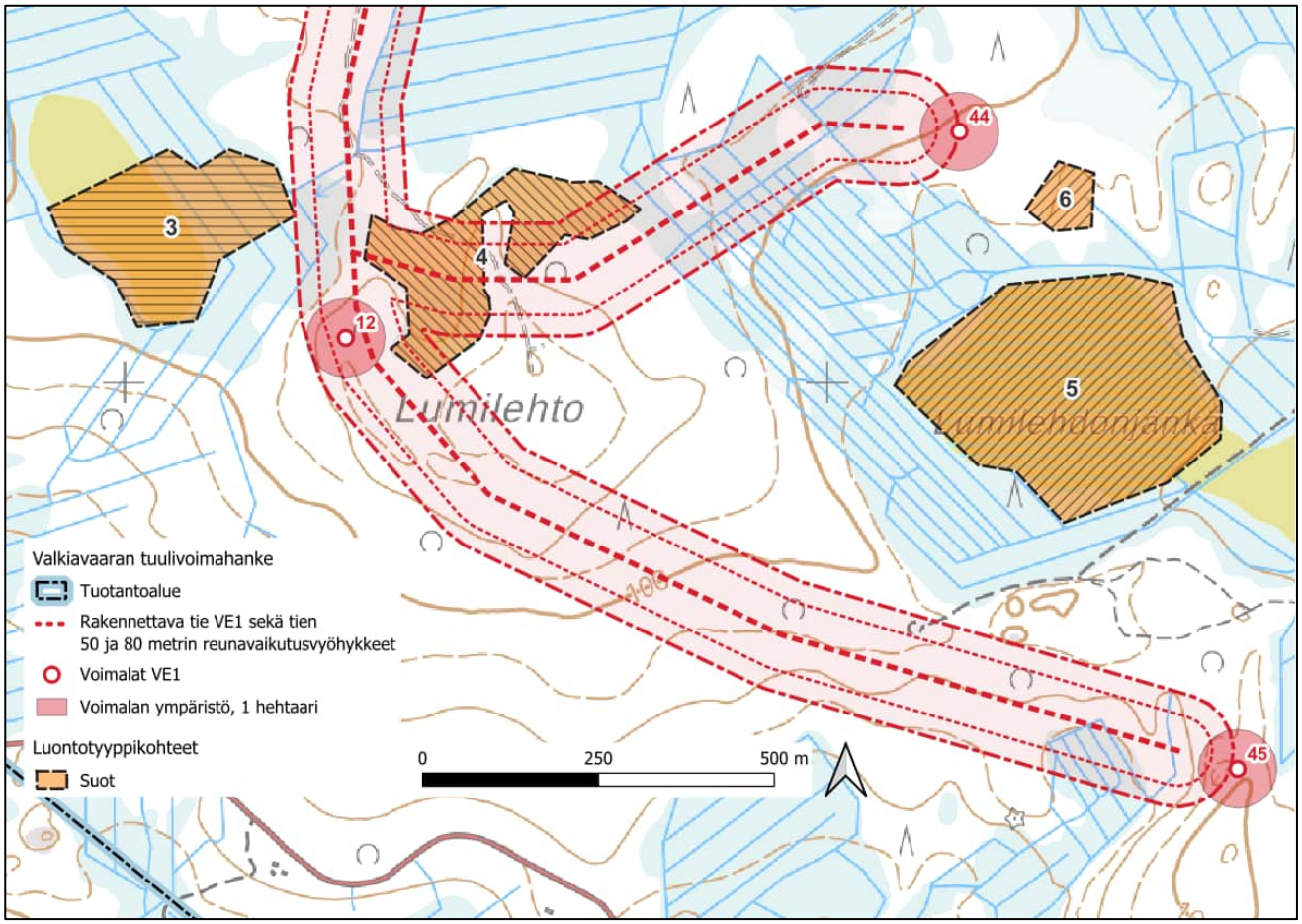
20.4 Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

20.4.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

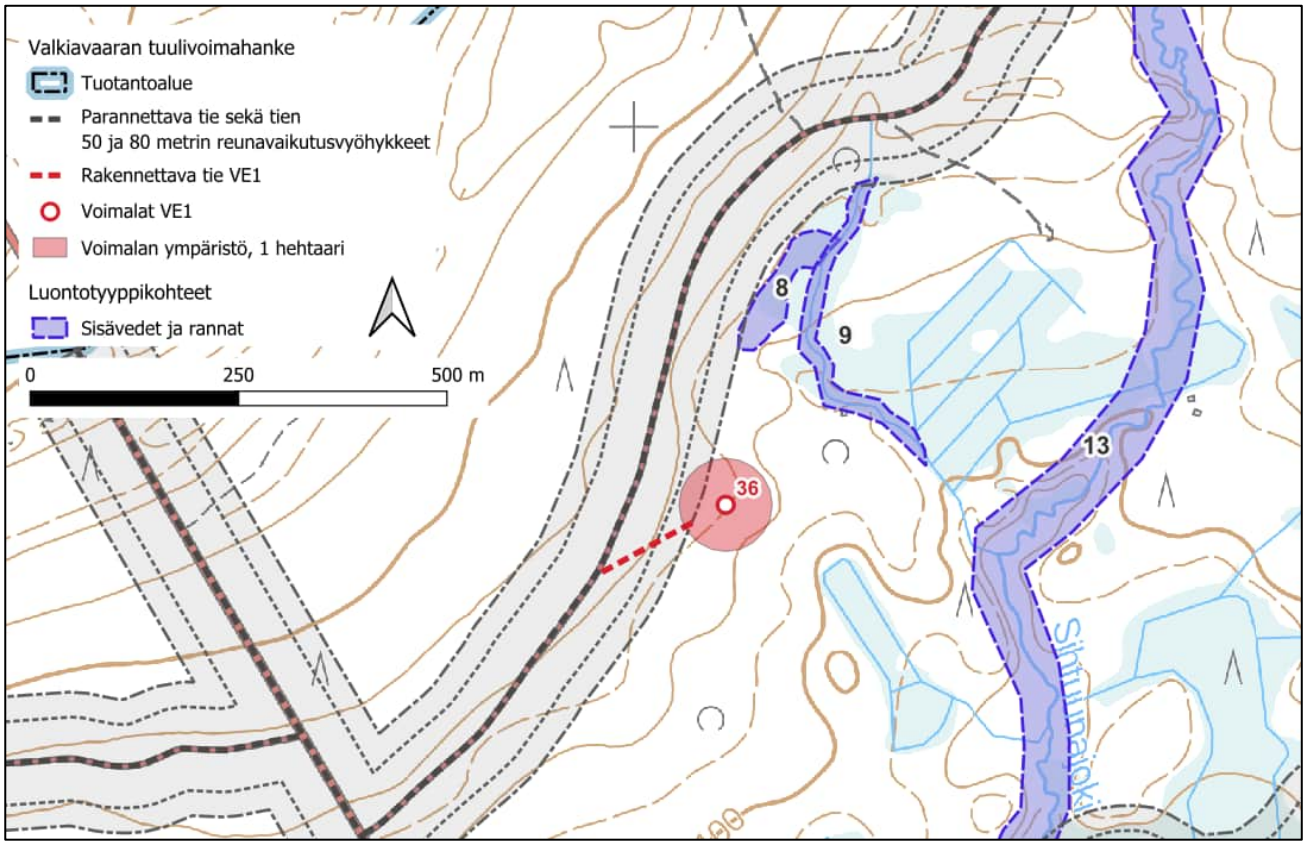
20.4.1.1 Rakennusvaiheen vaikutukset tuotantoalueella

Tuotantoalueella voimalapaikat sijoittuvat valtaosin tuoreen kankaan mäntyvaltaisiin talousmetsiin, joille on luonteenomaista tasarakenteisuus. Nuoret ja varttuneet männiköt ovat vallitsevia. Lahopuuta ei juurikaan esiinny. Osa voimalapaikoista sijoittuu hakkuille tai taimikkoon. Voimalapaikat sijoittuvat pääosin ympäristöihin, joilla ei ole erityisiä luontoarvoja (Sitowise Oy 2024). Voimalapaikkojen rakentaminen aiheuttaa paikallisen, vähäisen muutoksen luonnonympäristöihin, joiden herkkyys on nykyisen ihmistoiminnan vuoksi vähäinen. Vaikutusten merkittävyys jää vähäiseksi.

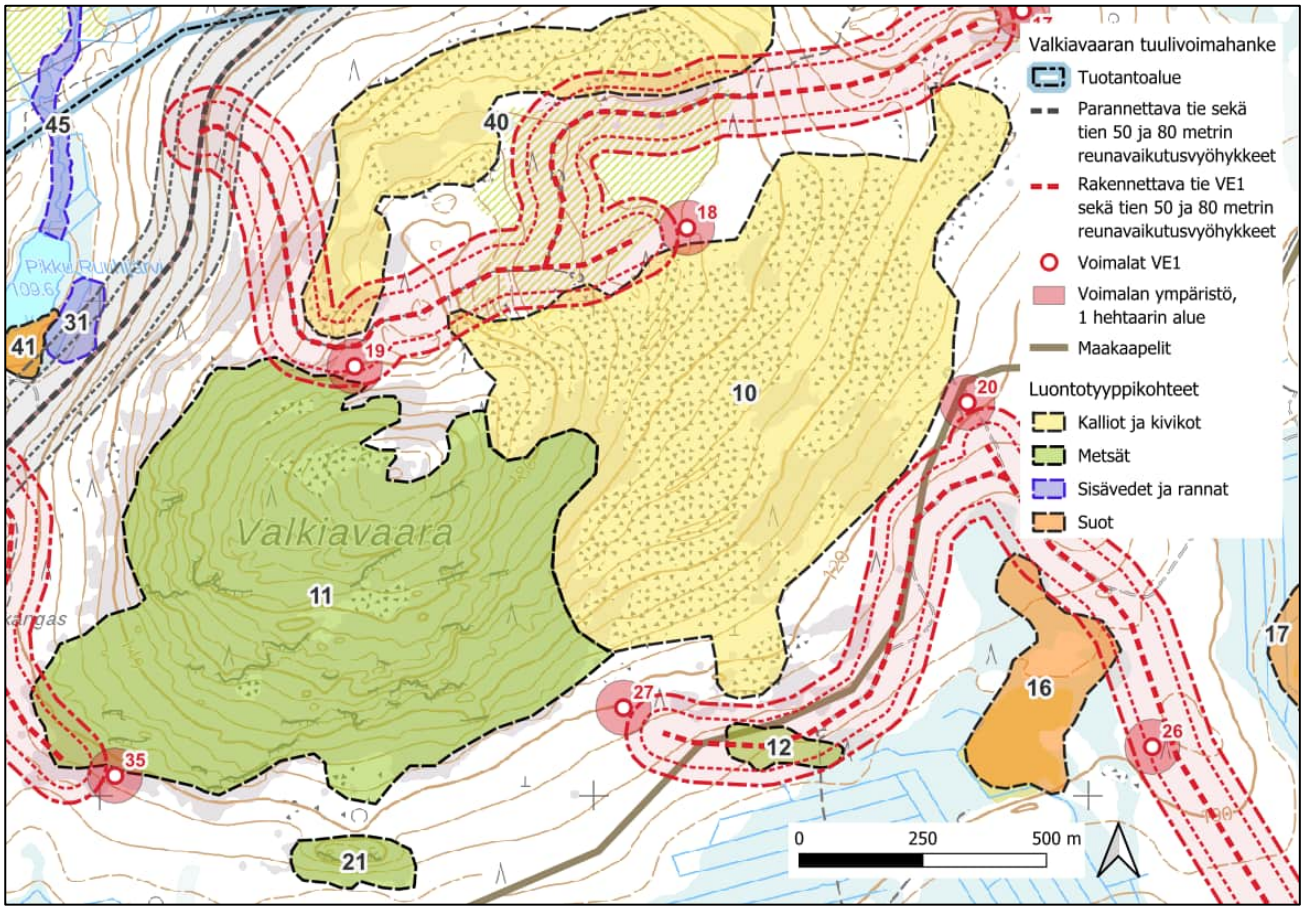
Tuotantoalueella tunnistetuista luontotyyppikohteista lähes 80 %:iin (38 yhteensä 48 kohteesta) ei kohdistu välittömiä tai välillisiä kielteisiä vaikutuksia rakentamisesta, sillä nämä kohteet sijaitsevat arvion mukaan riittävän etäällä voimalapaikoista, teistä ja muista hankkeen rakenteista. Kymmenelle kohteelle arvioidaan aiheutuvan kielteisiä muutoksia. Kohteiden herkkyys huomioon ottaen näiden muutosten aiheuttamat vaikutukset vaihtelevat vähäisestä merkittävään (Taulukko 103). Yhdellä kohteella todennäköinen kielteinen muutos on niin pieni, että sillä ei katsota olevan vaikutusta lainkaan.



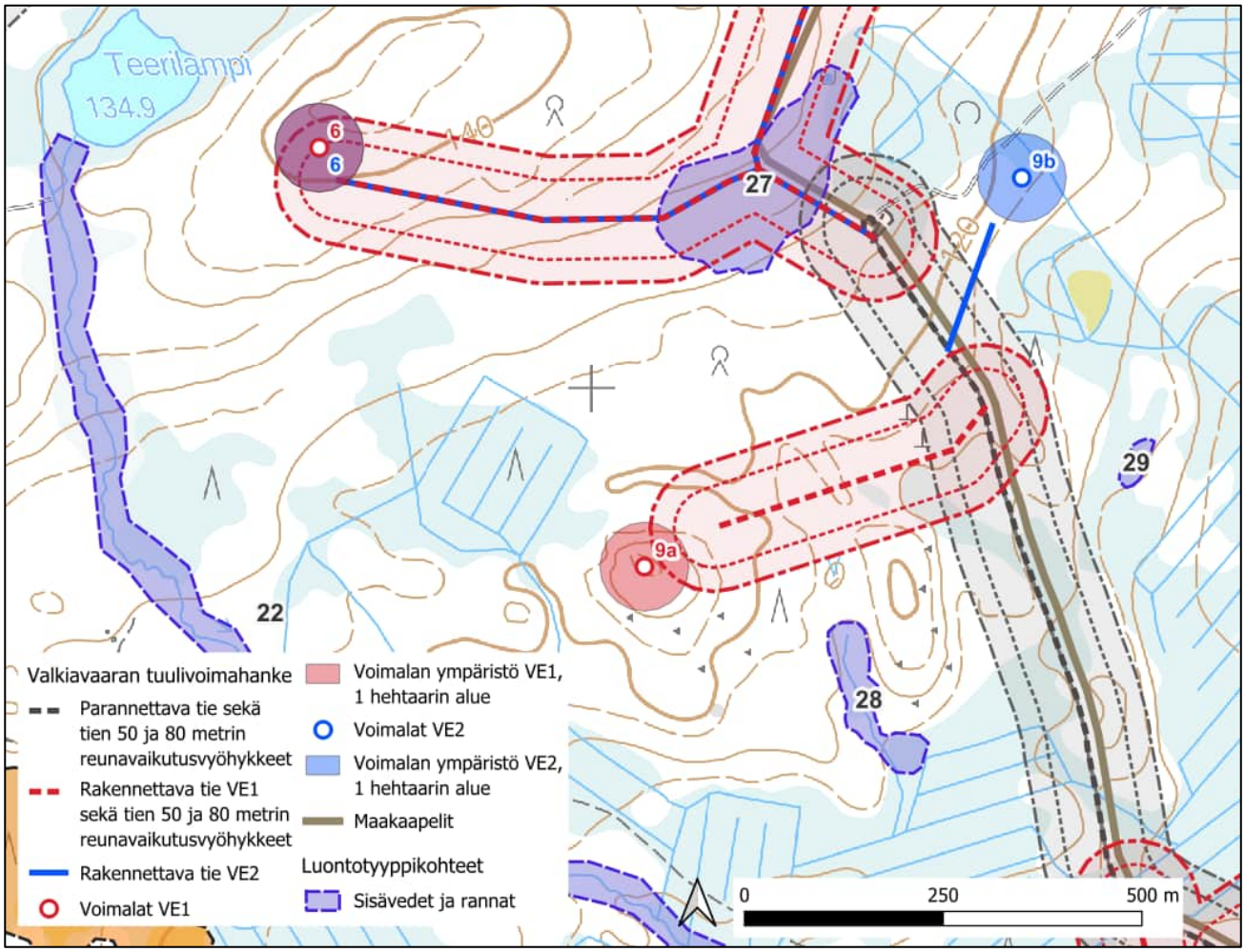
Kuva 85. Luontoselvityksessä tunnistettujen luontotyyppikohteiden 3–6 sijoittuminen suhteessa Valkiavaaran tuulivoimahankkeen uusiin rakenteisiin vaihtoehdossa 1, joka on kartan esittämällä alueella identtinen vaihtoehdon 2 kanssa. Taustakartta: Maanmittauslaitos (07/2023).



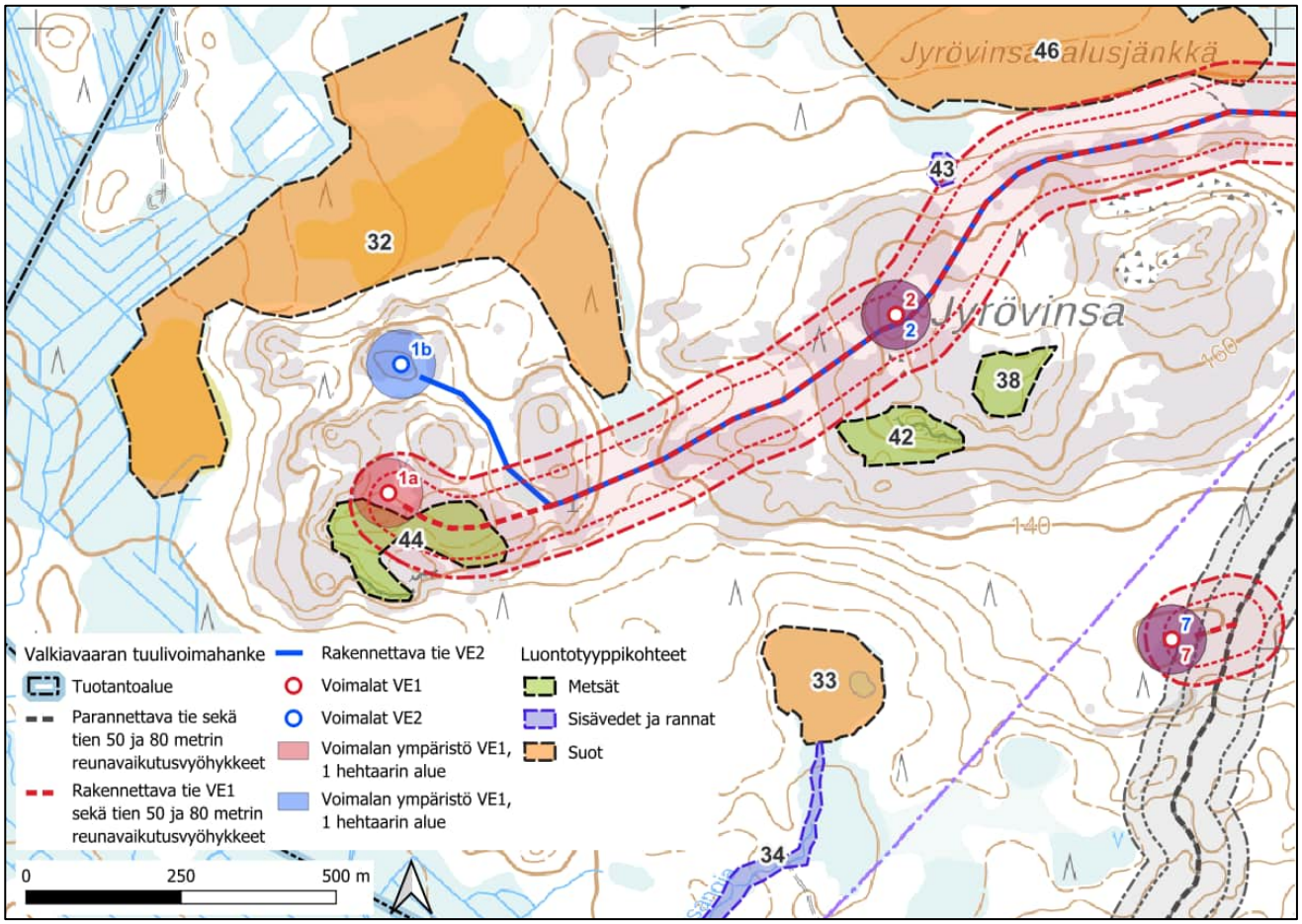
Kuva 86. Luontoselvityksessä tunnistettujen luontotyyppikohteiden 8, 9 ja 13 sijoittuminen suhteessa Valkiavaaran tuulivoimahankkeen uusiin ja parannettaviin rakenteisiin vaihtoehdossa 1, joka on kartan esittämällä alueella identtinen vaihtoehdon 2 kanssa. Taustakartta: Maanmittauslaitos (07/2023).



Kuva 87. Luontoselvityksessä tunnistettujen luontotyyppikohteiden 10–12, 21, 31, 40 ja 41 sijoittuminen suhteessa Valkiavaaran tuulivoimahankkeen uusiin ja parannettaviin rakenteisiin vaihtoehdossa 1, joka on kartan esittämällä alueella identtinen vaihtoehdon 2 kanssa. Taustakartta: Maanmittauslaitos (07/2023).



Kuva 88. Luontoselvityksessä tunnistettujen luontotyyppikohteiden 22, 27–29 ja 37 sijoittuminen suhteessa Valkiavaaran tuulivoimahankkeen uusiin ja parannettaviin rakenteisiin vaihtoehdoissa 1 ja 2. Taustakartta: Maanmittauslaitos (07/2023).



Kuva 89. Luontoselvityksessä tunnistettujen luontotyyppikohteiden 32–34, 38, 42–44 ja 46 sijoittuminen suhteessa Valkiavaaran tuulivoimahankkeen rakenteisiin vaihtoehdoissa 1 ja 2. Taustakartta: Maanmittauslaitos (07/2023).

Taulukko 103. Luontotyyppikohde, sen etäisyys lähimmästä rakennettavasta kohteesta, luontotyyppikohteen herkkyys ja siihen kohdistuvan muutoksen suuruus sekä näiden perusteella arvioidun vaikutuksen merkittävyys niillä Valkiavaaran tuulivoimahankkeen tuotantoalueella tunnistetuilla luontotyyppikohteilla, joille arvioidaan aiheutuvan kielteisiä muutoksia.

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa / E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Etäisyys lähimmästä voimalapaikasta tms. (m)	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
4	Kangasrämeet (VU/EN)	4,4	0 (tie VE1, VE2)	Uhanalaisen luontotyypin edustavuudeltaan hyvä esiintymä; herkkyys suuri. Uusi tie (VE1, VE2) halkaisee esiintymän länsiosan ja viistää itäisen osan eteläreunaa. Rakennettavan tien alle esiintymästä häviää noin 0,1 hehtaaria (2 %). Kaksi kolmasosaa esiintymän pinta-alasta jää 80 metrin puskurilla arvioituna uuden tien reunavaikutuksen alaiseksi. Reunavaikutuksen merkitys tälle luontotyypille on kuitenkin vähäinen. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
9	Havumetsävyöhykkeen latvapurot (NT/VU)	0,8	72 (tie VE1, VE2)	Alueellisesti uhanalaisen luontotyypin luonnontilainen, edustavuudeltaan kohtalainen esiintymä; herkkyys suuri. Saa alkunsa ylempää rinteestä rajauksen pohjoispuolelta, parannettavalta tieltä lähtevästä ojasta. Rakentamisvaiheessa ojaan ja edelleen puroon saattaa kulkeutua kiintoainesta, jolla on lyhytaikainen ja paikallinen vaikutus luontotyyppiin. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
10	Muinaisrantakivikot (LC/LC)	67,0	29 (kaapeli ja tie, VE1, VE2)	Säilyvän luontotyypin luonnontilainen, edustavuudeltaan erinomainen esiintymä; herkkyys vähäinen. Puiden kaato voimalapaikkojen 18 ja 20 ympäriltä ulottunee luontotyypin luontaisesti harvapuustoiselle esiintymälle. Erittäin vähäinen kielteinen muutos. **Ei vaikutusta.**
11	Kalliometsät (NT/NT)	67,9	0 (tie VE1, VE2)	Silmälläpidettävän luontotyypin edustavuudeltaan hyvä esiintymä; herkkyys kohtalainen. Esiintymän lounaiskulmasta jää alle 0,1 hehtaaria uuden tien alle, minkä lisäksi voimalapaikkojen 19 ja 35 ympäristöstä raivataan puustoa myös esiintymän puolelta. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
12	Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)	1,5	0 (tie ja kaapeli, VE1, VE2)	Uhanalaisen luontotyypin edustavuudeltaan hyvä esiintymä, jossa kasvaa muun muassa pohjansinivalvattia; herkkyys suuri. Esiintymän pinta-alasta häviää noin 7 % uuden tien ja sen pohjoispuolelle sijoittuvan maakaapelin rakentamisen seurauksena. Esiintymä pirstoutuu ja 87 % sen pinta-alasta jää 50

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa / E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Etäisyys lähimmästä voimalapaikasta tms. (m)	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
				metrin puskurilla arvioituna uuden tien reuna-vaikutuksen alaiseksi. Kohtalainen kielteinen muutos. **Merkittävä kielteinen vaikutus.**
13	Havumetsä-vyöhykkeen purot ja pikku-joet (VU/EN)	26,7	0 (tie VE1, VE2)	Uhanalaisen luontotyypin edustavuudeltaan erinomainen esiintymä; herkkyys suuri. Puroon laskee nykyisellään useita ojia. Puro alittaa parannettavan tien kolmessa kohdassa, sen läheisyyteen sijoittuu myös uusia teitä ja voimalapaikkoja. Rakentamisvaiheessa puroon voi kulkeutua kiintoainesta, jolla on lyhytaikainen ja paikallinen vaikutus luontotyyppiin. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
22	Havumetsä-vyöhykkeen purot ja pikku-joet (VU/EN)	26,4	0 (tie ja kaapeli, VE1, VE2)	Uhanalaisen luontotyypin edustavuudeltaan hyvä esiintymä; herkkyys suuri. Puron yläjuoksu on luonnontilainen, keskivaiheilla ja alajuoksulla siihen laskee useita ojia. Ympäröivillä metsäalueilla on tehty uudistushakkuita. Keskivaiheilla kaapeli ylittää tai alittaa puron ja sen sivuhaarat, joiden läheisyyteen sijoittuu nykyinen metsäautotie. Kaapelin rakentaminen muuttaa pienialaisesti purouoman vartta. Alajuoksulla puro alittaa parannettavan tien. Puroon voi rakentamisvaiheessa kulkeutua kiintoainesta, jolla on lyhytaikainen ja paikallinen vaikutus luontotyyppiin. Muutokset kohdistuvat puron vähemmän luonnontilaiseen osaan. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
27	Lähteiköt (VU/EN), Kosteat keski-ravinteiset lehdot (NT/NT), Tuoreet keski-ravinteiset lehdot (VU/VU)	3,3	0 (tie ja kaapeli, VE1, VE2)	Uhanalaisten ja silmälläpidettävän luontotyypin edustavuudeltaan kohtalainen esiintymä; herkkyys suuri. **Lähde vesilain suojeltu luontotyyppi.** Esiintymälle sijoittuu uusi tie ja kaapeli, joiden alle häviää 6 % (0,2 hehtaaria) esiintymän pinta-alasta. Lähteikköön ei kohdistu suoria muutoksia. Uuden tien reunavaikutus kattaa 50 metrin puskurilla laskettuna 68 % esiintymän pinta-alasta. Kohtalainen kielteinen muutos. **Merkittävä kielteinen vaikutus.**
40	Muinaisranta-kivikot (LC/LC)	21,1	11 (tie VE1, VE2)	Säilyvän luontotyypin edustavuudeltaan erinomainen esiintymä; herkkyys vähäinen. Lähimpänä uusi tie, joka sivuaa esiintymän eteläisintä kärkeä. Tien rakennustyöt saattavat ulottua paikoin esiintymän puolelle. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
44	Kalliometsät (NT/NT) Keskiravinteiset valoisat	2,5	0 (tie VE1)	Silmälläpidettävän ja säilyvän luontotyypin esiintymien edustavuudeltaan hyvä kokonaisuus; herkkyys kohtalainen. VE1:n uusi tie sijoittuu kalliometsäesiintymälle. Tielinjaukselta sekä voimalapaikan 1a ympäriltä

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa / E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Etäisyys lähimmästä voimalapaikasta tms. (m)	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
	kalliojyrkänteet (LC/LC)			raivataan puusto yhteensä alle 0,3 ha alalta, mikä vastaa noin 12 % esiintymän pinta-alasta. Voimalapaikan ympäristön puusto palautuu hitaasti. Uuden tien vaikutukset eivät ulotu kalliojyrkänteelle. VE1 kohtalainen kielteinen muutos. **Kohtalainen kielteinen vaikutus.**

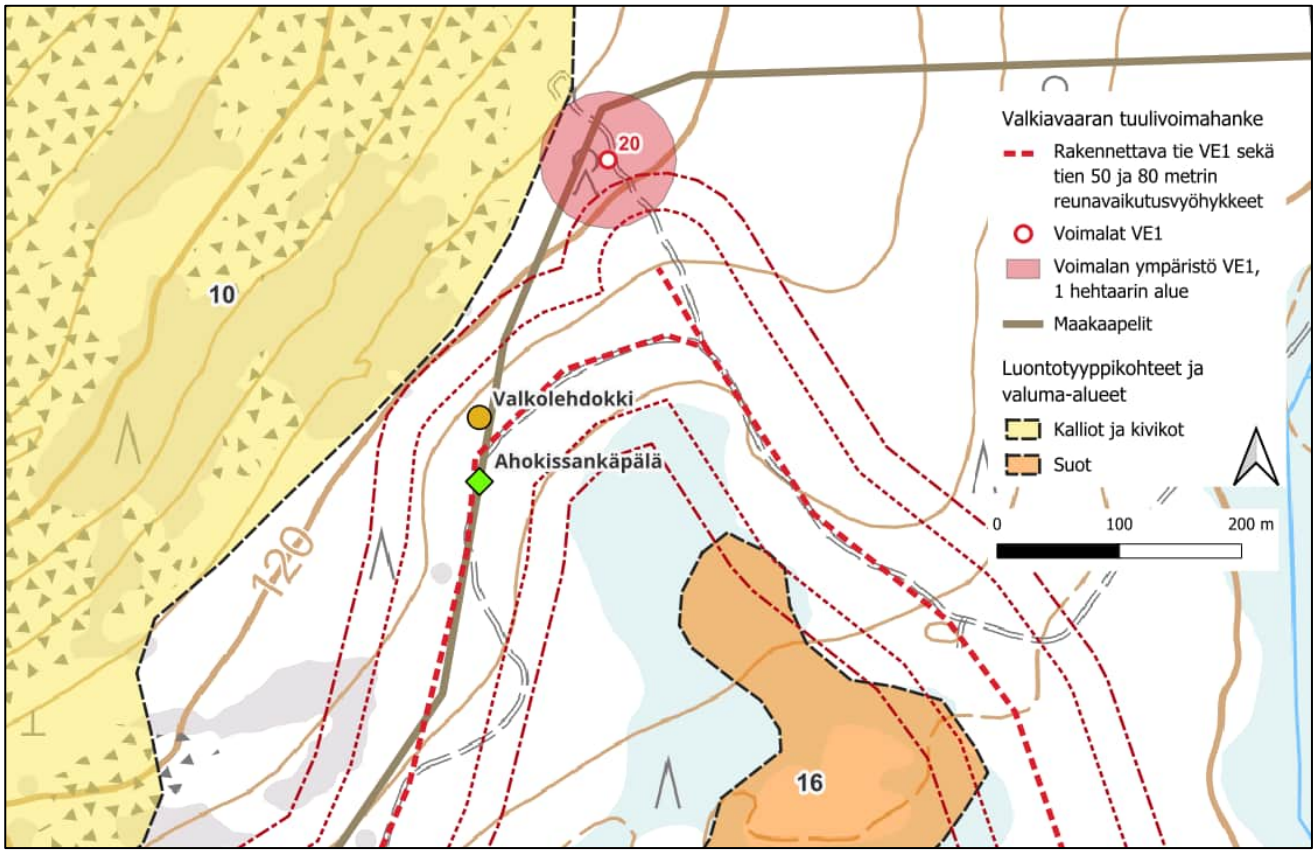
Rakennusvaiheen vaikutukset huomionarvoiseen kasvillisuuteen tuotantovaihtoehdoissa VE1 ja VE2

Tuotantoalueella tehdyissä luontoselvityksissä huomionarvoisista kasvilajeista havaittiin ahokissankäpälä ja valkolehdokki. Lisäksi alueella on aiempia havaintoja valkolehdokista ja huomioitavasta kasvilajista (salassapidettävä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12). Arviointi tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisen ja sähkönsiirron vaikutuksista sensitiivisiin lajeihin esitetään liitteessä 11.

Ahokissankäpälää havaittiin useammalla paikalla tuotantoalueella:

- Jyrövinsan itäpuolella havaittiin tiellä noin 30 metrin matkalla arviolta 200 yksilön esiintymä.
- Valkiavaaran itärinteen ajouralla havaittiin noin 15 metrin matkalla satojen yksilöiden esiintymä. Esiintymä sijaitsee rakennettavan maakaapelin kohdalla ja noin 5 metriä itään rakennettavasta huoltotiestä.
- Noin kaksi kilometriä Valkiavaarasta itään havaittiin metsäautotiellä noin sadan metrin matkalla runsaasti ahokissankäpälää.
- Kiimakankaan eteläkärjessä havaittiin polulla yhteensä yli 100 ruusuketta kolmessa esiintymässä. Esiintymät sijaitsevat 3–7 metrin päässä rakennettavasta tiestä.

Ahokissankäpälä on arvioitu silmälläpidettäväksi (NT), sillä se on kärsinyt avoimien alueiden sulkeutumisesta. Havaitut esiintymät sijoittuvat teille, ajourille ja poluille. Niiden herkkyys katsotaan vähäiseksi. Esiintymät todennäköisesti tuhoutuvat teiden rakentamisen tai parantamisen yhteydessä kokonaan, ellei niiden turvaamiseksi ryhdytä erityisiin toimenpiteisiin. Kielteinen muutos suuri molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2), jolloin vaikutus on **kohtalainen kielteinen**.



Kuva 90. Luontoselvityksessä havaittujen kahden huomionarvoisen kasvilajin, ahokissankäpälän ja valkolehdokin, esiintymät Valkiavaaran itärinteellä suhteessa tuulivoimahankkeen vaihtoehdon 1 uusiin rakenteisiin, joka on kartan esittämällä alueella identtinen vaihtoehdon 2 kanssa. Taustakartta: Maanmittauslaitos (07/2023).

Valkolehdokkia havaittiin yksi yksilö lehtomaisella metsälaikulla Valkiavaaran itärinteellä. Lisäksi Lajitietokeskuksen aineistossa on havainto valkolehdokista vuodelta 2018, jolloin lajia oli havaittu noin kilometrin matkalla Sorvasvaaran itäpuolella tien penkereellä ja ojassa. Valkolehdokki on arvioitu elinvoimaiseksi (LC), mutta se on rauhoitettu koko maassa (LSL 74 §).

- Valkiavaaran itärinteen havainto sijoittuu noin 20 metrin päähän rakennettavasta tiestä ja noin 9 metrin päähän maakaapelista. Kohteen herkkyys on vähäinen. Ilman erityisiä toimenpiteitä kasvupaikka saattaa tuhoutua tai vähintäänkin vaurioitua maakaapelin rakentamisen yhteydessä. Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen. **Vähäinen kielteinen vaikutus** molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Maakaapelin rakentamisvaiheessa esiintymä tulee suojata riittävän laajalti, jotta siihen ei kohdistu kaivuutöitä eikä esiintymälle kasata maamassoja. Vaihtoehtoisesti alueelliselta ELY-keskukselta tulee hakea poikkeusta lajin rauhoitussäännöksistä.
- Sorvasvaaran havaintopiste sijoittuu parannettavalle tielle, lähelle tuotantoalueen rajaa. Ilman erityisiä toimenpiteitä noin puolet havaitusta esiintymästä todennäköisesti tuhoutuu tien parantamistoimenpiteiden yhteydessä. Kohteen herkkyys on kohtalainen ja muutos kohtalainen kielteinen. **Kohtalainen kielteinen vaikutus** molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Alueelliselta ELY-keskukselta tulee hakea poikkeusta lajin rauhoitussäännöksistä.

20.4.1.2 Rakennusvaiheen vaikutukset sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB rakentamisen vaikutuksia luontotyyppiesiintymille arvioitiin Karhakkamaan tuulivoimahankkeen teettämässä luontoselvityksessä esitettyjen tietojen perusteella (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a; Taulukko 104). Välittömien vaikutusten alueena tarkasteltiin vyöhykettä, joka ulottuu noin 70 metriä nykyisen voimajohdon keskilinjasta sen pohjois- tai eteläpuolelle eli sisältää sekä uuden johtoaukean että sen reunavyöhykkeen. Voimajohto voi päättyä Louejoelle uudelle Louepalon sähköasemalle (kohteet S21–S15) tai se voi jatkua Petäjäskoskelle asti (kohteet S21–S1).

Taulukko 104. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB reitiltä tunnistettujen luontotyyppikohteiden etäisyys voimajohtoalueelta, kohteen herkkyys ja siihen kohdistuvan muutoksen suuruus sekä näiden perusteella arvioidun vaikutuksen merkittävyys.

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa/E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Etäisyys voimajohtoalueelta (VEA/VEB) (m)	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
S21	Saranevat (NT/VU) Lettonevarämeet (VU/CR) Rimpinevat (LC/EN) Lyhytkorsirämeet (NT/VU) Sararämeet (VU/EN)	13,3	0 (VEB)	Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien hyvässä tilassa oleva esiintymä; herkkyys erittäin suuri. **VEA** sijoittuu nykyisen voimajohdon ja esiintymän pohjoispuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.** **VEB** sijoittuu esiintymän pohjoiskärkeen, ja johtoaukealta raivataan esiintymän reunapuustoa. Esiintymä on mahdollista ylittää ilman, että sille sijoittuu yhtään voimajohtopylvästä. Muussa tapauksessa voimajohdon pylväspaikan alle jää pieni osa esiintymästä. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
S20	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN) Kosteat keskiravinteiset lehdot (NT/NT) Ruohokorvet (VU/EN) Aitokorvet (EN/EN)	0,8	0 (VEB)	Uhanalaisten ja silmälläpidettävän luontotyypin esiintymien kohtalaisessa tilassa oleva kokonaisuus; herkkyys suuri. **VEA** sijoittuu nykyisen voimajohdon ja rajatun esiintymän pohjoispuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.** **VEB** sijoittuu esiintymän pohjoisosaan. Vajaa kolmannes esiintymän puustosta raivataan voimajohtoaukeaksi. Muutos on pitkäkestoinen. Kohtalainen kielteinen muutos. **Merkittävä kielteinen vaikutus.**
S19	Rimpinevat (LC/EN) Lyhytkorsirämeet (NT/VU) Sararämeet (VU/EN)	2,6	0 (VEB)	Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien kohtalaisessa tilassa oleva esiintymä; herkkyys suuri. **VEA** sijoittuu nykyisen voimajohdon ja esiintymän pohjoispuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa/E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Etäisyys voimajoh-toalueelta (VEA/VEB) (m)	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
				VEB sijoittuu esiintymän pohjoiskärkeen. Esiintymä on mahdollista ylittää sijoittamatta sille yhtään voimajohtopylvästä. Puuston raivaaminen esiintymän reunoilta johtoaukeaa varten ei heikennä luontaisesti vähäpuustoisen nevan tilaa. Rakentamisvaiheen aiheuttamat jäljet palautuvat hiljalleen. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
S18	Rimpiletot (VU/CR) Lettorämeet (VU/CR) Rimpinevat (LC/EN) Lyhytkorsirämeet (NT/VU) Saranevat (NT/VU) Rimpinevarämeet (LC/EN) Sararämeet (VU/EN)	20,0	0 (VEA, VEB)	Useiden valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien esiintymien muodostama, vähintään kohtalaisessa ja osin hyvässä tilassa oleva kokonaisuus; herkkyys erittäin suuri. **VEA** sijoittuu esiintymälle noin 350 metrin matkalle nykyisen voimajohdon pohjoispuolella. Esiintymälle ei välttämättä sijoitu yhtään voimajohtopylvästä. Esiintymä on luonnostaan vähäpuustoinen. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.** **VEB** sijoittuu esiintymälle noin 560 metrin matkalle nykyisen voimajohdon eteläpuolella. Esiintymälle sijoittunee ainakin yksi voimajohtopylväs. Esiintymä on luonnostaan vähäpuustoinen. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
S17	Pallosararämeet (NT/VU) Minerotrofiset lyhytkorsinevat ja -rämeet (NT/VU) Välipintaletot (EN/CR)	6,3	0 (VEB)	Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien vähintään kohtalaisessa ja osin hyvässä tilassa olevien esiintymien kokonaisuus; herkkyys suuri. **VEA** sijoittuu nykyisen voimajohdon ja esiintymän pohjoispuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.** **VEB** sijoittuu esiintymän pohjoisosaan. Voimajohtoaukealta raivataan pieneltä alueelta rämeiden luontaisesti harvaa puustoa. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
S16	Huurresammalähteiköt (NT/EN) Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD) Lähdeletot (VU/CR) Lettorämeet (VU/CR)	1,6	0 (VEA)	Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten sekä puutteellisesti tunnetun luontotyypin esiintymien pääosin hyvässä, voimajohtoalueella osin kohtalaisessa tilassa oleva kokonaisuus; **lähde vesilain suojeltu luontotyyppi**; herkkyys suuri. **VEA** sijoittuu esiintymän eteläreunalle ja voimajohtoalue kattaa noin neljäsosan esiintymän pinta-alasta. Voimajohtoalueelta raivataan rämeen puustoa. Kohteelle ei välttämättä sijoitu voimajohtopylvästä. Johtoaukealla sijaitsevasta

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa/E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Etäisyys voimajoh-toalueelta (VEA/VEB) (m)	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
				lähteestä alkava puro virtaa luonnonsuojelualu-eelle ja laskee Kaitalampeen. Rakentamisvai-heessa riski lähteen tuhoutumiselle sekä kiintoai-neksen kulkeutumiselle puroon. Suuri kielteinen muutos. **Merkittävä kielteinen vaikutus.** **VEB** sijoittuu esiintymän ja nykyisen voimalinjan eteläpuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**
S15	Sarakorvet (VU/EN) Aitokorvet (EN/EN) Lehtokorvet (VU/EN)	1,8 + 1,2	0 (VEA, VEB)	Uhanalaisten luontotyyppien edustava esiintymä; herkkyys erittäin suuri. **VEA** ja **VEB** sijoittuvat molemmat esiintymälle. Voimajohtoaukean raivaaminen tuhoaa noin kol-masosan esiintymän pohjois- tai eteläosasta. Kohtalainen kielteinen muutos. **Merkittävä kiel-teinen vaikutus.**
S14	Keskiboreaali-set aapasuot (EN/EN) Kalvakkanevat (NT/VU) Saranevat (NT/VU) Sararämeet (VU/EN) Lettorämeet (VU/CR) Aitokorvet (EN/EN)	26,7	0 (VEA, VEB)	Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien esiintymien muodostama koko-naisuus; herkkyys erittäin suuri. **VEA** sijoittuu esiintymän etelä-kaakkoisreunaan nykyisten voimalinjojen pohjoispuolelle reilun 500 metrin matkalta. Esiintymälle sijoittuu to-dennäköisesti vähintään yksi pylväs, ja noin vii-desosa esiintymän metsäsaarekkeen pinta-alasta raivataan johtoaukeaa varten. Muut rakentamis-vaiheen aiheuttamat jäljet palautuvat hiljalleen. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielte-inen vaikutus.** **VEB** sijoittuu esiintymän eteläosiin nykyisten voi-malinjojen eteläpuolelle yhteensä noin 80 metrin matkalta. Erittäin vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
S13	Havumetsä-vyöhykkeen pu-rot ja pikkujoet (VU/EN) Tuoreet keski-ravinteiset lehdot (VU/VU) Kosteat keskiravinteiset lehdot (NT/NT) Ruohokorvet (EN/VU) Aitokorvet (EN/EN)	0,4 + 0,8	0 (VEA, VEB)	Uhanalaisten ja silmälläpidettävän luontotyypin vähintään kohtalaisessa ja osin hyvässä tilassa olevien esiintymien kokonaisuus; herkkyys suuri. **VEA** ja **VEB** sijoittuvat molemmat esiintymälle. Molemmissa vaihtoehdoissa voimajohtoaukealta raivataan puustoa, jolloin noin 33 % (VEA) tai 24 % (VEB) esiintymästä tuhoutuu. Rakentamisvai-heessa jokeen saattaa kulkeutua kiintoainesta, jolla on lyhytaikainen ja paikallinen vaikutus luontotyyppiin. Puuston poisto peitteiseltä luonto-tyypiltä on pitkäkestoinen muutos. Kohtalainen kielteinen muutos. **Merkittävä kiel-teinen vaikutus.**
S12	Lettorämeet (VU/CR)	0,4	0 (VEA)	Uhanalaisen ja silmälläpidettävän luontotyypin heikentynyt esiintymä; herkkyys kohtalainen.

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa/E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Etäisyys voimajoh-toalueelta (VEA/VEB) (m)	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
	Varttuneet ha-vupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT)			**VEA** sijoittuu esiintymälle nykyisten voimajohto-jen pohjoispuolelle. Esiintymän jäljellä oleva puusto raivataan johtoaukeaksi. Suuri kielteinen muutos. **Merkittävä kielteinen vaikutus.** **VEB** sijoittuu nykyisten voimajohtojen ja esiinty-män eteläpuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**
S8-11	Rimpinevarä-meet (LC/EN) Sararämeet (VU/EN) Boreaaliset piensuot (VU/EN) Välipintaletot (EN/CR) Saranevat (NT/VU) Lettorämeet (VU/CR)	S8: 1,2 S9: 0,9 S10: 1,6 S11: 2,8	S11: 0 (VEA, VEB) S10: 0 (VEB) S9: 0 (VEA) S8: 0 (VEB)	Useita valtakunnallisesti ja alueellisesti uhan-alaisten suoluontotyyppien esiintymiä, jotka vä-hintään kohtalaisessa ja osin hyvässä tilassa; herkkyys suuri. **VEA** sijoittuu kohteille S9 ja S11. Voimajohto si-joittuu kohteen S11 pohjoispuoliskolle, joka on jo ajouran heikentämä. Kohteella S9 johtoalue ulot-tuu esiintymälle. Voimajohtoaukealta raivataan puut, mutta molemmat kohteet ovat luontaisesti vähäpuustoisia. Muut rakentamisvaiheen aiheut-tamat jäljet palautuvat hiljalleen. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielte-inen vaikutus.** **VEB** sijoittuu kohteille S8, S10 ja S11. Voimajoh-toaukealta raivataan puut, mutta kohteet ovat luontaisesti vähäpuustoisia. Muutoksen alaisena on noin 30 % kohteesta S8, noin 12 % kohteesta S10 ja noin 14 % kohteesta S11. Kohteille ei välttämättä sijoitu yhtään voimajohtopylvästä. Muut rakentamisvaiheen aiheuttamat jäljet pa-lautuvat hiljalleen. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielte-inen vaikutus.**
S7	Lettorämeet (VU/CR) Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Saranevat (NT/VU) Sararämeet (VU/EN) Isovarpurämeet (NT/VU)	4,4	0 (VEB)	Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien kohtalaisessa tilassa olevien esiin-tymien kokonaisuus; herkkyys suuri. **VEA** sijoittuu nykyisten voimajohtojen ja esiinty-män pohjoispuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.** **VEB** sijoittuu esiintymän pohjoisosiin nykyisten voimalinjojen eteläpuolelle. Voimajohtoaukealta raivataan rämeiden luontaisesti harva puusto. Vaikutuksen alaisena on noin 9 % kohteen pinta-alasta. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielte-inen vaikutus.**
S5	Lettorämeet (VU/CR) Lyhytkorsirä-meet (NT/VU)	4,8	0 (VEA)	Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisen luontotyypin kohtalaisessa tilassa oleva esiin-tymä; herkkyys kohtalainen.

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa/E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Etäisyys voimajoh-toalueelta (VEA/VEB) (m)	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
				VEA sijoittuu esiintymälle kolmessa kohdassa nykyisten voimajohtojen pohjoispuolella. Voimajohtoaukealta raivataan rämeiden luontaisesti harva puusto. Muutoksen alaisena on noin 20 % esiintymän pinta-alasta. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.** **VEB** sijoittuu nykyisten voimajohtojen ja esiintymän eteläpuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**
S4	Metsälammet ja suolammet (NT/VU) Lyhytkorsinevat (NT/VU) Boreaaliset piensuot (VU/EN)	0,8 + 3,0	0 (VEB)	Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien osin kohtalaisessa ja osin hyvässä tilassa olevien esiintymien kokonaisuus; herkkyys suuri. **VEA** sijoittuu nykyisten voimajohtojen ja esiintymän pohjoispuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.** **VEB** sijoittuu kohteen molemmille osa-alueille. Läntisen osa-alueen pohjoispuoliskolla voimajohtoaukean raivaus poistaa metsälampea reunustavaa puustoa. Vaikutuksen alaisena on noin neljännes osa-alueesta. Itäisellä osa-alueella johtoalue sijoittuu suolammen luontaisesti puuttomalle nevalaiteelle. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
S3	Metsälammet (NT/VU)	2,2	0 (VEA)	Alueellisesti uhanalaisen luontotyypin hyvässä tilassa oleva esiintymä; herkkyys suuri. **VEA** sijoittuu esiintymän eteläosaan, jossa lammen rantapuustoa raivataan voimajohtoaukeaksi. Vaikutuksen alaisena on noin 7 % esiintymän pinta-alasta. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.** **VEB** sijoittuu nykyisten voimajohtojen ja esiintymän eteläpuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**
S2	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU) Tupasvillarämeet (NT/VU) Boreaaliset piensuot (VU/EN)	5,0	0 (VEA, VEB)	Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien pääosin hyvässä ja osin kohtalaisessa tilassa oleva esiintymä; herkkyys suuri. **VEA** johtoalue sijoittuu esiintymän luontaisesti vähäpuustoiselle nevalle alle sadan metrin matkalta. Voimajohtopylvään sijoittaminen kohteelle on vältettävissä, ja rakentamisvaiheen aiheuttamat jäljet palautuvat hiljalleen. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**

Kuvio nro	Luontotyyppi (uhanalaisuus koko maa/E-Suomi)	Pinta-ala (ha)	Etäisyys voimajoh-toalueelta (VEA/VEB) (m)	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja arvioidun vaikutuksen merkittävyys
				VEB johtoalue sijoittuu alle sadan metrin matkalta esiintymän puustoisempaan eteläosaan, jota on osin uudistettu hakkuilla. Vähäinen kielteinen muutos. **Vähäinen kielteinen vaikutus.**
S1	Metsälammet ja suolammet (NT/VU) Boreaaliset piensuot (VU/EN)	1,8	85 (VEA)	Valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisen luontotyypin hyvässä tilassa oleva esiintymä; herkkyys suuri. Sekä **VEA** että **VEB** sijoittuvat esiintymän eteläpuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**

Rakennusvaiheen vaikutukset huomionarvoiseen kasvillisuuteen sähkönsiirron vaihtoehdoissa A ja B (VEA ja VEB)

Valkiavaaran hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutukset huomionarvoiseen kasvillisuuteen arvioitiin pääosin Karhakkamaan tuulivoimahanketta varten tehdyssä luontoselvityksessä ja sen viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä esitettyjen tietojen perusteella (FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a, 2023b).

Taulukko 105. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB reitiltä tunnistettujen kasvillisuuskohteiden etäisyys voimajohtoalueelta, kohteen herkkyys ja siihen kohdistuvan muutoksen suuruus sekä näiden perusteella arvioidun vaikutuksen merkittävyys.

Kohteen numero tai nimi	Laji, uhanalaisuus	Kohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys
S21	Vaaleasara (*Carex livida*), LC	Alueellisesti uhanalainen, säilyvä laji. Herkkyys vähäinen. Lajiesiintymän tarkka sijainti kohteella ei ole tiedossa, mutta laji esiintyy avosoilla rimpien reunoilla ja suolampien rantanevoilla. **VEA** sijoittuu nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.** **VEB** sijoittuu kohteen pohjoiskärkeen. Mahdollinen lajiesiintymä on väistettävissä pylväspaikan sijoittelulla. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**
Luppovaarantien varsi	Horkkakatkero (*Gentianella amarella*), EN Ketokatkero (*G. campestris*), EN	Molemmat lajit ovat uhanalaisia ja luonnonsuojeluasetuksen (1066/2023) erityisesti suojeltavia lajeja. Lajihavaintoja on tien varresta noin 10 kilometrin matkalta (Sitowise 2024). Herkkyys kohtalainen. **VEA** ja **VEB** ylittävät molemmat Luppovaarantien. VEB:n reunavyöhykkeelle osuu yksi havainto horkkakatkerosta. Voimajohdon rakentaminen ei heikennä niityillä, kedoilla, laitumilla ja tienvarsilla elävän lajin kasvupaikkaa. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**

Natura-alue Kivimaan lehdot	Metsänemä (*Epipogium aphyllum*), VU	Laji on vaarantunut, luonnonsuojeluasetuksen uhanalainen ja koko maassa rauhoitettu. Kasvupaikka sijaitsee luonnonsuojelualueella. Esiintymän herkkyys on suuri. **VEA** sijoittuu Natura-alueen pohjoiselle osa-alueelle nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle. Lajin esiintymä sijoittuu karttatarkastelun perusteella juuri johtoaukean ulkopuolelle, reuna-vyöhykkeen eteläreunalle. Metsänemä on varjoisten ja kosteiden lehti- ja sekametsien laji. Johtoaukean raivaamisen seurauksena lajin kasvupaikan kosteus- ja valo-olosuhteet saattavat heikentyä. Kohtalainen kielteinen muutos. **Merkittävä kielteinen vaikutus.** **VEB** sijoittuu nykyisen voimajohdon eteläpuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**
Natura-alue Kivimaan lehdot	Vuoriloikko (*Cystopteris montana*), LC	Laji on alueellisesti uhanalainen (RT) muun muassa Lapin kolmion alueella. Kasvupaikka sijaitsee luonnonsuojelualueella. Vuoriloikko on kalkinvaatija, joka kasvaa esimerkiksi kosteissa lehdoissa, lehto- ja lettokorvissa, puronvarsilla, lähteiköissä, tihkupinnoilla ja vyörysoraikoilla. Herkkyys kohtalainen. **VEA** sijoittuu Natura-alueen pohjoiselle osa-alueelle nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle. Esiintymä jää noin 30 metrin päähän uudesta voimajohtoaukeasta, jolla voi olla kasvupaikkaa kuivattava vaikutus. Voimakkaampi reunavaikutus lienee kuitenkin esiintymän pohjoispuolen uudistushakkuulla. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.** **VEB** sijoittuu nykyisen voimajohdon eteläpuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**
S18	Vaaleasara (*Carex livida*), LC Suopunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata*), NT	Vaaleasara on alueellisesti uhanalainen, säilyvä laji, joka esiintyy avosoilla rimpien reunoilla ja suolampien rantanevoilla. Herkkyys vähäinen. Suopunakämmekkä on silmälläpidettävä laji, joka esiintyy muun muassa letoilla, rehevillä nevoilla sekä ravinteisilla rantaniityillä. Herkkyys kohtalainen. Kummankaan lajin esiintymien tarkka sijainti kohteella ei ole tiedossa. Sekä **VEA** että **VEB** sijoittuvat kohteelle, jolle pystytetään 0–1 voimajohtopylvästä. Mahdollinen lajiesiintymä on väistettävissä pylväspaikan sijoittelulla. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**
S16	Pohjanhuurresammal (*Palustriella decipiens*), NT	Pohjanhuurresammal on arvioitu silmälläpidettäväksi ja alueellisesti uhanalaiseksi (RT). Laji on kalkinsuosija, joka kasvaa esimerkiksi lähteiden ja purojen välittömässä läheisyydessä. Herkkyys on kohtalainen. **VEA** sijoittuu nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle. Lajin esiintymä sijaitsee lähdepurossa nykyisen voimajohtoalueen reunalla ja VEA:n toteutuessa sen voimajohtoalueella. Ilman erityisiä toimenpiteitä johtoalueen raivaus ja voimajohdon rakennustyöt vahingoittavat lajin kasvupaikkaa. Kasvupaikan valaistusolosuhteet muuttuvat pysyvästi johtoalueella.

		Kohtalainen kielteinen muutos. **Kohtalainen kielteinen vaikutus.** **VEB** sijoittuu nykyisen voimajohdon eteläpuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**
S15	Lapinleinikki (*Coptidium lapponicum*), LC	Lapinleinikki on koko maassa rauhoitettu, luontodirektiivin liitteen IV b tiukasti suojeltu laji. Esiintymän herkkyys on suuri. **VEA** sijoittuu suoraan esiintymän kohdalle nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle. Ilman erityisiä toimenpiteitä esiintymä saattaa tuhoutua voimajohdon rakentamisvaiheessa. Voimajohtoaukean raivaaminen muuttaa nykyisen peitteisen kasvupaikan muun muassa kosteissa lehdoissa, korvissa, lähteiköissä, puronvarsilla ja vesinoroissa esiintyvälle lajille sopimattomaksi. Suuri kielteinen muutos. **Merkittävä kielteinen vaikutus.** **VEB** sijoittuu nykyisen voimajohdon eteläpuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**
S8–11	Vaaleasara (*Carex livida*), LC Suopunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata*), NT	Vaaleasara on alueellisesti uhanalainen, säilyvä laji, joka esiintyy avosoilla rimpien reunoilla ja suolampien rantanevoilla. Herkkyys vähäinen. Suopunakämmekkä on silmälläpidettävä laji, joka esiintyy muun muassa letoilla, rehevillä nevoilla sekä ravinteisilla rantaniityillä. Herkkyys kohtalainen. Kummankaan lajin esiintymien tarkka sijainti kohteella ei ole tiedossa. Sekä **VEA** että **VEB** sijoittuvat kohteille, jolle ei todennäköisesti pystytetä yhteään voimajohtopylvästä. Tarvittaessa mahdollinen lajiesiintymä on väistettävissä pylväspaikan sijoittelulla. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**
S7	Vaaleasara (*Carex livida*), LC	Vaaleasara on alueellisesti uhanalainen, säilyvä laji, joka esiintyy avosoilla rimpien reunoilla ja suolampien rantanevoilla. Herkkyys vähäinen. Lajin esiintymien tarkka sijainti kohteella ei ole tiedossa. **VEA** sijoittuu nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.** **VEB** sijoittuu kohteen pohjoiskärkeen. Kohteelle ei todennäköisesti sijoitu yhtään pylväspaikkaa. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**
S5	Suopunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata*), NT	Suopunakämmekkä on silmälläpidettävä laji, joka esiintyy muun muassa letoilla, rehevillä nevoilla sekä ravinteisilla rantaniityillä. Herkkyys kohtalainen. Lajin esiintymien tarkka sijainti kohteella ei ole tiedossa. **VEA** sijoittuu kohteelle kolmessa eri kohdassa, mutta todennäköisesti kohteelle ei sijoitu yhtään pylväspaikkaa. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.** **VEB** sijoittuu nykyisen voimajohdon eteläpuolelle. Ei muutosta. **Ei vaikutusta.**

Edellä kuvattujen lajien lisäksi sähkönsiirtovaihtoehtojen varrella esiintyy kahta huomioitavaa kasvilajia (salassapidettävä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12). Arviointi tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisen ja sähkönsiirron vaikutuksista sensitiivisiin lajeihin esitetään liitteessä 11.

VEA aiheuttaa molempien lajien esiintymille kielteisiä muutoksia, jotka vaihtelevat vähäisestä suureen. **Vähäinen–merkittävä kielteinen vaikutus.**

VEB ei aiheuta muutosta. **Ei vaikutusta.**

20.4.2 Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset

Pääosa kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvista vaikutuksista aiheutuu rakennusvaiheessa. Toiminnan aikaisia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä laajentuneen tieverkoston myötä alueella mahdollisesti lisääntyvästä ihmistoiminnasta, joka voi paikallisesti aiheuttaa maaston kulumista. Tuotantoalueelle sijoittuu nykyiselläänkin useita metsäautoteitä, joten tieverkoston parantumisella ei arvioida olevan oleellista merkitystä alueen saavutettavuuteen. Käytön aikana kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia.

20.4.3 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Pääosa kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvista vaikutuksista aiheutuu sähkönsiirron rakennusvaiheessa. Käytön aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset. Esimerkiksi reunavaikutukset ja varjostuksen poistumisen kielteiset vaikutukset saattavat lieventyä, kun kasvillisuus alkaa palautua johtoaukealle. Vaikutukset tosin voimistuvat uudelleen aina, kun johtoaukeaa raivataan (5–8 vuoden välein) ja reunavyöhykkeen puustoa käsitellään (10–25 vuoden välein).

20.4.4 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palautuu osittain. Osa rakentamisalueista jää pysyvästi avoimiksi alueiksi, joilla esiintyy hyvin niukasti kasvillisuutta. Tämän kaltaiset pysyvämmän luonteiset vaikutukset kohdistuvat huoltoteihin ja voimalapaikoille, jotka perustetaan alueelle tuotaville maamassoille. Muilla avoimina pidetyillä alueilla kasvillisuus palautuu pitkän ajan kuluessa lähes ennalleen. Palautumiseen voi kulua 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).

20.4.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Maisematasolla Valkiavaaran tuulivoimahankkeen myötä menetetään metsämaata korkeintaan 2,5 %. Hanke lisää metsien pirstoutumista alueella. Tuotantoalueella on varsin kattavasti sekä pinnoitettuja että metsäautoteitä yhteensä noin 44 kilometriä. Lisäksi alueella risteilee erilaisia ajouria. Tuulivoimahanketta varten parannettavia teitä alueella on noin 28 kilometriä. Uusia teitä on VE1:ssä suunniteltu 24,1 kilometriä ja VE2:ssa 21,5 kilometriä. Toteutuessaan VE2 pirstoisi hankealuetta hieman vähemmän kuin VE1. Esimerkiksi alueen metsätaloustoimenpiteisiin suhteutettuna ei eroa voida pitää kovin merkittävänä, joskin teiden ja voimalapaikkojen rakentamisen vaikutus on luonteeltaan pysyvä. Teitä ja voimalapaikkoja rakennettaessa paitsi poistetaan puustoa myös muutetaan kivennäis- tai turvemaita muualta tuoduilla maamassoilla sorapinnoiksi.

Tuulivoimahankkeen suunnittelussa on lähtökohtaisesti pyritty välttämään rakentamista huomionarvoisille luontotyyppikohteille. Luontoselvityksessä tunnistetuista 48 kohteesta valtaosaan ei katsottu kohdistuvan vaikutuksia. Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan molemmista vaihtoehdoista kahdelle lehtokohteelle (12 ja 27), joiden läpi on suunniteltu uusia tielinjauksia. Lisäksi VE1:n arvioitiin aiheuttavan kohtaisia kielteisiä vaikutuksia kalliometsäluontotyypille (kohde 44). Huomionarvoiseen kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset olivat molemmissa vaihtoehdoissa identtiset ja kokonaisuutena arvioiden korkeintaan kohtalaiset. Silmälläpidettävän kasvilajin esiintymiä jää todennäköisesti kokonaan rakentamisen alle, ja vaikutuksia aiheutuu myös rauhoitetulle kasvilajille.

Koko tuotantoalueen mittakaavassa molemmilla hankevaihtoehdoilla arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus tuotantoalueen luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen. Huomionarvoisille luontotyyppikohteille ja kasvillisuudelle aiheutuvien kielteisten vaikutusten osalta tuulivoimahankkeen vaihtoehdot (VE1 45 voimalaa ja VE2 37 voimalaa) ovat lähes yhtäläiset. Vaihtoehtojen kielteiset vaikutukset eroavat ainoastaan yhden kohteen osalta. Voimalan 1a sijainti ja rakennettava huoltotie vaihtoehdossa VE1 aiheuttaa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kalliometsäkohteelle 44. Nämä vaikutukset vältetään voimalan 1b sijoittelulla vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 106. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehtojen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

Osatekijät ja vaikutuksen merkittävyys	VE1 (45 voimalaa) ja VE2 (37 voimalaa)
Kohteen herkkyys	**Vähäinen** Tuotantoalueelta tunnistettiin 48 luontotyyppikohdetta, joista monet edustavat valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia luontotyyppejä tai vesilain suojeltuja luontotyyppejä. Monien luontotyyppikohteiden herkkyys arvioitiin suureksi. Huomionarvoisten kasviesiintymien herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Kokonaisuutena tuotantoaluetta luonnehtivat ojitetut suot ja talousmetsät sekä vaarojen puuttomat muinaismerenrantamuodostelmat, joiden herkkyys on vähäinen.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Kohtalainen muutos aiheutuu kolmelle luontotyyppikohteelle 48:sta. Nämä kohteet ne jäävät osin rakentamisen alle sekä reunavaikutusten piiriin. Pääosaan luontotyypeistä ei kohdistu muutosta tai se on vähäinen. Neljään kasviesiintymään kohdistuu suuri muutos, sillä ne tuhoutuvat todennäköisesti kokonaan. Koko tuotantoalueen mittakaavassa muutosten suuruus on vähäinen.
Vaikutuksen merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Molemmissa vaihtoehdoissa merkittäviä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu kahdelle lehtoesiintymälle, minkä lisäksi VE1 aiheuttaa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kalliometsäkohteelle. Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia. Koko alueen mittakaavassa tuulivoimahankkeen kielteiset vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä. Arvioituja vaikutuksia on mahdollista välttää huomionarvoiset kohteet kiertämällä.

Sähkönsiirron osalta tarkasteltiin kahta 400 kV ilmajohdolla toteutettavaa vaihtoehtoa (VEA, VEB). Voimajohto voi päättyä Louejoelle uudelle Louepalon sähköasemalle tai se voi jatkua Petäjäskoskelle asti. VEA sijoittuu nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle, VEB sen eteläpuolelle. Nykyinen voimajohto sijoittuu pääosin kuiville kankaille, ojitetuille turvemaille, osin myös lehtomaisiin kankaisiin ja lehtoihin. Voimalinjan ympäristössä on pienipiirteisiä ojittamattomia suokohteita ja myös kalkkivaikutteisuutta.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen varrelta tunnistettiin Karhakkamaan tuulivoimahanketta varten tehdyssä luontoselvityksessä 20 luontotyyppikohdetta sekä useita huomionarvoisia tiukasti suojeltujen, rauhoitettujen ja/tai uhanalaisten kasvilajien esiintymiä. Osa näistä on sensitiivisten lajien esiintymiä, joiden tarkka sijainti esitetään erillisessä viranomaisliitteessä (liite 10b).

Sekä VEA että VEB aiheuttavat Louepalolle päättyessään merkittäviksi arvioituja kielteisiä vaikutuksia kahdelle luontotyyppikohteelle. Lisäksi VEA:sta kohdistuu huomionarvoiseen kasvillisuuteen vähäisestä merkittäviin arvioituja vaikutuksia. Petäjäskoskelle jatkuvista sähkönsiirtovaihtoehdoista VEA heikentää merkittävästi yhteensä neljää luontotyyppiesiintymää, VEB puolestaan kolmea luontotyyppikohdetta. VEB:n ei arvioida vaikuttavan huomionarvoiseen kasvillisuuteen kielteisesti.

Taulukko 107. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehtojen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

Osatekijät ja vaikutuksen merkittävyys	VEA	VEB
Kohteen herkkyys	**Kohtalainen** Reittiä luonnehtivat nykyinen voimajohto, ojitetut suot ja talousmetsät. Reitille sijoittuu useiden uhanalaisten luontotyyppien sekä tiukasti suojeltujen, rauhoitettujen ja/tai uhanalaisten kasvilajien esiintymiä, joiden herkkyys arvioidaan suureksi.	**Vähäinen** Reittiä luonnehtivat nykyinen voimajohto, ojitetut suot ja talousmetsät. Reitille sijoittuu useita herkkyydeltään suuriksi arvioituja uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä.
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen** Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen pohjoispuolelle. Voimajohtoalueen raivaaminen aiheuttaa kohtalaisia ja suuria muutoksia muun muassa puustoisten soiden luontotyypeillä. Kohtalaisia tai suuria muutoksia aiheutuu tiukasti suojeltujen sekä uhanalaisten kasvilajien kasvupaikoille.	**Vähäinen** Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen eteläpuolelle. Voimajohtoalueen raivaaminen aiheuttaa kohtalaisen muutoksen puustoisten soiden luontotyypeillä. Huomionarvoiseen kasvillisuuteen ei kohdistu muutosta.
Vaikutuksen merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Louepalolle päättyessään VEA aiheuttaa merkittäviksi arvioituja kielteisiä vaikutuksia kahdelle luontotyyppikohteelle. Petäjäskoskelle jatkuva VEA heikentää merkittävästi yhteensä neljää luontotyyppiesiintymää. Tiukasti suojeltujen, rauhoitettujen ja/tai uhanalaisten kasvilajien esiintymille aiheutuu vähäisestä merkittäviin arvioituja kielteisiä vaikutuksia.	**Vähäinen kielteinen** Louepalolle päättyessään VEB aiheuttaa merkittäviksi arvioituja kielteisiä vaikutuksia kahdelle luontotyyppikohteelle. Petäjäskoskelle jatkuva VEB heikentää merkittävästi kolmea luontotyyppikohdetta. Huomionarvoiseen kasvillisuuteen ei kohdistu vaikutuksia.

20.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia normaaleja metsätaloustoimenpiteitä lukuun ottamatta.

20.6 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Arvioituja kielteisiä vaikutuksia on joillakin tuotantoalueen kohteilla mahdollista välttää tai lieventää. Vaikutuksia voidaan esimerkiksi välttää muuttamalla rakennettavien kohteiden sijaintia, jos vain mahdollista. Seuraavat huomionarvoiset luontotyyppikohteet olisi hyvä pyrkiä tuotantoalueella kiertämään:

- Kohde 12: tielinjauksen ja maakaapelin sijoittaminen pois lehtokohteelta estäisi välittömät kielteiset vaikutukset. Vähintään 20 metrin etäisyys esiintymään lieventäisi myös tien tai maakaapelin reunavaikutuksia.

- Kohde 27: tielinjauksen ja maakaapelin sijoittaminen pois lehto- ja lähteikkökohteelta estäisi lehtoluontotyyppeihin kohdistuvat välittömät kielteiset vaikutukset. Vähintään 20 metrin etäisyys esiintymään lieventäisi myös tien tai maakaapelin reunavaikutuksia.

Lisäksi vaihtoehdossa VE1 voimala 1a ja sille johtava uusi tie aiheuttavat kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kalliometsäkohteelle. Nämä vaikutukset voidaan välttää valitsemalla VE2:n voimalan 1b sijoittelu ja tälle voimalalle johtava tie, jotka eivät osu kohteelle lainkaan.

Vaikutuksia voidaan välttää myös huomioimalla kohteet rakentamisessa. Esimerkiksi kohteelle 31 (lähteikkö ja lehto) ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia kohteelta ylärinteeseen sijoittuvan nykyisen tien parantamisesta. Kohde ja erityisesti sillä sijaitseva lähteikkö, joka on myös vesilain suojeltu luontotyyppi, tulee kuitenkin ottaa huomioon parantamistoimenpiteissä. Vastaavia ovat myös kohteet 8 (lähteikkö) ja 9 (havumetsävyöhykkeen latvapurot). Tällaisilla rakennettavien tai parannettavien alueiden läheisyydessä ja alapuolisilla rinteillä sijaitsevilla kohteilla tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen aikaisten mahdollisten kiintoainevaikutusten ehkäisemiseen.

Rakennettavien alueiden läheisyydessä sijaitsevia huomionarvoisia kasvillisuusesiintymiä voidaan rajata ja suojata rakennustöiden ajaksi. Esiintymien päälle ei tule varastoida maa-aineksia. Mikäli esiintymät sijaitsevat suoraan rakennettavalla alueella, voidaan harkita niiden siirtämistä turvaan rakentamisen ajaksi ja palauttamista alkuperäiselle paikalle rakentamistöiden päätyttyä. Rauhoitettujen lajien siirtämiseen on haettava lupa alueelliselta ELY-keskukselta.

Voimajohtoja rakennettaessa tulisi mahdollisuuksien mukaan välttää voimajohtopylväiden sijoittamista huomionarvoisille luontotyyppikohteille tai kasvillisuusesiintymille. Etenkin suokohteilla rakennustyöt tulisi suorittaa maan ollessa jäässä, millä pyritään välttämään raskaiden työkoneiden ajourien syntyminen. Huomionarvoisten kasvien esiintymät tulisi mahdollisuuksien mukaan rajata ja suojata rakennustöiden vaikutuksilta. Vesistöjen läheisyydessä on huolehdittava, etteivät sade- ja sulamisvedet kuljeta rakennettavalta alueelta kiintoaineista vesistöihin.

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuva vaikutusten arviointi perustuu hanketta varten tehtyihin luontoselvityksiin ja muuhun olemassa olevaan lähtöaineistoon. Luontoselvityksissä on kuvattu luonnonympäristön tila selvitysajankohtana. Kasvillisuuden ja luontotyyppien kartoitukseen ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä, sillä ajankohdat olivat soveliaita näiden kohteiden selvittämiseen. Luontotyyppitason maastoselvityksissä yksittäisiä kasvilajeja on saattanut jäädä havaitsematta, mutta luontotyyppien ja alueen yleispiirteiden perusteella alueen arvokkaat luontokohteet on pystytty määrittämään riittävällä tarkkuudella. Vaikutusten arvioinnissa suurin epävarmuus liittyy reunavaikutusten voimakkuuteen eri kasvilajeilla sekä mahdollisiin valunnan ja vesitasapainon muutoksiin. Vaikutuksia on kuitenkin tarkasteltu varovaisuusperiaatetta soveltaen.

20.8 Yhteenveto

Hankealue on ojitettujen soiden ja talousmetsien vallitsemaa. Huomionarvoisina kohteina tuotantoalueella on rakennettavien alueiden läheisyydestä tunnistettu etenkin ojittamattomia soita, lähteitä ja pieniä virtavesiä sekä muinaisrantakivikoita ja kalliometsiä. Myös sähkönsiirron vaihtoehtojen varrelta tunnistetut huomionarvoiset kohteet ovat

pääosin ojittamattomia soita, lähteitä ja lampia. Huomionarvoisista kasvilajeista hankealueella on tavattu useampia luontodirektiivin liitteen IV b tiukasti suojeltuja lajeja sekä muita rauhoitettuja sekä uhanalaisia lajeja.

Pääosaan tuotantoalueella tunnistetuista 48 luontotyyppikohteesta ei kohdistu tuulivoimahankkeesta mitään kielteisiä vaikutuksia. Kymmenelle kohteelle arvioidaan aiheutuvan kielteisiä muutoksia. Kohteiden herkkyys huomioon ottaen merkittäviä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu kahdelle lehtoesiintymälle. Lisäksi VE1:n toteuttaminen aiheuttaa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kalliometsäkohteelle.

Tuotantoalueen huomionarvoisia kasvilajeja ovat silmälläpidettävä ahokissankäpälä, koko maassa rauhoitettu valkolehdokki sekä tiukasti suojeltu huomioitava kasvilaji (salassapidettävä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12). Kaikille neljälle ahokissankäpälän esiintymälle aiheutuu teiden parantamisesta tai rakentamisesta kohtalainen kielteinen vaikutus. Myös valkolehdokin esiintymille aiheutuu korkeintaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Koko tuotantoalueen mittakaavassa molemmilla hankevaihtoehdoilla arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus tuotantoalueen luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen. Huomionarvoisille luontotyyppikohteille ja kasvillisuudelle aiheutuvien kielteisten vaikutusten osalta tuulivoimahankkeen vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat lähes yhtäläiset. Vaihtoehtojen kielteiset vaikutukset eroavat ainoastaan yhden kohteen ja tuulivoimalan sijoittelun osalta. Kielteiset vaikutukset voidaan mahdollisesti välttää kiertämällä huomionarvoiset luontotyyppikohteet.

Sähkönsiirtoreittiä luonnehtivat nykyinen voimajohto, ojitetut suot ja talousmetsät. Siirtovaihtoehdoille VEA ja VEB sijoittuu myös avoimia soita, virtavesiä ja niiden korpisia tai lehtoisia laiteita sekä tiukasti suojeltujen, rauhoitettujen ja/tai uhanalaisten kasvilajien esiintymiä. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen pohjois- tai eteläpuolelle. Voimajohtoalueen raivaaminen aiheuttaa kohtalaisia ja suuria muutoksia muun muassa puustoisten soiden luontotyypeille sekä herkkyydeltään suuriksi arvioitujen kasvilajien esiintymille. Pienimmät kielteiset vaikutukset aiheuttaa Louepalon sähköasemalle päättyvä VEB, seuraavaksi pienimmät Petäjäskoskelle jatkuva VEB. VEA:n kielteiset vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaisiksi.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

- Tuotantoaluetta ja sähkönsiirtoreittiä luonnehtivat ojitetut suot ja talousmetsät, tuotantoaluetta lisäksi vaarojen puuttomat muinaismerenrantamuodostelmat.
- Tuotantoalueelta tunnistettiin 48 huomionarvoista luontotyyppikohdetta sekä muutamia huomionarvoisen kasvillisuuden kohteita
- Alueen herkkyys on vähäinen.
- Kohtalaisia tai merkittäviä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu kolmelle luontotyyppikohteelle. Huomionarvoisesta kasvillisuudesta korkeintaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu ahokissankäpälän ja rauhoitetun valkolehdokin esiintymille.
- Tuotantovaihtoehdon VE1 yhdestä voimalapaikasta aiheutuvat suuremmat kielteiset vaikutukset ovat vältettävissä. Myös muut luontotyyppikohteille aiheutuvat vaikutukset ovat mahdollisesti vältettävissä tielinjauksia siirtämällä.
- Sähkönsiirtovaihtoehtojen varrelta tunnistettiin 20 huomionarvoista luontotyyppikohdetta. Reitille sijoittuu myös tiukasti suojeltujen, rauhoitettujen ja/tai uhanalaisten kasvilajien esiintymiä.
- VEA:n kielteiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi etenkin
- Pienimmät kielteiset vaikutukset aiheuttaa Louepalon sähköasemalle päättyvä VEB, seuraavaksi pienimmät Petäjäskoskelle jatkuva VEB.
- VEA heikentää merkittävästi sekä muutamien luontotyyppien että huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä.

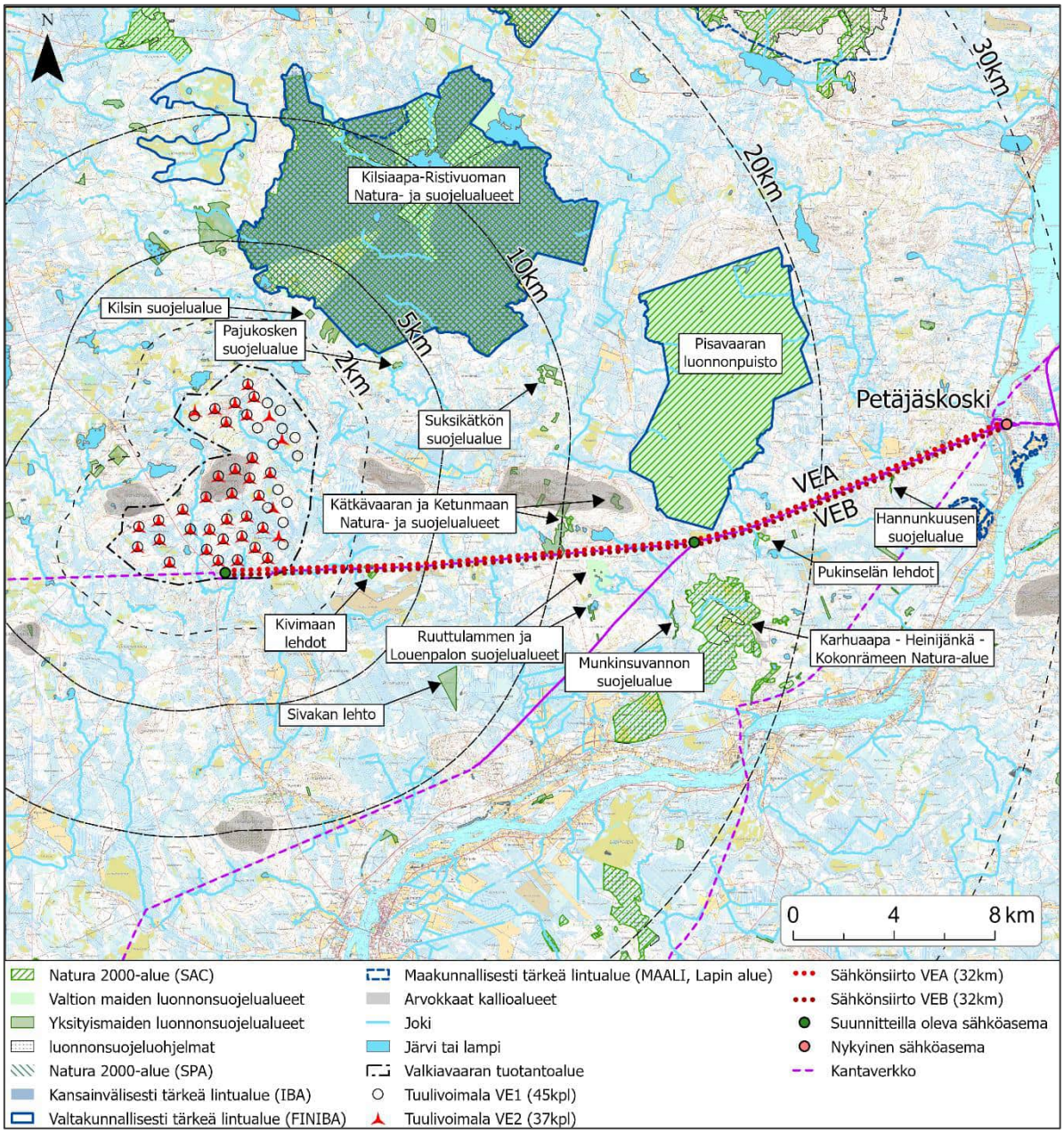
	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2 VEB		
Kohtalainen herkkyys			VEA			
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä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

21 Linnusto

21.1 Nykytila

21.1.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet tuulivoiman tuotantoalueella

Tuotantoalueella ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä linnustoalueita, eikä SPA-Natura-alueita. Lähin IBA-alue on Kilsiaapa-Ristivuoman alue, joka sijoittuu 3,4 kilometriä tuotantoalueesta koilliseen (Kuva 91). Muut IBA-alueet sijaitsevat yli 30 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Kilsiaapa-Ristivuoman IBA-rajaus on pitkälti yhteneväinen Mellakosken itäpuolisten soiden FINIBA-alueen kanssa. Muihin lähialueiden FINIBA-alueisiin kuuluu Pisavaaran luonnonpuisto (12 km itään). Maakunnallisesti arvokkaista kohteista (MAALI-alueet) Pisavaaran luonnonpuiston MAALI-alue on yhteneväinen edellä mainitun FINIBA-alueen kanssa. Saarivuoman MAALI-alue sijaitsee puolestaan 10 kilometriä pohjoiseen ja sisältyy Kilsiaapa-Ristivuoman alueeseen. Lisäksi etäämpänä tuotantoalueen luoteispuolella (18 km) sijaitsee Ahvenjärven MAALI-alue. Tuotantoalueen lähialueilla Natura-verkostoon kuuluvia SPA-alueita ovat edellä mainitut Kilsiaapa-Ristivuoma (FI1301810) ja Ahvenjärvi (FI1302108). Lintualueiden ja Natura-alueiden kriteerilajeina ovat suo- ja metsäalueiden pesimälinnusto.



Kuva 91. Natura 2000 -alueet ja linnustollisesti arvokkaat alueet hankealueen läheisyydessä.

Viranomaistietojen mukaan hankkeen vaikutusalueella sijaitsee kahden uhanalaisen päiväpetolintulajin reviirejä. Valkiavaaran pesimälinnustosta on niukasti aiempia tietoja, eikä tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunneta pesimälinnuston kannalta arvokkaita kohteita em. päiväpetolintureviirien lisäksi. Lajitietokeskuksen tietojen mukaan tuotantoalueen läheisten lampien tai soiden pesimälajeihin kuuluvat mm. haapana (VU), tavi, tukkasotka (EN), kuikka, liro (NT), valkoviklo (NT) ja huomioitava lintulaji (salassapidettävä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12). Pöllöistä alueella on tavattu kahta huomioitavaa lajia (salassapidettävät, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12), joista toista satunnaisesti

Hankkeen kaikissa vuoden 2021 linnustoselvityksissä (muutontarkkailut, kanalinnut ja pöllöt, pesimälinnusto) selvitysalueella tehtiin havaintoja yhteensä 101 lintulajista, joista 74 lajia tulkittiin alueella pesiviksi (Taulukko 108).

Taulukko 108. Systemaattinen luettelo Valkiavaaran tuotantoalueella tavatuista lintulajeista 2021 ja alustavia arvioita pesimävarmuudesta (p=pesivä, pva=pesimävarmuusindeksi, m=muuttava).

Laji	p	pva	m	Muuta
kuikka			x	
laulujoutsen	x	82	x	
metsähanhi			x	
heinäsorsa	x	6		
haapana			x	
tavi	x	72		
telkkä	x	82	x	
isokoskelo			x	
varpushaukka	x	4	x	
tuulihaukka	x	73	x	
pyy	x	3		
kurki	x	73	x	
kapustarinta			x	
töyhtöhyyppä			x	
liro	x	4	x	
metsäviklo	x	4	x	
rantasipi	x	72		
valkoviklo	x	72		
isokuovi			x	
pikkukuovi	x	4	x	
suokukko			x	
naurulokki			x	
pikkulokki			x	
kalalokki	x	61	x	
harmaalokki			x	
kalatiira			x	
lapintiira			x	
sepelkyyhky	x	61	x	
käki	x	4		
tervapääsky	x	4	x	
palokärki	x	72		pesälöytö
harmaapäätikka	x	82		pesälöytö
käpytikka	x	82		useita pesäkoloja
pohjantikka	x	61		
käenpiika	x	74		pesälöytö
törmäpääsky			x	
haarapääsky			x	
räystäspääsky			x	
niittykirvinen	x	4	x	
metsäkirvinen	x	61	x	
lapinkirvinen			x	
västäräkki	x	81	x	
keltavästäräkki	x	61	x	
tilhi	x	6	x	
rautiainen	x	4	x	
punarinta	x	63		
sinirinta			x	
leppälintu	x	72		
pensastasku	x	72		
laulurastas	x	82	x	
punakylkirastas	x	82	x	
kulorastas	x	63	x	
räkättirastas	x	82	x	
mustarastas	x	4		
hernekerttu	x	63		
pajulintu	x	82		
tiltaltti	x	4		
hippiäinen	x	4		
harmaasieppo	x	4		
kirjosieppo	x	81		
talitiainen	x	82		
sinitiainen	x	82		
töyhtötiainen	x	4		
hömötiainen	x	4		
puukiipijä	x	4		
isolepinkäinen	x	63	x	
harakka	x	4		
närhi	x	4		
varis	x	63	x	
korppi	x	72	x	
peippo	x	82	x	
järripeippo	x	82	x	
urpiainen	x	63	x	
viherpeippo	x	4		
vihervarpunen	x	4	x	
punatulkku	x	4		
pikkukäpylintu	x	4	x	
isokäpylintu			x	
punavarpunen	x	3		
pajusirkku	x	61	x	
pohjansirkku	x	73	x	
keltasirkku	x	4		
19 sensitiivistä lajia (liite 12)				

Yhtenä tulosten epävarmuustekijänä oli pesimäkauden 2021 huono myyrävuosi, millä on ollut vaikutuksia useiden pöllö- ja petolintulajien esiintymiseen. Hankealueella tehtyjen pesimälinnustoa koskevien maastoselvitysten mukaan linnustollisesti huomionarvoisiin kohteisiin lukeutuu ainakin hankealueen länsiosassa sijaitseva Pikku Ruuhijärven metsäalue. Kohteen lajistoon kuuluvat mm. käenpiika ja alueellisesti harvinainen harmaapäätikka sekä huomioitava laji (salassapidettävä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12).

Muilta osin pesimälinnusto on huomionarvoisten lajien osalta melko harvaa. Huomionarvoisista lajeista tuotantoalueella tai sen läheisyydessä havaittiin 2021 lisäksi mm. laulujoutsen, tukkasotka, liro, valkoviklo ja pohjansirkku sekä kahdeksan huomioitavaa lajia (salassapidettävä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12).

21.1.2 Linnustollisesti arvokkaat alueet sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen välittömään läheisyyteen sijoittuu Pisavaaran valtakunnallisesti arvokas lintualue (Kuva 91).Kuva 91. Natura 2000 -alueet ja linnustollisesti arvokkaat alueet hankealueen läheisyydessä. Pisavaaran rajaus sijoittuu lähimmillään noin 60 metrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehdosta VEA. Muita sähkönsiirron vaihtoehtojen lähialueille sijoittuvia kohteita ovat Kemijokivarren alueella sijaitsevat Jaatilansaaren eteläosan peltojen (lähimmillään 1,1 km VEB:stä) ja Matinmikonperän peltojen (lähimmillään 1,8 km VEB:stä) MAALI-alueet.

21.1.3 Muuttolinnusto tuulivoiman tuotantoalueella

Tuotantoalue ei sijoitu valtakunnallisille päämuuttoreiteille. Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta, ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa. Etelä-Lapin alueella Tornionjoki- ja Kemijokilaakso ohjaavat jonkin verran muuttoa mm. joutsenilla ja vähäisemmin myös muilla lajeilla. Vuoden 2021 muutonseurannoissa ei havaittu runsasta muuttoa eikä selkeitä muuttolinjoja. Kevät- ja syysmuutonseurannoissa petolintujen, joutsenen ja hanhien yksilömäärät olivat melko vaatimattomia (Taulukko 109 ja Taulukko 110).

Taulukko 109. Luettelo Valkiavaaran tuotantoalueella havaituista huomionarvoisista lintulajeista kevätmuuton 2021 aikana. Muuttokorkeus I=alle törmäyskorkeuden, II=törmäyskorkeudella ja III=yli törmäyskorkeuden.

Laji	Määrä	Korkeus	II-osuus (%)
kuikka	8	I-II	73
laulujoutsen	21	I	
varpushaukka	2	I	
tuulihaukka	6	I	
kurki	18	I-III	47
ampuhaukka	2	I	
9 sensitiivistä lajia (liite 12)	61	I-III	ka 25

Taulukko 110. Luettelo Valkiavaaran tuotantoalueella havaituista huomionarvoisista lintulajeista syysmuuton 2021 aikana. Muuttokorkeus I=alle törmäyskorkeuden, II=törmäyskorkeudella ja III=yli törmäyskorkeuden.

Laji	Määrä	Korkeus	II-osuus (%)
laulujoutsen	28	I	
varpushaukka	5	I	
kanahaukka	1	I	
tuulihaukka	8	I	
kurki	64	I	
ampuhaukka	2	I	
4 sensitiivistä lajia (liite 12)	11	I	

21.1.4 Muuttolinnusto sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla

Voimajohtolinjojen linnustoa ei kartoitettu varsinaisilla muuttolintulaskennoilla. Sähkönsiirtolinjojen luontotyyppikartoitusten perusteella voidaan kuitenkin arvioida, jääkö suunniteltujen linjausten alle linnustolle arvokasta potentiaalista elinympäristöä, esimerkiksi muutonaikaisia levähtämispaikkoja. Luontotyyppikartoitusten perusteella linjausten alle ei jää linnustollisessa mielessä arvokasta biotooppia kuin vähäisissä määrin.

21.2 Vaikutukset linnustoon

21.2.1 Tuulivoimatuotannon vaikutusten tunnistaminen

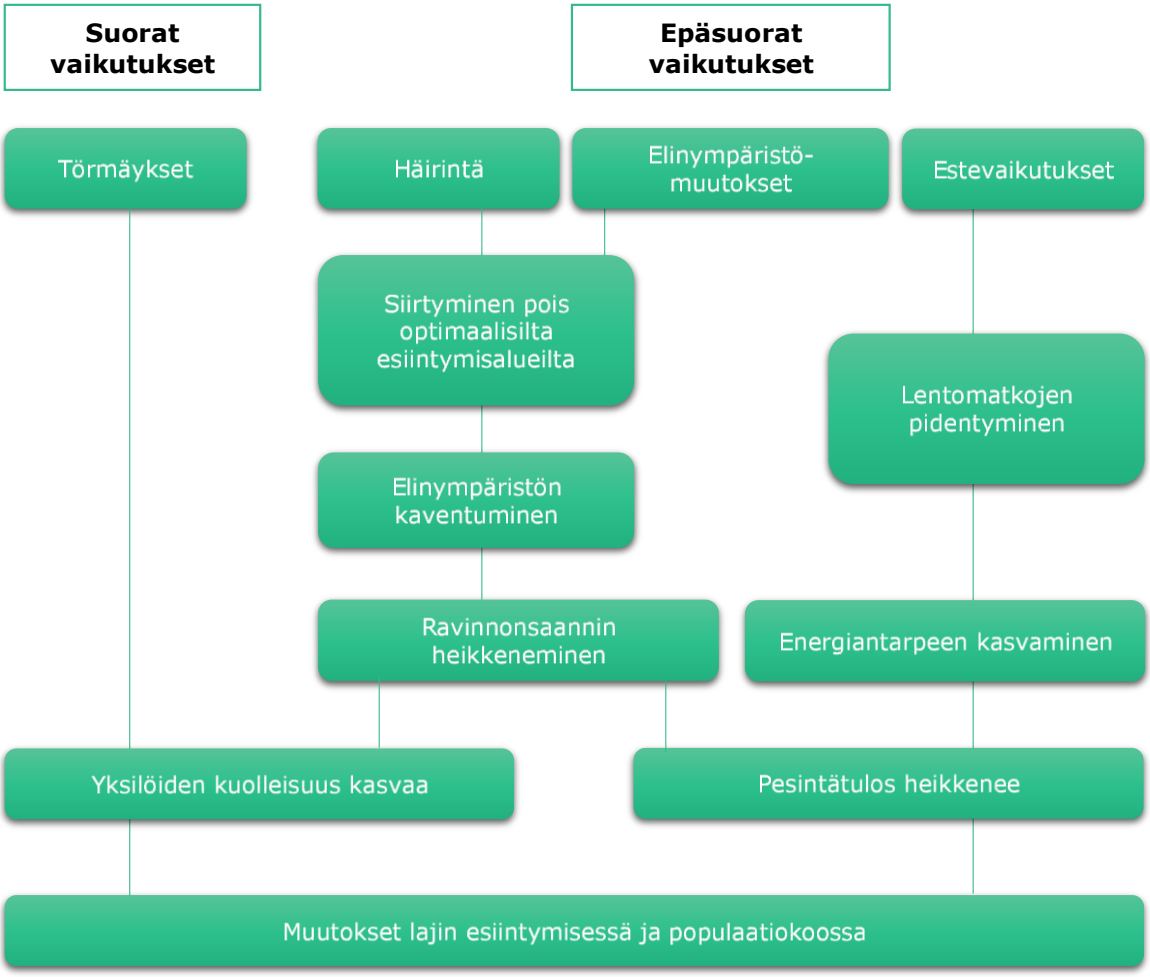
Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 92). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia 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 hyvin 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).

Stewart ym. (2007) osoittivat metatutkimuksessaan, että yleisesti ottaen tuulivoimahankkeilla on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankkeiden alueella ja linnustovaikutuksissa on huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä. Tutkimuksesta ei käynyt ilmi, johtuivatko kielteiset muutokset lintujen esiintymisessä tuulivoimahankkeiden välttelystä vai populaatiotason kielteisistä vaikutuksista. Tutkimuksessa vaikutusten arvioinnissa mukana olivat myös talvehtivat linnut, jotka voivat olla alttiimpia reagoimaan häiriötekijöihin verrattuna pesiviin lintuihin (vertaa Pearce-Higgins ym. 2012 ja Hötker ym. 2006). Vaikutuksille alttiimpia

lajiryhmiä järjestyksessään olivat sorsalinnut (*Anseriformes*), kahlaajat (*Charadriiformes*), haukat (*Falconiformes*, *Accipitriformes*) ja varpuslinnut (*Passeriformes*). Mitä kauemmin tuulivoimahanke oli ollut toiminnassa, sitä suuremmat kielteiset vaikutukset olivat. Voimaloiden lukumäärällä tai koolla ei sen sijaan ollut juurikaan merkitystä (Stewart ym. 2007). Toisaalta Pearce-Higgins ym. (2012) osoittivat tutkimuksessaan, että suurimmat pesimälinnustovaikutukset syntyivät rakennusvaiheessa ja häiriötila palautui joidenkin lajien osalta normaalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua. Tutkimuksessa oli mukana kymmenen lajia: nummiriekko, kapustarinta, töyhtöhyyppä, suosirri, taivaanvuohi, kuovi, niittykirvinen, kiuru, kivitasku ja pensastasku.

Eri elinympäristöissä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden vaikutukset voivat olla hyvinkin erilaisia ja kohdistua eri lajeihin. Avomerihankkeiden mainittavimpia vaikutuksia ovat estevaikutukset, häirintä ja elinympäristömuutokset. Avomailla edellä mainittujen lisäksi usein myös törmäysvaikutukset nousevat merkittävimmiksi haittavaikutuksiksi.



Kuva 92. Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

21.2.2 Sähkölinjan vaikutusten tunnistaminen

Voimajohdot 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.

21.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

21.2.3.1 Yleistä

Hankkeen linnustoselvitykset on tehty vuonna 2021 (Taulukko 111). Selvitykset käsittivät pöllö-, metsäkanalintu-, petolintu- ja pesimälinnustoselvitykset sekä kevät- ja syysajan muutonseurannan. Selvitykset teki Vesa Hyyryläinen PaltamoPandionista. Riistalajistoa on käsitelty myös luvussa 26 Riistalajisto ja metsästys.

Valkiavaaran hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten tulosten lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty mahdollisia olemassa olevia tietoja. Erityisesti muuttolinnuston osalta hankkeen vaikutustenarvioinnissa on pyritty hyödyntämään myös muita seudun tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä (Kuorinki-Vinsanmaa). Petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien tunnetut pesäpaikat on selvitetty Metsähallituksen petolinturekisteristä (Metsähallitus 3.5.2021) sekä lajitietokeskuksen tiedoista (24.5.2021).

Taulukko 111. Hankkeessa vuonna 2021 tehtyjen linnustoselvitysten perustietoja.

Selvitys	Maasto-työpäiviä	Ajankohta v.2021	Menetelmä
Pöllöt	3	5.5., 17.5., 31.5.	Yöajan pistekuuntelut
Metsäkanalinnut	3	5.5., 17.5., 30.5.	Aamuyön ja aamun kuuntelut ja kartoitus
Petolinnut		5.5.–22.6.	Ei erillisseurantaa
Pesimälinnusto	10	4.–5.5., 17.–19.5., 27.5., 30.–31.5., 21.–22.6.	Pistelaskennat ja sovellettu kartoituslaskenta
Kevätmuutto	6	4.–5.5., 17.–19.5., 24.5.	Pisteseurannat (Valkola, Pikku Ruuhijärvi N ja Neloskumpu)
Syysmuutto	6	23.–24.8., 16.9., 11.10., 13.–14.10.	Pisteseurannat (Neloskumpu)

Arviointi hankkeen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista tehtiin asiantuntijatyönä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua kirjallisuutta apuna käyttäen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää. Arvioinnissa on keskitytty suojelullisesti arvokkaisiin ja tuulivoiman vaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin, erityisesti suuriin petolintuihin. Arvioinnin yhteydessä on esitetty myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

Vuoden 2021 muutto- ja pesimälinnustoselvitykset on laatinut Sitowise Oy:n alihankkijana PaltamoPandion/FM Vesa Hyyryläinen. Arvioinnista vastasi FT, biologi Markku Huttunen Sitowise Oy:stä.

21.2.3.2 Pesimälinnusto

Tuotantoalueen pesimälinnustoselvitys tehtiin maalintujen kartoitus- ja pistelaskennasta annettuja ohjeita soveltaen kahden laskentakierroksen laskentana touko–kesäkuun

aikana vuonna 2021. Selvitykset on kohdennettu voimalapaikkojen ympäristöön (500 metrin säteellä). Voimalapaikkojen ympäristössä selvitykset on kohdennettu ensisijaisesti linnustoltaan potentiaalisesti arvokkaammille kohteille. Lisäksi huomioitiin tuotantoalueen muita linnustollisesti ennakkoon tunnistettuja potentiaalisia arvoalueita (vanhat, luonnontilaiset metsät, luonnontilaiset suot). Lisäksi osa tuotantoalueen ulkopuolisista soista (mm. Maajärvenjänkä) ja lammista on kuulunut selvityskohteisiin. Osin selvitykset ovat olleet päällekkäisiä metsäkanalintuselvitysten kanssa. Raportoinnissa on esitetty tulokset sekä voimalapaikkojen ympäristön linnuston että muiden 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). Maastoinventointien laajuus oli 10 päivää.

Pöllölajien reviireitä kartoitettiin yöajan kuunteluin keväällä 2021. Selvitykset tehtiin osin päällekkäin metsäkanalintuselvitysten kanssa. Pöllöjä kartoitettiin kolmena maastopäivänä. Metsäkanalintujen (metso ja teeri) soidinalueita kartoitettiin keväällä ja kesällä 2021. Metson soidinalueita etsittiin huhti-toukokuussa kiertelemällä ja kuuntelemalla sopivia soidinbiotooppeja aamuöiden ja aamujen aikana kolmena maastopäivänä. Lisätietoja viranomaisliitteessä, liite 12.

Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan tuotantoalueella tai sen lähiympäristössä on tiedossa erityisesti suojeltavien lintulajien pesäpaikkoja/reviirejä. Yhden tuotantoalueen vaikutusalueella pesivän uhanalaisen lajin osalta oli tarkoitus tehdä satelliittiseurantaa vaikutusten arvioinnin tueksi pyydystämällä loppuvuoden 2021 aikana pesivien parien lintuyksilöitä lähettimen kiinnittämiseksi. Seurantaa oli tarkoitus tehdä kummankin läheisen tunnetun reviirin yksilöillä. Yrityksistä huolimatta pyynti ei kuitenkaan onnistunut. Myöhemmin uusi pyyntiyritys tuotti tuloksen ja yksi aikuinen lintu sai lähettimen selkäänsä lokakuussa 2023.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen (VEA ja VEB) pesimälinnustoa ei selvitetty tässä tuulivoimahankkeessa. Sähkönsiirtolinjojen luontotyyppikartoitusten ja olemassa olevan tiedon perusteella voidaan kuitenkin arvioida, jääkö suunniteltujen linjausten alle linnustolle arvokasta potentiaalista elinympäristöä.

21.2.3.3 Muuttolinnusto

Muutonseurannat toteutettiin keväällä toukokuussa ja syksyllä elo-lokakuussa 2021. Havainnointipaikkoina olivat Valkola ja Pikku Ruuhijärvi tuotantoalueen länsiosassa sekä Neloskumpu tuotantoalueen itäosassa. Yhteensä muutonseurantaa tehtiin kuutena päivänä sekä keväällä että syksyllä. Havaituista linnusta kirjattiin lajitiedon ja yksilömäärän lisäksi lentokorkeus ja -suunta, havaintoaika sekä mahdolliset lisätiedot. Kunkin havainnon osalta kirjattiin ylös, sijoittuiko lentoreitti hankealueelle vai sen ulkopuolelle.

Ympäristövaikutusten arviointi painottuu muuttolintujen osalta erityisesti törmäysherkempiin suurempikokoisiin lajeihin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden muuttolinnustoselvityksiä (Kuorinki-Vinsanmaa) ja muuta kirjallisuustietoa.

21.2.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy sen perusteella, miten laajoja alueita häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajien määrät ovat valtaosin vähäisiä. Vaikutusalueen elinympäristöillä on vähän potentiaalia uhanalaisten lajien esiintymisalueina. Hankkeen vaikutuksen herkkyyttä nostavat hankealueella reviiriä pitäneet, tuulivoimarakentamiselle herkät huomioitavat lajit (salassapidettävät, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12). Hankkeen vaikutusalueella ei ole tärkeitä IBA/FINIBA/MAALI-alueita.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Tuotantoalue ei sijoitu uhanalaisten, direktiivilajien tai muiden tuulivoimalle herkkien lajien päämuuttoreiteille. Hankkeen muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa. Tuotantoalueen lähellä ei myöskään sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Taulukko 112. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Alueella uhanalaisia, erityisesti suojeltuja tai lintudirektiivilajeja	Ei muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokykyä, erittäin herkkä muutoksille.
Suuri	Alueella uhanalaisia, erityisesti suojeltuja tai lintudirektiivilajeja	Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky heikko, herkkä muutoksille.
Kohtalainen	Alueella silmälläpidettäviä lajeja (NT).	Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky kohtalainen, hieman herkkä muutoksille.
Vähäinen	Lajit elinvoimaisia.	Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky hyvä, ei kovin herkkä muutoksille.

Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi eri vaihtoehdoissa. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat viiteen huomioitavaan lajiin (salassapidettävät, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12), joissa muutoksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi. Vaikutukset uhanalaiseen petolintuun on arvioitu erillisraportissa (liite 13).

Sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Molemmat reittivaihtoehdot kulkevat pääosin linnustollisesti vähäarvoisilla alueilla. Reittivaihtoehdoista VEA sivuaa lähimpänä linnustollisesti huomionarvoista Pisavaaran luonnonpuistoa. Pesimälinnustoon kohdistuva muutoksen suuruus on arvioitavissa kuitenkin vähäiseksi kielteiseksi molemmissa reittivaihtoehdoissa.

Arvioitaessa muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta eri lajien tai lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten ne väistävät tuulivoimapuistoja. Monet suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoimapuiston. Eri vaihtoehtojen aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.

Taulukko 113. Muutoksen suuruusluokan kriteerit linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat hyvin suuria vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy merkittävästi valtakunnallisella tai kansainvälisellä tasolla.	Pysyvä palautumaton vaikutus.
Suuri kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat suuria vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy merkittävästi maakunnallisella tasolla.	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, mutta palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat vain kohtalaisia vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy merkittävästi paikallisella tasolla tai lievemmin maakunnallisella tasolla.	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, mutta palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen toiminnot eivät aiheuta vaikutuksia tai vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin lajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy lievemmin vain paikallisella tasolla.	Vaikutus on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana.
Ei muutosta	Ei vaikutuksia linnustoon.	Ei vaikutusta.	Ei vaikutusta.
Myönteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat positiivisia vaikutuksia linnustoon.		

21.3 Hankkeen vaikutukset linnustoon

21.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuva häiriö vaikuttaa linnustollisesti huomionarvoisten ja arvokkaiden alueiden pesivän lajiston koostumukseen ja parimääriin haitallisesti, mikäli rakennustyöt ajoittuvat huhti-heinäkuun väliselle ajalle. Ainoa linnustollisesti merkityksellinen alue, jolle häiriöitä arvioidaan aiheutuvan, on Pikku Ruuhijärvi hankealueen länsiosassa. Häiriöstä kärsiviä suojelullisesti merkittäviä lajeja ovat palokärki, harmaapäätikka, käenpiika, hömötiainen ja pohjansirkku sekä kaksi huomioitavaa lajia (salassapidettävä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12). Lähin suunniteltu voimalapaikka sijoittuu alueen reunamille noin 500 m etäisyydelle Pikku Ruuhijärven alueesta. Lähistöllä (alle 500 m etäisyydellä) sijaitsee myös kolmannen huomioitavan lajin reviiri (salassapidettävä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12), joka tulee huomioida voimalasijoittelussa.

Laajemmin vaikutukset huomioitavan lajin reviireihin (salassapidettävä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12) ovat todennäköisiä, koska tuotantoalueella tai sen vaikutuspiirissä sijaitsee em. lajeille keskeisiä elinympäristöjä eri puolilla tuotantoaluetta. Vaikka voimalat sijoittuvat pääosin talousmetsiin ja maisema on jo valmiiksi suhteellisen pirstaloitunutta, voidaan pienillä voimaloiden siirroilla vaikuttaa suotuisasti edellä mainitun huomioitavan lajin reviireihin. Lievennystoimenpiteinä esitetään myös voimaloiden runkojen maalaamista tummaksi kriittisimmillä kohteilla.

Petolinnuille epäsuoraa häiriövaikutusta syntyy lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Häiriön vaikutuksesta tuotantoalue muuttuu epäsuotuisammaksi petolintujen saalistusalueena. Uhanalaiselle petolinnulle aiheutuvat saalistusalueiden menetykset ovat kuitenkin vähäisiä, eikä pesälle etäisyyden vuoksi kohdistu häiriövaikutuksia. Tuotantoalueella on ylipäätään vähän sellaista biotooppia, joka erityisesti houkuttelisi petolintuja saalistelemaan.

Muuttolinnuille ei aiheudu vaikutuksia, koska tuotantoalueella eikä sen lähistöllä sijaitse merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita.

Linnustoon kohdistuvan häiriön täsmällinen määrittely on vaikeaa, koska lajit reagoivat häiriöihin eri tavalla ja yksittäisten lajien käyttäytymisestä on verraten vähän havaintoihin perustuvaa tietoa. Lisäksi saman lajin yksilöiden välisessä käyttäytymisessä voi olla eroja ja myös ympäristön laatu, esim. kasvillisuuden tarjoama suoja, vaikuttaa eläinten käyttäytymiseen. Linnut ja useimmat muut eläimet suhtautuvat ihmiseen kuin mihin tahansa petoeläimeen. Linnut yleensä pakenevat luonnossa liikkuvaa ihmistä, mikä vähentää ruokailuun ja poikasten ruokkimiseen käytettävää aikaa (Schlesinger ym. 2008).

Linnustoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävin on häiriytyminen. Lajikohtaisesti häiriytymiskynnys voi olla matala tai korkea. Tyypillisiä häiriöitä syntyy alueella liikkuvien ihmisten aiheuttamista äänistä ja liikkumisesta liian lähellä esimerkiksi pesää. Ihmistoiminta karkottaa arimpia lajeja ja vähentää muiden lajien ruokailuun sekä pesien ja poikasten suojaamiseen käyttämää aikaa.

Rakennusaikaiset toimenpiteet tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Rakentamisen aikainen melu voi häiritä rakentamisalueiden lähiympäristön linnustoa. Rakentamisen häiriöt ovat ajallisesti rajoittuvia ja melu voi karkottaa tilapäisesti lintuja noin 250–500 metrin alueelta melulähteestä. Herkimmät lajit voivat häiriintyä vielä noin kilometrin etäisyydellä. Paikallisesti haitta on selvä, mutta palautuva.

21.3.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa linnustoon suoraan tai välillisesti.

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.

Sähkönsiirron molemmissa reittivaihtoehdoissa (VEA, VEB) pesimälinnustoon kohdistuva muutoksen suuruus on arvioitavissa vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehtojen mahdollinen päättyminen Louepalon suunnitellulle sähköasemalle Louejoelle ei vähennä merkittävästi arvioituja vähäisiä kielteisiä linnustovaikutuksia.

21.3.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Toiminnan aikainen häiriö tuulivoimahankkeessa aiheutuu pyörivien voimaloiden vilkkumisvaikutuksesta sekä voimaloiden aiheuttamasta melusta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja roottorien pyöriminen sekä siitä johtuva välkkyminen saattavat pelottaa lintuja ja muita eläimiä. Lisäksi käytönaikaiset huoltotoiminnat tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Häirinnän vaikutuksesta tuulivoimapuiston alue saattaa muuttua linnuston kannalta epäsuotuisaksi saalistus- tai pesimäalueena yksilöiden vältellessä voimaloita. Linnustollisesti merkityksellinen alue, jolle häiriöitä arvioidaan aiheutuvan, on Pikku Ruuhijärvi hankealueen länsiosassa.

Suoria törmäysvaikutuksia ei arvioida juurikaan syntyvän, koska tuotantoalueella ei liiku merkittäviä määriä lintuja. Kanalinnut ovat potentiaalisin törmäyksille altis lajiryhmä ja törmäykset tapahtuvat pääosin voimalan runkoon lentävien lintujen luullessa valkeaa voimalan runkoa vapaaksi ilmatilaksi ympäröivän tumman metsän keskellä.

Uhanalaiselle petolinnulle aiheutuvat saalistusalueiden menetykset ovat vähäisiä, eikä pesälle etäisyyden vuoksi kohdistu häiriövaikutuksia. Teoreettinen törmäysriskikin jää vähäiseksi etäisyyden ja saalistusalueiden vähäisyyden vuoksi. Tuotantoalueella on vähän potentiaalista saalistusbiotooppia eikä uhanalaisen petolinnun siksi oleteta lentelevän alueella runsaasti. Tämä on todettu myös GPS-lähetinlinnun seurannan perusteella. Yhteisvaikutusten osalta joitakin vaikutuksia oletetaan kuitenkin syntyvän, sillä Valkiavaaran kylkeen on suunnitteilla kaksi muuta tuulivoimahankealuetta.

Tuotantoalueen kautta muuttaa vain vähän törmäysherkkiä tai törmäyskuolleisuudesta erityisesti kärsiviä lintulajeja ja hankealue on muutenkin lintujen muuton suhteen kaukana merkittäviltä muuttoreiteiltä. Tuotantoalue ei sijaitse sellaisissa maastonkohdissa, joita linnut eivät voisi kiertää. Törmäysmäärät arvioidaan tämän vuoksi vähäisiksi. Yksittäisten lintujen satunnaisia törmäämisiä ei voida sulkea pois.

Tuulivoimapuisto muodostaa eräänlaisen esteen lintujen kiertäessä alueen toisaalta, ja tästä syystä puhutaankin tuulivoimapuiston estevaikutuksesta. Saalistusalueen korvaaminen toisella vastaavalla alueella saattaa johtaa huonompaan pesimätulokseen mm. pidentyneiden saalistusmatkojen vuoksi. Lisäksi kilpailu sekä saalistusalueista että pesimisalueista voi johtaa tilanteeseen, jossa korvaavaa aluetta ei välttämättä löydy, ja yksilöt joutuvat siirtymään huonompilaatuiseen elinympäristöön välttääkseen kilpailua.

Tutkimustulosten perusteella voidaan sanoa, että linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuiston muuttoreittiä valitessaan (Desholm 2006, Nilsson & Green 2011, Suorsa 2019). Lentomatkan pidentyminen tarkoittaa lisääntynyttä energiankulutusta ja voi sen kautta vaikuttaa myös pesimämenestykseen ja aikuissäilyvyyteen. Haitallisten tekijöiden mittaluokka on riippuvainen lisääntyneen lentomatkan aiheuttaman ylimääräisen energian kulutuksen suuruudesta. Muuttoreittien varrella sijaitsevat yksittäiset tuulivoimapuistot eivät todennäköisesti kasvata energiankulutusta niin paljon, että niillä olisi populaatiotason vaikutuksia (Desholm 2006, Masden ym. 2009, 2010), mutta kumuloituessaan lisääntyneellä energiankulutuksella voi olla haittavaikutuksia (Masden ym. 2009). Tämä vaatisi kuitenkin satojen tuulivoimapuistojen sijoittumisen muuttoreitin varrelle.

Törmäysriskiin vaikuttavat kunkin lintulajin fysiologiset ominaisuudet, lintujen lukumäärä ja käyttäytyminen vuodenkierron eri vaiheissa, sääolosuhteet ja maaston topografia sekä tuulivoimapuiston ja voimaloiden rakenteelliset ominaisuudet (Drewitt & Langston 2006, Band ym. 2007, Rydell ym. 2012). Pienten myllyjen laskennallinen törmäysriski on isompi kuin yli 1,5 MW kokoluokkaa olevien tuulivoimaloiden. Lintujen törmäyksen todennäköisyys pienenee roottorin pyyhkäisypinta-alan kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa (Krijgsveld ym. 2009).

Törmäysriski on suurimmillaan alueilla, joissa esiintyy runsaslukuisesti suuren törmäysriskin omaavia lintulajeja (petolinnut, hanhet, joutsenet, kurjet, haikarat) suuren osan kalenterivuotta ja maastonmuodot altistavat lintujen lentoreittien suuntautumista törmäyskurssille, esimerkkeinä Altamont Pass, Yhdysvallat (Smallwood & Thelander 2005, 2008), Tarifa ja Navarra, Espanja (Barrios & Rodriguez 2004, 2007, de Lucas ym. 2008) sekä Smøla, Norja (Dahl ym. 2012).

Paikallisten ja ympäri vuorokauden aktiivisten lajien on todettu olevan alttiimpia törmäyksille (Krijgsveld ym. 2009). Paikalliset linnut saattavat tottua voimaloihin, eivätkä enää varo niitä. Lisäksi paikalliset linnut altistuvat useammin törmäyksille verrattuna ohimuuttaviin, mahdollisesti vain kerran ns. "törmäystilan" läpi lentäviin lintuihin. Yöllä tai sumussa lintujen erotuskyky saattaa olla alentunut ja törmäysriski kasvaa sen vuoksi.

Törmäysten todennäköisyyteen ei vaikuta pelkästään lintujen esiintymisen frekvenssi tuulivoimapuiston alueella, vaan sen lisäksi alueellisilla topografisilla tekijöillä ja lajien luontaisella käyttäytymisellä paikallisella tasolla on suuri merkitys (Barrios & Rodríguez 2004; de Lucas ym. 2008, ks. myös Carrete ym. 2012). Törmäysriskiä pienentää lintujen kyky väistää tuulivoimaloita. Esimerkiksi Pohjois-Amerikassa tehtyjen tutkimusten perusteella sinisuohaukan väistötodennäköisyydeksi arvioitiin 99 % (Whitfield & Madders 2006). Sinisuohaukan pientä törmäystodennäköisyyttä selittää pitkälti lajin tyypillinen tapa saalistella matalalla törmäyskorkeuden alapuolella. Merikotkan väistötodennäköisyydeksi arvioitiin 96–97 % Pohjois-Norjassa tehdyssä tutkimuksessa (May ym. 2010). Samalla alueella tehdyissä tutkimuksissa vuosina 2005–2010 todettiin 39 linnun törmänneen voimaloihin ja tulosten perusteella arvioitiin yhteen voimalaan törmäävän 0,11 merikotkaa vuoden aikana (Bevanger ym. 2010).

Petolintujen törmäysriskiä on selvitetty useissa tutkimuksissa (esim. Whitfield & Madders 2006, Follestad ym. 2007, de Lucas ym. 2008, Fielding & Haworth 2010, May ym. 2010, Garvin ym. 2011, Carrete ym. 2012, Eichhorn ym. 2012, Schaub 2012). Isojen petolintujen törmäystodennäköisyyttä kasvattaa oleellisesti niiden iso koko ja tapa kaarrella nousevissa ilmavirtauksissa. Erityisesti saalistellessaan ne saattavat kaarrella samalla alueella pitkänkin aikaa keskittyen saaliin löytämiseen, eikä niiden huomio välttämättä ole keskittynyt mahdollisiin ilmatilassa oleviin esteisiin (ks. esim. Martin 2011).

Petolintujen tyypillisen lentotavan mukaan voidaan eri lajit jakaa kahteen isompaan ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat ne lajit, jotka kaartelevat ja liukuvat enemmän (kotkat, hiiri- ja haarahaukat sekä korppikotkat). Toisen ryhmän muodostavat lajit, jotka iskevät siivillään enemmän lentäessään (suohaukat, varpus- ja kanahaukka). Törmäyksille alttiimpia petolintulajeja ovat ensimmäiseen ryhmään kuuluvat lajit (Rydell ym. 2012). Saksassa on seurattu muiden lintujen törmäysmäärien ohella erityisesti petolintujen törmäyksiä ja huomattu pesivien lajien edustavan isointa osaa törmäyksissä. Vain noin 1 % törmänneistä yksilöistä oli puhtaasti läpimuuttavia lajeja (Rydell ym. 2012). Samankaltaiseen johtopäätökseen päätyivät myös de Lucas ym. (2008).

Petolintujen ikä ei tutkimusten perusteella korreloi törmäyksen todennäköisyyden kanssa (Rydell ym. 2012). Sen sijaan vuodenajalla on havaittu olevan jonkin verran yhteyttä kohonneiden törmäysmäärien kanssa. Saksassa havaittiin kevään ja myöhäiskesän/alkusyksyn aikana törmäysten määrien kohonneen suhteessa muihin vuodenaikoihin (Rasran ym. 2009). Kyseisinä aikoina petolintujen lentoaktiivisuus on korkeimmillaan; keväällä aikuiset yksilöt esittävät soidinlentoja ja loppukesällä/alkusyksystä nuoret lähtevät pesistään.

Suomessa tehty laaja seurantatutkimus (Suorsa 2019) osoitti, että muuttolinnut väistävät sekä yksittäisiä voimaloita että kokonaisia voimala-alueita ilman sen kummempia vaikeuksia törmäysriskin ollessa hyvin vähäinen. Seuranta tukee hypoteesia siitä, että tasaisessa maastossa sijaitsevat voimalat eivät muodosta merkittävää törmäysriskiä.

21.3.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Suoria vaikutuksia lintuihin voi aiheutua lintujen törmätessä ilmajohtoihin. Törmäysriskiä ilmajohtoihin voidaan vähentää merkittävästi kiinnittämällä voimajohtoihin huomiopalloja. Osuuksilla, joilla voimajohto toteutetaan maakaapelina, ei törmäysriskiä ole. Voimajohto kulkee hankealueen sisällä talousmetsässä, eikä sivua tai kulje linnustollisesti huomionarvoisten tai arvokkaiden alueiden kautta, pois lukien vaihtoehtojen VEA ja VEB välittömään läheisyyteen sijoittuva Pisavaaran valtakunnallisesti arvokas lintualue.

Linnustovaikutukset 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).

21.3.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista ja vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli toimenpiteet tapahtuvat pesimiskaudella huhti-heinäkuussa. Purkutavalla ei arvioida olevan merkitystä vaikutusten merkittävyyteen.

21.3.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

21.3.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Taulukko 114. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset linnustoon.

VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
Vähäinen kielteinen vaikutus	**Vähäinen kielteinen vaikutus**
Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen	Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen
Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: lintuihin kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys	Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: lintuihin kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys
Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimaloihin	Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimaloihin

21.3.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 115. Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon.

VEA (Petäjäskoski P) **VEB (Petäjäskoski E)**
Vähäinen kielteinen vaikutus Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimajohtoihin

21.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta, vastaa nykytilan kaltaista vaihtoehtoa. Tällöin linnustoon kohdistuvia vaikutuksia ei synny. Tässä tapauksessa suunnitteilla olevat muut tuulivoimahankkeet saattavat toteutua ja vaikuttaa osaltaan linnustoon.

21.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Linnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan syntyvän jonkin verran kielteisiä yhteisvaikutuksia, jotka ovat suuruudeltaan vähäisiä tai korkeintaan kohtalaisia. Valkiavaaran uhanalaisen petolinnun teoreettiselle reviirialueelle sijoittuu muita tuulivoimahankkeita. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Martimo ja Kolopetäjä-Rovavaara (kts. luku 7.2). Martimo on Valkiavaaran länsipuolella ja alueet ovat kiinni toisissaan, eli etäisyyttä on nolla metriä. Kolopetäjä-Rovavaara on puolestaan Martimon eteläpuolella ja etäisyyttä on niin ikään nolla metriä. Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat etäämmälle uhanalaisen lajin teoreettisesta reviirirajasta. Martimon ja Kolopetäjä-Rovavaaran tuulivoimahankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Valkiavaaran reviirille. Tuotantoalueelle sijoittuva kaivostoiminta aiheuttaa myös häiriövaikutuksia. Nämä häiriövaikutukset ovat arviolta tuulivoimahankkeen häiriövaikutuksia merkittävämmät, koska alueella liikkuu kaivostoiminnan aikana työkoneita ja ihmisiä ja toiminnasta aiheutuu huomattavaa pölyhaittaa. Kumulatiivisia yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän tuulivoimahankkeen myötä. Muilla etäämmälle sijoittuvilla tuulivoimahankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia Valkiavaaran reviirille.

21.6 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. Pesimälinnustoa koskevat selvitykset on tehty pääosin yhden vuoden aikana. Lintulajistossa on tyypillisesti vuosien välistä vaihtelua johtuen ravintotilanteesta, sääolosuhteista yms. ja näiden huomioiminen vaatisi useamman vuoden inventointeja selvitysalueella. Esimerkiksi useiden pöllö- ja petolintulajien esiintymiseen lienee vaikuttanut pesimäkauden 2021 huono myyrävuosi. Lajistossa esiintyvää vaihtelua on pyritty huomioimaan siten, että arvioinnissa on keskitytty kunkin biotoopin potentiaaliin toimia uhanalaisten ja tuulivoimalle alttiimpien lintulajien elinympäristönä. Sähkönsiirron osalta ei

tehty linnustoselvityksiä ja arviointi perustui olemassa oleviin tietoihin. Sähkönsiirtoreittien varrelta ei tunnistettu huomionarvoisia arvokohteita, mikä vähentää arvioinnin epävarmuustekijöitä. Linnustoselvitysten tuloksia voidaan kokonaisuutena pitää luotettavana lähtökohtana vaikutusten arvioinnissa.

Petolintulajien reviirien todellista laajuutta on vaikea hahmottaa ilman satelliittiseurantaa. Tuloksiin ja tulkintaan jää epävarmuutta sen osalta, mitkä reviirien tarkat ja todelliset rajat ovat. Valkiavaaran hankkeessa on pystytty hyödyntämään uhanalaisen petolinnun satelliittiseurannan tuloksia. Epävarmuutta on pyritty vähentämään myös ottamalla huomioon eri petolintulajien potentiaaliset saalistusalueet biotooppeina. Uhanalaisen petolinnun osalta törmäysmallissa käytetty väistökerroin on todennäköisesti, muista lajeista saatujen seurantatulosten perusteella, liian korkea, joten laskennallinen törmäysriski on sen osalta yliarvio. Törmäystodennäköisyyttä on mallinnettu eri voimalavaihtoehtojen osalta, mutta molemmissa törmäystodennäköisyys todettiin vähäiseksi.

Uhanalaisesta petolinnusta ja muista petolinnuista, pois lukien merikotka, saatujen tutkimustulosten perusteella voidaan näiden lajien alttiutta törmäyksille pitää vähäisenä. Uhanalaisen petolinnun on tutkimuksissa havaittu välttelevän tuulivoimapuistoja ja laji on varsin taitava lentäjä. Yhden yksilön törmäysriski kerran 25 vuodessa tarkoittaisi molemmat emot huomioiden reviirin osalta törmäystä kerran 12,5 vuodessa. Vaikutus olisi toteutuessaan suurella todennäköisyydellä merkittävä, mutta törmäyksen toteutuminen on epätodennäköistä, koska mallinnuksen väistökerroin yliarvioi törmäystodennäköisyyttä ja lajin on havaittu välttelevän tuulivoima-alueita. Sen vuoksi vaikutukset voidaan arvioida vähäiseksi molemmilla voimalavaihtoehdoilla arvioituna.

21.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

21.7.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Linnustovaikutuksia voidaan lieventää välttämällä voimaloiden rakentamista 500 m lähemmäksi linnustollisesti arvokkaimpia alueita. Kanalintujen törmäyksiä voidaan ehkäistä maalaamalla voimaloiden rungot alaosastaan tummemmiksi ja lisäämällä alaosaan myös uv-maalilla tehtyjä kuvioita. Maalatun ja kuvioidun osan tulisi yltää maan rajasta ympäröivän metsän latvuksen tasalle.

Rakentamisesta aiheutuvan melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle keskeisillä alueilla. Petolintuja voidaan pyrkiä houkuttelemaan turvallisemmille alueille voimaloista 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.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksesta pieni osa uhanalaisen petolinnun reviirin potentiaalisista saalistusalueista muuttuisi epäsuotuisammaksi. Haitalliset muutokset kohdistuvat pääosin sellaisille alueille, jotka eivät nykyisellään ole optimaalisinta saalistusaluetta häiriövaikutusten tai taimikoitumisen vuoksi.

VE1:ssa lounaisimmat voimalat ovat ongelmallisimmat, ja korkeat kohdat maastossa (Valkiavaara, Jyrövinsa) törmäysriskin kannalta kriittisimpiä alueita. Valkiavaaran ympäristö ja pohjoisosa ovat alueita, joilla uhanalaisen petolinnun ennustetaan lentävän tasaisesti. Jos vaihtoehtoa VE1 viedään eteenpäin, ehdotetaan tutka-automatiikkaa kriittisille alueille (Sorvasvaaran eteläpuoli). VE2:ssa törmäysmäärä on likipitäen sama ja toimenpiteinä samat kriittiset kohteet kuin vaihtoehdossa VE1, mutta sallituissa rajoissa.

Edellä mainituin perusteluin voidaan arvioida, ettei tuulivoimahankkeella ole kuin vähäisiä haitallisia vaikutuksia voimaloiden syrjäyttävän vaikutuksen vuoksi. Nämä vähäiset haittavaikutukset on verrattain helppo kompensoida esimerkiksi haaskaruokinnalla (ruokinnan toimiminen on osoitettu muissa hankkeissa) tai riistapelloilla. Edellä mainittujen menetelmien avulla mahdollisesti ravinnonsaantiin kohdistuvat haittavaikutukset voidaan poistaa kokonaan.

Lievennys/kompensaatiotoimenpiteenä jo kokeiltu haaskaruokinta on käytännössä osoittautunut toimivaksi, ja sitä jatkamalla tuulivoimahankkeen ajan voidaan kokonaisvaikutukset saada jopa positiivisiksi. Rakennettujen tekopesien avulla voidaan pesintää suunnata kauemmaksi hankealueesta, jolloin teoreettinen törmäysriski pienenee entisestään. Tutka-avusteisella pysäytysautomatiikalla voidaan törmäysriski poistaa käytännössä kokonaan. Tutka havaitsee helposti suurikokoisen petolinnun ja kykenee lentoradan ja -nopeuden perusteella arvioimaan linnun lentoreitin ennakoiden voimalan pysäytyksen riittävän ajoissa. Vastaavanlaista teknologiaa käytetään jo Suomessa (Hyötytuuli Oy, Porin Tahkoluoto).

21.7.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Rakentamisesta aiheutuvien häiriöiden haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt tärkeimmillä kohteilla lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Petolintuja voidaan yrittää houkutella pois voimajohtolinjoilta rakentamalla tekopesiä etäämmälle. Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää huomiopallotuksella kriittisimmillä kohteilla.

21.8 Yhteenveto

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lintulajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten tai direktiivilajien määrät ovat valtaosin vähäisiä ja vaikutusalueen elinympäristöillä vähän potentiaalia uhanalaisten lajien esiintymisalueina. Hankkeen vaikutuksen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta nostivat tuotantoalueella reviiriä pitäneet, tuulivoimarakentamiselle herkät huomioitavat lajit (6 salassapidettävää lajia, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12). Hankkeen vaikutusalueella ei ole tärkeitä IBA/FINIBA/MAALI-alueita.

Hankkeen uhanalaiseen petolintuun kohdistuvat haitalliset vaikutukset ilman lievennystoimenpiteitä arvioitiin kokonaisuudessaan vähäisiksi. Valkiavaaran ympäristössä on kuitenkin muita tuulivoimahankkeita ja kaivossuunnitelmia, jolloin hankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset voivat olla kohtalaisia. Lievennystoimenpiteinä voidaan esittää haaskaruokintaa, riistapeltojen perustamista, tekopesien rakentamista tai tutka-avusteista pysäytysautomatiikkaa.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Tuotantoalue ei sijoitu uhanalaisten, direktiivilajien tai muiden tuulivoimalle herkkien lajien päämuuttoreiteille. Hankkeen muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa eikä hankealueen lähellä sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista linnustoon

- Linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista.
- Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.
- Hankkeen vaikutuksen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta nostivat tuotantoalueella reviiriä pitäneet, tuulivoimarakentamiselle herkät huomioitavat lajit (6 salassapidettävää lajia, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12).
- Hankkeen uhanalaiseen petolintuun kohdistuvat haitalliset vaikutukset ilman lievennystoimenpiteitä arvioitiin kokonaisuudessaan vähäisiksi. Valkiavaaran ympäristössä on kuitenkin muita tuulivoimahankkeita ja kaivossuunnitelmia, jolloin hankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset voivat muodostua kohtalaisiksi.
- Uhanalaiseen petolintuun kohdistuvien vaikutusten lievennystoimenpiteinä esitetään haaskaruokintaa, riistapeltojen perustamista, tekopesien rakentamista tai tutka-avusteista pysäytysautomatiikkaa.
- Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa eikä hankealueen lähellä sijaitse tärkeitä muuton-aikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

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

22 Eläimistö

22.1 Hankealueen eläimistö

22.1.1 Suurpedot ym. nisäkkäät

Lähtöaineiston perusteella alue sijoittuu karhun, ahman ja ilveksen levinneisyysalueille. Alueella on havaittu kahta huomioitavaa nisäkäslajia (salassapidettäviä, tiedot viranomaisliitteessä, liite 12). Alueella harjoitetaan poronhoitoa (ks. luku 24). Muista nisäkkäistä ei tuotantoalueen osalta ole tietoja. Pienpedoista alueella todennäköisesti esiintyy ainakin kettua ja näätää. Riistalajistoa on käsitelty luvussa 25 Riistalajisto ja metsästys.

22.1.2 Uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit

Tuotantoalueelta ei ole tiedossa olevia havaintoja uhanalaisista tai silmälläpidettävistä lajeista (pois lukien linnusto, kts. luku 21).

22.1.3 Liito-orava

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.

Liito-oravan levinneisyys kattaa Suomen manneralueet aina Iin ja Taivalkosken kuntien tasalle saakka. Lajin esiintymisalue ei ulotu Tervolan ja Tornion alueelle.

22.1.4 Viitasammakko

Viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n perusteella. Luonnonsuojelulain 83 §:n mukaan alueellinen ELY-keskus voi yksittäistapauksissa myöntää poikkeuksen em. kiellosta, jos siitä ei ole haittaa eliölajin suotuisan suojelutason säilyttämiselle tai sen saavuttamiselle ja jos 78 §:n 3 momentissa asetetut ehdot täyttyvät.

Viitasammakon levinneisyys kattaa lähes koko Suomen, myös Etelä-lapin alueet. Viitasammakko suosii elinympäristönään kosteikkoja, pieniä lampia, matalia järvien- ja merenlahtia ja märkiä välipintaisia aapasoita (Terhivuo 1993). Tuotantoalueella sijaitsee soveltuvia elin-/lisääntymisympäristöjä, mutta nämä ovat vältettävissä rakentamistoimenpiteiltä eikä tuulivoimahankkeella ole vaikutuksia.

Lajista ei ole aiempia havaintoja tuotantoalueelta tai sen läheisyydestä. Hankkeen vuoden 2021 viitasammakkoselvityksessä (PaltamoPandion/Vesa Hyyryläinen) lajista tehtiin havaintoja ainoastaan Pikku Ruuhijärven eteläosan suoalueen reunalla (3–4 yksilöä).

Kartoittaja kiersi tuotantoalueen vesistöt pesimälinnustotarkkailun ohessa ihanteellisissa olosuhteissa 30.5.2021. Tarkastuspäivän sää oli aurinkoinen, lämpötila varhain aamulla oli +6 °C ja nousi iltapäivällä +15 °C:een, tuuli heikosti lounaasta. Säätilan ja kevään etenemisen puolesta olosuhteet sammakkoeläinten kudulle olivat otolliset. Sammakkoeläimiä etsittiin kiikareiden avulla ja kuuntelemalla. Tarkastetut pienvedet: Santalampi, Koiralampi, Pajulampi, Pikku Ruuhijärvi, Valkiajärvi, Teerilampi, Sivakkajärvi S,

Maajärvenjängän altaat. Lisäksi sammakkoeläimiä etsittiin muutamasta suvantokohdasta Sivakka- ja Sihtuunajokivarresta.

Sammakkoeläimistä tehtiin vähän havaintoja. Viitasammakkoja oli iltapäivällä kudulla 3–4 yksilöä Pikku Ruuhijärven eteläosan suoalueen reunaosassa; myös tavallisia ruskosammakkoja oli samalla alueella muutama. Sammakot tunnistettiin soidinäänten perusteella ja jokunen myös havaittiin kiikaroimalla. Muilta vesialueilta ei löytynyt viitasammakkoa, mutta Santalammen E-rannalla oli kutemassa muutama tavallinen ruskosammakko.

22.1.5 Lepakot

Suomessa on tavattu kaiken kaikkiaan 13 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.

Suomessa 13 esiintyvästä lepakkolajeista levinneisyytensä perusteella tuotantoalueella voi esiintyä pohjanlepakkoa, vesisiippaa ja korvayökköä (Lappalainen 2003, Suomen ympäristökeskus 2014). Kesäaikaan lepakoita voidaan tavata monenlaisista päiväpiilopaikoissa, kuten puiden koloissa, kaarnan alla, linnunpöntöissä tai muissa ahtaissa ja lämpöisissä paikoissa. Lepakkonaaraat muodostavat piilopaikkoihinsa pesimäyhdyskuntia, jotka yleisimmin koostuvat muutamasta jopa kymmeniin naaraisiin. Tyypillisimmin pesimäyhdyskunnat sijaitsevat rakennusten yhteydessä. Yöaikaan lepakot saalistavat hyönteisiä pääasiassa päiväpiilojen lähialueella, mutta voivat tarpeen mukaan vierailla kilometrien etäisyydellä paremmilla ruokailualueilla (Lappalainen 2003).

Lepakot parittelevat syksyisin ja kerääntyvät niin kutsuttuihin syysparveilupaikkoihin. Osa lepakoista muuttaa talveksi etelään maamme rajojen ulkopuolelle ja osa talvehtii Suomessa. Talvehtivat lepakot vaipuvat horrokseen yli puoleksi vuodeksi. Hyvä talvehtimispaikka on rauhallinen ja sopivan kostea, mikroilmastoltaan vuoden ympäri tasaisen viileä paikka. Tällaisia voivat olla esimerkiksi luolat, kalliohalkeamat, maakellarit tai louhikot.

Lajitietokeskuksen tietojen perusteella selvitysalueesta noin 50 kilometrin säteellä on tehty muutamia kansalaishavaintoja pohjanlepakoista viimeisen viiden vuoden sisällä. Tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei ole tiedossa aikaisempia lepakkohavaintoja. Kesällä 2021 hankkeeseen liittyen laaditussa lepakkoselvityksessä tehtiin kaikkiaan vain neljä havaintoa pohjanlepakosta; kaksi heinäkuussa ja kaksi elokuussa. Kesäkuun inventointikierroksella ei saatu havaintoja lepakoista. Ainoastaan Valkiavaaran luoteispuolella sijaitsevan Pikku Ruuhijärven erittäin edustavasta kuusikkolehdosta tehtiin havainto pohjanlepakosta sekä heinä- että elokuussa. Kaksi muuta havaintoa olivat satunnaishavaintoja Teerilammen tuntumasta sekä Isolehdon alueelta. Lepakkoselvitys tehtiin vuonna 2021 tuulivoiman tuotantoalueen alkuperäisellä rajauksella. Nykyiseen tuotantoalueeseen kuuluva lounainen nurkka (voimalat 12, 42–45) puuttuu arvioinnista.

Tulosten perusteella alueen merkitys harvalukuisena havaitulle pohjanlepakolle on vähäinen. Alueen laajuuden vuoksi maastokohteiden pidempiaikainen seuranta ei ollut mahdollista, mutta kartoitus kattoi hyvin selvitysalueella olevat lepakoiden suosimat vanhan puuston reuna-alueet. Lepakkohavaintoihin perustuen alue voidaan luokitella Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen luokittelussa muuksi lepakoiden käyttämäksi alueeksi (luokka III). Pohjanlepakko on yksi yleisimmistä ja runsaslukuisimmista lepakkolajeista Suomessa. Laji esiintyy koko Suomessa. Pohjanlepakko luokitellaankin

uhanalaisuuden perusteella kuuluvaksi elinvoimaisiin lajeihin. Lajin esiintyminen on vakiintunut Suomessa ja sitä löytyy hyvin erityyppisistä biotoopeista.

Selvitysalueella ei ole lepakoiden esiintymisalueita, joilla olisi lainsuojaa harvoihin lepakkohavaintoihin ja yleisesti esiintyvään lepakkolajiin perustuen.

22.2 Eläimistö sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella

Voimajohtolinjojen VEA ja VEB eläimistöä ei kartoitettu varsinaisilla laskennoilla. Sähkönsiirtolinjojen luontotyyppikartoitusten perusteella voidaan kuitenkin arvioida, jääkö suunniteltujen linjausten alle eläimistölle arvokasta potentiaalista elinympäristöä, esimerkiksi tärkeitä kulkureittejä. Luontotyyppikartoitusten perusteella linjausten alle ei jää eläimistöllisessä mielessä arvokasta biotooppia kuin vähäisissä määrin.

22.3 Vaikutukset eläimistöön

22.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Viitasammakon osalta mahdolliset vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, ja niitä voi syntyä, jos lajille suotuisat elinympäristöt muuttuvat. Käytännössä vaikutukset voivat muodostua tieyhteyksien ja tuulivoimalapaikkojen rakentamisesta. Lisäksi 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.

Tuulivoiman vaikutukset lepakoihin ovat samankaltaiset linnustovaikutusten kanssa. Rakentaminen voi kaventaa lajien elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin lepakoille. Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä.

Luonnonsuojelulailla suojeltujen ja luontodirektiivin IV-liitteessä mainittujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kieltoon voidaan hakea poikkeuslupaa alueelliselta ELY-keskukselta. Poikkeusluvan myöntämisen edellytyksenä on, että lajin suotuisa suojelutaso ei heikkene, hankkeella ei ole muuta toteuttamisvaihtoehtoa ja hanke on yhteiskunnan kokonaisedun mukainen.

22.3.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen

Sähkönsiirtoreitin metsäalueet muuttuvat uusien maastokäytävien osalta puuttomiksi. Tämä voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin. Johtoaukeiden kasvillisuus muodostuu lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi.

22.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lajiselvitysten lähtöaineistona on käytetty lajitietokeskuksen tietoja (24.5.2021). Maastoselvityksen kohdentamisessa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen ilmakuva- ja karttamateriaalia, VMI-aineistoja (valtakunnan metsien inventoinnin puustotiedot) sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja.

Hankkeen viitasammakkoselvitys tehtiin 30.5.2021 pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Selvityspäivän sää varhaisesta aamusta iltapäivään oli otollinen sammakoiden kutemiselle (aurinkoinen, lämmin). Selvityskohteina olivat tuotantoalueen ja sen lähialueiden pienvedet: mm. Santalampi, Koiralampi, Pajulampi, Pikku Ruuhijärvi, Valkiajärvi, Teerilampi, Sivakkajärven eteläosa ja Maajärvenjängän altaat. Lisäksi sammakkoeläimiä etsittiin muutamasta suvantokohdasta Sivakka- ja Sihtuunajokien alueilta. Selvityksestä vastasi alikonsulttina PaltamoPandion/FM Vesa Hyyryläinen.

Hankkeen lepakkoselvitys tehtiin kesä-, heinä- ja elokuussa 2021. Maastotyöt tehtiin 15.–17.6., 19.–20.7., 20.–21.7., 9.–10.8. ja 10.–11.8.2021. Maastohavainnointi ajoitettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen kartoitusohjeiden mukaisesti yöaikaan, aikavälille puoli tuntia auringonlaskun jälkeen ja ennen auringonnousua. Selvitystä tehtiin alueen laajuus huomioiden mahdollisuuksien mukaan ajamalla ja kävelemällä alueen metsäautoteillä sekä kävelemällä metsätyökoneiden reiteillä. Lepakoita havainnoitiin kiertämällä ennalta suunniteltua reittiä kohdistaen kartoitus lepakoiden kannalta oleelliseksi arvioituihin ympäristöihin eli alueella sijaitseviin iäkkäämpien metsien alueisiin, sekä paikan päällä havaittuihin potentiaalisiin lepakoiden esiintymispaikkoihin. Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria, joka muuntaa lepakoiden tunnusomaiset korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. Lepakkoselvityksestä vastasi FT Sanna Korkonen Sitowise Oy:stä.

Hankkeen maastoselvitysten yhteydessä tehtyjen havaintojen lisäksi paikallisia riista- ja suurpetohavaintoja tiedusteltiin alueella toimivilta metsästysseuroilta puhelimitse samassa yhteydessä, kun selvitettiin myös alueiden käyttöä metsämaana. Selvitystä täydennettiin Luonnonvarakeskukselta pyydettäviltä suurpetohavaintotiedoilla ja riistakolmiolaskentatiedoilta.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat on huomioitu hankkeen suunnittelussa. Hankkeen vaikutukset on arvioitu selvitystulosten ja lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona. Luontovaikutusten tarkastelussa on keskitytty erityisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien ja uhanalaisten lajien kannalta tärkeisiin kohteisiin. Arvioinnista vastasi FT, biologi Markku Huttunen Sitowise Oy:stä.

22.3.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy sen perusteella, miten laajoja alueita häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa.

Liito-oravan herkkyys arvioitiin tuotantoalueella sekä sähkönsiirtoreiteillä potentiaalisten elinympäristöjen perusteella vähäiseksi, koska vaikutusalueelle ei tiettävästi sijoitu lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Viitasammakon herkkyys määriteltiin tuotantoalueella tehtyjen havaintojen perusteella kohtalaiseksi. Lepakoiden osalta tuotantoalueelle sijoittuvien siirtymäreittien perusteella lajien (pohjanlepakko) herkkyys arvioitiin olevan varovaisuusperiaatteella kohtalainen. Suurpetojen osalta karhun, ahman ja ilveksen herkkyys arvioitiin lähtöaineiston perusteella varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiseksi. Suden herkkyys määriteltiin vähäiseksi.

Taulukko 116. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit elimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Alueella elää useita rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä.
Suuri	Alueella elää rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille ympäristössä.
Kohtalainen	Alueella on silmälläpidettäviä eläinlajeja (NT).	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille ympäristössä.
Vähäinen	Alueella ei rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja.	Eläinlajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille.

Tuulivoimalavaihtoehtojen aiheuttama muutoksen suuruus liito-oravaan arvioitiin merkityksettömäksi (Ei muutosta). Hankkeen toteuttamisen ei arvioitu hävittävän tai heikentävän viitasammakon potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Eri vaihtoehtojen muutoksen suuruuden arvioitiin olevan merkityksetön (Ei muutosta). Tuulivoimalapaikoille tai tiestön alueelle ei sijoitu lepakoiden lisääntymisen kannalta potentiaalisia alueita, minkä perusteella hankkeen todennäköiset vaikutukset lepakoihin ovat arvioitavissa vähäisiksi. Tuulivoimalarakentaminen voi kohdistaa vaikutuksia lepakoiden kulkureitteihin rakentamistoimenpiteiden aikaansaaman metsien pirstoutumisen sekä avoimien alueiden lisääntymisen kautta. Eri vaihtoehtojen muutoksen suuruuden arvioitiin olevan kuitenkin vähäinen kielteinen.

Tuulivoimalarakentamisen sekä huoltotiestön ei arvioitu estävän suurpetojen liikkumista tai kannan levittäytymistä, sillä rakentamisalueiden väliin sekä tuotantoalueen ympäristöön arvioitiin sijoittuvan riittävästi suurpedoille vastaavia, soveltuvia elinympäristöjä. Yhteisvaikutuksia arvioitiin kuitenkin syntyvän muiden lähistölle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa. Näiden hankkeiden aikaansaama elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on suurpetojen kannalta vaikutuksiltaan kohtalaista. Lähtötietojen perusteella eri vaihtoehdoissa suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä maankäytön muutoksesta suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia.

Taulukko 117. Muutoksen suuruusluokan kriteerit eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle.	Vaikutus ulottuu kansallisesti usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen.	Muutos aiheutuu hankkeen aikana, eikä kohteen tila palaudu ennalleen edes hankkeen päätyttyä.
Suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle.	Vaikutus ulottuu yhden maakunnan alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 10–100 km.	Muutos kestää useita vuosia tai enemmän, mutta alueen tila palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle.	Vaikutus ulottuu paikallisesti yhden taajaman alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 1–10 km.	Muutoksen kesto on vuodesta useisiin vuosiin.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.	Vaikutus ulottuu vain kohteen välittömään läheisyyteen tai sen lähiympäristöön. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on < 1 km.	Muutoksen kesto on enintään vuosi, esimerkiksi hankkeen rakennusaikana, mutta ei enää toiminnan aikana.
Ei muutosta	Ei vaikutusta eläimistöön tai luontotyyppeihin.	Ei vaikutusta.	Ei vaikutusta.
Myönteinen	Hankkeen positiiviset vaikutukset kohdistuvat eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.		

22.4 Hankkeen vaikutukset eläimistöön

22.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle ja niiden arvioidaan välttävän kaava-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 erämaisuuden häviämisen seurauksena. Suurpedoilla on laajat reviirit ja niiden liikkumista ohjaa usein saaliseläinten esiintyminen. Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset häiriöt voivat vähentää suurriistaa ja samalla suurpetojen esiintymistä tuotantoalueella.

Vesistöihin kohdistuvat vaikutukset rakentamisen aikana liittyvät sedimentin häirintään rakennustöiden aikana sekä siitä aiheutuvaan veden samenemiseen ja kiintoaineen laskeutumiseen lähialueille.

Tuulivoimaloiden aiheuttamista haittavaikutuksista eläimistölle voidaan melun arvioida olevan merkittävä tekijä. Vaikutuksia esim. nisäkkäisiin voidaan tarvittaessa arvioida laadittavien melumallinnusten pohjalta. 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.

Rakentaminen voi kaventaa lepakoiden elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat erityisesti muuttaville yksilöille törmäysriskin.

22.4.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Viitasammakon osalta mahdolliset vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, ja niitä voi syntyä, jos lajille suotuisat elinympäristöt muuttuvat rakennustöiden yhteydessä. Lisäksi 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.

Liito-oravan osalta vaikutukset voivat muodostua puustoisen metsämaan pinta-alan vähenemisestä ja metsäalueiden pirstoutumisesta. Tämän seurauksena mahdolliset elin- ja/tai lisääntymisympäristöt voivat hävitä ja eriytyä suhteessa toisiinsa.

Voimajohdon rakentaminen voi kaventaa lepakoiden elinympäristöjä. Voimajohdon rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä.

Sähkönsiirron molemmissa reittivaihtoehdoissa (VEA, VEB) eläimistöön kohdistuva muutoksen suuruus on arvioitavissa vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehtojen mahdollinen päättyminen Louepalon suunnitellulle sähköasemalle Louejoelle ei vähennä merkittävästi arvioituja vähäisiä kielteisiä eläimistövaikutuksia.

22.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset meluvaikutukset

Toiminnan aikainen häiriö tuulivoimahankkeessa aiheutuu pyörivien voimaloiden vilkkumisvaikutuksesta sekä voimaloiden aiheuttamasta melusta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja roottorien pyöriminen sekä siitä johtuva välkkyminen saattavat pelottaa eläimiä. Eläimistöön kohdistuva käytönaikainen meluhaitta on todennäköisesti kuitenkin vähäinen. Tämän lisäksi käytönaikaiset huoltotoiminnat tuottavat häiriötä lisääntyneen

liikenteen takia. Häirinnän vaikutuksesta tuulivoimapuiston alue saattaa muuttua eläimistön kannalta epäsuotuisaksi saalistus- tai elinalueena yksilöiden vältellessä voimaloita.

22.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Voimajohtoreitin metsäalueet muuttuvat uusien maastokäytävien osalta puuttomiksi. Tämä voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin. Johtoaukeiden kasvillisuus muotoutuu myöhemmin lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi. Voimajohdoista ei aiheudu törmäysriskiä lepakoille, koska ne kiertävät voimajohtoalueet.

22.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

22.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

22.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Taulukko 118. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset eläimistöön.

VE1 (45 voimalaa) **VE2 (37 voimalaa)**
Vähäinen kielteinen vaikutus Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: eläimiin kohdistuva häiriö ja karkottuminen, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: eläimiin kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- ja elinalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: alueella esiintyvien lepakoiden liikkuminen alueella vaikeutuu, eläimet joutuvat väistämään voimaloita

22.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 119. Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön.

VEA (Petäjäskoski P) **VEB (Petäjäskoski E)**
Vähäinen kielteinen vaikutus Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: eläimiin kohdistuva häiriö ja karkottuminen, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen ja pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys, ekologisten yhteyksien katkeaminen

22.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia eläimistöön.

22.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Valkiavaaran tuulivoima-alueen läheisyyteen sijoittuu muita tuulivoimahankkeita vaihtoehtoisine sähkönsiirtoreitteineen. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Martimo ja Kolopetäjä-Rovavaara (kts. luku 7.2). Martimo on Valkiavaaran länsipuolella ja alueet ovat kiinni toisissaan, eli etäisyyttä on nolla metriä. Kolopetäjä-Rovavaara on puolestaan Martimon eteläpuolella ja etäisyyttä on niin ikään nolla metriä. Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat etäämmälle Valkiavaaran tuulivoima-alueesta. Martimon ja Kolopetäjä-Rovavaaran tuulivoimahankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Valkiavaaran tuulivoimahankkeen kanssa. Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttavat eläimiin kohdistuvaa häiriötä sekä tilapäistä tai pysyvää elinympäristöjen heikentymistä. Toiminnan aikaiset häiriöt aiheuttavat elinympäristöjen heikentymistä ja pirstoutumista, saalistus- tai elinalueiden menetyksen sekä ekologisten yhteyksien katkeamisen. Muilla etäämmälle sijoittuvilla tuulivoimahankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia Valkiavaaran uhanalaisen petolinnun reviirille.

22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen maastoselvityksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin eläimistöselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä tehtyjen havaintojen tai selvitysten yleistettävyyteen ja siihen mikä on riittävä määrä selvitystä olosuhteet huomioiden. Sähkönsiirron osalta ei tehty eläimistöselvityksiä ja arviointi perustui olemassa oleviin tietoihin. Sähkönsiirtoreittien varrelta ei tunnistettu huomionarvoisia arvokohteita, mikä vähentää arvioinnin epävarmuustekijöitä. Eläimistöselvitysten tuloksia voidaan kokonaisuutena pitää luotettavana lähtökohtana vaikutusten arvioinnissa.

22.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

22.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Tuulivoimahankkeen vaikutuksesta osa potentiaalisista saalistus- tai elinalueista muuttuisi epäsuotuisammaksi. Haitalliset muutokset kohdistuvat osin sellaisille alueille, jotka eivät nykyisellään ole optimaalisinta saalistus- tai elinaluetta häiriövaikutusten tai taimikoitumisen vuoksi.

Edellä mainituin perusteluin voidaan arvioida, ettei tuulivoimahankkeella ole kuin vähäisiä haitallisia vaikutuksia voimaloiden syrjäyttävän vaikutuksen vuoksi. Näitä vähäisiä haittavaikutuksia voidaan tarvittaessa kompensoida tuulivoimalapaikkojen ja tiestön sijoittelulla (kuten linnustovaikutusten osalta), tai esimerkiksi riistapelloilla tai ekologisten käytävien ennallistamisella. Edellä mainittujen menetelmien avulla mahdollisesti ravinnonsaantiin kohdistuvat haittavaikutukset voidaan poistaa kokonaan.

22.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehtojen rakentamisvaiheesta voi aiheutua vähäistä häiriövaikutusta suurpetoihin sekä muuhun eläimistöön melusta ja työkoneista. Sähkönsiirron vaihtoehtojen ei arvioitu estävän eläinlajeja liikkumasta elinympäristössään tai niiden välillä.

Rakentamisen myötä johtolinjojen avoimuus voi myös lisätä suurpedoille sopivien saaliseläinten määrää sekä lisätä eläinten ruokailuun soveltuvia alueita.

Hankkeen vaikutuksia uhanalaisille lajeille voidaan ehkäistä huomioimalla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat sähkönsiirtoreittien sijoittelussa. Huomionarvoisiin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisesti jo olemassa oleville linjoille tai aukeille alueille, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä.

22.9 Yhteenveto

Tuulivoimalarakentamisen sekä huoltotiestön ei arvioitu estävän suurpetojen liikkumista tai kannan levittäytymistä. Yhteisvaikutuksia arvioitiin kuitenkin syntyvän muiden lähistölle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa. Näiden hankkeiden aikaansaama elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on suurpetojen kannalta vaikutuksiltaan kohtalaista. Lähtötietojen perusteella eri vaihtoehdoissa suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä maankäytön muutoksesta suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia.

Tuulivoimalavaihtoehtojen aiheuttama muutoksen suuruus liito-oravaan arvioitiin merkityksettömäksi (Ei muutosta). Hankkeen toteuttamisen ei arvioitu hävittävän tai heikentävän viitasammakon potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Eri vaihtoehtojen muutoksen suuruuden arvioitiin olevan merkityksetön (Ei muutosta). Tuulivoimalapaikoille tai tiestön alueelle ei sijoitu lepakoiden lisääntymisen kannalta potentiaalisia alueita, minkä perusteella hankkeen todennäköiset vaikutukset lepakoihin ovat arvioitavissa vähäisiksi.

Alueella esiintyvä eläinlajisto on alueelle tavanomaista. Lajeihin kohdistuu pääosin elinympäristöjen muutoksia sekä häiriövaikutuksia. Tavanomaiseen lajistoon arvioitiin kohdistuvan eri vaihtoehdoissa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Sähkönsiirron eri vaihtoehtojen vaikutukset arvioitiin merkityksettömäksi tavanomaisten lajien kannalta.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista eläimistöön

- Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista.
- Liito-oravan herkkyys arvioitiin tuotantoalueella sekä sähkönsiirtoreiteillä potentiaalisten elinympäristöjen perusteella vähäiseksi, ja tuulivoimalavaihtoehtojen aiheuttama muutoksen suuruus merkityksettömäksi (Ei muutosta).
- Viitasammakon herkkyys määriteltiin tuotantoalueella tehtyjen havaintojen perusteella kohtalaiseksi, ja eri vaihtoehtojen muutoksen suuruus merkityksettömäksi (Ei muutosta).
- Lepakoiden osalta tuotantoalueelle sijoittuvien siirtymäreittien perusteella lajien (pohjanlepakko) herkkyys arvioitiin olevan varovaisuusperiaatteella kohtalainen, ja hankkeen todennäköiset vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Eri voimalavaihtoehtojen muutoksen suuruuden arvioitiin olevan vähäinen kielteinen.
- Suurpedoista karhun, ahman ja ilveksen herkkyys arvioitiin lähtöaineiston perusteella varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiseksi, suden osalta vähäiseksi. Suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä maankäytön muutoksesta suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia, erityisesti yhteisvaikutuksissa muiden hankkeiden kanssa.
- Tavanomaiseen eläinlajistoon arvioitiin kohdistuvan eri vaihtoehdoissa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Sähkönsiirron eri vaihtoehtojen vaikutukset arvioitiin merkityksettömäksi (Ei muutosta).

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

23 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

23.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella

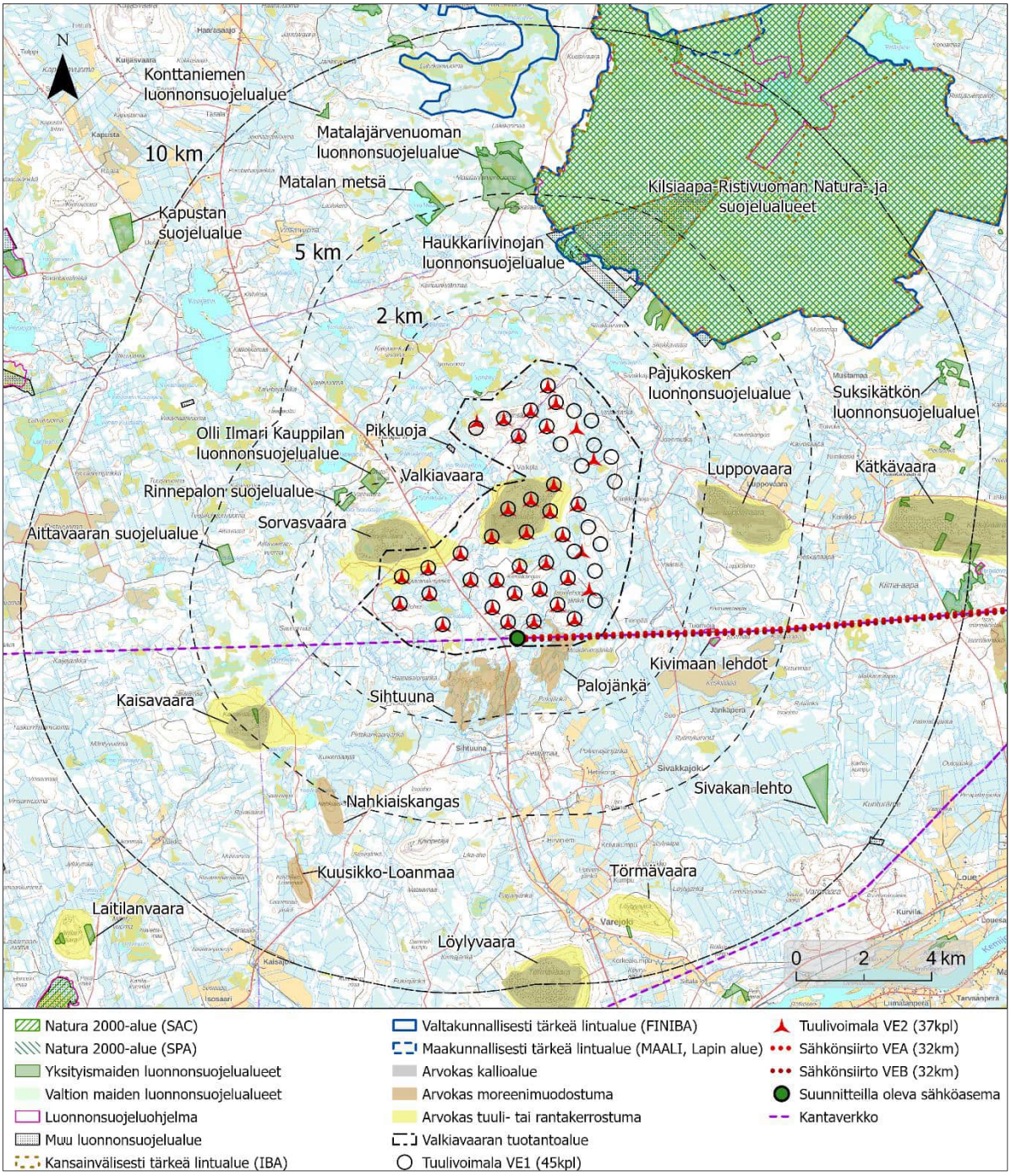
Tuotantoalueelle ei sijoitu Natura 2000-verkoston kohteita tai luonnonsuojelualueita. Tuotantoalueen läheisin Natura-alue on 2,5 kilometriä tuotantoalueesta kaakkoon sijaitseva Kivimaan lehtojen Natura-alue (SAC1301806) (Kuva 93). Toinen lähellä sijaitseva Natura-alue on lähimmillään 3,3 kilometrin etäisyydellä sijaitseva, hyvin laaja Kilsiaapa-Ristivuoman Natura-alue (SAC/SPA1301810). Muut Natura-alueet sijaitsevat yli 10 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta.

Luonnonsuojelualueita sijoittuu etenkin tuotantoalueen länsi- ja pohjoispuolelle. Pohjoispuoliset luonnonsuojelualueet ovat pääasiassa edellä mainittuun Kilsiaapa-Ristivuoman Natura-alueeseen kytkeytyviä, ja sijaitsevat kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Näihin alueisiin lukeutuvat 6–43 hehtaarin kokoiset Haukkajärven luonnonsuojelualue (YSA128101), Haukanmaa (YSA207851), Tornator Oyj:n luontolahja - Kilsiaapa Suomi100 (YSA239056), Kilsin luonnonsuojelualue (YSA230366), Ojanperän luonnonsuojelualue (YSA232847) ja Pajukosken määräaikainen luonnonsuojelualue (MRA202158). Kilsiaavan-Ristivuoman soidensuojelualue (SSA120120) sijaitsee noin 3,3 km etäisyydellä tuotantoalueesta ja pitkälti rajaukseltaan yhteneväinen Kilsiaapa-Ristivuoma Natura-alueen kanssa.

Tuotantoalueen kaakkoispuolella sijaitseva Kivimaan lehdon (YSA128080) luonnonsuojelualue on rajaukseltaan identtinen edellä mainitun Kivimaan lehtojen Natura-alueen kanssa.

Muista luonnonsuojelualueista tuotantoalueen välittömään läheisyyteen sijoittuu Jyröjärven yksityinen luonnonsuojelualue (YSA232848, 250 m tuotantoalueen luoteispuolella). Etäämpänä, yli 1,5 kilometrin etäisyydellä, sijaitsevat Sorvasvaaran pohjoispuoliset Rinnepalon suojelualue (YSA230616), Olli Ilmari Kauppilan luonnonsuojelualue (YSA234796), Aittavaaran suojelualue (MRA207487) ja Kaisavaara (YSA207489).

Valkiavaaran tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Metsähallituksen Luontopalveluiden hallinnassa oleva Pikkuoja-niminen alue, joka tullaan Länsi-Lapin luonnonsuojelualueita koskevan säädösvalmistelun yhteydessä perustamaan luonnonsuojelulain (9/2023) 46 §:n mukaiseksi valtion muuksi luonnonsuojelualueeksi. Pikkuoja sijaitsee Valkiavaaran tuotantoalueen luoteispuolella Iso Ruuhijärveltä luoteeseen. Alueen etäisyys tuotantoalueen rajalta on 600 metriä ja lähimmästä voimalapaikasta 1 kilometri. Alue koostuu kahdesta kohteesta, jotka ovat luonnonmetsää ja aapasuota. Lajistolliset arvot eivät ole tiedossa. Tuulivoimahankkeella ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Pikkuojaan etäisyyden takia.



Kuva 93. Tuotantoalueella ja sen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja geologiset suojelukohteet.

23.1.1 Kilsiaapa-Ristivuoman Natura-alue (SAC/SPA1301810)

Kilsiaapa ja Ristiaapa ovat laajoja moniosaisia Pohjanmaan aapoja. Suotyypeistä rimpinevat ovat vallitsevia, mutta myös kalvakkanevoja esiintyy. Erityyppiset rämeet ovat vaikuttavan luonnontilaisia. Vaajoen varressa on tulvaisia ruoho- ja heinäkorpia. Lettoja on alueella yhteensä 67,4 ha, näistä 67 ha aapasoiden sisällä. Puustoisia soita on yhteensä 30 % koko kohteen pinta-alasta. Kohde on edustava Perä-Pohjolan aapasuo ja tärkeä suolintujen pesimisalue.

Kilsiaapa-Ristivuoman alue kuuluu suurimmaksi osaksi soidensuojeluohjelmaan. Lisäksi alueeseen kuuluu lisäysalueita, jotka eivät kuulu ko. ohjelmaan. Suurin osa alueesta on toteutettu muodostamalla siitä luonnonsuojelulain mukainen suojelualue. Alue toteutetaan muiltakin osin luonnonsuojelulain keinoin.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit (ha):

- Humuspitoiset järvet ja lammet (190)
- Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (255)
- Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculion fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium*-kasvillisuutta (8,8)
- Vaihettumissuot ja rantasuot (26)
- Letot (67,4)
- Aapasuot (6420)
- Boreaaliset luonnonmetsät (1740)
- Boreaaliset lehdot (3,2)
- Puustoiset suot (2900)

Suojelun perusteina olevat luontodirektiivin lajit:

- saukko, *Lutra lutra*
- lapinleinikki, *Ranunculus lapponicus*

Suojelun perusteina olevat lintulajit:

- helmipöllö, *Aegolius funereus*
- metsähanhi, *Anser fabalis*
- suopöllö, *Asio flammeus*
- pyy, *Bonasa bonasia*
- huuhkaja, *Bubo bubo*
- sinisuohaukka, *Circus cyaneus*
- laulujoutsen, *Cygnus cygnus*
- palokärki, *Dryocopus martius*
- pohjansirkku, *Emberiza rustica*
- ampuhaukka, *Falco columbarius*
- tuulihaukka, *Falco tinnunculus*
- kuikka, *Gavia arctica*
- varpuspöllö, *Glaucidium passerinum*
- kurki, *Grus grus*
- jänkäsirriäinen, *Limicola falcinellus*
- jänkäkurppa, *Lymnocryptes minimus*
- keltavästäräkki, *Motacilla flava*
- mehiläishaukka, *Pernis apivorus*
- suokukko, *Philomachus pugnax*
- pohjantikka, *Picoides tridactylus*
- kapustarinta, *Pluvialis apricaria*
- hiiripöllö, *Surnia ulula*

- teeri, *Tetrao tetrix*
- metso, *Tetrao urogallus*
- mustaviklo, *Tringa erythropus*
- liro, *Tringa glareola*

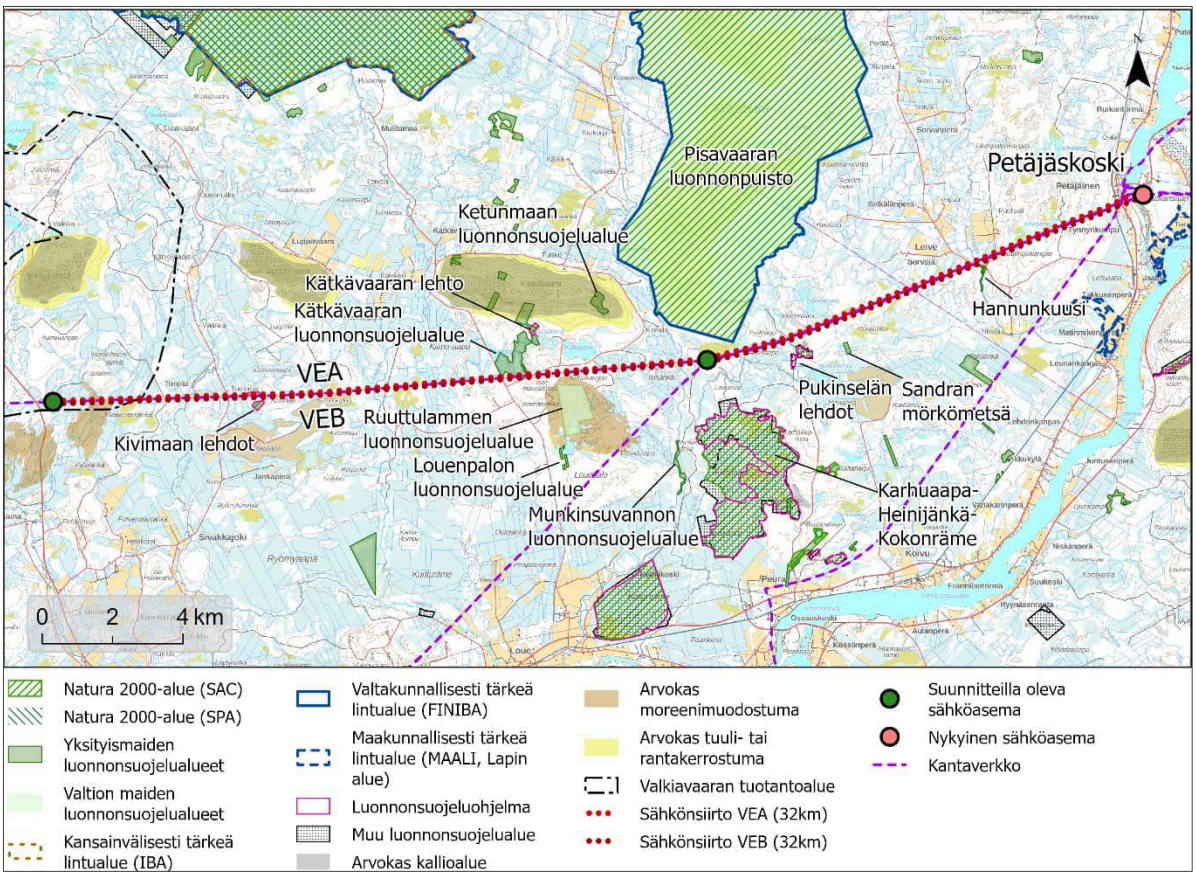
Alueella on lisäksi kaksi uhanalaista lajia.

23.2 Nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella

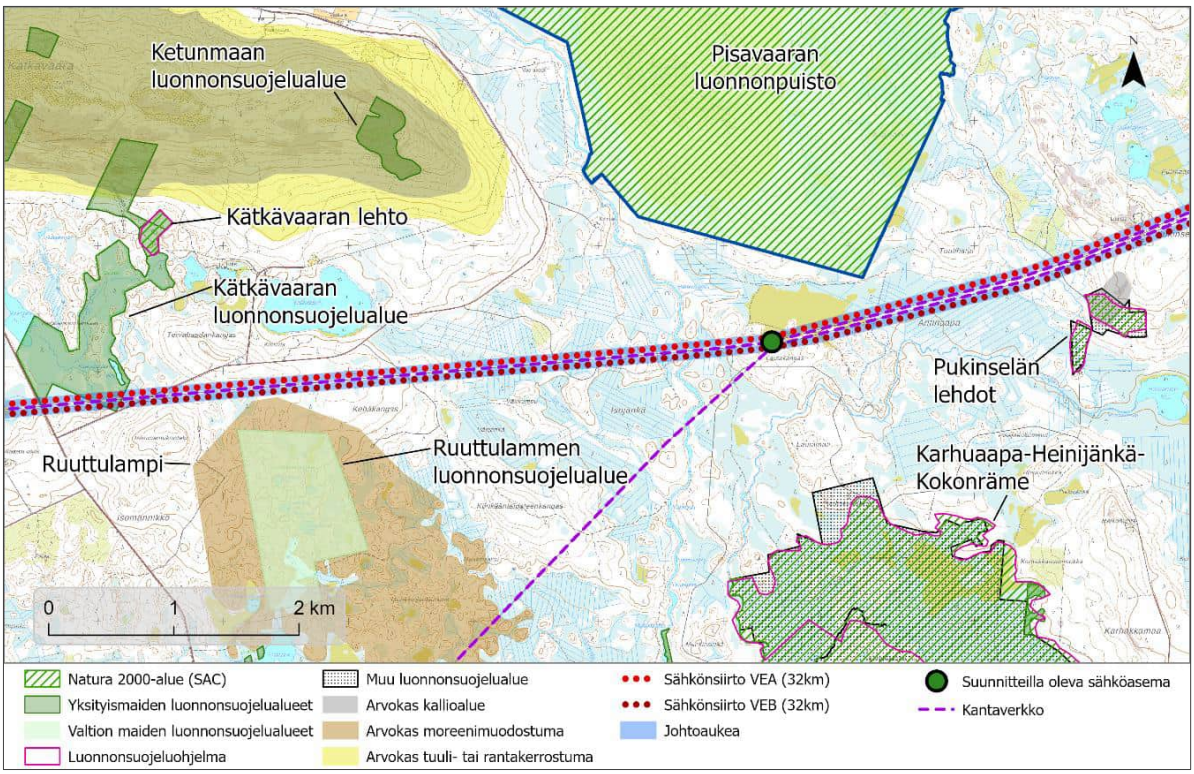
Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto VEA sijoittuu kahdelle suojelualueverkoston kohteelle: Kivimaan lehtojen Natura-alueelle (SAC1301806) ja Kätkävaaran luonnonsuojelualueelle (YSA232970). Kivimaan lehtojen Natura-alue on päällekkäinen Kivimaan lehdon luonnonsuojelualueen (YSA128080) kanssa. Muut suojelualueverkoston kohteet sijoittuvat joko nykyisen voimajohtoaukean vastakkaiselle puolelle tai vähintään 250 metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto VEB sijoittuu kahdelle suojelualueverkoston kohteelle: Kätkävaaran luonnonsuojelualueelle (YSA232970) ja Hannunkuusen luonnonsuojelualueelle (YSA207864). Muut suojelualueverkoston kohteet sijoittuvat joko nykyisen voimajohtoaukean vastakkaiselle puolelle tai vähintään 210 metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä.

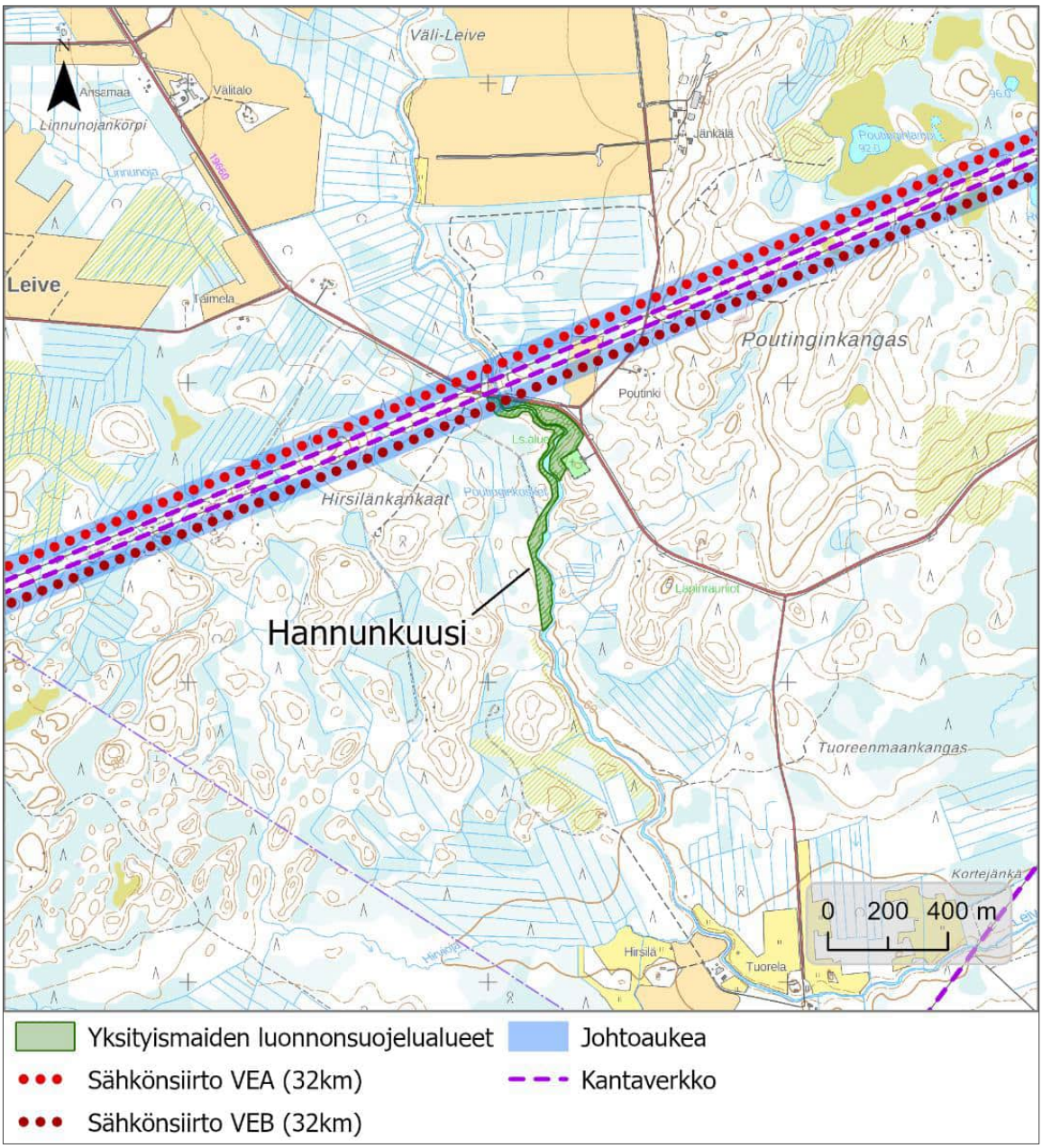
Muita sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen läheisyyteen (alle 0,5 kilometriä) sijoittuvia suojelualueverkoston kohteita ovat Ruuttulammen luonnonsuojelualue (MHA020971), Pisavaaran Natura-alue (SAC1301801) ja Karhuaapa–Heinijänkä–Kokonrämeen Natura-alue (SAC1301812). Pisavaaran Natura-alue on päällekkäinen Pisavaaran luonnonpuiston (LPU120018) kanssa.



Kuva 94. Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja geologiset suojelukohteet.



Kuva 95. Luonnonsuojelualueet sähkönsiirtoreittien ympäristössä Louepalon suunnitellun sähköaseman kohdalla.



Kuva 96. Hannunkuusen luonnonsuojelualue ja sähkönsiirtoreitit.

23.2.1 Kivimaan lehtojen Natura-alue (SAC1301806)

Kivimaan lehtoalueeseen kuuluu kaksi lehtoaluetta. Kasvillisuustyypeistä vallitsevana on tuore GOMaT-lehto (kurjenpolvi-käenkaali-oravanmarjatyyppi), lisänä etenkin pohjois-osassa kosteaa GOFiT-lehtoa (metsäkurjenpolvi-käenkaali-mesiangervotyyppi) sekä lehtokorpea. Puusto on kuusivaltaista sekametsää, lisäpuista runsaimpina harmaaleppä, koivu ja haapa. Kohde on tärkeä Lapin kolmion lehtokohde. Alueella kasvaa mm. sormisaraa, punakonnanmarjaa, mustakonnanmarjaa ja lehtomataraa. Uhkana ovat teitten rakentaminen ja metsätalous. Kivimaan lehdot -alue kuuluu lehtojensuojeluohjelmaan. Alueen suojelu on toteutettu perustamalla siitä yksityinen suojelualue.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit (ha):

- Huurresammallähteet (0,01)
- Letot (2)
- Boreaaliset luonnonmetsät (2)
- Boreaaliset lehdot (2,5)

Lisäksi alueella on kaksi uhanalaista kasvilajia.

23.2.2 Pisavaaran Natura-alue (SACFI1301801)

Pisavaara sisältää vaara-alueen metsineen ja siihen liittyviä suo- ja metsäalueita. Kohde on myös luonnonpuisto, jossa liikkuminen on luvanvaraista. Pisavaaran yläosaa luonnehtivat lakikuusikot, niitä reunustavat muinaisten merten huuhtomat rakkakivikot ja louhikot sekä huippuja erottavat kurut. Näiden alapuolella matalimmilla huipuilla ja rinteillä vallitsevat mänty- ja kuusivaltaiset kangasmetsät, jotka ympäröivät notkelmien pienialaisia lehtoja ja soita. Vaaran reuna-alueilla sijaitsevat laajimmat nevat, letot ja rämeet sekä puistolle ominaiset suurehkot purojen halkomat korpialueet. Pisavaaran suojelun pääperusteena on sen erämainen luonne. Se onkin yksi Peräpohjolan luonnontilaisimmista alueista. Tätä luonnontilaa kuvaavat lahopuiden ja kelojen suuri määrä, erikoiset myrskytuhoalueet, muinaisten metsäpalojen jäljet sekä myös pari tuoretta paloaluetta (kylläkin pienialaisia).

Suojelun perusteina olevat luontotyypit (ha):

- Humuspitoiset järvet ja lammet (1,7)
- Pikkujoet ja purot (4,18)
- Vaihettumissuot ja rantasuot (17,9)
- Lähteet ja lähdesuot (0,08)
- Huurresammallähteet (0,01)
- Letot (150)
- Aapasuot (390)
- Luonnonmetsät (3440)
- Lehdot (164)
- Metsäluhdat (0,1)
- Puustoiset suot (530)

Suojelun perusteina olevat lajit:

- Kirjojokikorento
- Saukko
- Lettorikko
- Lahokapo
- Korpikolva
- Lapinleinikki
- Kiiltosirppisammal

Lisäksi alueella on kaksi muuta uhanalaista lajia.

23.2.3 Karhuaapa-Heinijänkä-Kokonräme Natura-alue (SACFI1301812)

Karhuaapa-Heinijänkä-Kokonräme kuuluu reheviin aapasoihin. Kohteeseen kuuluvia lehtoalueita on kolme: Pukinselän lehdot, Ruutanaharjun lehdot ja Kaitaharjun kärhölehto. Pukinselän lehtoalueen kasvillisuus on hyvin monipuolista ja vaihtelee lehtokorvista kosteisiin GOFiT-lehtoihin (metsäkurjenpolvi-käenkaali-mesiangervotyyppi) sekä tuoreisiin GOMaT- (kurjenpolvi-käenkaali-oravanmarjatyyppi) ja GORT- (metsäkurjenpolvi-käenkaali-lillukkatyyppi) lehtoihin, jokivarressa myös tulvalehtoihin. Ruutananharjun lehtoalueen kasvillisuus vaihtelee rinteen tuoreista GT- (metsäkurjenpolvityyppi) ja GOMaT- lehdoista painanteiden kosteisiin GOFiT-lehtoihin ja lehtokorpiin. Kaitaharjun kärhölehtoalueen kasvillisuus on tuoretta lehtoa ja lehtomaista kangasta.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit (ha):

- Keidassuot (290)
- Lähteet ja lähdesuot (0,01)
- Huurresammallähteet (0,2)
- Letot (430)
- Aapasuot (640)
- Kalkkikalliot (0,1)
- Luonnonmetsät (60)
- Lehdot (4)
- Puustoiset suot (350)

Suojelun perusteina olevat lajit:

- Lettosiemenkotilo
- Lettorikko
- Lapinleinikki
- Kiiltosirppisammal

Lisäksi alueella on kaksi muuta uhanalaista lajia.

23.3 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

23.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten tunnistaminen

Suojelualueisiin kohdistuvia suoria vaikutuksia voi muodostua tuulivoimaloiden rakentamisalueiden, huoltoteiden tai sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin sijoittuessa suojelualueelle tai niiden rajautuessa suojelualueeseen. Suorat vaikutukset ovat luonteeltaan konkreettisia muutoksia ympäristössä, kuten puuston poistuminen, kasvillisuuden muuttuminen tai häviäminen, eläinten pesäpaikkojen häviäminen jne. Valkiavaaran hankkeessa tuulivoima-alueeseen liittyvää infrastruktuuria ei sijoitu suojelualueille tai niihin rajautuen.

Tuulivoimahankkeista voi koitua välillisiä vaikutuksia kasvillisuuspeitteen häviämisestä tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden alueilta ja sitä seuraavasta reunavaikutuksesta. Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsäalueilla. Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsittäen

sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä tai mahdollistaa uusien lajien tulemisen alueelle. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle. Muutokset valuma-alueissa, valumassa tai pintavesien laadussa voivat välillisesti aiheuttaa vaikutuksia suojelualueisiin.

Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu suoria vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin (SAC-alueet) tai luonnonsuojelualueiden luontotyyppeihin johtuen etäisyydestä. Myöskään Natura-alueiden vesitalouteen tai muulla tavoin Natura-alueiden luontotyyppeihin heikentävästi heijastuvia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Etäisyys lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon kuuluviin suojelualueisiin (SPA-alueet) tuotantoalueelta on vähintään 3,3 km. 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 kautta.

23.3.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen

Uusien voimajohtojen rakentaminen nykyisen voimajohdon rinnalle leventää avohakkuun kaltaista voimajohtoaukean osaa ja siirtää reunavaikutuksen vaikutusaluetta ulommas suhteessa nykytilaan. Varsinaisia pysyviä aluemenetyksiä aiheutuu uusille pylväspaikoille.

23.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000 -alueiden tiedot ja sijainnit on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalvelusta. Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (http://www.ymparisto.fi/NATURA). YVA-selostuksen vaikutusten arviointia varten Natura-alueita koskevat viralliset Natura-tietolomakkeet pyydettiin käyttöön Lapin ELY-keskukselta.

Muuna lähtötietona on käytetty Metsähallituksen biotooppikuviotietoja valtion suojelualueilta sekä Karhakkamaan hankkeen yhteydessä tehtyä sähkönsiirtoreitin kasvillisuusselvityksen tietoja (FCG 2023). Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää.

23.3.4 Natura-arvioinnit

YVA-menettelyn yhteydessä on tehty luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:n mukainen riittävän yksityiskohtainen Natura 2000 -alueiden luontoarvoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Arvioinnissa huomioitiin alustavan arvion perusteella seuraavat Natura 2000 -alueet:

- Kivimaan lehtojen Natura-alue (SAC1301806)
- Kilsiaapa-Ristivuoman Natura-alue (SAC/SPAFI1301810)

Kilsiaapa-Ristivuoman Natura-alueen Natura-arviointi on tehty ennen kaikkea hankkeen tuotantoalueen vaikutusten arvioimiseks (liite 14). Arvioinnissa on pystytty hyödyntämään Valkiavaaran hankkeessa uhanalaiselle lajille asennetun GPS-lähettimen seurantadataa. Kivimaan lehtojen Natura-alueen Natura-arviointi on tehty ainoastaan sähkönsiirron vaikutusten takia (liite 15a ja 15b).

23.3.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Taulukko 120. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Alueella on luonnonsuojelualueita tai Natura-verkoston kohteita.	Kohteen lajisto tai elinympäristöt ovat erittäin herkkiä muutoksille. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole valtakunnallisesti olemassa tai suojeltavissa.
Suuri	Alueella on luonnonsuojelualueita tai Natura-verkoston kohteita.	Kohteen lajisto tai elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa. Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta.
Kohtalainen	Alueella on muita luonnonsuojelualueverkoston kohteita (mm. perustamattomat suojeluohjelmien kohteet)	Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa. Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Alue on osaksi luonnontilaista ja osaksi ilman ihmisen vaikutusta.
Vähäinen	Alueella on muita luonnonsuojelualueverkoston kohteita (mm. perustamattomat suojeluohjelmien kohteet)	Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia suojeltavaan lajiin tai luontotyyppiin. Alue ei ole juurikaan luonnon tilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.

Taulukko 121. Muutoksen suuruusluokan kriteerit Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hanke hävittää, heikentää tai pirstoo hyvin huomattavasti suojeluperusteisten lajien tai luontotyyppien elinympäristöjä.	Vaikutus kohdistuu yli 10 % Natura-alueella sijaitsevasta luontotyypistä tai yli 10 % Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.	Muutokset ovat pääsääntöisesti pysyviä tai kestävät vuosikymmeniä.
Suuri kielteinen	Hanke hävittää, heikentää tai pirstoo huomattavasti suojeluperusteisten lajien tai luontotyyppien elinympäristöjä.	Vaikutus kohdistuu 3–10 % Natura-alueella sijaitsevasta luontotyypistä tai 3–10 % Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.	Muutokset ovat pääsääntöisesti pysyviä tai kestävät vuosia tai useita kuukausia.
Kohtalainen kielteinen	Hanke vaikuttaa suojeluperusteisten lajien tai luontotyyppien elinympäristöihin jossain määrin heikentävästi tai pirstovasti.	Vaikutus kohdistuu yli 1 %, mutta alle 3 % Natura-alueella sijaitsevasta luontotyypistä tai yli 1 %, mutta alle 3 % Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.	Pääosin rakentamisen aikaisia muutoksia ilmenee, kestoltaan useita viikkoja.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen vähäiset negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvi- tai eläinlajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Vaikutus kohdistuu alle 1 % Natura-alueella sijaitsevasta luontotyypistä tai alle 1 % Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.	Ei aiheuta pitkäkestoisia muutoksia.
Ei muutosta	Ei vaikutusta suojelualueiden kasvillisuuteen, eläimistöön tai luontotyyppeihin.	Ei muutoksia tai muutokset kohdistuvat erittäin pieneen osaan (alle 0,1 %) luontotyypistä tai Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.	Ei vaikutusta.
Myönteinen	Hanke vaikuttaa uhanalaisten lajien, luontotyyppien tai direktiivilajien tai -luontotyyppien elinympäristöihin positiivisesti.		

23.4 Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin

23.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu suoria vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin (SAC-alueet) etäisyyden takia. Myöskään Natura-alueiden vesitalouteen tai muulla tavoin Natura-alueiden luontotyyppeihin heikentävästi heijastuvia vaikutuksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

Lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon sisältyvien alueiden (SPA-alueet) etäisyys tuotantoalueelta on vähintään noin 3,3 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 saalistuslentojen kautta.

23.4.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset

Voimajohdot vaikuttavat elinympäristöihin hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi hävittää alueiden arvolajistoa. Natura-alueiden osalta vaikutukset arvioidaan suojelun perusteena olevien luontotyyppi- ja lajiarvojen kannalta. Suojelualueverkostoon kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin pitkäkestoisia. Pylväspaikkojen aluemenetykset ovat pysyviä. Myös hakkuiden vaikutukset ovat erittäin pitkäkestoisia, vaikka periaatteessa puusto voikin palautua purkuvaiheen jälkeen.

Sähkönsiirron molemmat reittivaihtoehdot (VEA, VEB) sijoittuvat nykyisen voimajohdon rinnalle. Suojelualueverkoston kohteisiin kohdistuu kummassakin vaihtoehdossa aluemenetyksiä voimajohtoalueen hakkuiden ja pylväspaikkojen rakentamisen vuoksi. Kummassakin vaihtoehdossa suoria vaikutuksia kohdistuu kahteen eri suojelualueverkoston kohteeseen. Keskeiset vaikutukset on kuvattu alla olevaan taulukkoon 122.

Taulukko 122. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset alle 0,5 km vaihtoehdoista sijaitseviin suojelualueverkoston kohteisiin. Kohteet on esitetty järjestyksessä lännestä itään. Louejoen itäpuoliset kohteet on merkitty asteriskilla (*).

Suojelualue	VEA	VEB
Kivimaan lehdon Natura-alue (SACFI1301806) Kivimaan lehto ls-alue (YSA128080)	**Merkittävä kielteinen vaikutus.** Sijoittuu 370 metrin matkalla suojelualueelle. Hävittää Natura-alueella suojelun perusteena olevien lajien esiintymiä ja erittäin todennäköisesti myös suojeltuja luontotyyppejä.	**Vähäisiä vaikutuksia** Nykyisen voimajohdon rinnalle, ei suojelualueella. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia Natura-alueen eheyteen.
Kätkävaaran ls-alue (YSA232970)	**Merkittävä kielteinen vaikutus.** Sijoittuu kahdessa eri kohdassa yhteensä noin 280 metrin matkalla suojelualueelle.	**Merkittävä kielteinen vaikutus.** Sijoittuu noin 200 metrin matkalla suojelualueelle.
Ruuttulammen ls-alue (MHA020971)	**Ei vaikutuksia.** Sijoittuu lähimmillään 350 metrin etäisyydelle suojelualueesta.	**Ei vaikutuksia.** Sijoittuu lähimmillään 250 metrin etäisyydelle suojelualueesta. Lähimmät kuviot nuoria ja varttuneita lehtomaisen tai kuivahkon kankaan metsiä.
Pisavaara (SACFI1301801) *	**Ei vaikutuksia.** Sijoittuu lähimmillään 250 metrin etäisyydelle suojelualueesta.	**Ei vaikutuksia.** Sijoittuu lähimmillään 360 metrin etäisyydelle suojelualueesta.
Karhuaapa - Heinijänkä – Kokonräme (FI1301812) *	**Ei vaikutuksia.** Sijoittuu lähimmillään 330 metrin etäisyydelle suojelualueesta.	**Ei vaikutuksia.** Sijoittuu lähimmillään 210 metrin etäisyydelle suojelualueesta. Lähin kuvio nuorta lehtomaisen kankaan kasvatusmetsää (Metsähallituksen biotooppikuviotiedot).
Hannunkuusi (YSA207864) *	**Ei vaikutuksia.** Sijoittuu lähimmillään 70 metrin etäisyydelle suojelualueesta, mutta välissä maantie ja olemassa oleva voimajohto.	**Merkittävä kielteinen vaikutus.** Sijoittuu noin 65 metrin matkalla suojelualueelle.

Suojelualueverkoston kohteiden herkkyys on kummassakin vaihtoehdossa vähintään suuri ja kohteisiin kohdistuva muutoksen suuruus on arvioitavissa suureksi kielteiseksi. Kummassakin vaihtoehdossa vaikutukset ovat merkittäviä kielteisiä.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen mahdollinen päättyminen Louepalon suunnitellulle sähköasemalle (Louejoen alueella) vähentää vaikutuksia vaihtoehdossa VEB. Tällöin vaihtoehdossa VEB ei kohdistuisi vaikutuksia Hannunkuusen luonnonsuojelualueeseen. Merkittävyyden arvioinnin lopputuloksen kannalta tämä ei kuitenkaan muuta arviointia kummassakaan vaihtoehdossa.

23.4.2.1 Vaikutukset Natura-alueisiin

Natura-alueisiin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat käytännössä rakentamisen aikaisista vaikutuksista. Tässä alakappaleessa on käsitelty lyhyesti sähkönsiirron vaikutukset alle 0,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin Natura-alueisiin. Näistä Kivimaan lehtojen Natura-alueesta on tehty erillinen, YVA-selostuksen liitteenä oleva Natura-arviointi (liitteet 15a ja 15b). Pisavaaran sekä Karhuaapa - Heinijänkä – Kokonräme Natura-alueiden osalta hankkeella ei etäisyyden takia ole suoria vaikutuksia Natura-alueeseen. Tällöin mahdollisina vaikutuksina tarkastellaan ainoastaan reunavaikutusta ja mahdollisia vesistövaikutuksia. Tyypillisesti metsäympäristössä reunavaikutus ulottuu 2–3 puun mitan etäisyydelle. Vaikutuskohteen herkkyydestä ja alueen olosuhteista riippuen reunavaikutus voi ilmetä suurimmillaan jopa 300 metrin etäisyydellä.

Kivimaan lehdon Natura-alue

Kivimaan lehtojen Natura-arvioinnin mukaan reittivaihtoehdon VEA heikentävät vaikutukset Kivimaan lehtojen Natura-alueeseen ovat merkittäviä, koska rakentamisella olisi merkittäviä haitallisia vaikutuksia kahteen alueen suojelun perusteena olevaan lajiin. Lisäksi merkittävät haitalliset vaikutukset alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin olisivat hyvin todennäköisiä. Vaihtoehdolla VEB ei ole kielteisiä vaikutuksia alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin, mutta vaihtoehdolla on vähäinen kielteinen vaikutus Natura-alueen eheyteen.

Pisavaaran Natura-alue

Pisavaaran Natura-alueen eteläisimmässä osassa esiintyy Metsähallituksen biotooppikuviotietojen mukaan Pisavaaran etelärinteen tuoreita kankaita, rämeitä ja korpia. Natura-alueen ja voimajohtoreittien välissä Antinaavan avoimet ja puoliavoimet neva-alueet sekä ojitetut puoliavoimet muuttumat. Reittivaihtoehdon mukaan voimajohtoalueiden etäisyys Natura-alueeseen olisi joko 250 metriä tai 360 metriä. Nykytilan perusteella voimajohdon rakentamisen ei voida olettaa muuttavan Pisavaaran eteläisimmän osan olosuhteita, eikä hankkeella siten ole vaikutuksia

Karhuaapa - Heinijänkä – Kokonrämeen Natura-alue

Karhuaapa - Heinijänkä – Kokonrämeen voimajohtoreittiä läheisin osa-alue sisältää eri-ikäisiä lehtomaisen kankaan ja tuoreen kankaan kuvioita taimikoista varttuneisiin metsiin. Reittivaihtoehdon mukaan voimajohtoalueiden etäisyys Natura-alueeseen olisi joko 210 metriä tai 330 metriä. Lisäksi etäämpänä, noin 500 metrin etäisyydellä sijaitsee Natura-luontotyyppiin pikkujoet ja purot kuuluva virtavesi, jonka kumpikin sähkönsiirron vaihtoehto ylittäisi ylävirran puolisella osalla. Nykytilan perusteella voimajohdon rakentamisen ei voida olettaa muuttavan reunavaikutuksen kautta Natura-alueen olosuhteita. Lisäksi voimajohtosuunnittelussa pylväspaikkoja ei osoiteta virtavesiin, eikä voimajohtojen rakentaminen sisällä vesirakentamista tai muuta uomien muokkausta, jolla voisi olla vaikutuksia Natura-alueella sijaitsevaan osaan virtavedestä. Hankkeella ei siten ole vaikutuksia Natura-alueeseen.

23.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Suoria käytönaikaisia vaikutuksia ei arvioitu syntyvän alueen läheisyydessä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin (SAC-alueet) etäisyyden takia, ei myöskään Natura-alueiden luontotyyppeihin heikentävästi heijastuvia vaikutuksia.

23.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Suoria vaikutuksia lintuihin voi aiheutua lähinnä suojelualueverkoston kohteiden lintujen törmätessä ilmajohtoihin.

23.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista ja vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli toimenpiteet tapahtuvat uhanalaisten lajien lisääntymiskaudella. Purkutavalla ei arvioida olevan merkitystä vaikutusten merkittävyyteen.

23.4.6 Sähkönsiirron purkamisen vaikutukset

Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Purkuvaiheen jälkeen puusto ja kasvillisuus palautuu alueelle pitkällä viiveellä. Palautuva kasvillisuus voi olla toisenlaista kuin lähtötilanteessa ja lopullinen palautuminen

23.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Alla olevassa taulukossa 123 on esitetty yhteenveto tuotantoalueen vaikutusten merkittävyydestä.

Taulukko 123. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin.

VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
Ei vaikutusta Suojelualueisiin ei kohdistu suoria muutoksia etäisyyden takia. Kilsiaapa-Ristivuoman suojelualueeseen eikä Kivimaan lehtoalueeseen kohdistu vedenlaadullisia tai määrällisiä muutoksia. Suojelualueisiin ei kohdistu reunavaikutusta etäisyyden takia. Ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin. Ei katkoksia Natura-alueiden välisiin ympäristöihin.	**Ei vaikutusta** Suojelualueisiin ei kohdistu suoria muutoksia etäisyyden takia. Kilsiaapa-Ristivuoman suojelualueeseen eikä Kivimaan lehtoalueeseen kohdistu vedenlaadullisia tai määrällisiä muutoksia. Suojelualueisiin ei kohdistu reunavaikutusta etäisyyden takia. Ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin. Ei katkoksia Natura-alueiden välisiin ympäristöihin.

23.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Alla olevassa taulukossa 124 on esitetty yhteenveto sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydestä.

Taulukko 124. Sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin.

VEA (Petäjäskoski P)	VEB (Petäjäkoski E)
Merkittävä kielteinen vaikutus Kivimaan lehtojen Natura-alueella rakennustyöt hävittävät suojelun perusteena olevien lajien esiintymiä ja erittäin todennäköisesti myös suojeltuja luontotyyppejä ja heikentää alueen eheyttä. Vaikutukset kohdistuvat myös päällekkäiseen Kivimaan lehdon ls-alueeseen. Sijoittuu yhteensä 280 metrin matkalla Kätkävaaran ls-alueelle. Etäisyydestä tai nykyisestä voimajohdosta johtuen ei muita vaikutuksia suojelualueverkoston muihin kohteisiin.	**Merkittävä kielteinen vaikutus** Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia Kivimaan lehtojen Natura-alueen eheyteen. Sijoittuu yhteensä 200 metrin matkalla Kätkävaaran ls-alueelle. Sijoittuu yhteensä noin 65 metrin matkalla Hannunkuusen ls-alueelle. Etäisyydestä tai nykyisestä voimajohdosta johtuen ei muita vaikutuksia suojelualueverkoston muihin kohteisiin.

Luonnonsuojelualueille rakentaminen vaatisi luonnonsuojelualueen osittaista lakkauttamista tai rauhoitusmääräysten muuttamista. Natura-alueen suojelun perusteena olevien arvojen merkittävä heikennys vaatisi puolestaan valtioneuvoston päätöstä ja asian hyväksymistä myös Euroopan komissiossa. Käytännössä kumpikin vaatisi toteutuakseen sähkönsiirron reittien vaihtoehdottomuutta ja esimerkiksi hankkeen erittäin painavia yleisiä etuja. Käytännössä sähkönsiirtoreittien suunnitelmia tulee jatkosuunnittelussa tarkentaa siten, että suojelualueverkoston kohteille ei kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

23.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeen nollavaihtoehdossa tuotantoalueen maankäyttö säilyy ennallaan eli metsätalousvoittoisena alueena. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta suoralla tavalla Natura-alueisiin tai muihin suojelualueisiin.

23.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulivoiman tuotantoalueiden yhteisvaikutuksia oletetaan syntyvän, mikäli jollain toisella hankkeella olisi vaikutuksia Kilsiaapa-Ristivuoman Natura-alueen suojeluperusteina mainittuun uhanalaiseen lajiin. Muilla alueen tuulivoimahankkeilla ei arvioida olevan haitallisia yhteisvaikutuksia niiden sijoittumisen takia. Martimo on Valkiavaaran länsipuolella ja alueet ovat kiinni toisissaan, eli etäisyyttä on nolla metriä. Kolopetäjä-Rovavaara on puolestaan Martimon eteläpuolella ja etäisyyttä on niin ikään nolla metriä. Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat etäämmälle uhanalaisen lajin teoreettisesta reviirirajasta.

Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutuksia tarkastellaan muiden seudun tuulivoimahankkeiden sähkönsiirron osalta. Martimon ja Karhakkamaan sähkönsiirtoreitit vastaavat suojelualueverkoston kohteiden osalta Valkiavaaran sähkönsiirron vaihtoehtoa VEB. Outojängän sähkönsiirron vaihtoehdot ovat Outojängän pitkälti yhteneväiset Valkiavaaran

sähkönsiirron vaihtoehtojen kanssa. Outojängän sähkönsiirron VEB väistää tosin Kätkävaaran luonnonsuojelualueen kohteen eteläpuolelta.

Jos kaikkien kolmen hankkeen voimajohto toteutetaan, on suunnittelua tarkennettava, koska kahden tai kolmen uuden 400 kV voimajohdon rakentaminen vaatii enemmän tilaa. Seudun tuulivoimahankkeista ainakin Valkiavaara ja Kolopetäjä-Rovavaara ovat suunniteltu hyödyntävän samaa 400 kV-voimajohtoa. Korkeajännitteisen johdon siirtokapasiteetti on suuri, jopa 1300 MW, ja samaa voimajohtoa voisi hyödyntää myös muiden hankkeiden sähkönsiirrossa. Näin ollen kaikkien hankkeiden toteutuessa ja hankkeiden sähkönsiirtoreittien sijoittuessa Kivimaan läheisyyteen, todennäköisin uusien voimajohtojen määrä olisi kaksi.

Tarvittaessa kaksi 400 kV voimajohtoa voidaan toteuttaa rinnakkain tai teknisesti myös yhteispylväin. Yhteispylväs ei vaadi laajempaa johtoaluetta, mutta rakenteena on käytettävä vapaasti seisovaa pylvästä, joka vaatii laajemman perustamisalan. Yhteispylväsratkaisu vähentäisi usean erillisen (tai rinnakkaisen) voimajohdon rakentamistarvetta, mikä vähentäisi myös voimajohtoalueiden vaatimaa pinta-alaa olennaisesti.

Yhteenvetona voidaan todeta, että hankkeiden yhteisvaikutukset voivat olla suojelualueverkoston kohteisiin suuremmat kuin Valkiavaaran VEB:n vaikutukset. Huonoimmassa tapauksessa suojelualueverkoston avohakattavien alueiden määrä olisi suurempi. Vaikka vaikutukset olisivat absoluuttisesti suuremmat, tällä ei kuitenkaan olisi vaikutusta hankkeen vaikutusten merkittävyyteen.

23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä ei tunnistettu. Vaikutusarvioinnin ovat laatineet kokeneet asiantuntijat (biologi) ja arviointityötä varten on ollut käytettävissä riittävästi lähtötietoja. Hankkeen vaikutusmekanismit luonnonympäristöön ovat olleet selkeästi tunnistettavissa.

23.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

23.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Tuulivoimahankkeen kummallakaan toteutusvaihtoehdolla VE1 tai VE2 ei ole sellaisia haitallisia vaikutuksia, joita olisi tarpeen ehkäistä tai lieventää Natura-alueiden suojeluperusteisten lajien osalta.

23.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron merkittävien kielteisten vaikutusten ehkäisemiseksi sähkönsiirron osalta tulisi ehdottomasti tehdä muutoksia kummankin sähkönsiirron vaihtoehdon reitteihin. Reittimuutokset tulee suunnitella yhteisvaikutusten suurimmat vaikutukset aiheuttavan skenaarion mukaan ja huomioiden reunavaikutuksen ulottuvuus suojelualueverkoston kohteille.

VEA:

- Kivimaan lehtojen Natura-alueen ja ls-alue kierto.
- Kätkävaaran ls-alue: ls-alueen kierto

VEB:

- Kätkävaaran ls-alue: ls-alueen kierto

- Hannunkuusen ls-alue: ls-alueen kierto

Sähkönsiirron jatkosuunnittelussa tehtävillä reittimuutoksilla vaikutukset suojelualueverkostoon on saatavissa vähäisiksi.

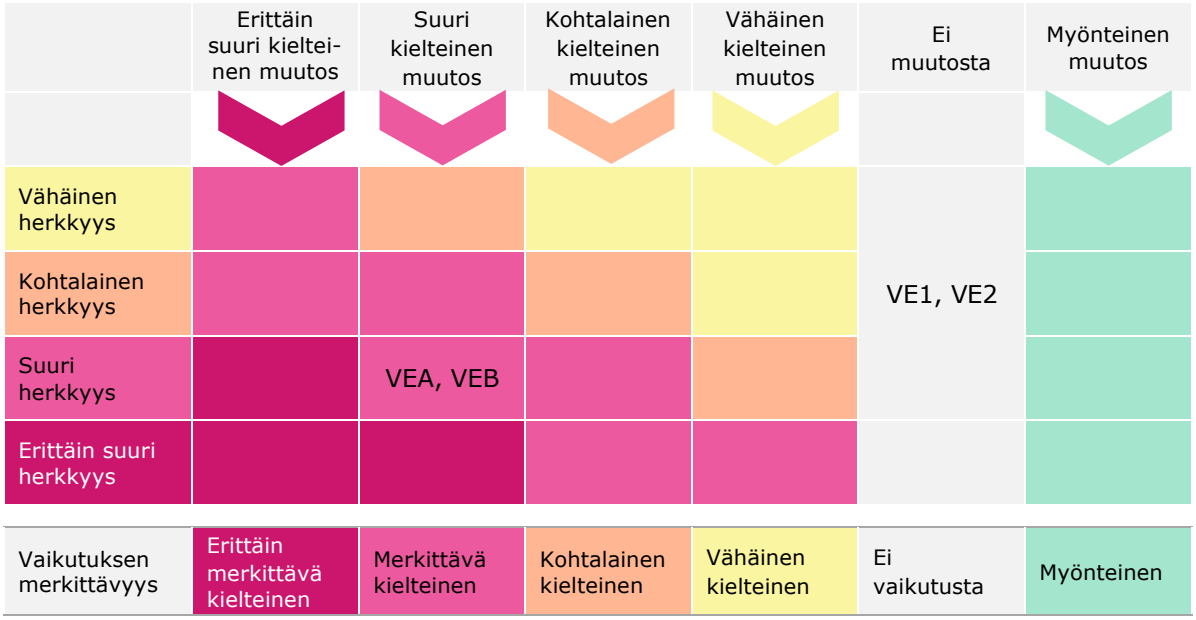
23.9 Yhteenveto

Suojelualueverkoston kohteiden vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi ja muutoksen suuruus pääosin suureksi kielteiseksi. Kielteiset vaikutukset muodostuvat lähes yksinomaan sähkönsiirron reittivaihtoehtojen sijoittumisesta suojelualueverkoston kohteille.

Vaikutusten merkittävyys voidaan saada vähäiseksi kielteiseksi sähkönsiirron reittien tarkemmalla suunnittelulla.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin

- Suojelualueiden vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi ja muutoksen suuruus suureksi.
- Hankkeen vaikutukset muodostuvat lähes yksinomaan sähkönsiirrosta.
- Kummassakin sähkönsiirron vaihtoehdossa reitti sijoittuu kahdelle suojelualueverkoston kohteelle.
- Sähkönsiirron VEA heikentää merkittävästi Kivimaan lehtojen Natura-aluetta ja sijoittuu yhdelle luonnonsuojelualueelle.
- Sähkönsiirron VEB sijoittuu kahdelle luonnonsuojelualueelle.
- Kummassakin vaihtoehdossa vaikutukset ovat merkittävän kielteisiä.
- Lieventämistoimena esitetyn tarkemman reittisuunnittelun avulla merkittävät vaikutukset ovat estettävissä.



24 Poronhoito

24.1 Poronhoidon nykytila tuulivoiman tuotantoalueella

24.1.1 Vaikutusalueen paliskunnat

Valkiavaaraan suunnitellun tuulivoiman tuotantoalueen Tervolan puoleiset osat sijaitsevat Palojärven paliskunnan alueella (liite 16). Sen sijaan Tornion kaupungin puoleinen osa tuulivoiman tuotantoalueesta ei ole virallista poronhoitoaluetta. Tuotantoalueen Tornion puoleiset osat sijaitsevat entisen Karungin kunnan alueella, joka oli poronhoitoaluetta ennen kunnan liittämistä Tornion kaupunkiin 1970-luvun alkupuolella. Karungin alue on perinteistä poronhoitoaluetta. Palojärven paliskunnan ja pääosin Ylitornion kunnan alueella sijaitsevan Lohijärven paliskunnan Tornion vastaisilla rajoilla ei ole aitoja, joten molempien paliskuntien poroja laiduntaa Karungin alueella.

Taulukko 125. Perustietoja paliskunnista, joiden alueella tai läheisyydessä tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee (Paliskuntain yhdistys 2024).

Paliskunta	Pinta-ala km²	Suurin sallittu elo-poromäärä	Poronomis-tajia kpl	Valtion-maita %	Yksityis-maita %
Palojärvi	3857,2	5000	177	57,3	42,7
Lohijärvi	1233,8	1400	44	6,4	93,6

Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee pääosin yksityisten maanomistajien mailla ja osin Tornator Oyj:n ja yhteismetsien omistamilla mailla. Tuulivoiman tuotantoalueella ei ole valtion omistamia maita. Lohijärven ja Palojärven paliskunnat eivät sijaitse poronhoitolain (848/1990) 2 §:ssä tarkoitetulla erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulla alueella.

24.1.2 Poronhoito Palojärven paliskunnassa

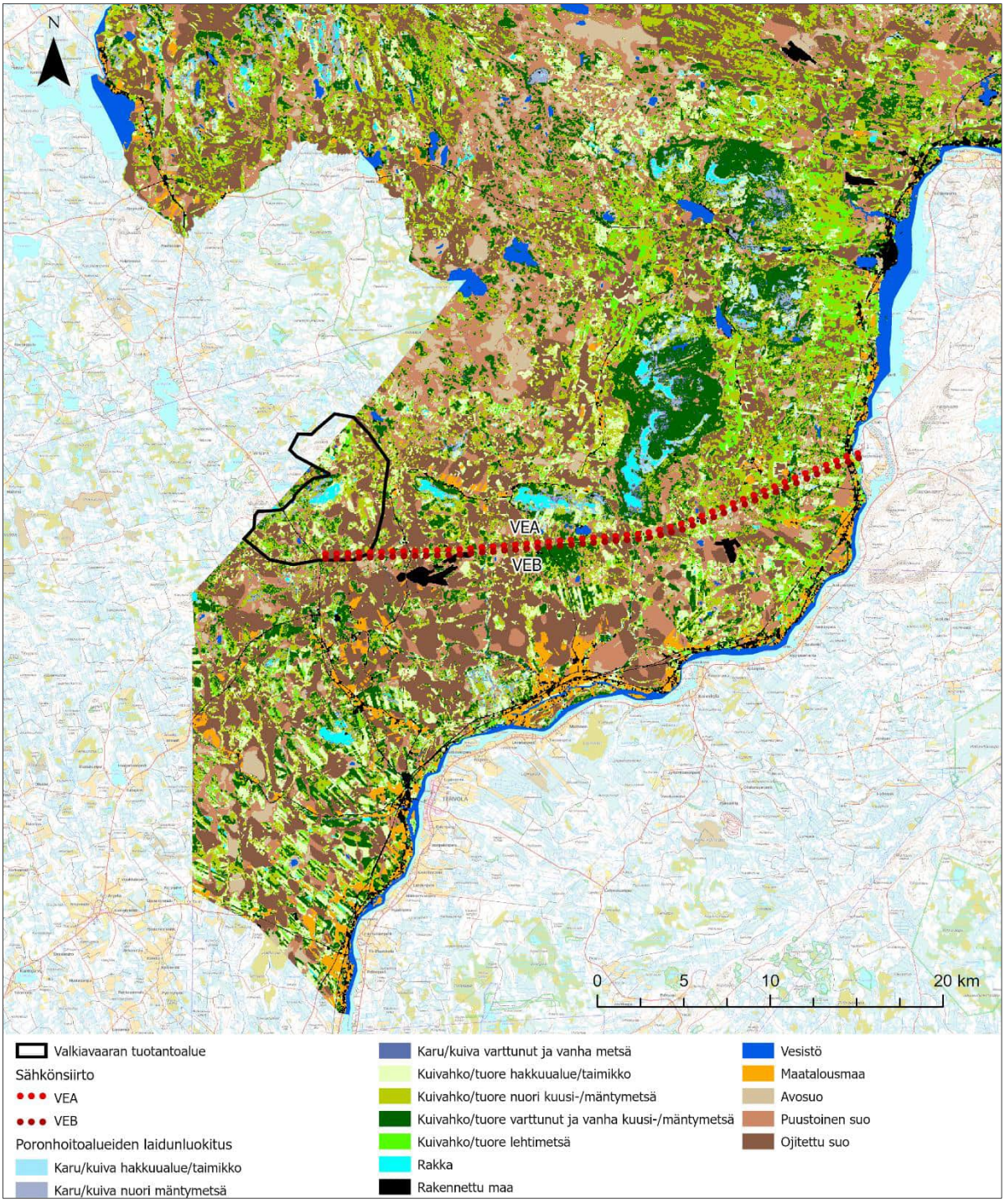
24.1.2.1 Poronhoidon vuosi ja laidunalueet

Palojärven paliskunta on pinta-alaltaan laaja. Pohjois-eteläsuunnassa paliskunnalla on pituutta pisimmillään noin 110 kilometriä ja itä-länsisuunnassa leveyttä enimmillään noin 60 kilometriä. Paliskunnan kokonaispinta-ala on 3857,2 km^2. Kun kokonaispinta-alasta vähennetään maatalousmaat, rakennettu maa ja vesistöt, laidunalueiden kokonaispinta-alaksi jää 3462,2 km^2 (Taulukko 126).

Taulukko 126. Poronhoidon laidunluokitus Palojärven paliskunnassa kasvillisuus- ja maanpeiteluokkien mukaisesti jaoteltuna. Lähde: LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016.

Laidunluokka	Pinta-ala (km²)
Karu/kuiva hakkuualue/taimikko	56,7*
Karu/kuiva nuori mäntymetsä	80,2*
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä	28,1*
Kuivahko/tuore hakkuualue/taimikko	419,2*
Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä	809,0*
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-/mäntymetsä	485,8*
Kuivahko/tuore lehtimetsä	190,1*
Rakka, mineraalimaapaljastuma	20,7
Rakennettu maa	99,4
Vesistöt	227,8
Maatalousmaa	69,8
Avosuo	146,3
Puustoinen suo	643,3
Ojitettu suo	582,8
Jäkäläinen tunturikangas	0
Varpuinen tunturikangas	0
Louhikkoinen tunturipaljakka	0
Yhteensä, pl. maatalousmaa, rakennettu maa ja vesistöt	**3462,2**

*Ajassa ja paikassa muuttuva pinta-ala (metsätalous)



Kuva 97. Poronhoidon laidunluokitus Palojärven paliskunnan eteläosassa. Lähde: LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016, pohjakartta MLL 2023.

Poronhoitovuonna 2022–2023 Palojärven paliskuntaan kuului 177 poronomistajaa (Poromies-lehti 1/2024). Paliskunta on jaettu neljään lohkoon, joista kussakin toimii oma työporukkansa. Poronomistajien asuminen jakaantuu tasaisesti paliskunnan alueelle. Paliskunnan suurin sallittu eloporomäärä on 5000, mutta paliskunnan poroisännän mukaan eloporomäärä on haluttu pitää hieman suurinta sallittua määrää alemmalla tasolla.

Käytännössä eloporojen määrä paliskunnassa on noin 4700–4900 poroa. Poronhoitovuonna 2022–2023 todellinen eloluku oli 4611 poroa (Poromies-lehti 1/2024).

Poronlihasta saatavat tulot ovat perusta poroelinkeinon kannattavuudelle. Elinkeinon kannattavuudesta kertovat muun muassa vasaprosentti sekä teurasporojen paino ja määrä. Vasaprosentilla tarkoitetaan vasojen lukumäärää sataa vaadinta kohden syyserotuksista luetuista poroista. Esimerkiksi vasaprosentin tai vasojen teuraspainon lasku voi kertoa häiriöistä laidunolosuhteissa (Paliskuntain yhdistys 2014).

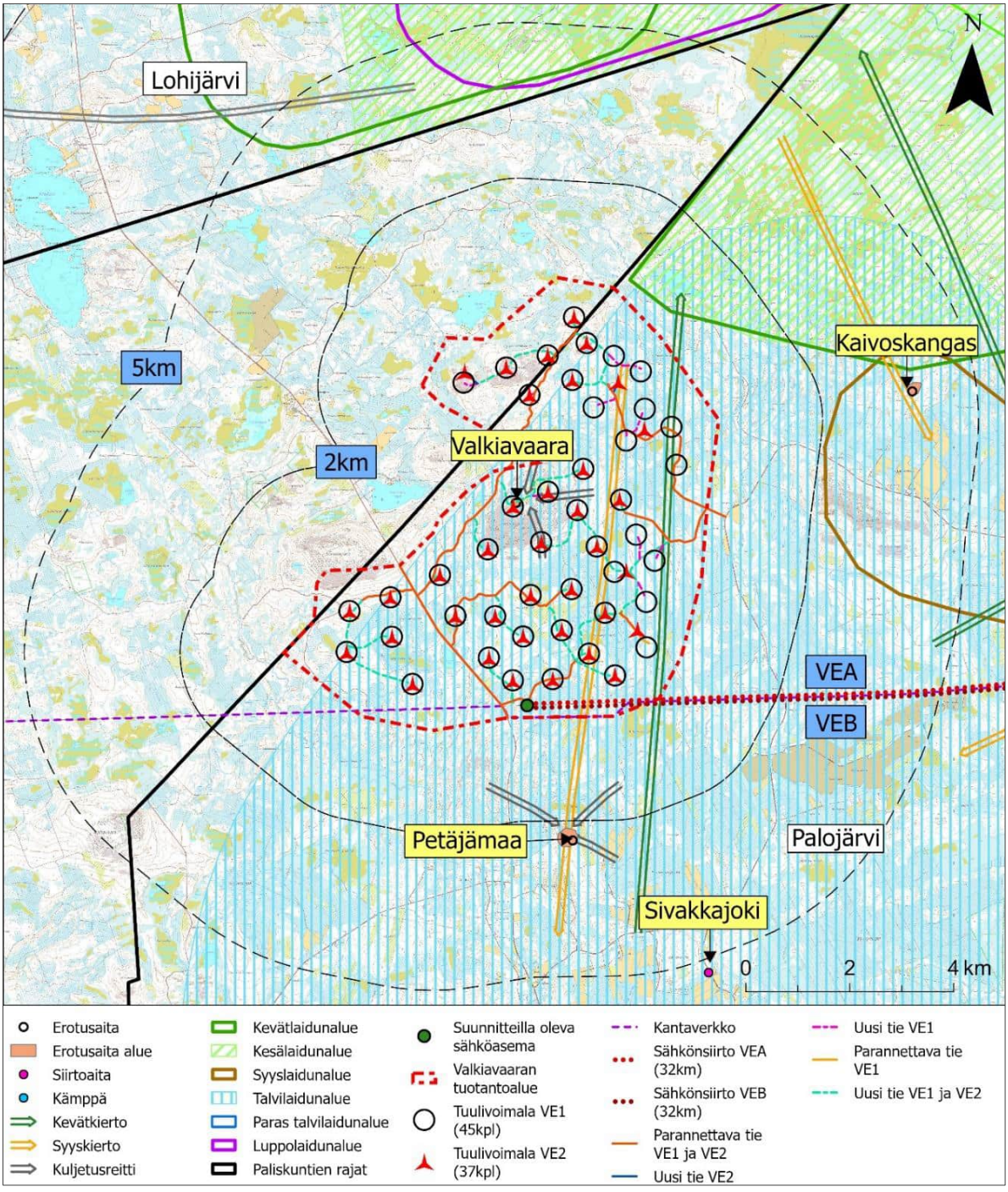
Tarkasteltaessa kymmenen vuoden ajanjaksoa poronhoitovuodesta 2013–2014 poronhoitovuoteen 2022–2023 Palojärven paliskunnan vasaprosentti oli alimmillaan 55 prosenttia ja korkeimmillaan 66 prosenttia. Vasaprosentin keskiarvo oli tarkastelujakson aikana 61 prosenttia. Teurasporojen määrä oli samalla ajanjaksolla keskimäärin 2038 poroa vuodessa. Teurasporojen määrässä oli vuosittaisia eroja ja tarkastelujakson aikana niiden määrä vaihteli 1809:stä 2339 poroon.

Taulukko 127. Vasaprosentti ja teurasporojen määrä Palojärven paliskunnassa poronhoitovuodesta 2013–2014 poronhoitovuoteen 2022–2023. Lähde: Poromies-lehti). .

Poronhoitovuosi	Vasaprosentti	Teurasporojen määrä
2013–2014	56	1809
2014–2015	65	2092
2015–2016	63	1905
2016–2017	61	2002
2017–2018	65	2119
2018–2019	59	1923
2019–2020	66	2339
2020–2021	55	2153
2021–2022	60	1903
2022–2023	59	2133
Keskiarvo	**61**	**2038**

Poronhoitotöissä hyödynnetään porojen luontaista käyttäytymistä. Poronhoitovuosi alkaa 1. kesäkuuta ja päättyy 31.toukokuuta (Paliskuntain yhdistys 2020, 2023). Koska Suomen poronhoitoalue on laaja kattaen noin kolmanneksen Suomen pinta-alasta, paliskuntien toimintatavoissa ja aikatauluissa on eroja.

Kesäisin keskeinen tapahtuma on vasanleikko, jossa keväällä syntyneet vasat korvamerkitään. Palojärven paliskunnassa vasanleikko ajoittuu juhannuksen tienoille. Paliskuntain yhdistyksen (2020, 2023) mukaan vasanleikossa hyödynnetään porojen räkkäaikaista tokkaantumista. Poromiehet kokoavat tokat aitoihin merkintää varten. Sulan maan aikaan Palojärven paliskunnan poromiehet liikkuvat töissään autoilla, mönkijöillä ja jalan. Lisäksi jonkin verran hyödynnetään porokoirien apua. Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoaluetta lähin kesälaidun sijaitsee tuotantoalueen koillispuolella (Kuva 98). Sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 lähimmät voimalat sijaitsevat noin kilometrin päässä kesälaitumesta. On kuitenkin hyvä huomata, että TOKAT-paikkatietoaineiston tarkoitus on havainnollistaa laidunalueiden sijoittumista paliskunnan alueella eikä osoittaa laidunten sijaintia tarkkarajaisesti.



Kuva 98. Palojärven ja Lohijärven paliskuntien laidunalueet, laidunkierrot sekä poronhoitoon liittyvät kiinteät rakenteet tuulivoiman tuotantoalueella ja sen läheisyydessä. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto 01/2024. © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Palojärven ja Lohijärven paliskunnat. Maastokartta MML 2024.

Syksyllä merkittävä poronhoidollinen tapahtuma on poroerotus. Porojen kiima-aika, eli rykimä, ajoittuu syyskuun tietämille. Tuolloin kesän ajan laiduntaneet porot kerääntyvät rykimäparttioihin ja poromiehet hyödyntävät porojen ryhmäytymistä kokoamalla poroja tokkiin. Tokat ohjataan erotusaitoihin poroerotusta varten. Erotustöitä edeltävät

monesti aitatyöt, joissa erotukseen käytettävien aitojen kunto tarkistetaan ja niitä korjataan tarvittaessa. (Paliskuntain yhdistys 2020, 2023) Porojen kokoamis- ja erottelutyöt, eli ettotyöt, ajoittuvat Palojärven paliskunnassa noin syys-marraskuulle.

TOKAT-paikkatietoaineston mukaan Valkiavaaraa lähin syyslaidun sijaitsee tuulivoiman tuotantoalueen itäpuolella, noin kolmen kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. Lohijärven poroisännän mukaan myös Valkiavaaran lähiympäristö on rykimäaluetta, vaikka sitä ei ole merkitty syyslaitumeksi paikkatietoaineistoon. Näin ollen voimaloita sijaitsee myös alle kolmen kilometrin etäisyydellä syyslaitumesta. Valkiavaaran itäpuolella, noin viiden kilometrin päässä lähimmistä voimaloista (VE1 4,6 km ja VE2 5,2 km) sijaitsee Kaivoskankaan erotusaita, jota käytetään syksyisin erotustöissä. Sen kanssa samalla syyslaitumella, noin kymmenen kilometriä lähimmistä voimalapaikoista itään, sijaitsee Kätkävaaran erotusaita.

Palojärven paliskunnassa on yhteensä 33 erotusaitaa (TOKAT-paikkatietoaineisto). Yksi aidoista sijaitsee Valkiavaarassa. Erotusaita havaittiin Sitowise Oy:n maastokäynneillä ja Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelun suorittaman arkeologisen inventoinnin yhteydessä maastokaudella 2021. Erotusaita sijaitsee lähellä vaaran huippua olevalla tasaisemmalla alueella, vaaran päälle nousevan tien risteyksen seutuvilla. Arkeologisen inventoinnin mukaan aitaus on pieni ja maastokäynnin aikaan se oli kerätty osin kasaan. Palojärven paliskunnan poroisännän mukaan Valkiavaaran aita on tyypiltään siirtoaita. Siirtoaidat ovat kevyitä rakenteita, jotka voidaan tarvittaessa koota ja purkaa saman päivän aikana. Siirtoaita kootaan sopivaksi katsottuun paikkaan ja porot ajetaan aitaan, mistä ne kuljetetaan sopiville laidunalueille. Sopivan paikan valinta riippuu porojen kulkureiteistä, joten kaikkia aitopaikkoja ei hyödynnetä joka vuosi. Valkiavaarassa aita on koottu tarpeen mukaan joko TOKAT-aineistossa osoitettuun paikkaan tai hieman eri puolelle vaaraa. TOKAT-aineiston mukaan kuljetusreitit Valkiavaaran aidalle suuntautuvat pohjoisesta, idästä ja etelästä.

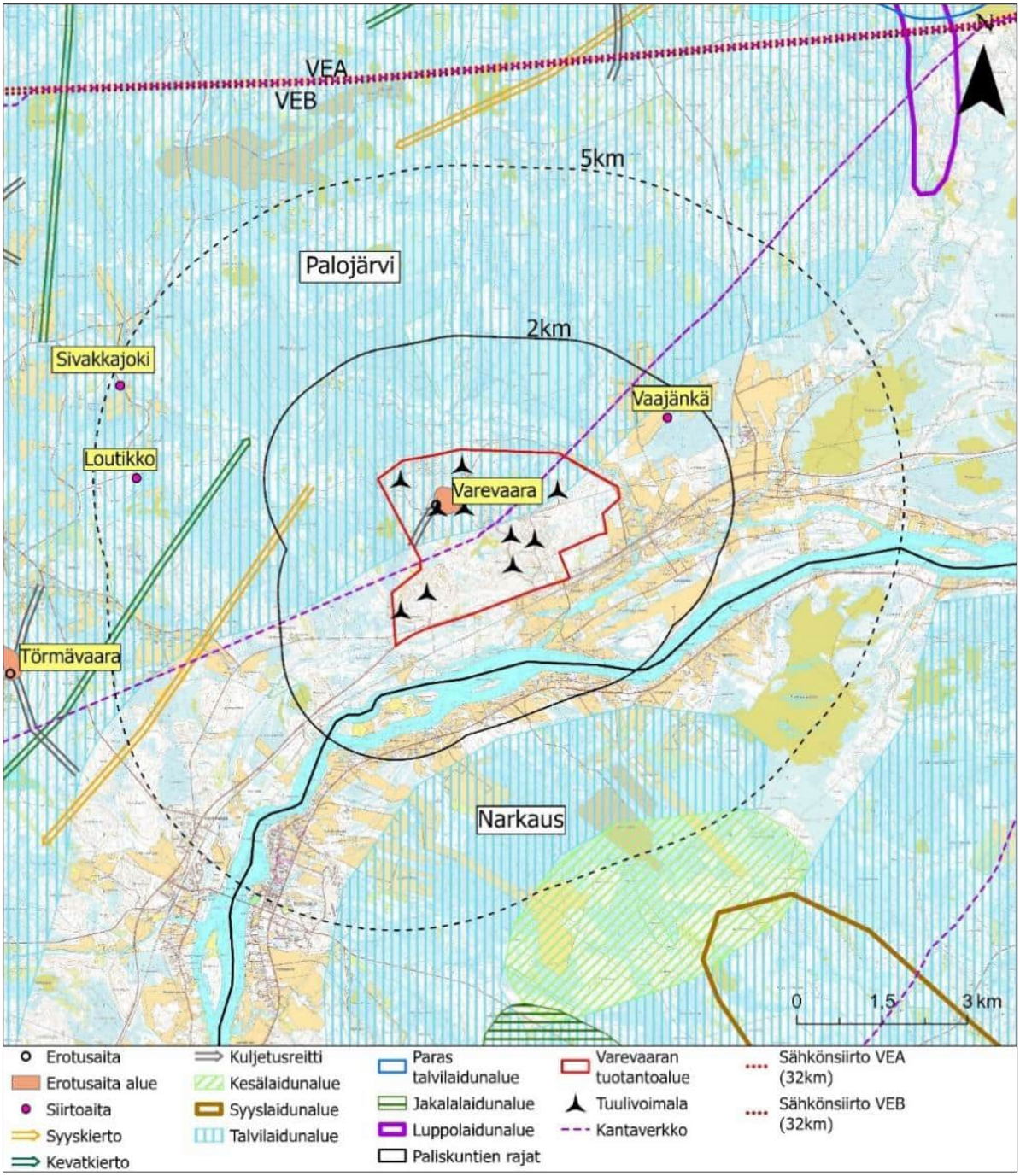
Poronhoidossa aidat sijoitetaan porojen tyypillisten kulkureittien varrelle. Valkiavaaraan suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee porojen syys- ja kevätkierron alueella. Porojen tarkat kulkureitit vaihtelevat vuosittain. Valkiavaaran ja Kaivoskankaan lisäksi muita tuulivoiman tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsevia erotusaitoja ovat Petäjämaa (n. 3 km etelään), Varevaara (n. 10 km kaakkoon) ja Törmävaara (n. 10 km etelään). Aidat sijaitsevat paliskunnan talvilaitumella. Erotusaitojen lisäksi TOKAT-paikkatietoaineistoon on merkitty 14 siirtoaitaa. Siirtoaitoja on erityisesti paliskunnan eteläosassa ja länsireunassa.

Tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee talvilaidunalueella. Talvisin porot laiduntavat alueelta toiselle ravintoa etsien. Porot saapuvat Valkiavaaran seudulle noin marras-joulukuussa. Poronomistajat seuraavat porojensa liikkeitä ja kuntoa sekä paimentavat niitä tarpeen mukaan. Talvisin porotöissä käytetään muun muassa moottorikelkkoja. Palojärven paliskunnassa ei käytetä helikoptereita poronhoitotöissä. Palojärven paliskunnan poroisännän mukaan paliskunnan eteläosassa laiduntaa talvisin satoja poroja. Koko paliskunnan tasolla osa poroista tarhataan talveksi, mutta eteläosassa poroja ei tarhata. Porot laiduntavat alueella vapaasti ilman lisäruokintaa marras-joulukuulta huhtikuulle ja siirtyvät sitten pohjoiseen vasoma-alueille. Poroisännän mukaan paliskunnan eteläosan talvilaidunten käyttö on viime vuosina kasvanut ja nähtävissä on, että käyttöpaine kasvaa myös tulevina talvina.

Varevaarassa sijaitsee vuodesta 2013 tuotannossa ollut kymmenen, kokonaiskorkeudeltaan noin 200-metrisen tuulivoimalan alue (Exilion Tuuli Ky 2023). Varevaaran tuulivoima-alue sijaitsee Palojärven paliskunnan itälaidalla, talvilaidunalueella lähellä Louen kylää. Erään voimalapaikan juurella sijaitsee Varevaara-niminen erotusaita (Kuva 99). Vaikka aita on merkitty TOKAT-paikkatietoaineistoon erotusaidaksi, se on tyypiltään siirtoaita.

Paliskunnan poroisännän mukaan usein marraskuun tienoilla porot lähtevät kulkemaan Kemijoen vartta kohti etelää ravinnon perässä. Syystalvella lämpötilat voivat vaihdella huomattavasti, minkä vuoksi laitumia peittävä lumi saattaa jäätyä niin kovaksi, etteivät porot pysty kaivamaan ravintoa sen alta. Tällöin porot saattavat vaeltaa vuorokauden aikana kymmeniäkin kilometrejä ruoan perässä. Varevaaran aitaa on käytetty perinteisesti joulu-tammikuun aikaan estämään porojen kulkeutuminen pois paliskunnan alueelta. Porot on houkuteltu tai ajettu aitaan, minkä jälkeen ne on lastattu autoihin ja viety toisille alueille laiduntamaan.

Varevaaran tuulivoimaloiden vaikutusta poronhoitoon ei ole seurattu järjestelmällisesti. Paliskunnan poroisännän tuntuma on, että alue ei houkuttele poroja enää samalla tavalla kuin ennen voimaloiden rakentamista ja käyttöönottoa. Porojen talviajan kulkureitti suuntautuu nykyisin Varevaaran sijaan enemmän Kuorinki-Vinsanmaan suuntaan. Varevaaran tuulivoimaloita varten rakennetun tiestön on koettu hankaloittaneen porojen paimennusta. Saavuttaessa maastosta tielle tokka hajaantuu helposti, koska porot lähtevät kulkemaan helppokulkuisia teitä pitkin. Porot voivat päätyä tuulivoiman tuotantoalueen tiestöä pitkin vilkkaasti liikennöidyille teille, mikä lisää porokolarien riskiä. Varevaara sijaitsee valtatie 4:n pohjoispuolella. Erotusaidan etäisyys valtatiestä on noin kaksi kilometriä. Poroisännän tuntuman mukaan porokolarien määrä Varevaaran seudulla olisi lisääntynyt tuulivoiman tuotantoalueen käyttöönoton jälkeen. Asiasta ei kuitenkaan ole varmuutta, koska seurantatietoa Varevaaran tuulivoimaloiden käytön vaikutuksesta porojen käytökseen ja poronhoitoon ei ole.



Kuva 99. Karttakuva Palojärven ja Narkauksen paliskuntien laidunalueista, laidunkierroista ja erotus- ja siirtoaidoista Varevaaran tuulivoiman tuotantoalueen läheisyydessä. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto 01/2024. © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Palojärven ja Lohijärven paliskunnat. Maastokartta MML 2024.

Kevään hankikeleillä, jolloin hanki on liian kova tai paksu jäkälän esiin kaivamiseen, porot syövät luppoa ja naavaa sekä puista hamuten että hangelle pudonneesta lupposadannasta (Paliskuntain yhdistys 2014, 2023). Huhti-toukokuu on vasoma-aikaa ja silloin tiineet vaatimet hakeutuvat vakiintuneille vasoma-alueilleen. Yksi Palojärven paliskunnan kevätlaitumista sijaitsee Valkiavaaran tuulivoima-alueen koillispuolella.

Kevätlaitumen suuntaa antavan sijainnin ja lähimpien voimalapaikkojen etäisyys on molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) noin kilometri. Kyseinen kevätlaidun sijaitsee osin valtion omistamalla Kilsiaapa-Ristivuoma-soidensuojelualueella. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat noin neljän kilometrin etäisyydellä soidensuojelualueen rajasta. Poroisännän mukaan Valkiavaaran koillispuolinen kevätlaidun on perinteistä vasoma-aluetta. Niin sanotun Kilsiperän alue on hiljaista ja rauhallista seutua, jossa on tehty vain vähän hakkuita.

24.1.2.2 Liikenne, pedot ja elinkeinotoiminta tuulivoiman tuotantoalueen läheisyydessä

LUKEn paikkatietoaineiston mukaan eteläisessä osassa Palojärven paliskuntaa liikenneinfrastruktuuriin liittyviä poronhoidon häiriöalueita ovat erityisesti tiestö sekä Kemijoen varressa sijaitseva rautatie. Vuonna 2023 auton alle jäi 96 poroa ja junan alle 139 poroa. Paliskunnan poroisännän mukaan erityisesti Louen seudulla on iso riski porokolareille. Rautatien länsipuolta reunustaa aita Koivu-Rovaniemi-välillä. Aidan on koettu vähentäneen junan alle jääneiden porojen määrää. Vuosina 2013–2022 auton alle jäi keskimäärin 122 poroa vuodessa (Taulukko 128). Vuosien välillä on eroja. Vähiten poroja jäi auton alle vuonna 2016 (65 poroa) ja enimmillään vuonna 2017 (168 poroa). Junan alle jäi keskimäärin 120 poroa määrän ollessa pienimmillään vuonna 2014 (60 poroa) ja suurimmillaan vuonna 2015 (197 poroa).

Taulukko 128. Auton tai junan alle jääneiden porojen määrä Palojärven paliskunnassa vuosina 2014–2023. Lähde: Paliskuntain yhdistys, Poromies-lehden tilastot.

Tarkasteluvuosi	Auton alle jääneiden porojen lukumäärä	Junan alle jääneiden porojen lukumäärä
2014	103	60
2015	115	197
2016	65	91
2017	168	174
2018	98	81
2019	131	152
2020	151	149
2021	160	95
2022	132	65
2023	96	139
Keskiarvo	**122**	**120**

Poroisännän mukaan petovahinkoja sattuu paliskunnan alueella vähän. Paliskunnan alueella on nähty muun muassa kotkia, karhuja, ahmoja ja susia. Eteläosassa paliskuntaa ilvesten on huomattu yleistyneen viime vuosina. Vuonna 2023 paliskunnan poroista yksi löydettiin ahman tappamana, neljä ilveksen ja neljä karhun tappamina (Poromies-lehti 1/2023). Poroisännän mukaan petovahinkoja enemmän paliskunnassa sattuu metsästyskoirien aiheuttamia vahinkoja.

Alueen muuhun elinkeinotoimintaan liittyviä häiriöalueita ovat LUKEn paikkatietoaineiston perusteella pellot sekä turvetuotantoalueet. Lounainen Lappi, johon lukeutuvat Simo, Tornio, Keminmaa, Tervola ja Ylitornio, on rakenteeltaan Lapin vahvinta

maatalousaluetta. Lounais-Lapin alueella tuotetaan lähes puolet Lapin maidosta ja naudanlihasta. (Lapin Luotsi 2023.) Poronhoitolain 31 §:n mukaan poroja on hoidettava niin, etteivät ne pääse viljelyksille ilman maanomistajan tai muun viljelysalueen hallintaoikeuden haltijan lupaa. Jos porot aiheuttavat haittaa viljelyksille, maanomistajan tulee ilmoittaa asiasta paliskunnalle, joka on velvollinen toimittamaan porot pois alueelta välittömästi. Tervolassa maataloutta on huomattavan paljon Louen kylän seudulla ja Kemijoen varrella. Valkiavaaraa lähimmät peltokeskittymät sijaitsevat Sihtuunan, Sivakkajoen ja Varejoen seuduilla noin viidestä kymmeneen kilometriä tuotantoalueesta. Valkiavaaraa lähimmät turvetuotantoalueet ovat kolme kilometriä tuotantoalueesta kaakkoon sijaitsevat Keskiaavan ja Kallioaavan turvetuotantoalueet.

Valkiavaaran lähiympäristössä, erityisesti Kätkävaaralla, on luontomatkailukohteita. Paliskunnan poroisännän mukaan matkailu on Valkiavaaran seudulla mittakaavaltaan melko pientä ja luontoarvoihin painottuvaa. Täten se ei aiheuta Palojärven paliskunnalle samanlaista häiriötä kuin Rovaniemen kaupungin ympäristössä harjoitettava suuremman mittakaavan matkailu. Esimerkiksi matkailijoiden hyödyntämiä kelkka- ja retkeilyreittejä on huomattavasti enemmän Rovaniemen ympäristössä kuin Valkiavaaran ja Kätkävaaran seuduilla.

24.1.3 Poronhoito Lohijärven paliskunnassa

Lohijärven paliskunnan pinta-ala on 1233 km^2. Pohjois-eteläsuunnassa paliskunta on suurimmillaan 47 kilometriä pitkä ja itä-länsisuunnassa noin 53 kilometriä leveä. Paliskuntain yhdistyksen (2023) mukaan Lohijärven paliskunnassa asutus sijoittuu varsin tasaisesti paliskunnan alueelle. Asutuskeskittymiä ovat Ylitornion kirkonkylä, Lohijärvi, Mellakoski ja Portimojärvi. Paliskunnan poroisännän mukaan paliskuntaa ei ole jaettu työporukoihin vaan koko paliskunta toimii yhtenä työporukkana.

Poronhoitovuonna 2022–2023 paliskuntaan kuului 44 poronomistajaa. Paliskunnan suurin sallittu eloporomäärä on 1400 poroa ja poronhoitovuonna 2022–2023 paliskunnan todellinen eloluku oli 1346 poroa (Poromies-lehti 1/2024). Tarkasteltaessa kymmenen vuoden ajanjaksoa poronhoitovuodesta 2012–2014 poronhoitovuoteen 2022–2023 vasaprosentin keskiarvo Lohijärven paliskunnassa oli 63 prosenttia. Vuosien välillä oli eroja vasaprosentin ollessa alimmillaan 59 prosenttia (2016–2017) ja korkeimmillaan 70 prosenttia (2019–2020). Teurasporoja oli samalla ajanjaksolla keskimäärin 874 poroa. Pienimmillään teurasporojen määrä oli 776 poroa (2015–2016) ja suurimmillaan 1041 poroa (2017–2018).

Taulukko 129. Vasaprosentti ja teurasporojen määrä Lohijärven paliskunnassa poronhoitovuodesta 2013–2014 poronhoitovuoteen 2021–2023. Lähde: Paliskuntain yhdistys, Poromies-lehden tilastot.

Poronhoitovuosi	Vasaprosentti	Teurasporojen määrä
2013–2014	59	862
2014–2015	62	940
2015–2016	60	776
2016–2017	59	904
2017–2018	65	1041
2018–2019	67	832
2019–2020	70	915
2020–2021	65	857
2021–2022	64	811
2022–2023	61	801
Keskiarvo	**63**	**874**

Tornion ja Kolarin välinen junarata sijaitsee Lohijärven paliskunnan länsireunassa, lähellä Suomen ja Ruotsin rajaa. Tarkasteltaessa vuosia 2013–2022 yhteentörmäyksissä junan kanssa menehtyi vuosittain keskimäärin 28 poroa. Luvuissa oli suurta vaihtelua tarkasteluvuosien välillä: pienimmillään junan alle jäi tarkastelujakson aikana 19 poroa (2021) ja suurimmillaan 60 poroa (2020). Auton alle jää poroja vuosittain hieman junaa enemmän. Tarkastelujakson keskiarvo oli 39 poroa määrän vaihdellessa vuositasolla 19:stä 58 poroon.

Taulukko 130. Auton tai junan alle jääneiden porojen määrä Lohijärven paliskunnassa vuosina 2014–2023. Lähde: Paliskuntain yhdistys, Poromies-lehden tilastot.

Tarkasteluvuosi	Auton alle jääneiden porojen lukumäärä	Junan alle jääneiden porojen lukumäärä
2014	39	19
2015	42	29
2016	41	20
2017	54	36
2018	24	21
2019	19	20
2020	58	60
2021	44	19
2022	33	21
2023	36	37
Keskiarvo	**39**	**28**

Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoalue ei sijaitse Lohijärven paliskunnan alueella, vaan sen läheisyydessä. Lohijärven paliskunnan etelärajan ja Tornion kaupungin alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen etäisyys on lyhimmillään noin 4,2 kilometriä. Lohijärven etelärajalla tai Palojärven paliskunnan länsirajalla ei ole raja-aitoja, joten porot voivat liikkua oman paliskuntansa ulkopuolisilla alueilla. Lohijärven poroja laiduntaa Palojärven paliskunnan alueella muun muassa Valkiavaaran seudulla. Lisäksi molempien paliskuntien poroja laiduntaa paliskuntien väliin jäävällä kiilamaisella, Tornion kaupunkiin kuuluvalla alueella.

Lohijärven paliskunnassa lähimpänä Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoaluetta sijaitsevat laidunalueet ovat kesä- ja kevätlaidunaluetta sekä luppolaidunaluetta (Kuva 100). Tornion kaupungin alue ei kuulu poronhoitoalueeseen, joten kaupungin alueelle ei ole merkitty laidunalueita TOKAT-paikkatietoaineistoon. Lohijärven paliskunnan poroisännän mukaan paliskuntien väliin jäävä alue on vasoma-aluetta ja kesälaidunta.

Tuulivoiman tuotantoaluetta lähin kiinteä poronhoitoon liittyvä rakenne Lohijärven paliskunnan alueella on Haukkariivinjänkän erotusaita (TOKAT-paikkatietoaineisto). Erotusaidan sijaitsee suunnitellun tuulivoiman tuotantoalueen pohjoispuolella ja lähimmän voimalapaikan etäisyys erotusaidasta on noin 6,5 kilometriä. Palojärven poroisännän mukaan kyseinen aita on niin sanottu kesäaita, jota käytetään vasojen merkintään. Seuraavaksi lähin kiinteä rakenne on Kierovaaran erotusaita noin 13,5 kilometriä luoteeseen lähimmistä voimalapaikoista. TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan Lohijärven paliskunnassa on yhteensä 11 erotusaitaa.

24.2 Poronhoidon nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla

24.2.1 Vaikutusalueen paliskunnat

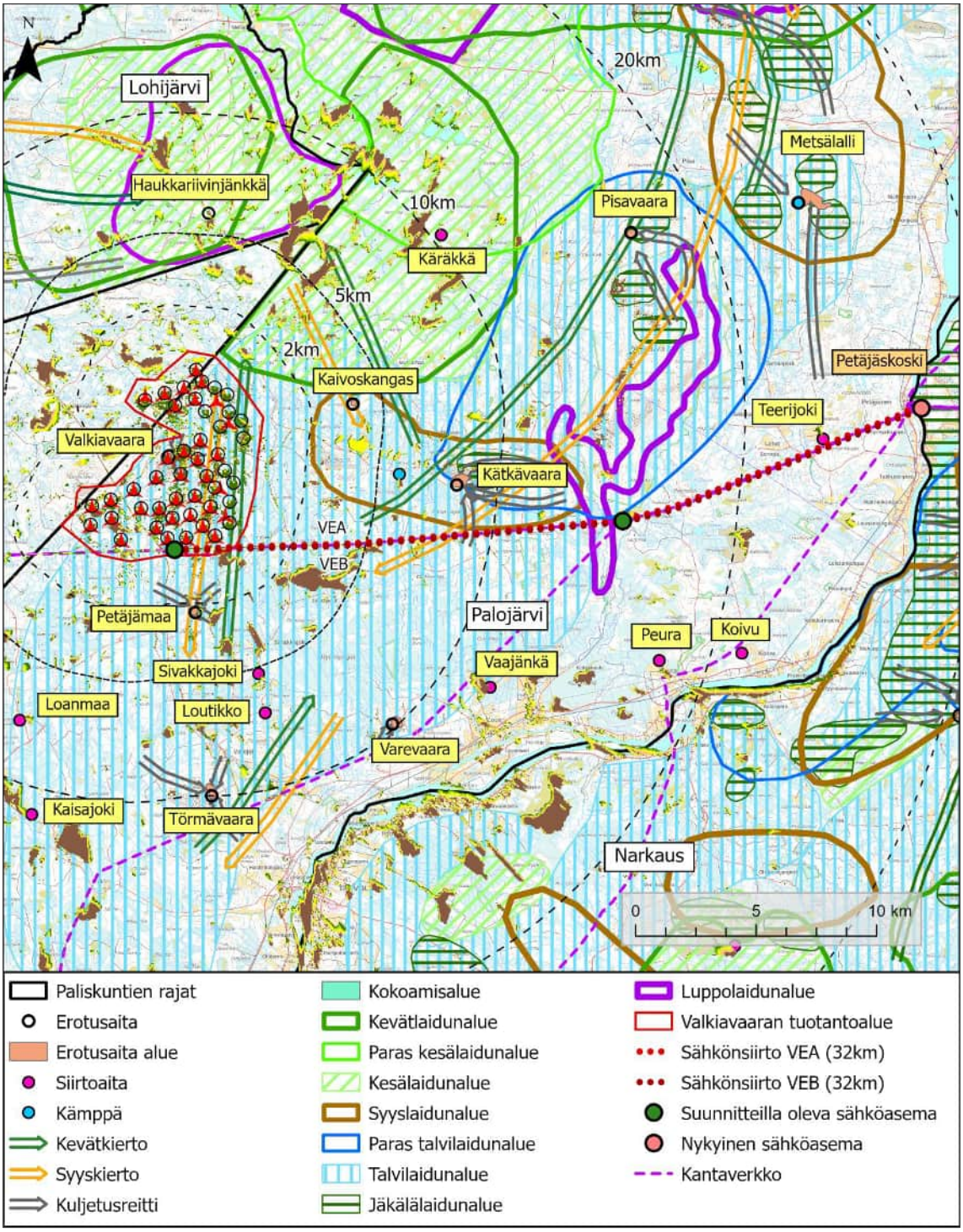
Sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEB sijaitsevat koko 32 kilometrin matkaltaan poronhoitoalueella ja lähes yksinomaan Palojärven paliskunnan alueella (Kuva 100). Petäjäskosken sähköasema sijaitsee Kemijoen varressa Palojärven ja Narkauksen paliskuntien raja-alueella. Voimajohtoreitit VEA ja VEB sijaitsevat noin 200 metrin matkalla Narkauksen paliskunnan puolella. Sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB sijaitsevat pieniltä osin valtion omistamilla mailla.

Taulukko 131. Perustietoja paliskunnista, joiden alueelle sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat (Paliskuntain yhdistys 2024).

Paliskunta	Pinta-ala km²	Suurin sallittu eloporomäärä	Poronomistajia kpl	Valtionmaita %	Yksityismaita %
Palojärvi	3857,2	5000	177	57,3	42,7
Narkaus	2462,5	2000	73	34,8	65,2

24.2.2 Poronhoito Palojärven paliskunnassa

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijaitsevat noin 18 kilometrin matkalla Palojärven paliskunnan talvilaidunalueella (Kuva 100). Molemmat reittivaihtoehdot lävistävät paliskunnan luppolaidunalueen noin kilometrin matkalla.



Kuva 100. Palojärven ja Narkauksen paliskuntien laidunalueet ja poronhoitoon liittyvät kiinteät rakenteet voimajohtoreittivaihtojen VEA ja VEB läheisyydessä. Narkauksen paliskunnan alueella on TOKAT-paikkatietoaineistossa koko kartassa näkyvällä alueella merkintä "Muu haitta, peto", mutta se on jätetty tästä kartasta pois kartan selkeyden vuoksi. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto 01/2024. © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys, Palojärven, Lohijärven ja Narkauksen paliskunnat. Maastokartta MML 2024.

Voimajohtoreittien VEA ja VEB välittömässä läheisyydessä, niiden pohjoispuolella sijaitsee paliskunnan syyslaidunalue sekä paras talvilaidunalue. Paras talvilaidunalue ja luppolaidunalue sijaitsevat osin Pisavaaran luonnonpuiston alueella. Palojärven paliskunnan poroisännän mukaan luonnonpuisto on paliskunnalle erittäin tärkeä yhtenäisenä ja rauhallisena laidunalueena.

Molemmat sähkönsiirtoreitit risteävät porojen kevät- ja syyskiertojen kanssa niin Valkiavaaran seudulla kuin Kätkävaaran ja Pisavaaran ympäristössä. Kätkävaaran etelärinteellä, noin kaksi kilometriä voimajohtoreiteistä VEA ja VEB pohjoiseen, sijaitsee erotusaita. Syyslaitumella sijaitsevalle Kätkävaaran erotusaidalle etelästä suuntaava kuljetusreitti risteää suunniteltujen voimajohtoreittien kanssa. Petäjämaan erotusaita sijaitsee Valkiavaaran eteläpuolella, noin 2,5 kilometrin päässä sähkönsiirron reittivaihtoehdoista. Kuljetusreitit Petäjämaan erotusaidalle suuntautuvat koillisesta, kaakosta ja luoteesta. Sähkönsiirtoreittien itäisen osuuden lähellä sijaitsee Teerijoen siirtoaita. Vaihtoehdossa VEA voimajohdon ja siirtoaidan välinen etäisyys on hieman alle 300 metriä ja vaihtoehdossa VEB noin 400 metriä.

Reittivaihtoehdosta VEA yhteensä noin 13 kilometriä ja vaihtoehdosta VEB noin 14 kilometriä sijaitsee sellaisessa osassa paliskuntaa, jossa ei sijaitse TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan laidunalueita tai laidunkiertoa tai eikä reitillä VEB ole kiinteitä poronhoitoon liittyviä kiinteitä rakenteita. On kuitenkin huomattava, että laidunalueet on merkitty TOKAT-paikkatietoaineistoon yleispiirteisesti, joten se, että aluetta ei ole merkitty laidunalueeksi ei tarkoita sitä, etteivätkö porot saattaisi laiduntaa tai liikkua alueella.

24.2.3 Poronhoito Narkauksen paliskunnassa

Petäjäskosken sähköasema, johon voimajohtovaihtoehdot VEA ja VEB liitetään, sijaitsee Narkauksen paliskunnassa. Narkauksen paliskunta sijaitsee Palojärven paliskunnan itäpuolella Kemijoen toimiessa paliskuntien rajana. Narkauksen paliskunnan pinta-ala on 2462,5 km^2 ja poronhoitovuonna 2022–2023 paliskuntaan kuului 73 poronomistajaa (Paliskuntain yhdistys 2024, Poromies-lehti 1/2024). Paliskunnan suurin sallittu eloporomäärä on 2000 poroa. Poronhoitovuonna 2022–2023 todellinen eloluku oli 1911 poroa ja vasaprosentti 55 prosenttia.

Sähkönsiirtovaihtoehto VEA sijaitsee reilun 200 metrin matkalla Narkauksen paliskunnan alueella ja reitti VEB vajaan 200 metrin matkalla. Molemmat vaihtoehdot sijaitsevat Kemijoen ja Petäjäskosken sähköaseman välisellä alueella, olemassa olevien voimajohtojen rinnalla. Alue, jolla sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB sijaitsevat, on Narkauksen paliskunnan jäkälälaidunaluetta. Alue on merkitty TOKAT-paikkatietoaineistoon myös merkinnällä "Muu haitta, peto".

24.3 Vaikutukset poronhoitoon

24.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoiman tuotantoalueen ja sen kantaverkkoon yhdistävän voimajohdon rakentaminen ja käyttö voivat vaikuttaa poroelinkeinoon monin tavoin. Maankäytön muutosten myötä porojen laiduntamiseen käytettävät maa-alat vähenevät ja aiemmin pääosin metsätalouskäytössä olleen alueen käyttötapa muuttuu, mikä voi vaikuttaa porojen käyttäytymiseen ja sitä myötä poronhoitoon ja sen kannattavuuteen. Rakennustöiden päätyttyä tuulivoiman tuotantoalueella ja voimajohtoalueella voi jälleen harjoittaa porotaloutta ja alueita voi käyttää laidunalueina, jos porot mukautuvat muutoksiin. Tuulivoiman tuotantoalueen sekä voimajohdon rakentaminen ja kunnossapito lisäävät liikennemääriä alueella, mikä voi lisätä porokolarien riskiä. Hanketta varten rakennettu tiestö

sekä johtoaukeille mahdollisesti muodostuvat kelkkaurat voivat ohjata porojen liikkumista etenkin upottavan hangen aikaan, ja porot voivat kulkeutua väyliä pitkin maanteille tai poronhoitoalueen ulkopuolelle.

Paliskuntain yhdistyksen (2014) julkaiseman Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa -julkaisun mukaan maankäyttöhanke voi vaikuttaa poronhoitoon muun muassa alla olevaan Taulukko kootuilla tavoilla.

Taulukko 132. Esimerkkejä vaikutuksista, joita maankäyttöhanke voi aiheuttaa poronhoidolle. Lähde: Paliskuntain yhdistys 2014.

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.

Tässä arvioinnissa on pyritty tunnistamaan, miten Valkiavaaraan suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue ja siihen liittyvät sähkönsiirtoreitit vaikuttavat edellä mainittuihin seikkoihin. Arvioinnin tukena käytetään aiheesta tehtyjä tutkimuksia.

24.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty paikkatietoaineistoja (Paliskuntain yhdistyksen TOKAT-aineisto, LUKEn poronhoidon laidunluokitus), karttatarkasteluja, tilastoaineistoja sekä YVA-menettelyn aikana neuvotteluissa sekä lausunnoissa saatuja tietoja. Koska hanke sijaitsee osin valtion mailla, YVA-menettelyn aikana on järjestetty poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu. Valkiavaaran tuulivoimahankkeessa erilaisia neuvotteluja on järjestetty neljä:

- Ensimmäinen neuvottelu järjestettiin Teams-yhteydellä 13.9.2021. Kyseessä oli poronhoitolain 53 §:n *kaltainen* neuvottelu. Paikalla olivat Palojärven paliskunnan edustaja, Paliskuntain yhdistyksen edustaja, Lapin ELY-keskuksen edustajat, Energiequelle Oy:n edustaja sekä Sitowise Oy:n edustajat.

- Seuraavaksi järjestettiin 29.3.2023 paliskuntatyöpaja, jossa tarkasteltiin Tornion ja Tervolan alueelle suunniteltuja tuulivoimahankkeita kokonaisuutena. Työpajaan pystyi osallistumaan joko Tervolassa tai Teams-yhteydellä. Työpajaan osallistuivat seuraavien tahojen edustajat: Palojärven, Lohijärven ja Narkauksen paliskunnat, Lapin ELY-keskus, Paliskuntain yhdistys, Ylitornion kunta, Tervolan kunta, Energiequelle Oy, Smart Windpower Oy sekä Sitowise Oy.
- Kolmas, virallinen poronhoitolain 53 §:n *mukainen* neuvottelu järjestettiin Rovaniemellä ja Teams-yhteydellä 8.9.2023. Paikalla olivat seuraavien tahojen edustajat: Palojärven paliskunta, Paliskuntain yhdistys, Lapin ELY-keskus, Tornion kaupunki, Tervolan kunta, Metsähallitus, Energiequelle Oy sekä Sitowise Oy.
- Neljäs, poronhoitolain 53 §:n *kaltainen* neuvottelu järjestettiin Rovaniemellä ja Teams-yhteydellä 11.1.2024. Neuvottelussa osallistujille esiteltiin luonnos poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista ja pyydettiin heiltä palautetta siitä. Neuvottelussa käsiteltiin sekä Valkiavaaran hankkeen että noin 12 kilometriä Valkiavaarasta etelään sijaitsevan Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia poronhoitoon. Kuorinki-Vinsanmaa on Myrsky Energia Oy:n hanke. Neuvottelussa olivat paikalla seuraavien tahojen edustajat: Palojärven paliskunta, Lohijärven paliskunta, Paliskuntain yhdistys, Lapin ELY-keskus, Myrsky Energia Oy, Energiequelle Oy ja Sitowise Oy.

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Paliskuntain yhdistyksen julkaisuja sekä verkkosivuja. Arvioinnissa on käytetty sekä *Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa* -julkaisua (2014) että *Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. Tuulivoima-alan ja poronhoidon näkemys hyvistä käytännöistä* -opasta (2023).

Vaikutusten arvioinnin on tehnyt asiantuntija-arviona YTM, HTM Tiina Juntunen ja siinä on käytetty Imperia-menetelmää. Vaikutusten arviointi on tehty vertaamalla vaikutuskohteen herkkyyttä suhteessa tapahtuvan muutoksen suuruuteen. Lisäksi on otettu huomioon vaikutusalueen ominaispiirteet ja poronhoidon luonne vaikutusalueella. Arviointimenetelminä on käytetty aihepiirien käsittelevien tutkimustulosten vertaamista Valkiavaaran hankkeeseen ja sen mahdollisesti aiheuttamiin vaikutuksiin sekä laskelmia hankkeen vuoksi muuttuvien laidunalueiden pinta-aloista.

24.3.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa vaikutuskohteen herkkyystaso määräytyy paliskunnassa tai muulla tarkastelualueella sijaitsevien laidunten laadun, määrän ja alueellisen jakautumisen sekä poronhoitotapojen ominaispiirteiden sekä poroelinkeinon taloudellisen merkittävyyden mukaan. Esimerkiksi lainsäädännössä ei ole asetettu raja-arvoja poronhoitoon kohdistuvien muutosten suuruudelle. Siksi vaikutusten suuruus määräytyy asiantuntija-arvioina vaikutuksen voimakkuuden ja suunnan mukaan. Myös vaikutuksen ajallinen kesto ja maantieteellinen laajuus voidaan huomioida muutoksen suuruuden määrittelyssä.

Taulukko 133. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pohjautuen Imperia-menetelmään (Ikäheimo 2015).

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin suuri. Hanke sijaitsee kokonaan alueella, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi.	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin pieni, mutta poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino on herkkä häviämään. Porotalouden rakenteet ovat hyvin heikot ja laitumet hyvin kuluneita. Paliskunnan alueella on erittäin paljon poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Suuri	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on melko suuri. Hanke sijaitsee kokonaan tai osittain alueella, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi.	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin pieni, mutta poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino on herkkä häviämään. Porotalouden rakenteet ovat melko heikot ja laitumet hyvin kuluneet. Paliskunnan alueella on melko paljon poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Kohtalainen	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on pieni. Hanke sijaitsee lähellä kohdetta, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi.	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on melko suuri, ja poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino ei ole herkkä häviämään. Porotalouden rakenteet ovat vahvat ja laitumet hyvässä kunnossa. Paliskunnan alueella tai vaikutuskohteen ympäristössä on jonkin verran poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Vähäinen	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin pieni. Hanke ei sijaitse alueella tai lähellä kohdetta, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi.	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin suuri, ja poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino ei ole vaarassa hävitä. Porotalouden rakenteet ovat vahvat ja laitumet ovat erinomaisessa kunnossa. Paliskunnan alueella tai vaikutuskohteen ympäristössä on vain vähän poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.

Taulukko 134. Muutoksen suuruusluokan kriteerit poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta
Erittäin suuri kielteinen	Muutos estää porojen laiduntamisen paliskunnan parhaalla tai muuten erityisen tärkeällä laidunalueella tai rajoittaa merkittävästi laiduntamista kyseisellä alueella. >10 %:n alentava muutos porolaitumien laajuuteen paliskunnan alueella. Laidunkiertoreitit muuttuvat lähes täysin. Myytyjen porojen määrä vähenee hyvin paljon, mikä alentaa hyvin paljon porotalouden tuloja. Pitkän ja tärkeän erotusaidan tai muun tärkeän kiinteän rakenteen menettäminen. Poronhoidon rakenteiden täydellinen tai lähes täydellinen menetys tai sukupolvien välisen yhteyden menettäminen poronhoidossa.
Suuri kielteinen	Muutos heikentää selvästi mahdollisuuksia käyttää paliskunnan parhaaksi luokittelemaa tai muuten erityisen tärkeää laidunaluetta. 5–10 %:n alentava muutos porolaituminen laajuuteen paliskunnan alueella. Tärkeisiin laidunkiertoreitteihin muutoksia. Myytyjen porojen määrä vähenee selvästi, mikä alentaa selvästi porotalouden tuloja. Pitkän ja tärkeän erotusaidan tai muun tärkeän kiinteän rakenteen menettäminen. Poronhoidon rakenteiden heikkeneminen tai sukupolvien välisen yhteyden vaarantuminen poronhoidossa.
Kohtalainen kielteinen	Muutos kohdistuu pääosin laidunalueeseen, joka ei kuulu paliskunnan parhaiden tai muutoin erityisen tärkeiden laidunalueiden joukkoon. 2–5 %:n alentava muutos porolaitumien laajuuteen paliskunnan alueella. Osa laidunkierrosta muuttuu. Myytyjen porojen määrä vähenee jonkin verran, mikä alentaa jonkin verran porotalouden tuloja. Pitkän tai tärkeän erotusaidan tai muun tärkeän rakenteen menettäminen. Poronhoidon rakenteiden heikkeneminen tai sukupolvien välisen yhteyden vaarantuminen poronhoidossa.
Vähäinen kielteinen	Muutos kohdistuu vain laidunalueeseen, joka ei kuulu paliskunnan parhaiden tai muuten erityisen tärkeiden laidunalueiden joukkoon. <2 %:n alentava muutos porolaitumien laajuuteen paliskunnan alueella. Laidunkiertoa ei muuteta. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton tai laskee hieman. Porojen erotusaidan tai muun kiinteän rakenteen menettäminen. Poronhoidon rakenne ei heikkene eikä sukupolvien välinen yhteys vaarannu poronhoidossa.

	Voimakkuus ja suunta
Ei muutosta	Hanke ei muuta alueen porotalouden yritystoimintaa ja poronhoitoa. Hanke ei muuta porolaitumia.
Myönteinen	Vähäinen myönteinen muutos porolaitumiin paliskunnan alueella. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton tai nousee hieman.

24.4 Hankkeen vaikutukset poronhoitoon

24.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen edellyttää muun muassa Valkiavaaran alueella olevan metsäautotiestön parantamista ja uuden tiestön rakentamista, tien reunojen ojitusta, tuulivoiman tuotantoalueen sisäiseen sähkönsiirtoon käytettävien maakaapelien asentamista, sekä kaivutöitä tuulivoimaloiden perustusten rakentamiseksi sekä lopulta alueelle tuotujen tuulivoimaloiden osien kokoamista sekä voimaloiden pystyttämistä. Rakennustöiden arvioidaan kestävän kaksi vuotta. Rakennustöitä tehdään soveltuvilta osin kaikkina vuodenaikoina.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakennustyöt vaikuttavat mahdollisuuksiin hyödyntää Valkiavaaran aluetta poronhoidossa ja porojen laidunalueena. Valkiavaaran alueella ja sen läheisyydessä on porojen talvi-, syys-, kevät- ja kesälaitumia. Skarin ym. (2015) tutkivat, kuinka kahden pienen tuulivoiman tuotantoalueen (8 ja 10 voimalaa) rakentaminen ruotsalaisen Malån paliskunnan vasoma-alueelle ja kesälaitumelle vaikutti porojen laiduntamiseen. Tutkimuksessa havaittiin, että tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisaikana porot käyttivät huomattavasti vähemmän perinteisiä kulkureittejään vasoma-alueille ja ne välttelivät rakennusaluetta ja sen lähiympäristö vasoma- ja laidunalueina. 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.

Myös 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. arvioivat tutkimustulosten eroavaisuuksien johtuvan muun muassa siitä, että Colman ym. tutkimusjaksoa kattoi räkkäajan, jolloin porot sietävät muita aikoja paremmin ihmisten aiheuttamia häiriöitä. Colman ym. tutkimusjakso ei myöskään kattanut vasoma-aikaa, jolloin vaatimet ovat herkkiä häiriöille. Suomessa vaadinten osuus porokarjasta on noin 80 prosenttia, joten niiden hyvinvointi ja elinvoimaisuus on tärkeää poroelinkeinon kannattavuudelle.

Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoalueen pohjoispuolella, niin sanotun Kilsiperän alueella, sijaitsee Palojärven paliskunnan kevät- ja kesälaidun, jossa vaatimet vasovat ja laiduntavat vasojensa kanssa. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat noin kilometrin päässä kevätlaitumesta. Kevään tullen vaatimet siirtyvät alueelle talvilaitumiltaan ja eräs kevätkiertoreiteistä suuntautuu Kilsiperään Valkiavaaran kautta. Kevätkierron ja tuulivoimaloiden päällekkäisyys on mahdollisesti hieman suurempaa vaihtoehdossa VE1 kuin VE2, koska vaihtoehdossa VE1 voimalapaikkoja on sijoitettu enemmän tuulivoiman tuotantoalueen itäosaan.

Ottaen huomioon vaadinten herkkyyden häiriöille vasoma-aikaan on mahdollista, että tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen Valkiavaaraan ajaisi ainakin osan rauhallisia alueita etsivistä vaatimista kohti kevätlaitumen pohjoisosaa, jonne rakennustyömaan häiriöt eivät ulottuisi. Tästä johtuen kevät-kesälaitumen eteläosa saattaisi jäädä

alikäytölle pohjoisempien osien kuluessa aiempaa enemmän. Valkiavaaraan suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue on melko laaja alue, ja eteläisimpien voimaloiden ja kevät-kesälaitumen välinen etäisyys on molemmissa vaihdoissa (VE1 ja VE2) noin yhdeksän kilometriä. Kilsiperän kevät- ja kesälaidunta lähinnä olevien voimaloiden rakentamisesta aiheutuvilla häiriöillä on todennäköisesti suurempi haitallinen vaikutus vasoma-alueiden käyttöön kuin eteläisimpien voimaloiden rakentamisella. Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan vähemmän voimaloita alueen pohjoisosaan, joten siitä aiheutuisi rakennusaikana todennäköisesti hieman vähemmän haitallisia vaikutuksia vasoma-alueiden käyttöön kuin vaihtoehdosta VE1.

Rakennustöillä voi olla vaikutusta myös Lohijärven paliskunnan porojen vasomiseen. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat noin 4,2 kilometrin päässä paliskunnan rajasta, johon paliskunnan kevätlaidun TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan arviolta rajautuu. Paliskunnan poroisännän mukaan poroja vasoo myös Torniossa Lohijärven ja Palojärven paliskuntien väliin jäävällä kiilamaisella alueella. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää tai häiritä vasomista Tornion kiilan alueella. Voimaloita mahdolliset välttelevät vaatimet voivat hakeutua esimerkiksi kevätlaitumen pohjoisempiin osiin tai siirtyä Palojärven paliskunnan vasoma-alueelle Kilsiperän pohjoisosiin.

Valkiavaara sijaitsee Palojärven paliskunnan porojen kevät- ja syyskiertojen varrella. Tuotantoalueen rakentaminen voi häiritä kevät- ja syyskiertoa ja saada porot etsimään vaihtoehtoisia reittejä. Jos porot kiertävät rakennustyömaan Valkiavaaran itäpuolelta, on mahdollista, että poroja kulkeutuu nykyistä enemmän lähiseudun pelloille tai Keskiaavan ja Kallioaavan turvetuotantoalueiden suuntaan. Mitä itäisempiä osia paliskunnan eteläosasta tarkastellaan, sitä enemmän alueella on muuta maankäyttöä, joka voi olla ristiriidassa poronhoidon kanssa. Nykyisin poromiesten ja viljelijöiden välit ovat hyvät, mutta ei ole poissuljettua, etteikö porojen viljelyksille aiheuttamien vahinkojen lisääntyminen aiheuttaisi jännitteitä ammattikuntien välille. Turvetuotantoalueilla syvät ojat ovat riski alueelle kulkeutuneille poroille: erityisesti vasat ovat vaarassa hukkua turvetuotantoalueen syviin ja jyrkkäreunaisiin ojiin (Paliskuntain yhdistys 2023). Porojen kiertäessä rakennustyömaan Valkiavaaran länsipuolelta porot kulkeutuvat Karungin alueelle sekä Lohijärven paliskunnan alueelle. Karungin alueella sijaitsevat muun muassa Varevuoman ja Ristivuoman turvetuotantoalueet. Porojen siirtämisestä takaisin Palojärven paliskunnan alueelle aiheutuu paliskunnalle lisätyötä ja -kuluja.

Skarin ym. (2015) tutkimuksessa porojen askelpituuden havaittiin olevan merkittävästi vasomakaudella pidempi alle viiden kilometrin säteellä tuulivoiman tuotantoalueen rakennustyömaasta verrattuna yli viiden kilometrin päässä kulkevien porojen askelpituuteen. Valkiavaaran rakennustyömaan kiertäminen, kiirehtiminen työmaan läheisyydessä sekä vaeltaminen vasomaan mahdollisesti tavanomaista pohjoisemmas kuluttavat vaatimen voimavaroja. Keväisin kasvukausi on juuri käynnistynyt, mikä rajoittaa ruoan tarjontaa, 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. Valkiavaaran rakennustyömaasta vasovien vaadinten laiduntamiselle ja vaeltamiselle aiheutuvat muutokset voivat vaikuttaa vaadinten ja niiden vasojen elopainoon negatiivisesti ja siten heikentää poroelinkeinon kannattavuutta.

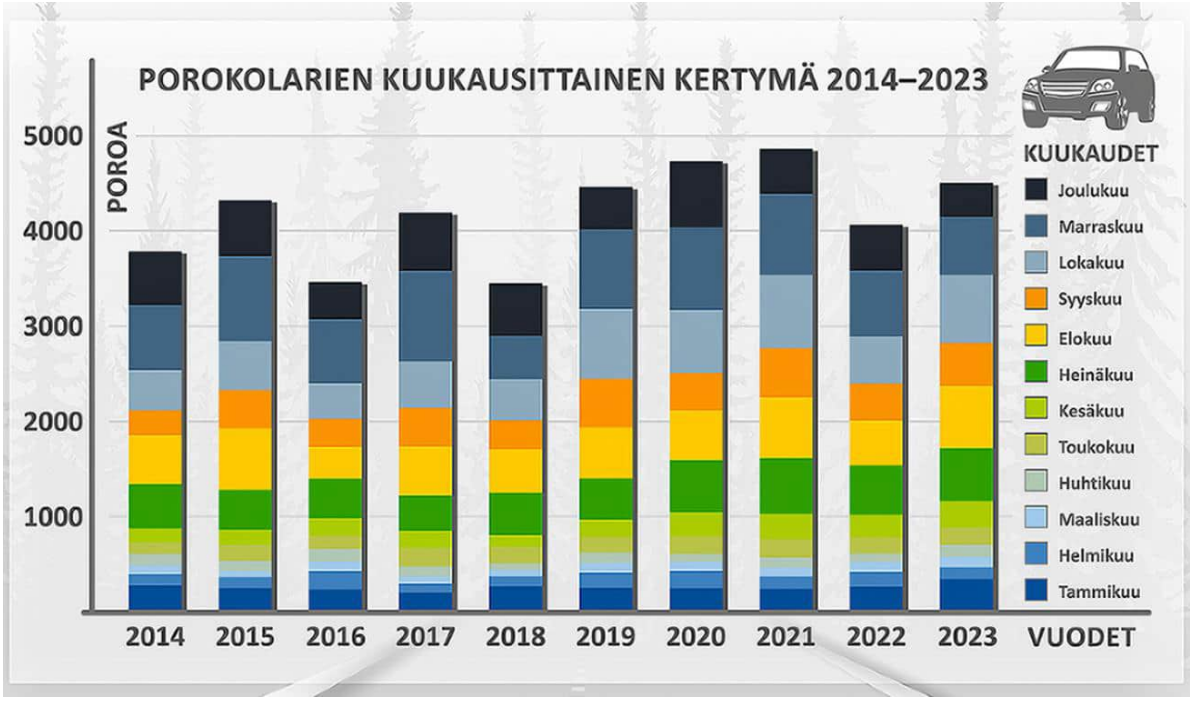
Valkiavaaran erotusaita sijaitsee tuulivoiman tuotantoalueen keskiosassa. Alueen rakentamisen aikana erotusaidan käyttö mahdollisesti estyy ainakin ajoittain, koska pääsyä joihinkin rakennustyömaan osiin voidaan joutua rajoittamaan. Aidan käytettävyys voi heikentyä myös sen vuoksi, että poroja liikkuu rakennusaikaan Valkiavaaran seudulla vähemmän kuin ennen rakennusaikaa.

Rakennustyömaan siisteys vaikuttaa poronhoitoon. Palojärven sekä Lohijärven poroisäntien sekä Paliskuntain yhdistyksen edustajan mukaan poronhoitoalueella on

vuosittain tapauksia, joissa esimerkiksi rakennustyömailta maastoon levinneet rautalangat tai lippusiimat ovat tarttuneet poroon ja lopulta aiheuttaneet poron kuoleman. Esimerkiksi hirvaiden kamppaillessa keskenään rykimäaikaan sarviin tarttunut rautalanka voi vahingoittaa sekä rautalankaan takertunutta poroa että sen kilpakumppaneita.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen lisää liikenteen määrää Palojärven paliskunnan eteläosassa. Liikennemäärän lisääntyminen suurentaa porokolaririskiä. Rakennusaikaan erityisesti raskaan liikenteen määrä lisääntyy, koska työmaalle tuodaan työkoneita ja tuulivoimaloiden osia. 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).

Vuosina 2013–2022 porokolareita sattui koko poronhoitoalueella eniten syksyisin ja erityisesti loka-joulukuussa (Kuva 101). Myös heinä-elokuussa kolareita tapahtui selvästi alkuvuotta enemmän. (Paliskuntain yhdistys 2023.) Loppuvuodesta porokolareiden määrään vaikuttavat pimeä vuodenaika sekä suolauksen kaltaiset liukkaudentorjuntatoimenpiteet, jotka houkuttavat poroja tielle. Heinä-elokuussa on räkkäaika, jolloin porot hakeutuvat vasoineen avoimille ja tuulisille paikoille pakoon hyönteisiä. Lisäksi teiden varsilla on tarjolla syötävää poroille. Myös vuorokaudenaika ja vilkkaimmin liikennöidyt tunnit vaikuttavat porokolarin todennäköisyyteen. Suurin riski porokolarille on klo 15 ja 19 välillä. (Kinnunen & Simonen 2011.)



Kuva 101. Porokolarien kuukausittainen kertymä vuosina 2014–2023. Lähde: Paliskuntain yhdistys 2024.

Valkiavaaraan tuotavien tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksille on kaksi vaihtoehtoista reittiä. Ensimmäinen reitti sijaitsee Palojärven paliskunnan alueella ja se etenee valtatietä 4 sekä siitä erkanevaa Varejoentietä pitkin Valkiavaaraan (ks. luku 16). Toinen kuljetusreitti etenee ensin Kemijoen itäpuolta Narkauksen paliskunnan alueella,

minkä jälkeen se jatkuu Kemijoen ylittämisen jälkeen valtatien 4:n kautta Varejoentielle. Se, miten paljon tuulivoiman tuotantoalueen rakentamiseen liittyvän liikenteen määrä vaikuttaa porokolarien todennäköisyyteen, riippuu osin siitä, mihin vuoden- ja vuorokaudenaikaan kuljetuksia tehdään. Esimerkiksi muuta liikennettä häiritsevät tuulivoimaloiden erikoiskuljetukset pyritään tekemään öiseen aikaan. Tässä vaiheessa suunnittelua ei ole vielä tiedossa, mihin vuodenaikaan suurin osa liikenteestä painottuisi.

Yhteenveto vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välisistä eroista

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta poronhoidolle aiheuttamat muutokset ja niiden vaikutukset vastaavat molemmissa tarkasteltavana olevissa vaihtoehdoissa pitkälti toisiaan. Vaihtoehdossa VE1 on enemmän voimalapaikkoja tuulivoiman tuotantoalueen itä- ja pohjoisosissa kuin vaihtoehdossa VE2, joten vaihtoehdon VE1 vaikutukset porojen laidunnukseen ja laidunkiertoihin ulottuisivat mahdollisesti hieman laajemmalle kuin vaihtoehdossa VE2. Koska rakennettavia voimaloita on vaihtoehdossa VE1 enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, vaihtoehdon VE1 toteuttamisesta seuraisi hieman enemmän liikennettä, mutta eron arvioidaan olevan merkitykseltään vähäinen.

24.4.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoimalat sähköverkkoon yhdistävän voimajohdon rakentamisen arvioidaan kestävän pari vuotta. Johtoaukean raivaus ja maanrakennustyöt voivat vaikuttaa poronhoitoon pitkälläkin aikavälillä. Korkeiksi jääneet kannot vaikeuttavat mönkijällä liikkuvien poromiesten työskentelyä johtoaukealla. Jos ojien kaivu on tarpeen, ojien luiskat tulee muotoilla sellaiseen kaltevuuteen, että ojan voi ylittää maastoajoneuvolla. Muutoin on riskinä, että paimennettava porotokka pääsee ylittämään ojan mutta mönkijöillä liikkuvat poromiehet eivät.

Voimajohdon rakentaminen etenee järjestelmällisesti reitillä eteenpäin pylväs kerrallaan. Siksi rakentamisesta aiheutuvat häiriöt ovat paikallisia ja tilapäisiä. Valkiavaaran kaltaisessa pitkässä voimajohtohankkeessa voimajohtoa voidaan rakentaa samanaikaisesti kahdella tai useammalla alueella. Työkoneet tuodaan rakennustyömaalle joko olemassa olevaa tiestöä tai johtoaukeaa hyödyntäen. Tarvittaessa rakennetaan tilapäisiä teitä. Voimajohtoa voidaan rakentaa ympärivuotisesti. Sopivaan rakentamisajankohtaan vaikuttavat muun muassa maaperätutkimusten tulokset ja rakennustyön vaihe. Kuten edellä alaluvussa 24.4.1 kuvattiin, rakennustyömaalta maastoon levinneet rautalangat ja lippusiimat voivat jäädä kiinni poroihin ja vahingoittaa niitä.

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu melua ja ihmistoiminnan määrä porojen laidunalueella lisääntyy. Tämä voi saada porot välttämään laiduntamista alueen lähistöllä (Reimers ym. 2020). Colman ym. (2015) sekä 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 talvilaidunten käytön 13 prosentilla 3,5 kilometrin säteellä työmaasta. Eftestøl ym. tutkimuksessa kuuden vuoden ajan seurattujen vaadinten joukko oli melko pieni – viidestä 22 vaatimeen per kausi – joten tulosten yleistämisessä on syytä olla varovainen.

Voimajohtoreitit VEA ja VEB sijaitsevat lähes koko matkaltaan Palojärven paliskunnan alueella. Reiteillä sijaitsee sekä talvilaidunalueita että hieman luppolaidunta. Noin 200 metrin matkalla voimajohto sijaitsee Narkauksen paliskunnan jäkälälaidunalueella. Voimajohtoreitin rakentaminen talvisaikaan vaikuttaa sekä Palojärven että mahdollisesti Narkauksen paliskunnissa porojen laiduntamiseen siten, että ne todennäköisesti välttäisivät laiduntamasta lähellä alueita, joissa rakentaminen on parhaillaan käynnissä.

Reittivaihtoehdot VEA ja VEB sijaitsevat Palojärven paliskunnan syyslaitumen välittömässä läheisyydessä. Jos voimajohdon rakentaminen ajoittuu syksyllä voimajohdon läheisyyteen, se voi häiritä porojen rykimää, millä voi puolestaan olla vaikutusta seuraavan kevään vasaprosenttiin ja sitä kautta tulevien vuosien teurasporomääriin sekä poroelinkeinon kannattavuuteen.

Kätkävaaran erotusaitaa käytetään syksyisin ja eräs porojen kuljetusreiteistä aidalle suuntautuu etelästä risteten nykyisen Petäjäskoski-Letsi-ilmajohdon ja voimajohtoreittien VEA ja VEB kanssa. Jos voimajohtoa rakennetaan erotustöiden aikaan Kätkävaaran erotusaidan eteläpuolella, perinteistä kuljetusreittiä ei välttämättä voida hyödyntää rakentamisvuonna. Tästä aiheutuisi lisätyötä poromiehille.

Palojärven paliskunnan Teerijoen siirtoaita sijaitsee vaihtoehdossa VEA noin 300 metriä ja vaihtoehdossa VEB noin 400 metriä suunniteltujen voimajohtoreittien pohjoispuolella. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuva melu voi häiritä siirtoaidassa työskentelyä ja porojen paimentamista aitaukseen, jos siirtoaidan käyttö ja voimajohdon rakentaminen sen kohdalle ajoittuvat samaan hetkeen.

Jos voimajohto liitetään Petäjäskosken sähköaseman sijaan suunnitteilla olevalle Louepalon sähköasemalle, poronhoitoon kohdistuvat kielteiset vaikutukset vähenevät hieman. Tällöin voimajohdon rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta Teerijoen siirtoaidan käyttöön eikä voimajohdon rakentamisella ole vaikututusta Narkauksen paliskuntaan.

Yhteenveto vaihtoehtojen VEA ja VEB välisistä eroista

Vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutusten väliset erot Palojärven paliskunnan alueella ovat pieniä. Eteläisempi vaihtoehto VEB sijaitsee noin 80–100 metriä kauempana mahdollisista häiriintyvistä kohteista (syyslaidun, Teerijoen siirtoaita).

Narkauksen paliskunnan alueella vaihtoehtojen VEA ja VEB rakentamisaikaiset vaikutukset eivät eroa toisistaan.

24.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

24.4.3.1 Vaikutukset laitumiin ja laiduntamiseen

Talvilaitumet

Tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee Palojärven paliskunnan länsilaidalla paliskunnan talvilaidunalueella. Rakennusvaiheen päätyttyä tuulivoiman tuotantoaluetta on mahdollista käyttää laidunalueena.

Porojen talvilaiduntamista tuulivoimaloiden läheisyydessä käsittelevät tutkimukset tuovat esiin vaihtelevia tuloksia. 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. Toisaalta Ruotsin Tåssåsenin paliskunnassa Skarin ym. (2021) tekemässä tutkimuksessa porojen ei havaittu välttävän talvilaitumella sijaitsevia tuulivoimaloita, vaikkakin hankalien lumiolosuhteiden aikaan porojen havaittiin käyttävät tiettyjä rinteitä odotettua vähemmän. Gabrielsbergetin tuulivoima-alueen läheisyydessä porojen havaittiin välttelevän talvilaidunalueella sijaitsevia tuulivoimaloita noin kolmen kilometrin säteellä voimaloista (Skarin & Moudud 2016).

Porojen laidunkäyttäytymiseen vaikuttaa moni seikka kuten paikalliset laidunolosuhteet, talven sääolot ja porojen tottuneisuus ihmisiin ja ihmistoimintaan, joten

tutkimustuloksista ei voida tehdä suoraviivaisia johtopäätöksiä porojen käyttäytymisestä. Edellä mainittujen tutkimustulosten ja tämän YVA-menettelyn aikana kuultujen poroelinkeinon ammattilaisten kokemusten perusteella voidaan kuitenkin olettaa, että porot mahdollisesti välttelisivät talvilaiduntamista tuulivoimaloiden lähiympäristössä tai laiduntaisivat alueella nykyistä vähemmän. Tämä voi lisätä talvilaidunten kulumista toisaalla.

Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoalueesta suoria laidunmenetyksiä, eli laidunalueiden poistumista laidunkäytöstä, aiheuttavat tuulivoiman tuotantoalueelle rakennettava uusi tiestö ja vanhan metsäautotiestön leventäminen, tuulivoimaloiden pystytysalueen rakentaminen ja sähköaseman rakentaminen. Tässä arvioinnissa kaikki suorat laidunalueiden menetykset on varovaisuusperiaatetta noudattaen laskettu käyttämällä koko sitä pinta-alaa, joka tuulivoiman tuotantoalueesta sijaitsee Palojärven laidunalueilla. Pinta-alaan sisältyvät esimerkiksi voimaloiden välille jäävät metsäalueet, joilla porot voivat jatkossakin laiduntaa, mutta yleistys koettiin perusteltuna, koska laidunalueen luonne muuttuu voimaloiden ja niiden käyttöä tukevan infrastruktuurin rakentamisen ja käytön myötä.

TOKAT-paikkatietoaineiston ja tuulivoiman tuotantoalueen päällekkäisyyttä tarkasteltaessa havaitaan, että tuulivoiman tuotantoalueen Tervolan puoleiset osat peittävät alleen 2,7 prosenttia Palojärven paliskunnan talvilaitumista (Taulukko 135). Kuitenkin huomionarvoista on, että TOKAT-paikkatietoaineistoon merkityt talvilaidunalueet ovat suuntaa antavia ja niiden pinta-alaan lukeutuu sellaisia alueita, jotka eivät todellisuudessa ole laidunkäyttöön soveltuvia (pellot, tiestöt, piha-alueet). Talvilaidunaluetta ei myöskään ole TOKAT-aineistossa ulotettu paliskunnan rajaan saakka, jolloin osa tuulivoiman tuotantoalueen Tervolan puoleisista osista rajautui laskennasta pois.

Taulukko 135. Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuva talvilaitumen laskennallinen menetys TOKAT-paikkatietoaineiston perusteella. Lähde: Paliskuntain yhdistys 2023.

Laidun-tyyppi	Kokonaispinta-ala paliskunnan alueella km²	Hankealueella sijaitseva pinta-ala km²	Hankealueella sijaitseva osuus laiduntyypistä
Talvilaidun	1286,47	35,0	2,7 %

Palojärven paliskunta on pinta-alaltaan laaja paliskunta, joten talvilaidunten pinta-alan suora menetys ei todellisuudessa kohdistu koko paliskuntaan, vaan lähinnä niihin poronomistajiin, joiden porot laiduntavat eteläisessä osassa paliskuntaa. Paliskunnan poroisännän mukaan vaikutukset kohdistuisivat erityisesti kahteen paliskunnan neljästä työporukasta. Lisäksi laidunalueen prosentuaalisen menetyksen lisäksi tulee ottaa huomioon, että eteläisen paliskunnan laidunalueiden käyttö on lisääntynyt vuosi vuodelta. Skarin ym. (2021) esittävät kolmen tutkimuksen yhteenvedossaan, että tyypillisesti suurin ongelma talvilaitumille perustettavissa tuulivoiman tuotantoalueissa on niiden sijainti muuta ympäristöä korkeammilla alueilla. Vaikeiden lumiolosuhteiden yleistyessä ilmastonmuutoksen vuoksi maaston korkeat kohdat parantavat talvilaidunnuksen sopeutumiskykyä muuttuviin olosuhteisiin. Muuta maastoa korkeampana alueena Valkiavaaran merkitys talvilaitumena saattaa korostua tulevaisuudessa.

Tarkasteltaessa laidunmenetyksiä LUKEn poronhoidon laidunluokitusaineiston mukaisesti jaoteltuna tuulivoiman tuotantoalueelle jäävän pinta-alan suuruus muuttuu hieman (Taulukko 136). LUKEn aineisto kattaa koko paliskunnan aivan reuna-alueita myöten. Tuulivoiman tuotantoalue peittää 38,4 km² Palojärven paliskunnan sellaisesta laidunpinta-alasta, johon ei sisälly laidunalueiksi soveltumattomia maatalousmaita,

rakennusmaita tai vesistöjä (vrt. TOKAT-aineiston mukainen 35,0 km^2 talvilaitumesta, josta ei ole eroteltu laidunmaiksi soveltumattomia alueita). Tuulivoiman tuotantoalueen pinta-ala vastaa 1,1 prosenttia paliskunnan sellaisesta pinta-alasta, johon edellä mainitut maanpeiteluokat eivät kuulu. Tuulivoiman tuotantoalueen yleisimpiä maanpeiteluokkia ovat kuivahkot tai tuoreet hakkuualueet tai taimikot taikka nuoret kuusi- ja mäntymetsät (yhteensä 16,0 km^2) sekä erilaiset suot (yhteensä 15,4 km^2). Vanhaa tai varttunutta metsää sijaitsee tuulivoiman tuotantoalueella yhteensä 3,1 km^2.

Taulukko 136. Poronhoidon laidunluokitusluokkien esiintyminen tuulivoiman tuotantoalueella niiltä osin kuin tuotantoalue sijaitsee Palojärven paliskunnassa. Lähde: LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016.

Laidunluokka	Tuotantoalueen pinta-ala paliskunnan alueella (km^2)	Prosentuaalinen osuus laiduntyypistä koko paliskunnan alueella (%)
Karu/kuiva hakkuualue/taimikko	0,5*	0,9 %
Karu/kuiva nuori mäntymetsä	1,1*	1,4 %
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä	0,3*	0,9 %
Kuivahko/tuore hakkuualue/taimikko	6,7*	1,6 %
Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä	9,4*	1,2 %
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-/mäntymetsä	2,9*	0,6 %
Kuivahko/tuore lehtimetsä	1,4*	0,8 %
Rakka, mineraalimaapaljastuma	0,9	4,4 %
Rakennettu maa	0,3	0,3 %
Vesistöt	0,2	0,1 %
Maatalousmaa	0	0
Avosuo	0,4	0,2 %
Puustoinen suo	4,0	0,6 %
Ojitettu suo	10,9	1,9 %
Jäkäläinen tunturikangas	0	0
Varpuinen tunturikangas	0	0
Louhikkoinen tunturipaljakka	0	0
Yhteensä, pl. maatalousmaa, rakennettu maa ja vesistöt	**38,4**	**1,1 %**

*Ajassa ja paikassa muuttuva pinta-ala (metsätalous)

Kevät, kesä- ja syyslaitumet

Tuulivoimahanke ei sijaitse kevät- tai kesälaitumilla, mutta TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan noin kilometrin päässä lähimmistä voimaloista sijaitsee Palojärven kevät- ja kesälaidun ja Lohijärven paliskunnan kevät- ja kesälaidun sijaitsee noin 4,5 kilometrin kilometrin päässä. Lohijärven paliskunnan poroisännän mukaan paliskunnan poroja laiduntaa Lohijärven ja Palojärven väliin jäävällä Karungin alueella. Alue on vasoma-aluetta ja kesälaidunta. Näin ollen Lohijärven porojen käyttämiä kevät- ja kesälaitumia sijaitsee myös alle 4,5 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista.

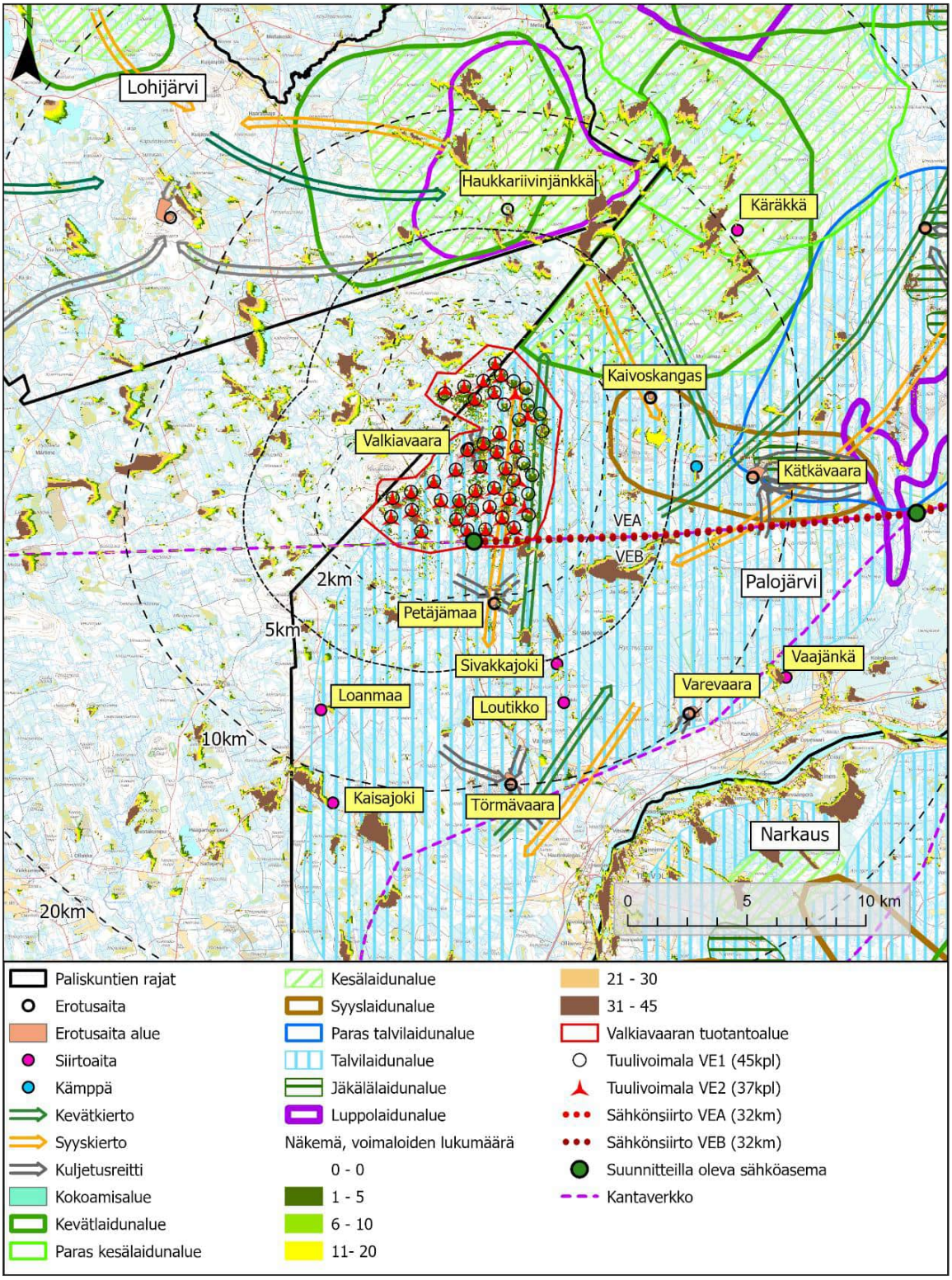
Tutkimukset viittaavat siihen, että porot ovat kaikkein herkimpiä voimaloiden aiheuttamille häiriöille keväisin vasonta-aikaan (Tolvanen ym. 2023). Esimerkiksi Skarin ym. (2018) tutkivat kahden pienen tuulivoimala-alueen (8 ja 10 voimalaa) käyttövaiheen vaikutuksia porojen laiduntamiseen kevätlaitumella 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 häiritsisivät vaatimia vasomista ympäröivinä aikoina. Kolmen kilometrin säteellä toiminnassa olevista tuulivoimaloista havaittiin tutkimuksen aikana vain yksi vasonta, kun ennen tuulivoimaloiden vasontoja oli alueella viisi.

Skarin ym. tarkastelivat tutkimuksessaan myös porojen elinpiirin valintaa kevätlaitumella. Tutkijat havaitsivat porojen suosivan elinpiirinään sellaisia osia kevätlaitumesta, joissa tuulivoimalat jäivät esimerkiksi maanmuotojen taakse peittoon. Kun tarkasteltiin porojen laiduntamista kilometrin etäisyydellä voimaloista verrattuna 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 etäisyydellä 17 prosenttia vähemmän sellaisia laidunalueita, jonne voimalat näkyivät (*in sight areas*) ja viiden kilometrin etäisyydellä kyseisten laidunalueiden käyttö väheni 13 prosenttia. Kun 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. 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.

Paikalliset olosuhteet ja esimerkiksi laidunten kunto vaikuttavat siihen, millä alueilla porot laiduntavat, joten tutkimustuloksista ei voi tehdä suoria johtopäätöksiä siitä, miten paljon kevätlaidunten käyttö vähenisi Valkiavaaran tuulivoimaloiden ympäristössä. Tutkimustulokset antavat kuitenkin viitteitä siitä, että porot suosivat alueita, jonne voimalat eivät juuri näy. Saaliseläimet kuten porot suosivat usein aukeita alueita, joilla pedot on helpompi havaita (esim. Skarin ym. 2018). Myös tuulivoimalat näkyvät usein aukeille metsäisiä alueita paremmin. Odotettavissa on, että tuulivoimaloiden käyttöönotto Valkiavaarassa voi ohjata poroja laiduntamaan sellaisilla kevätlaitumilla, jonne tuulivoimalat eivät näy tai jonne ne näkyvät vain vähän. Tämä voi johtaa siihen, että kevät- ja kesälaitumet kuluvat epätasaisesti ja aiemmin porojen suosimat alueet jäävät vähäiselle käytölle.

Osana Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta on laadittu näkemäalueanalyysi ja tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 14. Alla oleva kartta (Kuva 102) havainnollistaa sitä, missä määrin laajemman vaihtoehdon (VE1) voimalat näkyisivät Palojärven ja Lohijärven paliskuntien alueilla. Voimalat näkyvät muun muassa Valkiavaaran koillispuolella olevan kevätlaitumen aukeille suoalueille, joten on mahdollista, että kyseisten alueiden käyttö vasoma-alueina vähenisi.



Kuva 102. Tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa ja niiden sijoittuminen porojen laidunalueille voimalamäärältään laajemman vaihtoehdon VE1 mukaisesti. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus on hieman vähäisempi, mutta vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Lähteet: TOKAT-paikkatietoaineisto (Paliskuntain yhdistys, tammikuu 2024), pohjakartta MML 2024.

Kesän edetessä ja räkkäajan koittaessa porot usein sietävät ihmistoiminnasta aiheutuvia häiriöitä kevättä enemmän. Skarin ym. (2021) tutkimuksessa havaittiin porojen 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 laidunten käyttöön 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. Se, mikä on porolle turvallisin tai vähinten stressiä aiheuttava vaihtoehto vaihtelee eri vuodenaikojen mukaan. Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoalueen lähiympäristössä on sekä Palojärven että Lohijärven paliskuntien kesälaitumia. Lisäksi molempien paliskuntien porot laiduntavat Karungin alueella kesäisin. Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta porojen kesälaiduntamiseen, mutta vaikutuksen ei arvioida olevan yhtä suuri kuin kevät- ja syyslaidunalueiden käyttöön kohdistuvat vaikutukset.

Syksyisin rykimäajan koittaessa porot ovat jälleen herkempiä ihmistoiminnan aiheuttamille häiriöille. Lähin syyslaidun sijaitsee TOKAT-paikkatietoaineiston perusteella tuulivoiman tuotantoalueen itäpuolella, noin kolmen kilometrin päässä lähimmistä voimalapaikoista (VE1 ja VE2). Lohijärven paliskunnan poroisännän mukaan myös Valkiavaaran alue on rykimäaluetta, vaikkei sitä ole merkitty TOKAT-paikkatietoaineistoon syyslaitumeksi. Jos porot häiriintyvät voimaloista rykimäaikaan, ne saattavat hakeutua syyslaitumen itäisempiin osiin. Tämä voi aiheuttaa laidunten epätasaista kulumista. Rykimän onnistuminen on tärkeää tulevien vuosien vasantuoton ja sitä kautta teurasporomäärien vuoksi.

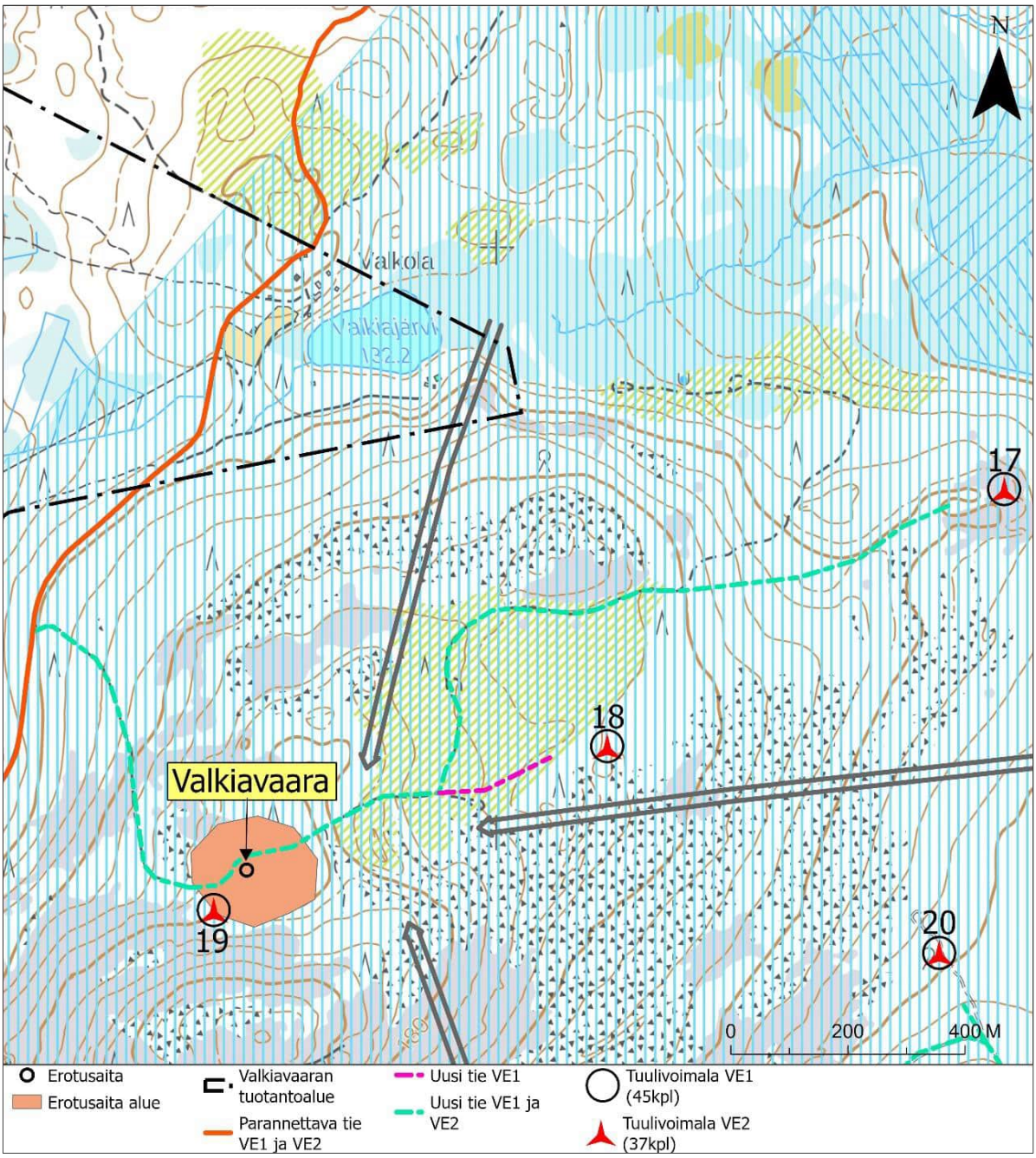
Valkiavaara sijaitsee Palojärven porojen kevät- ja syyskiertojen varrella. Voimaloilla voi olla vähentävä vaikutus alueen läpi kulkevien porojen määriin. On myös mahdollista, että porot ohittavat alueen nykyistä nopeammin askelin, mikä kohottaa lisää niiden energian- ja siten ravinnontarvetta. Edellä olevassa alaluvussa 24.4.2 on tarkasteltu sitä, millaisia vaikutuksia laidunkiertoreittien siirtymisellä tuulivoimaloiden itä- tai länsipuolelle mahdollisesti olisi.

Tuulivoimaloista ei lähtökohtaisesti arvioida aiheutuvan haitallisten aineiden kertymistä porojen ravintoon. Kuitenkin laiterikko voi aiheuttaa öljypäästöjen leviämistä laidunalueelle. YLE uutisoi 1.8.2023, että rikkoutuneesta tuulivoimalasta oli vuotanut hydrauliikkaöljyä maahan ja öljypisaroita oli levinnyt noin 200 metrin säteelle voimalasta. Pelastuslaitoksen mukaan öljyä saattoi olla marjoissa ja sienissä (Ukkonen 2023). Poronhoitoalueella tuulivoimalan – kuten minkä tahansa öljyä tai polttoainetta sisältävän koneen, laitteen tai rakennelman – rikkoutuminen voi paikallisesti aiheuttaa haitallisten aineiden kertymistä porojen ravintoon. Öljyvuodon toteutuminen on myös epätodennäköistä ja niistä aiheutuvien haittojen minimointiin pyritään varautumaan (ks. luku 29).

24.4.3.2 Vaikutukset poronhoitoon

Tuulivoiman tuotantoalueen mahdollisesti muuttaessa porojen laidunkäytöstä ja totuttuja kulkureittejä heijastuvat muutokset myös poronhoitotyöhön. Tuulivoiman tuotantoalueen keskellä sijaitsee Valkiavaaran erotusaita. TOKAT-paikkatietoaineiston ja maastokäyntien havaintojen mukaan aita sijaitsee sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 voimalapaikan 19 läheisyydessä ja erotusaita-alueen läpi rakennetaan uusi, voimalapaikoille 17–19 johtava huoltotie (Kuva 103). Huoltotie voi vaikeuttaa aidan käyttöä kyseisessä sijainnissa, koska voimaloiden luokse pitää päästä tarpeen tullen esimerkiksi huoltotöihin. Aidan käyttö voi estyä kokonaan tai ainakin sen käytöstä tulee

keskustella tuulivoimayhtiön kanssa poronhoidon ja tuulivoiman tuotantoalueen tarpeiden yhteensovittamiseksi. Porojen mahdollinen voimaloita välttelevä käytös voi heikentää aidan käytettävyyttä.



Kuva 103. Valkiavaaran erotusaidan sijainti suhteessa sen ympäristöön suunniteltuihin tuulivoimaloihin ja huoltotiestöön. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto 01/2024. © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Palojärven paliskunta. Maastokartta MML 2024.

Tuulivoiman tuotantoalueen käytöllä voi olla vaikutusta Valkiavaaran eteläpuolella sijaitsevan Petäjämaan erotusaidan ja itäpuolella sijaitsevan Kaivoskankaan erotusaidan käyttöön. Petäjämaan aita sijaitsee Valkiavaaran kautta suuntautuvan syys- ja kevätkierron varrella ja Kaivoskankaan erotusaita porojen syyslaitumella. Aitojen sijainnit on valittu porojen luontaisten kulkureittien mukaan. Jos porojen kulkureitit muuttuvat voimaloiden käyttöönoton vuoksi eikä niitä liiku aitojen läheisyydessä yhtä paljon kuin nykyisin, aitojen käytettävyys heikkenee. Ruokinnalla poroja voidaan ohjata jonkin verran, mutta senkään avulla porojen reittejä ei voida ohjata täysin ihmisten tahdon mukaisiksi. Lisäksi porojen ohjaaminen ruokinnalla aiheuttaa paliskunnalle lisätyötä ja -kustannuksia.

Tuulivoimalat saattavat heikentää poronhoitajien viestintään käyttämien matkapuhelinten ja Digitan langattoman LoRaWan-verkon kuuluvuutta. Palojärven ja Lohijärven porojen GPS-pantojen Ranniot-paikantimet hyödyntävät LoRaWAN-verkkoa, jota kutsutaan myös IoT-tiedonsiirtoverkoksi (Ranniot Oy 2024, Digita 2024). Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arviointia käsitellään tarkemmin tämän YVA-selostuksen luvussa 28. Viestintäyhteyksien hyvä kuuluvuus edistää poromiesten työturvallisuutta heidän voidessaan esimerkiksi hälyttää tarvittaessa nopeasti apua.

Tuulivoimaloiden alueelle rakennetaan sekä uutta tiestöä että parannetaan olemassa olevia teitä. Huoltotieverkosto johtaa jokaisen voimalan juurelle. Sulan maan aikaan poroja paimennetaan muun muassa 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, poron paimentajalle voi aiheutua ylimääräistä työtä esimerkiksi tokan hajotessa ojan ylityksen jälkeen.

Tuulivoiman tuotantoalueen tiestö on ympärivuotisessa käytössä ja se pidetään aurattuna talvisin. Etenkin upottavan hangen aikaan porot hakeutuvat mielellään tiealueille, joita pitkin niiden on helpompi liikkua kuin syvässä lumessa. Poronhoidon kannalta tämä on ongelma kahdesta syystä. Ensinnäkin porot voivat päätyä pienempiä teitä pitkin suuremmille teille, jolloin porokolarien riski kasvaa. Toisekseen poroja paimennettaessa tiealueelle johdatettu tokka hajoaa helpommin kuin metsässä paimennettu tokka. Tokan hajoaminen pitkin tietä aiheuttaa lisää töitä poromiehille. Mitä vilkkaammin liikennöity tiealue on kyseessä, sitä suurempi työturvallisuusriski tiealueella työskentely on poromiehille.

Talvisin tuulivoimaloihin liittyy jäänheittoriski, mikä on työturvallisuusriski voimaloiden läheisyydessä liikkuville poromiehille.

Yhteenvetona voidaan todeta, että porojen mahdollisesti voimaloita välttelevä käytös sekä tuulivoiman tuotantoalueen metsäautotiestö voivat johtaa siihen, että poronhoitajat eivät näe aluetta enää houkuttelevana laidunalueena, jolloin alue rajautuu pois paliskunnan käytöstä.

24.4.3.3 Vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen, porovahinkojen lisääntyminen sekä sosioekonomiset vaikutukset

Lapin Luotsi -sivuston (2023) mukaan porotaloudella on suuri merkitys aluetalouteen koko Lapissa ja erityisesti niillä alueilla, joilla muu yritystoiminta on vähäistä. Suurin tuotto saadaan poron lihasta, mutta eläin hyödynnetään kokonaisuudessaan, joten myös sivutuotteita kuten taljoja ja sarvia hyödynnetään kaupallisesti. Koko Lapin aluetta tarkastellessa poromatkailun merkitys toimeentulon lähteenä on kasvanut ja osalle poronomistajista poromatkailu tuottaa jo päätoimeentulon.

Jos tuulivoimaloiden käyttö saa porot välttelemään tiettyjä alueita tai vähentämään niiden käyttöä, toisiin laidunalueisiin kohdistuu aiempaa suurempaa kulutusta. Porojen on myös havaittu liikkuvan nopeammin tuulivoimaloiden läheisyydessä, mikä lisää niiden

energiankulutusta ja näin ollen ravinnon tarvetta. Jos ravinnon saatavuus ja riittävyys heikkenevät, sillä voi olla vaikutusta porojen teuraspainoon, vasojen syntymiseen ja selviytymiseen sekä porojen selviämiseen talven yli. Porojen hyvinvoinnilla ja painolla on suora vaikutus poroelinkeinon kannattavuuteen.

Palojärven paliskunnan eteläosassa porot ovat laiduntaneet talvisin ilman lisäruokintaa. Jos porot välttelevät tuulivoimaloiden aluetta, niitä voi yrittää houkutella alueelle lisäruokinnalla. Skarin ym. (2016) havaitsivat tutkimuksessaan, että poroja saatiin houkuteltua laiduntamaan lähemmäs tuulivoiman tuotantoaluetta lisäruokinnalla ja paimentamisella, mutta siitä huolimatta porot siitä huolimatta suosivat niitä osia laitumista, joilla tuulivoimalat jäivät piiloon maiseman taakse. Lisäruokinta aiheuttaa kuluja poronomistajille: rehun hankkiminen on kuluerä ja rehun kuljettaminen maastoon aiheuttaa lisätyötä.

Valkiavaaran aiheuttama suora talvilaidunpinta-alan menetys on noin 2,7 % prosenttia koko paliskunnan pinta-alasta, mutta menetys on vielä sitäkin suurempi eteläisen paliskunnan poronomistajille. Paliskunnan pohjoisosan poronomistajien porot eivät välttämättä laidunna lainkaan Valkiavaaran seudulla, joten tuulivoimahankkeella ei ole vaikutusta kaikkiin laajan paliskunnan poronomistajiin. Talvilaidunten väheneminen kohdistuu etenkin kahteen paliskunnan neljästä työporukasta.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen Valkiavaaraan saattaa muuttaa Palojärven paliskunnan porojen totuttuja laidunkiertoreittejä. Tätä nykyä Valkiavaaran seutu on karttatarkastelun perusteella tarjonnut poroille suht rauhallisen kulkureitin, koska Valkiavaaran ympäristössä on vähän asutusta eikä juurikaan peltoja. Mitä idemmäs porojen mahdollisesti muuttuva kulkureitti painottuu, sitä enemmän alueella sijaitsee peltoja ja asutusta. Myös riski porojen päätymiseen Valkiavaaran itäpuolella sijaitsevien Keskiaavan ja Kallioaavan turvetuotantoalueille kasvaa. Jos porojen kulkureitti suuntautuu Valkiavaaran länsipuolelle, joka on harvemmin asuttua ja vähemmän maatalousvaltaista kuin Valkiavaaran itäpuoli, porot kulkeutuvat pois paliskunnan alueelta.

Porojen paimentaminen pois pelloilta, vakituisten asuntojen pihoilta, turvetuotantoalueilta sekä paliskunnan ulkopuolisilta alueilta aiheuttaa lisätöitä ja siten myös lisäkuluja paliskunnalle. Jos porot alkavat liikkua nykyistä enemmän esimerkiksi pelloilla tai pihapiireissä, muutos voi aiheuttaa jännitteitä poromiesten sekä maanviljelijöiden ja paikallisten asukkaiden välillä. Nykyisin poromiesten ja viljelijöiden välit ovat Palojärven poroisännän mukaan hyvässä kunnossa. Jos porot aiheuttavat vahinkoa viljelyksille, paliskunta on korvausvelvollinen. Mitä enemmän viljelysvahinkoja sattuu, sitä enemmän ne kuormittavat paliskunnan taloutta. Turvetuotantoalueilla laiduntaminen on riski eritoten vasoille, jotka eivät välttämättä pääse pois turvetuotantoalueen syvistä ojista vaan menehtyvät hukkuessaan.

Tuulivoimaloiden käyttö voi vaikuttaa porokolarien määrään etenkin Palojärven paliskunnan alueella, jos porojen reitit ajautuvat kohti vilkkaasti liikennöityä Kemijoen seutua. Lohijärven paliskunnan alueella porokolaririski kasvaa, jos tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuu lisäliikennettä Valkiavaaran pohjoispuolelle. 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. Skarin ym. tutkimustulokset eivät ole suoraan yleistettävissä koskemaan kaikkia tuulivoimahankkeita, mutta tulokset osoittavat, että tuulivoimaloiden käytöllä voi olla ennakoimattomiakin vaikutuksia porojen käytökseen. Tuulivoimaloiden käyttö voi lisätä muuta liikennettä alueella kuin tuulivoiman tuotantoalueen huoltoliikennettä. Esimerkiksi metsästäjät, marjastajat tai tuulivoimaloihin tutustumaan tulevat henkilöt saattavat hyödyntää tuulivoiman tuotantoalueelle rakennettua tiestöä.

Hyväkuntoinen, uusi tiestö voi nostaa ajonopeuksia, mikä yhdessä liikennemäärän lisääntymisen kanssa lisää porokolarin riskiä.

Palojärven paliskunnan isäntä arvioi, että tuulivoimahankkeilla voi olla vaikutusta paliskunnan sisäiseen dynamiikkaan. Tuulivoimaloiden suorat vaikutukset eivät kohdistu kaikkiin paliskunnan jäseniin vaan ainoastaan niihin poronomistajiin, joiden porot laiduntavat tuulivoimaloiden läheisyydessä. Jos tuulivoimaloiden poronhoidolle aiheuttamista muutoksista aiheutuu lisätöitä ja -kustannuksia paliskunnalle, paliskunnan kulut jyvitetään kaikkien paliskunnan jäsenten kesken. Tämä voi synnyttää epäoikeudenmukaisuuden tunnetta niissä poronomistajissa, jotka harjoittavat elinkeinoaan kaukana Valkiavaarasta ja joihin tuulivoimaloiden käyttö ei suoraan vaikuttaisi.

Länsi-Lapin maakuntakaavan yleismääräyksissä edellytetään, että poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytöllisettoiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valkiavaaran tuulivoimahankkeiden suhdetta maankäyttösuunnitelmiin, kuten Länsi-Lapin maakuntakaavaan, ja niissä annettuihin määräyksiin tarkastellaan tarkemmin luvussa 8.

24.4.3.4 Yhteenveto vaihtoehtojen välisistä eroista

Tuulivoiman tuotantoalueen käytöstä aiheutuvat vaikutukset eivät juuri eroa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kesken. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on hieman enemmän tuulivoimalan tuotantoalueen itä- ja pohjoisosassa, joten voimaloista poronhoidolle aiheutuvat vaikutukset heijastuisivat mahdollisesti hieman laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE2.

Tuulivoimaloiden käytöstä aiheutuvat muutokset ovat selvästi suurempia Palojärven kuin Lohijärven paliskunnan alueella. Ei ole kuitenkaan poissuljettua, etteivätkö tuulivoimaloiden käytöstä johtuvat vaikutukset vaikuttaisi esimerkiksi Lohijärven paliskunnan laidunalueisiin ja erityisesti kevätlaitumiin, jotka sijaitsevat lähimpänä tuulivoimaloita. Lisäksi Lohijärven paliskunnan poroja laiduntaa Palojärven paliskunnan alueella, jolloin voimaloiden käytöllä voi olla suoria vaikutuksia porojen käyttäytymiseen.

24.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Vaikutukset laitumiin ja laiduntamiseen

Tutkimustulokset viittaavat siihen, että voimajohto itsessään ei häiritse merkittävästi porojen laiduntamista (esim. Colman ym. 2015, 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 todennäköisesti vahvistaa porojen näköhavaintoa, koska se heijastaa voimakkaasti UV-säteilyä.

Tutkimustulosten yleistämisessä tulee olla varovainen, koska porojen laiduntamiseen vaikuttavat monet tekijät ja tutkimuksia on tehty Valkiavaarasta poikkeavissa oloissa. Esimerkiksi Reimers ym. tutkimuksessa seurattiin porojen talvilaidunnusta Norjassa Pohjois-Ottendalenissa alueella, joka sijaitsee puurajan pohjoispuolella. Vaikka voimajohdosta itsessään ei olisi häiriötä porojen laiduntamiselle, voimajohtoaukean ja -alueen raivaamisesta aiheutuvat muutokset laidunalueen kasvillisuudessa ja ihmistoiminnan lisääntyminen voimajohdon ympäristössä voivat vaikuttaa porojen laiduntamiseen.

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen voimajohtoreitit VEA ja VEB sijaitsevat pääosin metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Voimajohdon käyttö ei tarkoita johtoaukean poistumista tyystin laidunkäytöstä, mutta puuston raivaaminen ja sen kasvun rajoittaminen johtoaukealla ja -alueella muuttavat laidunolosuhteita. Valkiavaaran hankkeessa voimajohtoreitit sijaitsevat noin 18 kilometrin matkalla Palojärven paliskunnan talvilaitumella. Lisäksi molemmat reittivaihtoehdot lävistävät noin kilometrin matkalla talvilaitumen kanssa päällekkäisen luppolaidunalueen.

Vaihtoehdon VEA johtoaukeasta noin 73 hehtaaria sijaitsee talvilaidunalueella ja vaihtoehdon VEB johtoaukeasta noin 72 hehtaaria (Taulukko 137). Vastaavasti vaihtoehdon VEA johtoaukeasta luppolaidunalueella alueella sijaitsee 3,3 hehtaaria ja vaihtoehdon VEB 3,4 hehtaaria. Pinta-alat on laskettu olettaen, että nykyistä johtoaukeaa levennetään 40 metriä.

Taulukko 137. Voimajohtoreittien VEA ja VEB johtoaukean ja johtoalueen osuus Palojärven paliskunnan laidunalueista, joilla vaihtoehdot sijaitsevat. Lähde: TOKAT-paikkatietoaineisto (Paliskuntain yhdistys, tammikuu 2024).

Laiduntyyppi	Kokonaispinta-ala paliskunnan alueella (ha)	Hankealueella sijaitseva pinta-ala (ha), johtoaukea / johtoalue	Reitillä sijaitseva osuus laiduntyypistä (%), johtoaukea / johtoalue
Talvilaidun	128647	VEA: 72,5 / 108,8 VEB: 72,0 / 108,1	VEA ja VEB: 0,06 % / 0,08 %
Luppolaidun	3671	VEA: 3,3 / 5,0 VEB: 3,4 / 5,0	VEA ja VEB: 0,1 % / 0,14 %

Porot syövät talvisin pääasiallisena ravintonaan jäkälää ja sen lisäksi varpuja, heinää ja luppoa (Paliskuntain yhdistys 2023). Avohakkuumainen tai vesakoitunut johtoaukea ei ole esimerkiksi luppojen tyypillinen elinympäristö, joten aukea voi olla huonolaatuisempi talvilaidunalue kuin sen alueella aiemmin kasvanut metsä. Johtoaukean noin kymmenen metriä leveille reunavyöhykkeille jää puustoa, mutta sen kasvua rajoitetaan. Suurten puiden poisto johtaa metsän valo-olosuhteiden muutokseen, mikä voi vaikuttaa, mitkä kasvit viihtyvät alueella. Näin ollen kasvillisuuteen kohdistuvia muutoksia voi ilmetä koko johtoalueella.

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 138) on koottu tiedot siitä, millaisia laidunluokkia voimajohtoreiteillä VEA ja VEB on ja kuinka monen hehtaarin suuruiseen alaan voimajohdon johtoaukean ja -alueen rakentaminen vaikuttaisi. Laskelmat perustuvat LUKEn laidunluokitusaineistoon. Vaihtoehdossa VEA johtoaukean peittää alleen 123,3 hehtaaria Palojärven paliskunnan laidunalueista ja johtoalue 184,9 hehtaaria. Vaihtoehdossa VEB johtoaukea peittää alleen 121,2 hehtaaria laidunalueista ja johtoalue 179,8 hehtaaria.

Taulukko 138. Voimajohtoreittien VEA ja VEB johtoaukean ja -alueen alle jäävien laidunluokkien pinta-ala sekä osuus kyseisen laiduntyypin pinta-alasta koko Palojärven paliskunnan alueella. Lähde: LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016.

Laidunluokka	**Pinta-ala (ha)**	**%-osuus laiduntyypistä koko paliskunnan alueella**	**Pinta-ala (ha)**	**%-osuus laiduntyypistä koko paliskunnan alueella**
Vaihtoehto	VEA		VEB	
	Johtoaukea / Johtoalue	Johtoaukea / Johtoalue	Johtoaukea / Johtoalue	Johtoaukea / Johtoalue
Karu/kuiva hakkuualue/taimikko	1,3* / 1,8*	0,02 / 0,03	1,9* / 2,6*	0,03 / 0,05
Karu/kuiva nuori mänty-metsä	1,4* / 1,9*	0,02 / 0,02	1,4* / 2,3*	0,02 / 0,03
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä	0,4* / 0,6*	0,01 / 0,02	0,2* / 0,4*	0,01 / 0,01
Kuivahko/tuore hakkuu-alue/taimikko	19,6* / 31,9*	0,05 / 0,08	32,3* / 49,4*	0,08 / 0,12
Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä	27,3* / 38,8*	0,03 / 0,05	20,2* / 30,0*	0,03 / 0,04
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-/mäntymetsä	9,3* / 13,4*	0,02 / 0,03	11,7* / 16,4*	0,02 / 0,03
Kuivahko/tuore lehtimetsä	4,3* / 6,8*	0,02 / 0,04	2,4* / 3,5*	0,01 / 0,02
Rakka, mineraalimaapaljas-tuma	0 / 0	0 / 0	0,3 / 0,6	0,02 / 0,03
Rakennettu maa	1,8 / 2,6	0,02 / 0,03	3,4 / 5,0	0,03 / 0,05
Vesistöt	0,6 / 0,9	0,002 / 0,004	0,6 / 0,9	0,003 / 0,004
Maatalousmaa	0,7 / 1,1	0,01 / 0,02	1,6 / 2,3	0,02 / 0,03
Avosuo	4,8 / 7,1	0,03 / 0,05	6,0 / 8,7	0,04 / 0,06
Puustoinen suo	24,7 / 37,1	0,04 / 0,06	21,6 / 32,8	0,03 / 0,05
Ojitettu suo	30,4 / 45,7	0,05 / 0,08	23,1 / 35,3	0,04 / 0,06
Jäkäläinen tunturikangas	0	0	0	0
Varpuinen tunturikangas	0	0	0	0
Louhikkoinen tunturipal-jakka	0	0	0	0
Yhteensä, pl. maatalous-maa, rakennettu maa ja vesistöt	**123,3 / 184,9**	**0,04 / 0,05**	**121,2 / 179,8**	**0,03 / 0,05**

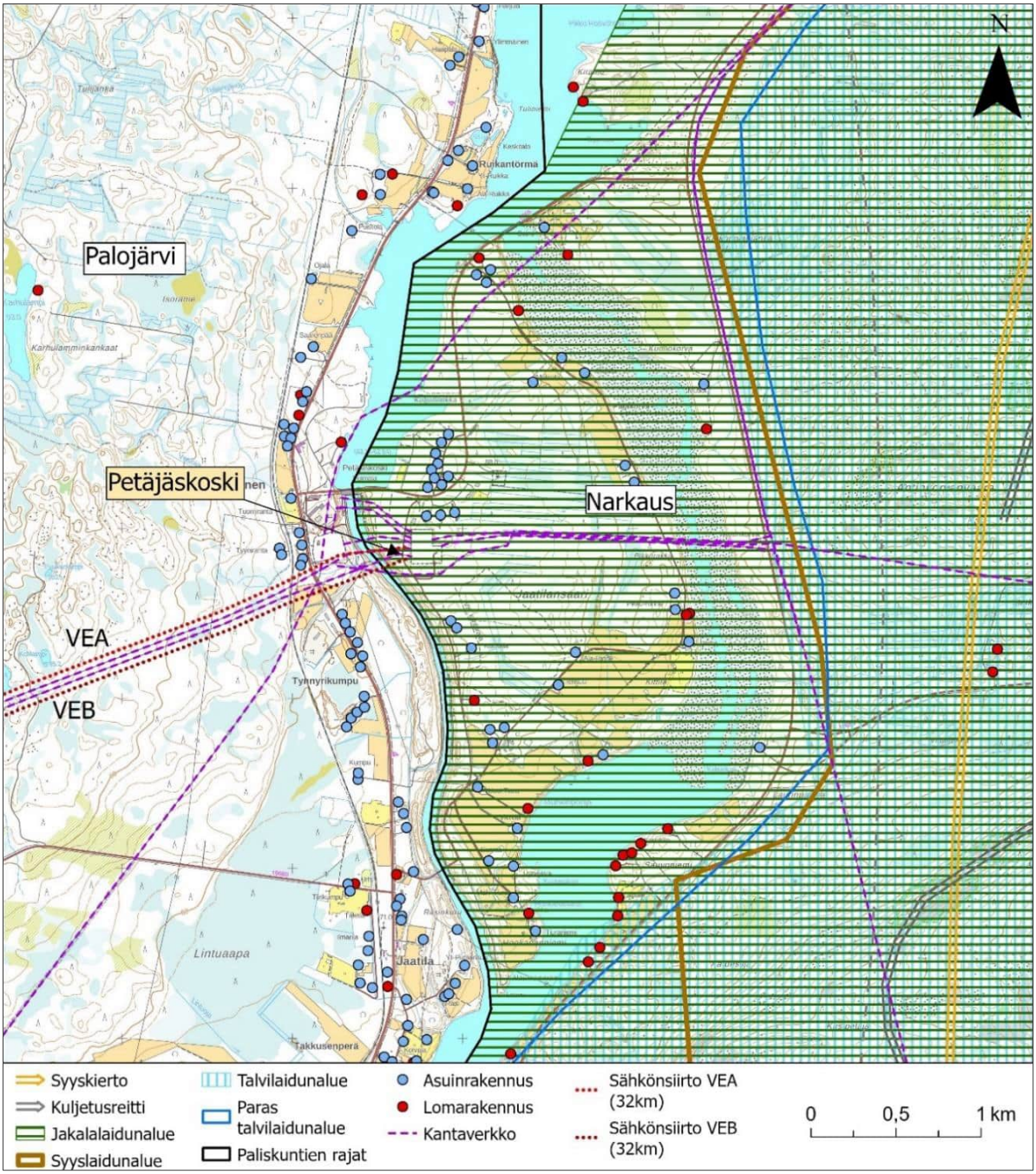
*Ajassa ja paikassa muuttuva pinta-ala (metsätalous)

Vaihtoehdossa VEA voimajohtoreitin johtoaukean alle jää eniten suoalueita (yht. 59,8 ha, josta 30,4 ha ojitettua suota, 24,8 ha puustoista suota ja 4,8 ha avosuota). Seuraavaksi eniten johtoaukea peittää alleen kuivahkoa tai tuoretta nuorta kuusi- ja mänty-metsää (27,3 ha) ja kuivahkoa tai tuoretta hakkuuaukeaa tai taimikkoa (19,6 ha). Varttunutta tai vanhaa metsää kaadetaan vaihtoehdon VEA vuoksi yhteensä 9,7 hehtaaria.

Vaihtoehdossa VEB johtoaukean alle jää niin ikään eniten suoalueita (yht. 50,8 ha, josta ojitettuja soita 23,1 ha, puustoisia soita 21,6 ha ja avosuota 6 ha). Seuraavaksi eniten johtoaukean vuoksi raivataan kuivahkoja tai tuoreita hakkuualueita tai taimikoita (32,3 ha) ja kuivahkoa tai tuoretta nuorta kuusi- tai mäntymetsää (20,2 ha). Varttunutta tai vanhaa metsää raivataan johtoaukealta yhteensä 11,9 hehtaaria.

Vaihtoehtojen VEA ja VEB väliset erot laidunluokkien menetyksissä ovat pieniä. Vaihtoehdossa VEA säästyy noin kaksi hehtaaria enemmän vanhaa metsää, jossa lupon ja naavan kasvuolosuhteet ovat usein otollisia. Molemmat vaihtoehdot sijaitsevat olemassa olevan ilmajohdon rinnalla, joten paikalliset laidunolosuhteet muuttuvat vähemmän kuin jos voimajohdot rakennettaisiin uuteen maastokäytävään.

Sähkönsiirtovaihtoehto VEA sijaitsee noin 215 metrin matkalla Narkauksen paliskunnan alueella ja reitti VEB noin 150 metrin matkalla. Reitit sijaitsevat paliskunnan jäkälälaidunalueella (Kuva 104). Kyseinen osa laitumesta sijaitsee Kemijoen ja Petäjäskosken sähköaseman välissä. Aseman ympäristössä on pysyvää asutusta ja useita käytössä olevia voimajohtoja. Kemijoen varsi ja Petäjäskosken sähköaseman seutu on merkitty TOKAT-paikkatietoaineistoon merkinnällä "Muu haitta, peto". Toisin sanoen Petäjäskosken sähköaseman seudulla on jo nyt monenlaisia porojen laidunnusta vaikeuttavia tekijöitä. Näillä perustein arvioidaan, että alue ei ole Narkauksen paliskunnan keskeistä jäkälälaidunaluetta.



Kuva 104. Kartta Petäjäskosken sähköaseman lähiseudusta sekä Narkauksen paliskunnan laidunalueista ja laidunkierroista. Jäkälälaidunalueen kanssa päällekkäin on myös merkintä "Muu haitta, peto", mutta se jätettiin pois kartasta kartan selkeyttämiseksi. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto 01/2024. © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Narkauksen paliskunta. Maastokartta MML 2024.

Palojärven paliskunnan alueella voimajohtoreitit risteävät porojen kevät- ja syyskiertojen kanssa sekä Valkiavaaran että Kätkävaaran seuduilla. Laidunkierrot risteävät jo nykyisen Petäjäskoski-Letsi-voimajohdon kanssa. Uuden voimajohdon ei arvioida muuttavan laidunkiertoa edellyttäen, ettei voimajohdon läheisyydessä harjoiteta sellaista toimintaa, joka saa porot muuttamaan laidunkiertoreittejään.

Lisääntynyt ihmistoiminta voimajohtoalueella voi vähentää laidunalueiden luonnonrauhaa. Reittivaihtoehdot VEA ja VEB rakennetaan koko matkalla olemassa olevan Petäjäskoski-Letsi-voimajohdon ja viimeisen noin 13 kilometrin matkalla Petäjäskoski-Letsi- ja Keminmaa-Petäjäskoski-voimajohtojen rinnalle. Vaihtoehtojen VEA ja VEB laidunalueita pirstovan vaikutuksen arvioidaan olevan vähäinen, koska nykyisin jo käytössä olevat voimajohdot katkaisevat Palojärven paliskunnan talvilaidunalueen.

Jos voimajohto liitetään Louepalon sähköasemaan, Palojärven paliskunnalle aiheutuvat laidunalan menetykset ovat pienempiä kuin jos voimajohto liitetään Petäjäskosken sähköasemaan.

Vaikutukset poronhoitoon

Paimennetut tokat hajoavat johtoaukealla helpommin kuin metsämaastossa, mikä lisää poromiesten työmäärää. Kahden rinnakkaisen 400 kV:n voimajohdon johtoaukea on tyypillisesti noin 70–80 metriä leveä. Mitä leveämpi johtoaukea on, sitä suurempi riski paimennettavan tokan hajoamiselle on.

Jotta porojen paimennus johtoaukean poikki on mahdollisimman sujuvaa, johtoaukealta poistettujen puiden kantojen tulee olla niin matalia, etteivät ne haittaa mönkijöillä tai moottorikelkalla ajoa. Myös johtoaukean runsas vesakoituminen vaikeuttaa liikkumista maastossa. Suunniteltu voimajohto halkaisee paliskunnan itä-länsisuunnassa, joten sen johtoaukeaa ei voi kiertää paimennettaessa poroja pohjois-eteläsuunnassa.

Vaihtoehdossa VEA voimajohdon ja Teerijoen siirtoaidan välinen etäisyys on hieman alle 300 metriä ja vaihtoehdossa VEB noin 400 metriä. Välimatkan vuoksi aidan käytön jatkumisen arvioidaan olevan mahdollista kummassakin vaihtoehdossa. Vaihtoehto VEA laajentaa johtoaukeaa lähemmäs siirtoaitaa, kun taas vaihtoehdossa VEB nykyiset kaksi voimajohtoa jäävät siirtoaidan ja uuden voimajohdon väliin. Jos voimajohto liitetään Petäjäskosken sähköaseman sijaan suunnitteilla olevalle Louepalon sähköasemalle, voimajohto ei sivua Teerijoen siirtoaitaa eikä voimajohdon käytöllä ei arvioida tällöin olevan vaikutuksia siirtoaidan käyttöön.

Johtoaukeille muodostuu toisinaan luvattomia moottorikelkkailureittejä ja myös virallisia kelkkailureittejä sijoitetaan johtoaukeille. Syvän lumen aikaan porot saattavat lähteä kulkemaan helppokulkuisia kelkkareittejä pitkin ja päätyä esimerkiksi asuinalueiden liepeille. Moottorikelkan ja poron kolarit eivät ole tavattomia. Kelkkareitille lähtenyt poro saattaa lähteä juoksemaan moottorikelkkaa pakoon kelkkareittiä pitkin, eikä eläin välttämättä huomaa kääntyä reitiltä pois. Tällöin poro saattaa laukata moottorikelkan edellä useita kilometrejä ennen kuin tilanne raukeaa.

Kätkävaaran kelkkaura sijaitsee osittain nykyisen Petäjäskoski-Letsi-voimajohdon johtoaukealla. Voimajohtoaukealla sijaitsevan osuuden pituus on noin 2,6 kilometriä. Koska vaihtoehtojen VEA ja VEB rinnalla olevalla johtoaukealla on jo virallinen moottorikelkkareitti, uuden rinnakkaisen voimalinjan ei arvioida lisäävän moottorikelkkailusta johtuvia kielteisiä vaikutuksia niiden nykyisestä määrästä. On mahdollista, että johtoaukealle muodostuu tai on jo muodostunut Kätkävaaran kelkkauran lisäksi epävirallisia moottorikelkkareittejä.

Yhteenveto vaihtoehtojen välisistä eroista

Erot vaihtoehtojen välillä ovat hyvin vähäisiä. Vaihtoehdossa VEB voimajohto sijoitetaan 80–100 metriä kauemmas mahdollisista häiriintyvistä kohteista, joita ovat Kätkävaaran seudulla sijaitseva syyslaidun ja Teerijoen siirtoaidasta kuin vaihtoehtoehto VEA. Lisäksi

vaihtoehto VEB sijaitsee hieman kauempana Pisavaaran luonnonpuistosta, joka on paliskunnalle tärkeä luonnonrauhallinen talvi- ja luppolaidunalue.

24.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden käytön lopettaminen ja purkaminen poistaa tuulivoimaloista aiheutuvan melun ja lapojen liikkeen näkymisen maisemassa. Toiminnan lopettaminen voi johtaa siihen, että porot palaavat ajan saatossa Valkiavaaran alueelle ja sen lähiseudulle laiduntamaan. Porot eivät välttämättä hakeudu alueelle luontaisesti niiden totuttua laiduntamaan muissa ympäristöissä, mutta niitä voidaan yrittää houkutella alueelle esimerkiksi lisäruokinnalla. Alueen palautuminen laidunkäyttöön edellyttää sitä, että alue on muutoin laidunkäyttöön sopivaa eikä alueelle perusteta muuta teollisuusluonteista toimintaa.

Tuulivoiman tuotantoalueen tiestö jää tämänhetkisen tiedon mukaan tuotantoalueelle tuulivoiman tuotannon lakattua, joten tiestön rakentamisesta aiheutuneet laidunmenetykset jäävät pysyviksi. Toiminnan lakattua tiestöä ei ole tarpeen aurata talvisin tuulivoimaloiden kunnossapidon vuoksi, mikä voi vähentää porojen kulkeutumista teitä pitkin muille teille.

24.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Voimajohdon purkamisen jälkeen puusto saa kasvaa vapaasti johtoaukealla. Täten johtoaukean laatu laidunalueena paranee vuosien saatossa.

24.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

24.4.7.1 Palojärven paliskuntaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen ja käyttö vaikuttaa eri tavoin eri paliskuntiin. Herkkyys tämän hankkeen aiheuttamiin muutoksiin sekä muutosten suuruusluokka on määritelty paliskunnittain (ks. kriteeristö alaluvusta 24.3.3). Palojärven paliskunta on pinta-alaltaan niin laaja – esimerkiksi kolminkertainen verrattuna Lohijärven paliskuntaan – että Valkiavaaraan suunnitellun tuulivoimahankkeen vaikutukset eivät kohdistu samansuuruisina koko paliskuntaan. Siksi Palojärven paliskuntaan kohdistuvia vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan erikseen paliskunnan eteläosan ja koko paliskunnan osalta.

Tässä arvioinnissa Palojärven paliskunnan eteläosan herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen. Eteläisessä paliskunnan talvilaitumet ovat oletettavasti hyvässä kunnossa, koska talviaikaiselle lisäruokinnalle ei ole ollut tarvetta. Alueella on myös Kilsiaapa-Ristivuoman-soidensuojelualue sekä Pisavaaran luonnonpuisto, jotka tarjoavat poroille luonnonrauhaisia laidunalueita. Eteläisen paliskunnan herkkyyttä muutoksille heikentävät alueella sijaitsevat muut poroelinkeinon harjoittamista rajoittavat toiminnat. Näitä ovat etenkin tiestö ja rautatie, Kemijoen lähistölle painottuvat peltoalueet sekä pienemmissä määrin asutus ja turvetuotanto.

Tuulivoiman tuotantoalue aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle sekä rakennusvaiheessa että voimaloiden ollessa käytössä. Suoria tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia ovat pinta-alan menetykset rauhallisella talvilaidunalueella ja Valkiavaaran erotusaidan menetys tai sen käyttömahdollisuuksien selvä heikkeneminen. Suoria laidunpinta-alan menetyksiä aiheutuu tiestön, sähköaseman ja voimalapaikkojen rakentamisesta. On kuitenkin mahdollista, että Valkiavaaran seudun laatu

talvilaitumena heikkenee suoria laidunmenetyksiä suuremmalta alueelta, jos porot hakeutuvat alueelle aiempaa vähemmän.

Hanke vaikuttaa todennäköisesti Valkiavaaran seudun kautta suuntautuviin laidunkiertoreitteihin. Vaikutukset voivat ilmetä laidunkiertoreittiä käyttävien porojen määrän vähenemisenä, porojen askelpituuden kasvuna tai muille laidunkiertoreiteille hakeutumisena. Porojen laidunkiertoreittien muuttuminen voi aiheuttaa ristiriitoja muiden maankäyttömuotojen kanssa ja aiheuttaa poromiehille lisätöitä, kun poroja täytyy ohjata pois esimerkiksi viljelyksiltä. Muutokset laidunkierrossa voivat heikentää erotus- ja siirtoaitojen käytettävyyttä, jos aidoille suuntaavien porojen määrä vähenee. Vaikutusten arvioidaan korostuvan tuulivoimaloita lähimpänä sijaitsevien aitojen käytössä, joita ovat Valkiavaaran, Petäjämaan ja Kaivoskankaan erotusaidat.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset voivat heijastua Valkiavaaran pohjoispuolella sijaitsevaan kevätlaidunalueeseen. On mahdollista, että vaatimet voimaloiden käyttö johtaa siihen, että vaatimet laiduntavat ja vasovat nykyistä enemmän kevätlaitumen pohjoisosissa, jonne voimalat eivät näy, tai että ne suosivat alueen eteläosissa alueita, joilla voimalat jäävät maaston tai puuston taakse. Nykyisellään kevätlaidun on luonnonrauhaisaa aluetta, mikä lisää laidunalueen arvoa ja korostaa muutoksen suuruutta. Jos porot hakeutuvat myös rykimäaikaan voimaloista poispäin, Valkiavaaran ympäristössä ja sen läheisyydessä sijaitsevan syyslaitumen käyttöpaine kasvaa laitumen itäosassa.

Yhteenvetona voidaan todeta, että tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön aiheuttamat muutokset porojen laiduntamisessa voivat johtaa laidunalueiden epätasaiseen kulumiseen, aiempaa pidempiin vaelluksiin porojen siirtyessä laidunalueelta toiselle, porojen pidentyneeseen askelpituuteen voimaloiden läheisyydessä tai ravinnonsaannin heikkenemiseen, jos vaihtoehtoiset laitumet eivät ole yhtä hyvälaatuisia kuin hankkeen vuoksi vähemmälle käytölle jäävät alueet. Jos muutokset vaikuttavat vasaprosenttiin tai porojen teuraspainoon, hanke voi alentaa jonkin verran paliskunnan tuloja. Tuulivoiman tuotannosta aiheutuvat lisätyöt kuten erotusaitojen mahdollinen siirtotarve ja tuulivoimaloita välttelevien porojen paimentaminen aiheuttavat paliskunnalle lisätyötä. Lisätyöt heikentävät elinkeinon kannattavuutta.

Ajallisesti tarkasteltuna tuulivoimahankkeesta aiheutuvien muutokset ovat hyvin pitkäkestoisia. Tuulivoimaloiden käyttöajan on arvioitu olevan vähintään 30 vuotta, mikä vastaa lähes kokonaista työuraa. Muutosten pitkäkestoisuus myös vaikeuttaa hankkeesta poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten arviointia. Seurantatietoja siitä, miten porot sopeutuvat muutoksin, jotka aiheutuvat noin 40:n 300-metrisen tuulivoimalan pitkäaikaisesta käytöstä, ei ole. Jos porot ajan saatossa mukautuvat tuulivoimaloista aiheutuviin muutoksiin, vaikutukset voivat lieventyä vuosien saatossa. Toisaalta Palojärven paliskunnan eteläosan merkitys talvilaitumena on korostunut viime vuosina ja muuta maastoa korkeampien laidunalueiden merkitys voi kasvaa ilmastonmuutoksen aiheuttamien muutosten johdosta, jolloin tuulivoimalat heikentävät Valkiavaaran seudun hyödyntämismahdollisuuksia paliskuntaan kohdistuviin muutoksiin sopeutumisessa.

Verrattaessa edellä kuvattuja erityisesti Palojärven paliskunnan eteläosaan kohdistuvia muutoksia luvussa 24.3.3 määriteltyihin muutoksen suuruusluokan kriteereihin, edellä kuvatut muutokset sisältyvät suuruusluokkaan kohtalainen kielteinen muutos. Kuitenkin kun otetaan huomioon muutosten pitkäkestoisuus ja hankkeesta poronhoidolle aiheutuvien kielteisten muutosten suuri lukumäärä, Palojärven paliskunnan eteläosaan kohdistuvien muutosten suuruusluokan voidaan kokonaisuudessa tarkastellen arvioida olevan suuri kielteinen. Ristiintaulukoiden Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta Palojärven paliskunnan eteläosaan aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 merkittävyydeltään merkittävän kielteisiä. Voimalamäärältään pienempi VE2 on poronhoidon kannalta parempi vaihtoehto kuin vaihtoehto VE1. Vaihtoehdossa VE2

on vähemmän voimaloita tuotantoalueen pohjois- ja itäosissa, jotka sijaitsevat lähimpinä häiriöille herkkiä kevät- ja syyslaitumia.

Koko Palojärven paliskuntaa tarkasteltaessa paliskunnan herkkyyden muutoksilla arvioidaan olevan paliskunnan eteläosan tavoin kohtalainen. Muutosten suuruusluokka jää koko paliskunnan tasolla tarkasteltuna kohtalaisen kielteiseksi. Tähän vaikuttaa se, että koko laajan paliskunnan sopeutumiskyky muutokseen on parempi kuin pelkän paliskunnan eteläosan. Koko Palojärven paliskuntaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyydeksi saadaan Imperia-menetelmän ristiintaulukoinnilla kohtalainen kielteinen vaikutus.

Arviointiin liittyy epävarmuuksia, jotka on kuvattu tarkemmin luvussa 24.7.

Taulukko 139. Tuulivoimahankkeen vaikutukset poronhoitoon Palojärven paliskunnan eteläosassa ja koko paliskunnan alueella.

	VE1 (45 voimalaa)	**VE2 (37 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Paliskunnan eteläosa ja koko paliskunta: Kohtalainen** Paliskunnan eteläosan laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Alueella on jonkin verran poronhoitoa ja porojen laiduntamista rajoittavaa muuta maankäyttöä. Vaikutusalueella sijaitsee kevät- ja syyslaitumia, joiden luonnonrauhaa hanke voi häiritä. Hankkeella voi olla hieman vaikutusta poroelinkeinosta saataviin tuloihin ja hankkeen aiheuttamat vaikutuksista voi seurata paliskunnalle lisätöitä ja -kustannuksia. Länsi-Lapin maakuntakaavan yleismääräyksissä edellytetään, että poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytöllisettoiminta- ja kehittämisedellytykset.	**Paliskunnan eteläosa ja koko paliskunta: Kohtalainen** Paliskunnan eteläosan laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Alueella on jonkin verran poronhoitoa ja porojen laiduntamista rajoittavaa muuta maankäyttöä. Vaikutusalueella sijaitsee kevät- ja syyslaitumia, joiden luonnonrauhaa hanke voi häiritä. Hankkeella voi olla hieman vaikutusta poroelinkeinosta saataviin tuloihin ja hankkeen aiheuttamat vaikutuksista voi seurata paliskunnalle lisätöitä ja -kustannuksia. Länsi-Lapin maakuntakaavan yleismääräyksissä edellytetään, että poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytöllisettoiminta- ja kehittämisedellytykset.
Muutoksen suuruus	**Paliskunnan eteläosa: Suuri kielteinen** Hankkeen vuoksi Valkiavaaran erotusaidan käyttöä ei välttämättä voida jatkaa. Hanke muuttaa Valkiavaaran seudun kautta suuntautuvaa kevät- ja syyskiertoa, mikä voi heikentää Petäjämaan ja Kaivoskankaan erotusaitojen käyttömahdollisuuksia. Porojen kulkureittien muuttuessa ne saattavat siirtyä liikkumaan aiempaa enemmän laidunalueiksi soveltumattomille alueille kuten viljelyksille tai turvetuotantoalueille. Hanke sijaitsee rauhallisessa osassa talvilaidunta ja sillä voi olla kielteisiä vaikutuksia nykyisellään rauhallisiin kevätlaitumiin.	**Paliskunnan eteläosa: Suuri kielteinen** Hankkeen vuoksi Valkiavaaran erotusaidan käyttöä ei välttämättä voida jatkaa. Hanke muuttaa Valkiavaaran seudun kautta suuntautuvaa kevät- ja syyskiertoa, mikä voi heikentää Petäjämaan ja Kaivoskankaan erotusaitojen käyttömahdollisuuksia. Porojen kulkureittien muuttuessa ne saattavat siirtyä liikkumaan aiempaa enemmän laidunalueiksi soveltumattomille alueille kuten viljelyksille tai turvetuotantoalueille. Hanke sijaitsee rauhallisessa osassa talvilaidunta ja sillä voi olla kielteisiä vaikutuksia nykyisellään rauhallisiin kevätlaitumiin.

	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
	Hankkeella voi olla hieman vaikutusta poroelinkeinosta saataviin tuloihin ja hankkeen aiheuttamat vaikutuksista voi seurata paliskunnalle lisätöitä ja -kustannuksia.	Hankkeella voi olla hieman vaikutusta poroelinkeinosta saataviin tuloihin ja hankkeen aiheuttamat vaikutuksista voi seurata paliskunnalle lisätöitä ja -kustannuksia.
	Koko paliskunta: Kohtalainen kielteinen Arvioitaessa muutoksen suuruutta suhteessa koko paliskuntaan muutoksen suuruusluokka on kohtalainen kielteinen.	**Koko paliskunta: Kohtalainen kielteinen** Arvioitaessa muutoksen suuruutta suhteessa koko paliskuntaan muutoksen suuruusluokka on kohtalainen kielteinen.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Paliskunnan eteläosa: Merkittävä kielteinen** Vaikutusten merkittävyyttä lisää niiden pitkäkestoisuus. Poronhoitoon kielteisesti vaikuttavat muutokset alkavat rakennusvaiheessa, ja ne kestävät koko tuulivoimaloiden käyttöajan eli vähintään 30 vuotta.	**Paliskunnan eteläosa: Merkittävä kielteinen** Vaikutusten merkittävyyttä lisää niiden pitkäkestoisuus. Poronhoitoon kielteisesti vaikuttavat muutokset alkavat rakennusvaiheessa, ja ne kestävät koko tuulivoimaloiden käyttöajan eli vähintään 30 vuotta. Koska vaihtoehdossa VE2 on vähemmän tuulivoimaloita kuin vaihtoehdossa VE1, sen vaikutusten arvioidaan olevan hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Voimalapaikkojen väheneminen 45:stä 37:ään ei kuitenkaan pienennä poronhoidolle aiheutuvia muutoksia niin paljoa, että vaikutusten merkittävyys eroaisi vaihtoehdosta VE1.
	Koko paliskunta: Kohtalainen kielteinen Arvioitaessa vaikutusten merkittävyyttä koko Palojärven paliskunnalle merkittävyydeksi saadaan kohtalainen kielteinen.	**Koko paliskunta: Kohtalainen kielteinen** Arvioitaessa vaikutusten merkittävyyttä koko Palojärven paliskunnalle merkittävyydeksi saadaan kohtalainen kielteinen.

24.4.7.2 Lohijärven paliskuntaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

Lohijärven paliskunnan herkkyyden muutoksille arvioidaan olevan Palojärven paliskunnan tavoin kohtalainen. Paliskunnan laitumet ovat oletettavasti hyvässä kunnossa ja tuulivoimaloiden vaikutusalueella sijaitsevassa osassa paliskuntaa on vähän poronhoitoa rajoittavaa maankäyttöä.

Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta kohdistuu Lohijärven paliskuntaan vähäisiä kielteisiä muutoksia. Hanke ei aiheuta paliskunnalle suoria laidunpinta-alan menetyksiä tai poronhoitoon liittyvien kiinteiden rakenteiden menetyksiä. Hankkeella voi olla kielteisiä vaikutuksia porojen laiduntamiseen paliskunnan etelärajalla sijaitsevalla kevätlaitumella. Lisäksi paliskunnan poroja laiduntaa Karungin alueella ja Palojärven paliskunnan puolella, jolloin kyseisten porojen laiduntamiseen kohdistuvat vaikutukset ovat vastaavia kuin edellä on kuvattu Palojärven paliskunnan osalta.

Ristiintaulukoiden Valkiavaaran hankkeesta Lohijärven paliskunnalle aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan merkitykseltään vähäisen kielteisiä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamien vaikutusten välillä ei arvioida olevan juurikaan eroa.

Taulukko 140. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset poronhoitoon Lohijärven paliskunnassa.

	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Alueella on jonkin verran poronhoitoa ja porojen laiduntamista rajoittavaa muuta maankäyttöä. Vaikutusalueella sijaitsee kevätlaitumia, joiden luonnonrauhaa hanke voi häiritä.	**Kohtalainen** Laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Alueella on jonkin verran poronhoitoa ja porojen laiduntamista rajoittavaa muuta maankäyttöä. Vaikutusalueella sijaitsee kevätlaitumia, joiden luonnonrauhaa hanke voi häiritä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Hanke ei aiheuta paliskunnalle suoria laidunalan menetyksiä tai kiinteiden rakenteiden menetyksiä. Tuulivoimaloiden käyttö voi häiritä porojen laidunnusta paliskunnan eteläosalla sijaitsevalla kevätlaitumella ja Karungin alueella.	**Vähäinen kielteinen** Hanke ei aiheuta paliskunnalle suoria laidunalan menetyksiä tai kiinteiden rakenteiden menetyksiä. Tuulivoimaloiden käyttö voi häiritä porojen laidunnusta paliskunnan eteläosalla sijaitsevalla kevätlaitumella ja Karungin alueella.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Lohijärven paliskunnan laidunalueiden etäisyys lähimpiin voimaloihin vähentää vaikutusten merkittävyyttä. Hanke voi kuitenkin vaikuttaa porojen käyttäytymiseen Karungin alueella ja paliskunnan eteläosalla.	**Vähäinen kielteinen** Lohijärven paliskunnan laidunalueiden etäisyys lähimpiin voimaloihin vähentää vaikutusten merkittävyyttä. Hanke voi kuitenkin vaikuttaa porojen käyttäytymiseen Karungin alueella ja paliskunnan eteläosalla.

24.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Palojärven paliskunnan eteläisen osan herkkyyden muutoksille arvioidaan vaihtoehdoissa VEA ja VEB kohtalaiseksi pitkälti samoin perustein kuin edellä on kuvattu (alaluku 24.4.7). Toisin kuin tuulivoiman tuotantoalueen läheisyydessä, voimajohtoreittien läheisyydessä ei sijaitse kevätlaitumia. Sen sijaan niiden välittömässä läheisyydessä on syyslaidun, jolla rykimäaikaan laiduntavat porot voivat niin ikään olla häiriintyä ihmisten toiminnasta.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista VEA ja VEB aiheutuvan muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen. Voimajohdosta aiheutuu eniten haittaa sen rakennusaikana, jolloin johtoaukean ja -alueen raivaustöistä sekä voimajohdon rakentamisesta aiheutuu melua ja tavanomaista enemmän ihmisten läsnäoloa porojen laidunalueilla. Häiriöt ovat väliaikaisia (pari vuotta) ja paikallisia, koska koko voimajohtoreitti ei ole rakennustyömaata samanaikaisesti, mikä vähentää vaikutusten haitallisuutta. Rakennustyöt voivat tilapäisesti häiritä voimajohtolinjan kanssa risteäviä laidunkiertoja.

Voimajohdon käytönaikainen haitta aiheutuu erityisesti johtoaukean raivauksesta johtuvasta talvilaidunpinta-alan menetyksestä sekä johtoaukeasta poronhoidon harjoittamiselle aiheutuvista haitoista. Voimajohto on pitkä (n. 32 km) ja yhdessä tuulivoimahankkeen kanssa tarkasteltuna se halkaisee koko paliskunnan itä-länsisuunnassa, joten

porot eivätkä poromiehet voi kiertää hankkeen johdosta levenevää johtoaukeaa. Se lisää vaikutusten merkittävyyttä. Toisaalta voimajohto rakennetaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle, mikä aiheuttaa vähemmän laidunalueiden pirstoutumista kuin jos voimajohto rakennettaisiin uuteen maastokäytävään.

Ristiintaulukoiden voimajohdon rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat muutokset ovat vaihtoehdoissa VEA ja VEB Palojärven paliskunnan eteläosassa merkittävyydeltään vähäisen kielteisiä. Voimajohtovaihtoehdot sijaitsevat talvilaidunalueella, mutta ne sivuavat syyslaidunta, jolla rykimäaikaan laiduntavat porot voivat olla herkkiä häiriöille, sekä Pisavaaran luonnonpuiston eteläreunaa, joka on paliskunnalle tärkeä luonnonrauhaisa talvi- ja luppolaidun. Eteläisempi vaihtoehto VEB sijaitsee etäämpänä Teerijoen siirtoaidasta ja näin ollen mahdollistaa sen käytön paremmin kuin vaihtoehto VEA. Lisäksi VEB sijaitsee hivenen kauempana (noin 80–100 metriä) edellä mainituista herkistä laidunalueista kuin VEA. Erot vaihtoehtojen välillä ovat kuitenkin hyvin pieniä.

Vaihtoehdot VEA ja VEB ulottuvat Narkauksen paliskunnan alueelle. Vaihtoehdot sijaitsevat Narkauksen paliskunnan alueella noin 200 metrin matkalla ja sellaisella alueella, jossa on runsaasti porojen laiduntamista rajoittavia toimintoja. Siksi Narkauksen paliskunnan herkkyys voimajohtoreittien VEA ja VEB vaikutusalueella arvioidaan vähäiseksi. Kummankaan voimajohdon rakentamisen tai käytön ei arvioida aiheuttavan muutoksia poronhoidolle Narkauksen paliskunnan alueella. Näin ollen vaikutuksen merkittävyys Narkauksen paliskunnan osalta on molemmissa vaihtoehdoissa ei vaikutusta.

Voimajohdon rakentamisesta ja käytöstä ei arvioida aiheutuvan muutoksia poronhoidolle Lohijärven paliskunnassa. Voimajohdon vaikutusalue rajoittuu johtoalueen lähiympäristöön, joten se ei ulotu Lohijärven paliskuntaan saakka. Niiltä osin kuin Lohijärven paliskunnan poroja laiduntaa ja niitä paimennetaan Palojärven paliskunnan alueella, vaikutukset poronhoitoon ovat vastaavia kuin Palojärven paliskunnassa.

Taulukko 141. Sähkönsiirron vaikutukset poronhoitoon Palojärven paliskunnassa. Sähkönsiirron vaihtoehdoista ei arvioida aiheutuvan muutoksia poronhoidolle Narkauksen tai Lohijärven paliskunnissa.

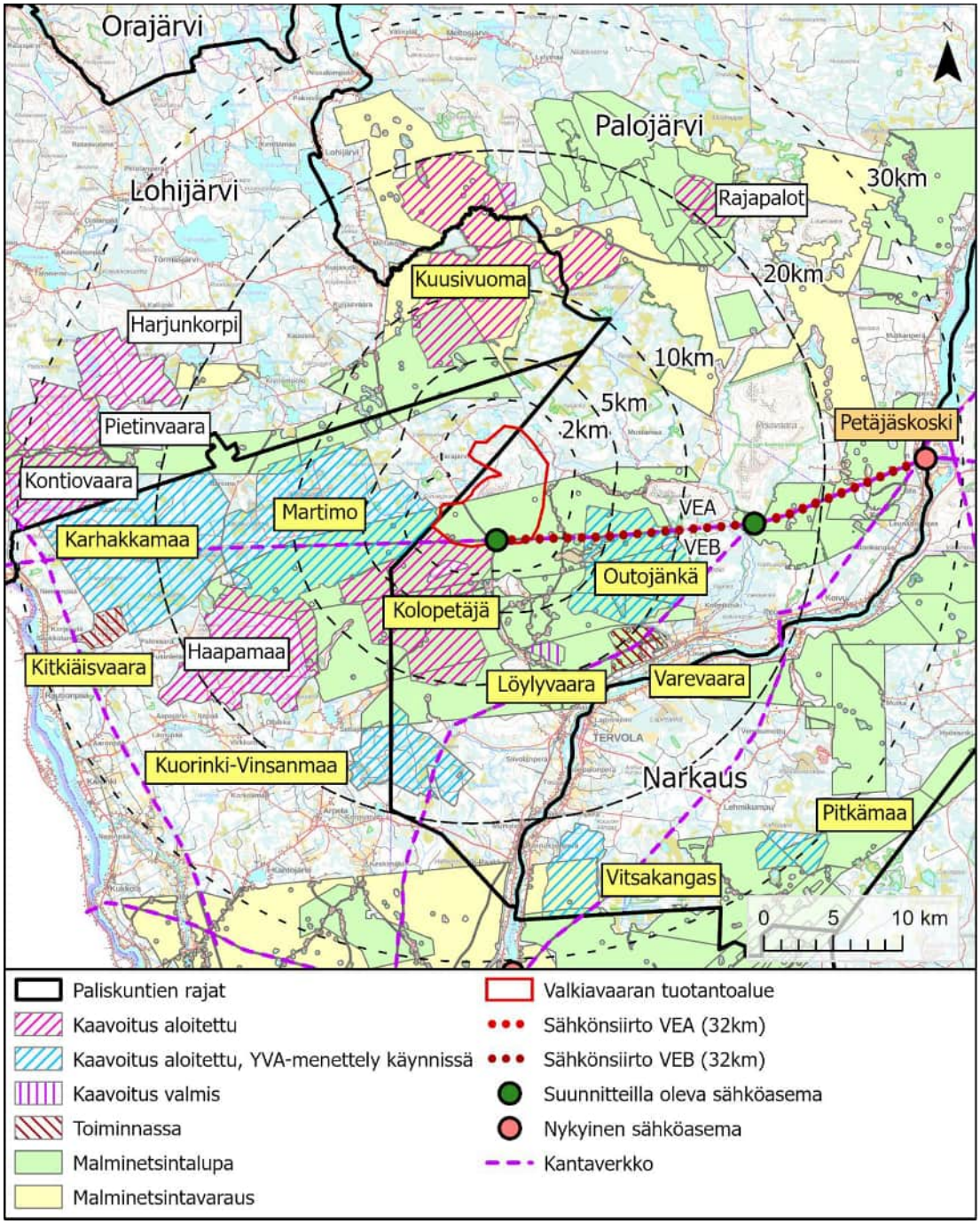
	VEA (Petäjäskoski P)	VEB (Petäjäskoski E)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Alueella on jonkin verran poronhoitoa ja porojen laiduntamista rajoittavaa muuta maankäyttöä. Vaikutusalueella sijaitsee syyslaidun sekä suojelualueella sijaitseva talvi- ja luppolaidunalue, joiden luonnonrauhaa hanke voi häiritä.	**Kohtalainen** Laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Alueella on jonkin verran poronhoitoa ja porojen laiduntamista rajoittavaa muuta maankäyttöä. Vaikutusalueella sijaitsee syyslaidun sekä suojelualueella sijaitseva talvi- ja luppolaidunalue, joiden luonnonrauhaa hanke voi häiritä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Kielteiset vaikutukset ovat suurimmillaan voimajohdon rakennusvaiheessa, jolloin ne ovat paikallisia ja tilapäisiä. Johtoaukeasta aiheutuu laidunpinta-alan menetyksiä talvi- ja luppolaidunlaitumella. Voimajohdon välittömässä läheisyydessä on syyslaidun ja rauhallisen talvilaidunympäristön tarjoava luonnonpuisto, joilla laiduntamiseen voi heijastua vähäisiä vaikutuksia. Uusi voimajohto leventää nykyistä johtoaukeaa entisestään, mikä vaikeuttaa tokan hallintaa poronhoitotöissä. Johtoaukea halkaisee paliskunnan itä-länsisuunnassa, joten sitä ei voi kiertää.	**Vähäinen kielteinen** Kielteiset vaikutukset ovat suurimmillaan voimajohdon rakennusvaiheessa, jolloin ne ovat paikallisia ja tilapäisiä. Johtoaukeasta aiheutuu laidunpinta-alan menetyksiä talvi- ja luppolaidunlaitumella. Voimajohdon välittömässä läheisyydessä on syyslaidun ja rauhallisen talvilaidunympäristön tarjoava luonnonpuisto, joilla laiduntamiseen voi heijastua vähäisiä vaikutuksia. Uusi voimajohto leventää nykyistä johtoaukeaa entisestään, mikä voi vaikeuttaa tokan hallintaa poronhoitotöissä. Johtoaukea halkaisee paliskunnan itä-länsisuunnassa, joten sitä ei voi kiertää.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset ovat suurimmillaan voimajohdon rakennusaikana. Käytönaikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti porojen paimentamiseen johtoaukean yli sekä laidunalueiden menetykseen.	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset ovat suurimmillaan voimajohdon rakennusaikana. Käytönaikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti porojen paimentamiseen johtoaukean yli sekä laidunalueiden menetykseen.

24.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamatta jättäminen ei vaikuta poronhoidon nykytilaan, vaan poronhoitoa on mahdollista jatkaa hankealueella nykyiseen tapaan.

24.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Lounais-Lappiin on suunnitteilla paljon tuulivoimahankkeita sähkönsiirtoreitteineen. Niiden lisäksi alueella on vireillä kaivoshankkeita. Noin 30 kilometrin säteellä Valkiavaarasta sijaitsevat hankkeet on koottu alla olevaan karttaan (Kuva 105). Poronhoidolle kaikkien hankkeiden toteutuminen aiheuttaisi merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.



Kuva 105. Kaivos- ja tuulivoimahankkeet paliskuntien alueella noin 30 kilometrin etäisyydellä Valkiavaarasta. Lähteet: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto 01/2024. © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys. Maastokartta MML 2024.

Palojärven paliskunnan eteläosan talvilaitumille suunnitellaan Valkiavaaran lisäksi Kolopetäjä-Rovavaaran (n. 60 voimalaa), Outojängän (25–36 voimalaa voimalaa) ja Löylyvaaran (3 voimalaa) tuulivoimahankkeita. Myös Kuorinki-Vinsanmaan hankkeen (26 voimalaa) itäinen osa sijaitsee Palojärven paliskunnan eteläisellä talvilaidunalueella. Lisäksi osin Lohijärven paliskunnan kevät-, kesä- ja luppolaidunalueilla sijaitsevan Kuusivuoman hankkeen (n. 46 voimalaa) pohjoisosa sijaitsee Palojärven paliskunnan kevät- ja kesälaitumilla. Kaikkien edellä mainittujen hankkeiden toteutuessa tuulivoimaloiden rakentamisesta ja käytöstä aiheutuisi Palojärven paliskunnalle laidunalueiden pinta-alan suoria ja epäsuoria menetyksiä. Lisäksi tuulivoimahankkeisiin liittyvät voimajohdot pirstoisivat ja pienentäisivät laidunalueita.

Suorat menetykset saattaisivat olla talvilaidunten osalta niin suuria, että porojen talviruokinta tulisi aloittaa myös eteläosassa paliskuntaa. Talvilaidunten pinta-alan pienenemisellä tai kunnon heikkenemisellä voisi olla vaikutusta paliskunnan eloporojen suurimpaan sallittuun määrään, koska poronhoitolain 21 §:n mukaan maa- ja metsätalousministeriön tulee paliskunnan enimmäisporomäärää määrätessään kiinnittää huomiota siihen, että talvikautena paliskunnan alueella laiduntavien porojen määrä ei ylitä paliskunnan talvilaitumien kestävää tuottokykyä.

Palojärven paliskunnan eteläosassa tuulivoimahankkeet painottuvat paliskunnan länsirajalle. Eteläisen paliskunnan länsiosa on nykyisin rauhallista laidunaluetta ja siellä on karttatarkastelun perusteella selvästi vähemmän poronhoidon kanssa ristikkäistä maankäyttöä kuin eteläisen paliskunnan itäosassa. Jos porot välttelisivät tuulivoimaloista aiheutuvaa ääntä tai lapojen liikkeen näkymistä, ne hakeutuisivat todennäköisesti enenevissä määrin paliskunnan itäosaan tai paliskunnan ulkopuolelle. Porojen siirtyminen kohti vilkkaasti liikennöityä valtatie 4:ää ja Kemijoen varren viljelysalueita lisäisi huomattavasti porovahinkojen todennäköisyyttä.

Kilsiaapa-Ristivuoman-soidensuojelualueella ja sen ympärillä sijaitseva nykyisellään tärkeä ja luonnonrauhaisa kevätlaidunalue olisi paitsi Valkiavaaran hankkeen vaikutusalueella myös Kuusivuoman hankkeen vaikutusalueella. On mahdollista, että vasoma-alueen käyttö vähenisi tuulivoimahankkeiden vuoksi.

Lohijärven paliskuntaan eteläosaan suunnitellaan Kuusivuoman, Harjunkorven (n. 29 voimalaa), Kontiovaaran (n. 30 voimalaa), Pietinvaaran (20–30 voimalaa) ja Reväsvaaran (12 voimalaa, ei näy karttarajauksessa) tuulivoimahankkeita, jotka aiheuttaisivat suoria ja epäsuoria laidunalueiden menetyksiä paliskunnalle. Hankkeet sijaitsevat paliskunnan kevät-, kesä- ja syyslaitumilla (TOKAT-paikkatietoaineisto). Lisäksi paliskunnan eteläpuolella, aivan paliskunnan rajalla on suunnitteilla Karhakkamaan (n. 50 voimalaa) ja Martimon (n. 70 voimalaa) hankkeet. Hankkeiden toteutumisen myötä porojen laiduntaminen etenkin paliskunnan eteläosassa ja Karungin alueella sijaitsevilla kevätlaitumilla luultavasti vähenisi, mikä voisi näkyä laidunten epätasaisena kulumisena paliskunnan alueella ja porojen kulkeutumisena nykyistä enemmän paliskunnan ulkopuolelle kuten Palojärven paliskuntaan. Myös Palojärven paliskunta on Martimon hankkeen vaikutusalueella.

Edellä kuvattujen hankkeiden toteutuessa Palojärven ja Lohijärven paliskuntien laidunten luonnonrauha muuttuisi laajalta alueelta tuulivoimaloiden tuottaman melun ja lapojen liikkeen näkymisen vuoksi, millä olisi vaikutusta muun muassa porojen laidunkiertoon. Laidunkierron muuttumisella olisi todennäköisesti kielteisiä vaikutuksia sekä Palojärven paliskunnan eteläosassa että Lohijärven paliskunnan eteläosassa sijaitsevien erotus- ja siirtoaitojen käytettävyyteen, jolloin aitapaikkoja jouduttaisiin siirtämään.

Kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuminen ei olisi Länsi-Lapin maakuntakaavan mukaista, koska kaavan yleismääräyksissä edellytetään, että poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Jos otetaan tuulivoimahankkeiden lisäksi huomioon kaivoshankkeet,

kaikkien hankkeiden toteutuminen tarkoittaisi sitä, että poronhoitoa ei välttämättä voisi jatkaa kaikissa osissa paliskuntia.

Kaikkien vireillä olevien tuulivoima- ja kaivoshankkeiden toteutuminen on kuitenkin erittäin epätodennäköistä. Siitä huolimatta suunnitelluilla hankkeilla on vaikutusta paliskuntien arkeen jo nyt. Esimerkiksi tuulivoima- ja kaivoshankkeisiin liittyvät neuvottelut ja lausuntojen annot lisäävät paliskuntien hallinnollista taakkaa. Hankkeet vaikeuttavat elinkeinon kehittämistä pitkäjänteisesti, koska paliskunnat ja poromiehet elävät epävarmuudessa sen suhteen, mitkä paliskunnan alueet soveltuvat tulevaisuudessa porotalouden harjoittamiseen ja mitkä eivät. Jatkuvalla epävarmuudella voi olla vaikutusta Lounais-Lapin poronhoitokulttuuriin. Jos epävarmuus saa poromiehiä luopumaan elinkeinostaan tai nuoret valitsemaan toisen alan, poronhoitoon liittyvän ammattitaidon ja perimätiedon siirtyminen sukupolvelta toiselle heikkenee.

24.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi pohjautuu tutkimustuloksiin ja poroelinkeinon ammattilaisten kuvauksiin siitä, kuinka vaikutusalueen paliskuntien porot mahdollisesti käyttäytyisivät Valkiavaaran tuulivoimahankkeen ja sitä tukevan voimajohdon rakentamisen ja käyttöönoton jälkeen. 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 arvioinnissa on mahdotonta esittää yksiselitteistä arviota siitä, mitä tulee tapahtumaan, jos Valkiavaaran tuulivoimahanke toteutetaan.

Arvioinnissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta, minkä vuoksi kielteisten vaikutusten merkittävyys korostuu. Arvioinnissa on esimerkiksi oletettu, että porot käyttävät tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsevia laidunalueita selvästi nykyistä vähemmän. Voi olla, että arvio on liioiteltu tai että porot tottuvat voimaloihin ajan saatossa ja kielteisiä vaikutuksia laidunalueiden laadulle ja käytettävyydelle syntyy arvioitua vähemmän.

Tuulivoima-alalla teknologinen kehitys on ollut nopeaa ja muutamissa vuosissa voimaloiden kokonaiskorkeus ja tuulivoiman tuotantoalueelle sijoitettavien määrä ovat kasvaneet huomattavasti. Tutkimukset, joihin tässä arvioinnissa on viitattu, on laadittu 2010- ja 2020-luvuilla, ja niiden aineistot on kerätty vielä tuotakin aiemmin. Täten tutkimuksissa on tarkasteltu Valkiavaaraan suunniteltua voimalatyyppiä pienempien voimaloiden vaikutuksia poronhoitoon. Lisäksi tutkimuksen kohteena olleilla alueilla oli voimaloita usein huomattavasti vähemmän, mitä Valkiavaaraan suunnitellaan. Tuulivoiman tuotantoalueet, joihin tutkimustulokset perustuvat, eivät siis ole suoraan verrattavissa Valkiavaaraan toteutettavaan hankkeeseen. Tutkimustulosten perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että jo Valkiavaaraa pienemmillä tuulivoimahankkeilla on havaittu vaikutuksia porojen käyttäytymiseen. Lisäksi on huomioitava, että tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron vaikutuksia porojen laiduntamiseen ja poronhoitoon käsittelevät tutkimukset on laadittu Ruotsissa ja Norjassa, missä luonnonolosuhteet, sääolot ja poronhoitotavat voivat poiketa Suomen oloista.

Arvioinnissa on hyödynnetty paljon paikallisten paliskuntien ja Paliskuntain yhdistyksen edustajien neuvotteluissa kertomaa. Haastattelujen ja neuvottelujen sisältö on keskustelun osapuolten yhteistyön tulos, jossa tietyt osallistujien mielenkiinnon kohteet korostuvat toisten jäädessä vähemmälle huomiolle. Näin ollen arvioinnissa korostuvat ne seikat, jotka osallistujat ovat kokeneet esiin nostamisen arvoisiksi ja jotka keskustelujen kulku on johdattanut esiin. Neuvotteluihin on käytettävissä vain rajallisesti aikaa, joten kaikkia mahdollisia näkemyksiä ja mahdollisia vaikutuksia ei ehditä ottaa osaksi keskustelua. Vuoropuheluun perustuva tieto ei ole kaikilta osin varmennettavissa, mikä lisää arviointiin epävarmuutta.

Vaikutusten arvioinnissa esitetyt laskelmat suorista laidunpinta-alojen menetyksistä tuottavat pienen yliarvion. Tuulivoiman tuotantoalueen osalta laskennassa käytettiin koko tuulivoiman tuotantoalueen pinta-alaa, vaikka todellisuudessa vain voimaloiden pystytysalue, tiestö ja sähköasema aiheuttavat suoria laidunmenetyksiä. Tuulivoimaloiden väliin jäävät metsäalueita voidaan jatkossakin käyttää laidunalueina. On kuitenkin mahdollista, että Valkiavaaran merkitys laidunalueena heikkenisi nykyisestä, joten laskennat päätettiin varovaisuusperiaatteen nojalla tehdä käyttäen laskennoissa koko tuotantoalan pinta-alaa. Myös voimajohtojen aiheuttamien laidunmenetysten pinta-alojen laskennoissa on käytetty johtoaukean suurinta mahdollista leveyttä, joten todelliset menetykset ovat hieman arvioinnissa esitettyjä pienempiä.

24.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

24.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvien vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä tärkeintä on keskustelu paliskuntien kanssa. Valituista keinoista on hyvä sopia kirjallisesti paliskunnan ja tuulivoimayhtiön kesken.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisaikaisia vaikutuksia voidaan vähentää huomioimalla poronhoidolle tärkeät ajankohdat. Esimerkiksi tuulivoiman tuotantoalueen pohjoisosan rakentamistöiden ajoittaminen muuhun ajankohtaan kuin vasoma-aikaan ja sen jälkeisille viikoille lieventäisi alueen rakentamisesta vasoma-alueille aiheutuvia häiriöitä.

Kuljetusten suorittajille on tärkeää kertoa, miten mahdollisessa porokolarissa tulee toimia ja kenelle porokolarista pitää ilmoittaa. Tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksista ja vilkkaasti liikennöidyistä ajankohdista on tärkeää ilmoittaa hyvissä ajoin kuljetusreittien alueella toimiville paliskunnille. Näin poromiehillä on osaltaan mahdollisuus yrittää ehkäistä ennalta lisääntyneestä liikennemääristä johtuvia porokolareita. On hyvä huomata, että hankkeeseen liittyvästä liikennöinnistä on ilmoitettava kaikille paliskunnille, joiden alueella liikennemäärät lisääntyvät, eikä vain sille paliskunnalle, jonka alueella reitin määränpää sijaitsee.

Paliskunnan kanssa on tärkeää keskustella siitä, miten Valkiavaaran erotusaidan käyttömahdollisuuksien heikkenemisestä tai käytöstä poistumisesta aiheutuvia vaikutuksia voitaisiin lieventää. Eräs vaihtoehto on tarkastella sitä, voitaisiinko voimalapaikoille 17–19 johtavaa tiestö linjata siten, ettei se estäisi erotusaidan käyttöä. Jos erotusaidan käyttö olisi tielinjauksen muutoksen jälkeen hankkeesta vastaavan ja paliskunnan mielestä mahdollista tuulivoimaloiden käytön aikana, tulisi suunnitteluvaiheessa keskustella siitä, ovatko suunnitellut voimalapaikat sellaisia, että ne mahdollistavat porojen kuljetuksen erotusaidalle.

Jos paliskunta toteaa Valkiavaaran erotusaidan siirtämisen olevan paras ratkaisu, uuden sopivan paikan etsiminen voi viedä aikaa. Esimerkiksi Malån paliskunnassa erotusaidan siirtämisestä saatu hyöty jäi vähäiseksi, koska tuulivoimaloiden käyttöönotto muutti porojen aiempia kulkureittejä eikä uuden aidan alueelle kulkeutunut niin paljon poroja kuin ennakoitiin (Skarin ym. 2018). Aidan siirtäminen uuteen, hyväksi arvioituun paikkaan ei ole yksinomaan paliskunnan päätettävissä, koska aidan rakentaminen edellyttää maanomistajan lupaa.

Jos tuulivoimaloiden käyttöönotto johtaa siihen, että porot ajautuvat entistä useammin pelloille, viljelysten suojaamiseksi voidaan rakentaa viljelysaitoja. Samoin teiden ja rautatien varrelle voidaan rakentaa esteaitaa, jos porokolarien määrä lisääntyy. Aitojen rakentaminen ja kunnossapitäminen on työlästä ja kallista, mikä heikentää poronhoidon

kannattavuutta. Viljelys- ja esteaitojen rakentaminen edellyttää maanomistajan lupaa, joten niiden rakentamismahdollisuuksiin liittyy epävarmuutta. Valtatien 4 varrella on useita liittymiä, minkä vuoksi porokolareita ehkäisevien aitojen rakentaminen on vaikeaa. Jotta aidoista olisi hyötyä, aidoissa olevien veräjien olisi pysyttävä kiinni silloin, kun niistä ei kuljeta.

Valkiavaaran tuotantoalueen metsäautotiestöön sisältyy yhteensä kuusi liittymää alueen ulkopuoliseen tiestöön. Talviaikaan porojen kulkua metsäautoteitä pitkin vilkkaammille teitä voidaan pyrkiä rajoittamaan siten, että ainoastaan osa liittymistä pidetään aurattuina.

Laidunten suorien ja epäsuorien menetysten osalta voidaan tarkastella sitä, löytyykö paliskunnan alueelta sellaisia laidunalueita, joiden ennallistamisesta tai suojelemisesta olisi hyötyä niille työporukoille, joihin laidunmenetykset eniten kohdistuvat. Maa-alueiden ennallistaminen tai suojelu edellyttää maanomistajan lupaa.

Tuulivoimaloiden määrän vähentäminen pienentäisi poronhoidolle aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia. Poronhoidon kannalta suurin vaikutus olisi voimaloiden määrän vähentämisellä nykyisen aluerajauksen pohjois- ja itäosasta. Tällöin voimaloiden etäisyys häiriöille herkkiin kevät- ja syyslaitumiin kasvaisi ja kielteiset vaikutukset Valkiavaaran seudun kautta tapahtuvaan laidunkiertoon voisivat hieman pienetä.

Palojärven, Lohijärven ja Narkauksen paliskuntien alueille on suunnitteilla useita tuulivoima- ja kaivoshankkeita, joilla on toteutuessaan vaikutuksia paliskuntien toimintaan ja jotka aiheuttavat paliskunnille laidunten menetyksiä. Paliskuntien ja muiden alueella toimivien tuulivoima- ja kaivosyhtiöiden kanssa voi keskustella siitä, olisiko yhteistyön tekeminen kompensaatio- ja lieventämistoimissa toimiva tai tarpeellinen ratkaisu.

24.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohdon poronhoidolle aiheuttamat merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat voimajohdon rakennusaikaan. Rakennusaikaisia häiriöitä voidaan parhaiten lieventää neuvottelemalla paliskuntien kanssa siitä, mihin vuodenaikaan mikäkin osuus olisi paras rakentaa poronhoidon näkökulmasta. Voi olla, että jotkut osuudet voimajohdosta on rakennettava tiettyyn aikaan poronhoidon edun vastaisesti, mutta todennäköisesti yhteisellä suunnittelulla voitaisiin lieventää ainakin osaa häiriöistä. Sulan maan aikaan puusto on mahdollista raivata siten, että maastoon ei jää korkeita kantoja, jotka vaikeuttavat esimerkiksi mönkijöillä liikkumista.

Jotta viesti poronhoidon huomioimisesta kulkeutuisi voimajohdon suunnittelijalta voimajohdon rakentamisesta vastaaville urakoitsijoille, voimajohdon rakentamisen suunnittelun yhteydessä voidaan tehdä ympäristökortteja. Ympäristökortit annetaan urakoitsijalle ja niissä voidaan ilmoittaa esimerkiksi, mitä kohteessa pitää ottaa huomioon poronhoitoon liittyen ja kehen paliskunnan edustajaan pitää olla yhteydessä ennen tietyn toimen aloittamista.

24.8.3 Vaikutusten seuranta

Akordi Oy:n, Suomen tuulivoimayhdistyksen ja Paliskuntain yhdistyksen (2023) laatiman oppaan mukaan hankkeen aiheuttamien muutosten ja vaikutusten seuranta on hyvä aloittaa jo ennen tuulivoimaloiden tai sähkönsiirtoreitin rakentamista. Näin saadaan tietoa siitä, miten asiat olivat ennen hankkeen alkamista, jolloin hankkeesta aiheutuneiden muutosten ja vaikutusten tunnistaminen on helpompaa. Muutoksia on tarpeen seurata sekä tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamis- että tuotantovaiheissa.

Muutosten seurannassa voidaan hyödyntää tietyn porojoukon kaulaan ripustettavia GPS-pantoja. Oppaan mukaan porojen liikkumisesta saa todellisen kuvan vasta useamman vuoden seurannan jälkeen, koska porojen reitit muuttuvat ja vaihtelevat luontaisesti. Rakentamisvaiheen jälkeen voi kulua kolmesta viiteen vuotta ennen kuin luonto palaa normaaliin tilaan.

Seurannassa paliskuntien ja tuulivoimayhtiön säännöllinen yhteydenpito on tärkeää. Tahot voivat sopia, että vuoden aikana järjestetään tietty määrä tapaamisia, joissa keskustellaan seurannassa havaituista muutoksista ja vaikutuksista sekä vaikutusten lieventämiskeinojen mahdollisesta lieventämistarpeesta ja niiden toteutustavoista.

Tuulivoimayhtiön ja paliskuntien on hyvä sopia seurannan toteuttamistavoista, vastuuntahoista, aikatauluista ja kulujen korvaamisesta kirjallisesti.

24.9 Yhteenveto

Tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoista suppeampi vaihtoehto VE2 on poronhoidolle parempi vaihtoehto kuin VE1. Tähän vaikuttaa paitsi voimaloiden vähäisempi määrä myös se, että voimaloita sijoittuu vähemmän tuulivoiman tuotantoalueen pohjois- ja itäosiin, jolloin kevätlaitumen käyttöön ja laidunkiertoon kohdistuvat vaikutukset ovat mahdollisesti hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1.

Palojärven paliskunnan eteläosalle tuulivoimaloiden rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat vaikutukset voivat olla merkitykseltään merkittävän kielteisiä. Muutokset ovat yksittäin tarkasteltuina suuruusluokaltaan kohtalaisen kielteisiä, mutta kun niitä tarkastellaan kokonaisuutena ja kun huomioidaan muutoksen pitkä ajallinen kesto (väh. 30 v.), paliskunnan eteläosaan kohdistuvien muutosten voidaan arvioida olevan suuria kielteisiä. Kun vaikutuksia arvioidaan koko Palojärven paliskunnan tasolla, vaikutusten voidaan arvioida olevan merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiä.

Tuulivoimaloiden rakentamisella ja käytöllä voi olla vaikutusta myös Lohijärven paliskuntaan, koska paliskunnan porot laiduntavat sekä Karungin alueella että Palojärven paliskunnan alueella. Lisäksi paliskunnan kevätlaidunalue sijaitsee alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Lohijärven paliskuntaan kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan merkitykseltään vähäisen kielteisiä.

Molemmat sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat Palojärven paliskunnan eteläosassa. Kummastakin vaihtoehdosta poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan merkitykseltään vähäisen kielteisiä. Vaikutusten merkittävyyttä vähentää se, että voimajohto sijoitetaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle eikä uutta maastokäytävää ole tarpeen raivata. Johtoaukean raivaaminen aiheuttaa paliskunnalle laidunmenetyksiä ja se voi aiheuttaa kielteisesti poronhoitajien työskentelyyn maastossa.

Vaihtoehdot VEA ja VEB sijaitsevat pieniltä osin Narkauksen paliskunnan alueella, mutta voimajohdon rakentamisesta tai käytöstä ei arvioida aiheutuvan muutoksia poronhoidolle Narkauksen paliskunnassa. Voimajohdon rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia, joten voimajohdosta ei arvioida aiheuttavan muutoksia Lohijärven paliskunnalle. Lohijärven paliskunnalle aiheutuu muutoksia vain niiltä osin kuin paliskunnan porot laiduntavat ja niitä paimennetaan Palojärven paliskunnan alueella.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista poronhoitoon

- Voimalamäärältään suppeampi vaihtoehto VE2 on poronhoitoon kohdistuvilta vaikutuksiltaan hieman vähäisempi kuin vaihtoehto VE1. Erot eivät ole kuitenkaan niin suuria, että vaihtoehdot eroaisivat toisistaan vaikutusten merkittävyyden osalta.
- Tuulivoiman tuotantoalueen ja sähkönsiirron rakentaminen pienentävät ja pirstovat erityisesti Palojärven paliskunnan talvilaitumia. Tuulivoimaloiden käytöstä aiheutuvat muutokset (melu, voimaloiden näkyminen maisemassa) voivat vaikuttaa kielteisesti porojen laiduntamiseen Valkiavaaran ympäristössä sijaitsevilla talvi-, kevät-, kesä- ja syyslaitumilla.
- Tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee kevät- ja syyskiertojen varrella. Laidunkierrot todennäköisesti muuttuvat tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Valkiavaaran erotusaidan käyttö estyy tai vähintäänkin sen käyttömahdollisuudet heikkenevät selvästi. Lisäksi Petäjämaan ja Kaivoskankaan erotusaitojen käytettävyys voi heiketä tuulivoimaloista aiheutuvien muutosten vuoksi.
- Tuulivoimahankkeesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat pääosin Palojärven paliskunnan eteläosaan. Paliskunnan eteläosalle aiheutuvien vaikutusten voidaan arvioida olevan merkittävyydeltään merkittävän kielteisiä. Tarkasteltaessa koko Palojärven paliskuntaan kohdistuvia vaikutuksia vaikutusten arvioidaan olevan merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisiä.
- Tuulivoimaloista aiheutuvat vaikutukset voivat heijastua Lohijärven paliskuntaan. Lohijärven paliskuntaan kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisen kielteisiä.
- Palojärven paliskunnalle voimajohdon rakentamisesta ja käytöstä poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen. Narkauksen paliskunnassa voimajohto sijaitsee alueella, jossa on entuudestaan paljon poronhoitoa rajoittavia tekijöitä. Näin ollen voimajohdon rakentamisen ja käytön ei arvioida aiheuttavan muutosta poronhoidon harjoittamiseen Narkauksen paliskunnassa. Voimajohdosta aiheutuvien muutosten ei arvioida ulottuvan Lohijärven paliskunnan alueelle.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					VEA, VEB Narkauksen ja Lohijärven paliskunnat	
Kohtalainen herkkyys		VE1 ja VE2 Palojärven eteläosa	VE1 ja VE2 Koko Palojärven paliskunta	VE1 ja VE2 Lohijärven paliskunta VEA ja VEB		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						

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

25 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

25.1 Nykytila

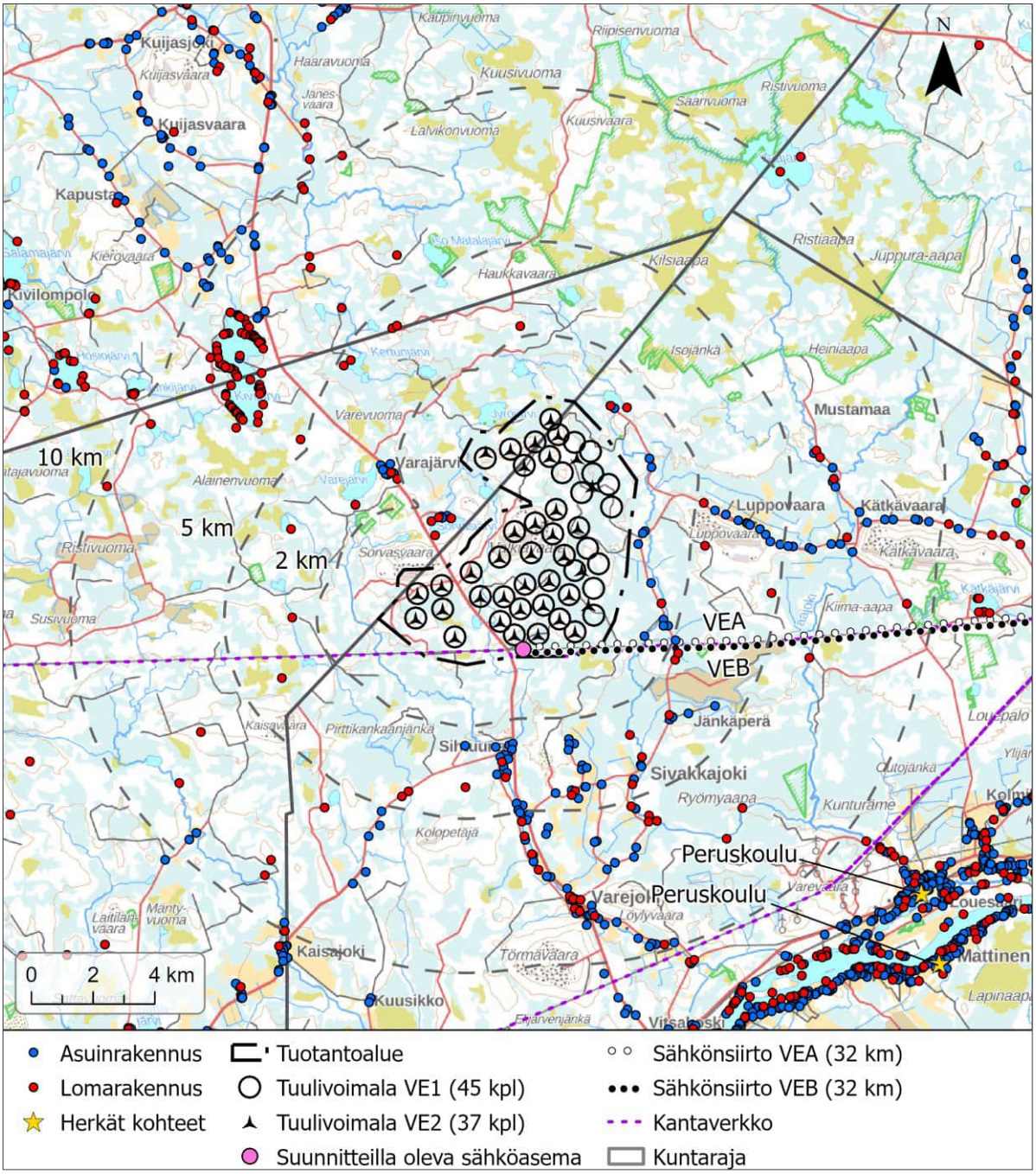
25.1.1 Asutus ja väestö tuulivoiman tuotantoalueella

Valkiavaaraan suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee Lapin maakunnassa Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin alueilla. Tilastokeskuksen (2024) mukaan vuonna 2023 Lapin maakunnassa oli 176 150 asukasta, joista Tervolan kunnassa asui 2 831 ja Tornion kaupungissa 21 018 asukasta. Lapin maakunnassa on 21 kuntaa, joista neljä on kaupunkeja. Tornio, jonka alueella tuulivoima-alue osin sijaitsee, on yksi kaupungeista. Paikallisesti muuttovirta kohdistuu maaseudulta keskuksiin ja niiden työssäkäyntialueille sekä maakunnasta pois, ja myös syntyvyysluvut laskevat (Lapin Luotsi 2023).

Tuotantoaluetta lähin kuntakeskus on Tervola, joka sijaitsee Kemijoen rannalla, noin 15 kilometriä tuotantoalueesta kaakkoon. Kokonaisuutena tarkasteltuna Tervolan kunnan asutus keskittyy Kemijoen varrelle. Tuulivoiman tuotantoalue ja sen lähiympäristö on puolestaan harvaan asuttua (Kuva 106). Tuotantoaluetta lähimmät vakituisen asutuksen keskittymät ovat tien varteen muodostunut nauhamainen asutuskeskittymä Luppovaarassa tuulivoima-alueen itäpuolella sekä niin ikään nauhamainen asutuskeskittymä Varejoen varressa, Sihtuunassa, tuulivoima-alueen eteläpuolella. Molempien keskittymien etäisyys tuulivoima-alueen rajaan on noin 2,5 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 Luppovaaran asutuskeskittymän läntisimmän asuinrakennuksen sekä lähimmän tuulivoimalan etäisyys on noin 3,5 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 4 kilometriä. Sihtuunassa asutuskeskittymän pohjoisinta asuinrakennusta lähin voimala sijaitsee sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 noin 3,5 kilometrin päässä rakennuksesta.

Luppovaaran ja Sihtuunan asutuskeskittymien lisäksi tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsee sekä yksittäisiä asuinrakennuksia että muutaman asuintalon ryhmiä. Maastotietokannan ja Tervolan kunnasta saatujen tarkennusten mukaan kahden kilometrin säteellä voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yhdeksän asuinrakennusta ja vaihtoehdossa VE2 yksi asuinrakennus (Taulukko 142 ja Taulukko 143). Tarkasteltuna viiden kilometrin säteellä voimalapaikoista asutuksen määrä kasvaa. Vaihtoehdossa VE1 asuinrakennuksia on korkeintaan viiden kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista 53 kappaletta ja vaihtoehdossa VE2 48 kappaletta. Tuotantoalueen läheisyydessä (alle 5 km voimaloista) ei sijaitse ympäristöhäiriöille erityisen herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja, iäkkäiden palvelutaloja tai sairaaloita.

Varsinaisen tuotantoalueen rajauksen sisäpuolella on kolme rekisteröimätöntä, osin kevytrakenteista vapaa-ajan rakennusta, joiden etäisyys lähimpiin voimaloihin etäisyys vaihtoehdossa VE1 on noin 320–750 metriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 650–900 metriä.



Kuva 106. Asuin- ja lomarakennukset Valkiavaaran tuotantoalueen läheisyydessä. (MML, Maastotietokanta).

Taulukko 142. Asuinrakennusten lukumäärät tuotantoalueen lähiympäristössä.

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 2 km:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 5 km:n etäisyydellä
VE1 (45 voimalaa)	1300 m	9 kpl	53 kpl
VE2 (37 voimalaa)	2000 m	1 kpl	48 kpl

Tuulivoiman tuotantoaluetta ympäröivä loma-asutus ryhmittyy erityisesti järvien ja jokien rannoille. Lähin loma-asutuskeskittymä sijaitsee tuotantoalueen itäpuolella, Sorvasjärven ympärillä. Järven ympärillä on kahdeksan loma-asuntoa, joista tuotantoaluetta lähimmän lomarakennuksen ja voimaloiden etäisyys on lyhimmillään 1,5 kilometriä. Seuraavaksi lähin loma-asutuskeskittymä sijaitsee tuotantoalueen eteläpuolella, Varejoen varrella, mistä lähimmästä loma-asunnosta on lyhimmillään noin 4 kilometriä lähimpään voimalaan. Luoteessa, noin 7 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitsevan Kivijärven rannoilla on runsaasti loma-asutusta. Kivijärven eteläosa sijaitsee Tornion ja pohjoisosa Ylitornion alueella.

Vaihtoehdossa VE1 lomarakennuksia on kahden kilometrin säteellä voimalapaikoista yhteensä 6 kappaletta ja viiden kilometrin säteellä 27 kappaletta. Vaihtoehdossa VE2 enintään kahden kilometrin päässä voimaloista sijaitsee 5 lomarakennusta ja enintään viiden kilometrin päässä 28 lomarakennusta.

Taulukko 143. Lomarakennusten lukumäärät tuotantoalueen lähiympäristössä.

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 2 km:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 5 km:n etäisyydellä
VE1 (45 voimalaa)	1650 m	6 kpl	27 kpl
VE2 (37 voimalaa)	1650 m	5 kpl	28 kpl

25.1.2 Asutus ja väestö sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEB sijaitsevat Tervolan kunnan ja Rovaniemen kaupungin alueilla (Taulukko 144). Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijaitsevat harvaan asutuilla alueilla. Tihein asutuskeskittymä on Rovaniemen kaupungin alueella, Petäjäskosken sähköaseman lähiympäristössä.

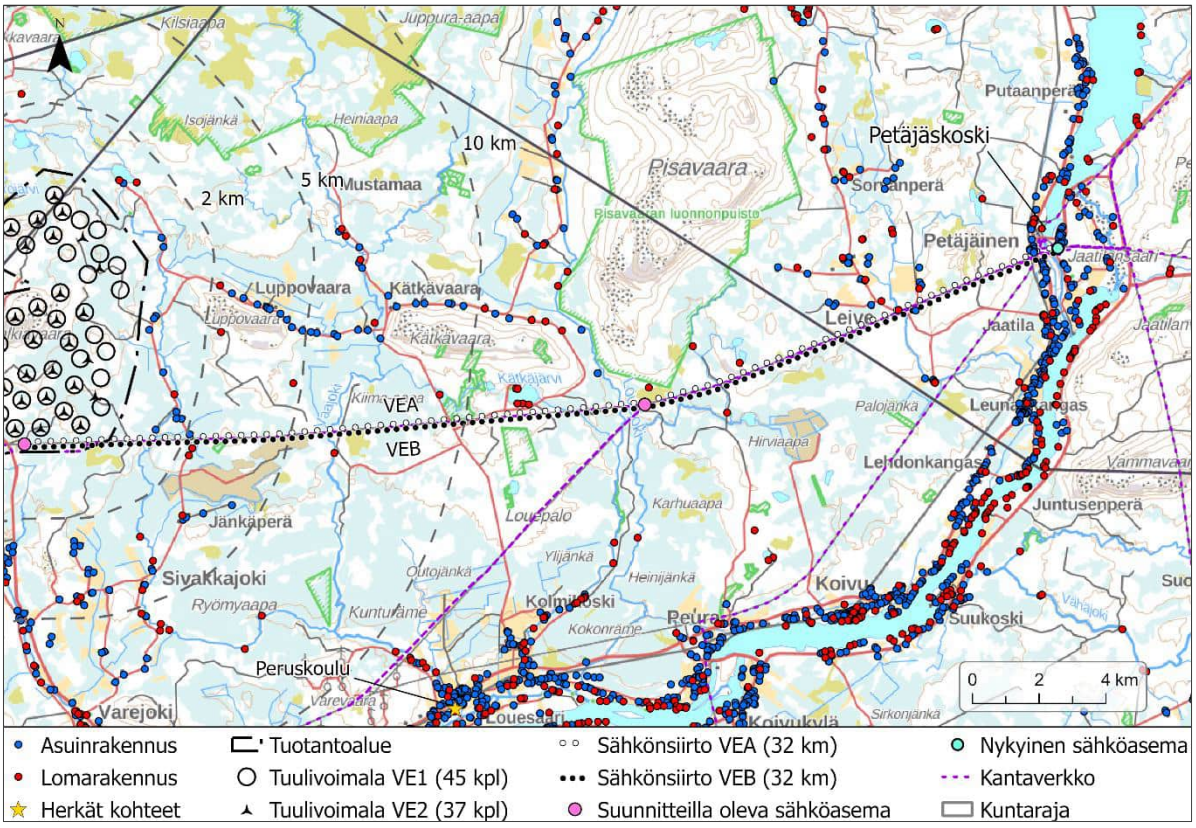
Taulukko 144. Osuus voimajohtoreitin kokonaispituudesta eri kuntien alueilla.

Vaihtoehto	Tervolan alueella sijaitsevan voimajohtoreitin pituus	Rovaniemen alueella sijaitsevan voimajohtoreitin pituus
VEA	24,7 km	7,1 km
VEB	24,9 km	6,9 km

Sähkönsiirtoreittejä VEA ja VEB lähimpänä oleva asutuskeskittymä on reittien itäisessä päädyssä sijaitseva Petäjäinen. Reittien varrella on hajanaisemmin asutusta, mutta joitakin asuinrakennuksia sijaitsee myös reittien VEA ja VEB välittömässä läheisyydessä. Alle 50 metrin etäisyydellä reitistä VEA on yksi asuinrakennus, alle 100 metrin etäisyydellä kaksi ja alle 300 metrin etäisyydellä 11. Reitistä VEB alle 50 metrin etäisyydellä ei ole ollenkaan asuinrakennuksia, alle 100 metrin etäisyydellä on yksi ja alle 300 metrin etäisyydellä 10 (Taulukko 145, Kuva 107).

Taulukko 145. Asuinrakennusten lukumäärät vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien lähiympäristössä.

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 100 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 300 m:n etäisyydellä
VEA	40 m	1 kpl	2 kpl	11 kpl
VEB	75 m	0 kpl	1 kpl	10 kpl



Kuva 107. Asuin- ja lomarakennukset Valkiavaaran tuulivoima-alueen sähkönsiirtoreiteillä VEA ja VEB. (MML, Maastotietokanta)

Sähkönsiirtoreittien VEA ja VEB läheisyydessä on vähemmän lomarakennuksia kuin asuinrakennuksia. Lähin keskittymä on viiden lomarakennuksen reunustama Kätkäjärvi noin 500 metriä reitin VEA pohjoispuolella (Taulukko 146). Alle 50 metrin etäisyydellä reitistä VEA on yksi lomarakennus ja alle 300 metrin päässä kaksi. Reitistä VEB alle 50 tai 100 metrin etäisyydellä ei ole yhtään lomarakennusta ja alle 300 metrin etäisyydellä kaksi.

Taulukko 146. Lomarakennusten lukumäärät vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien lähiympäristössä.

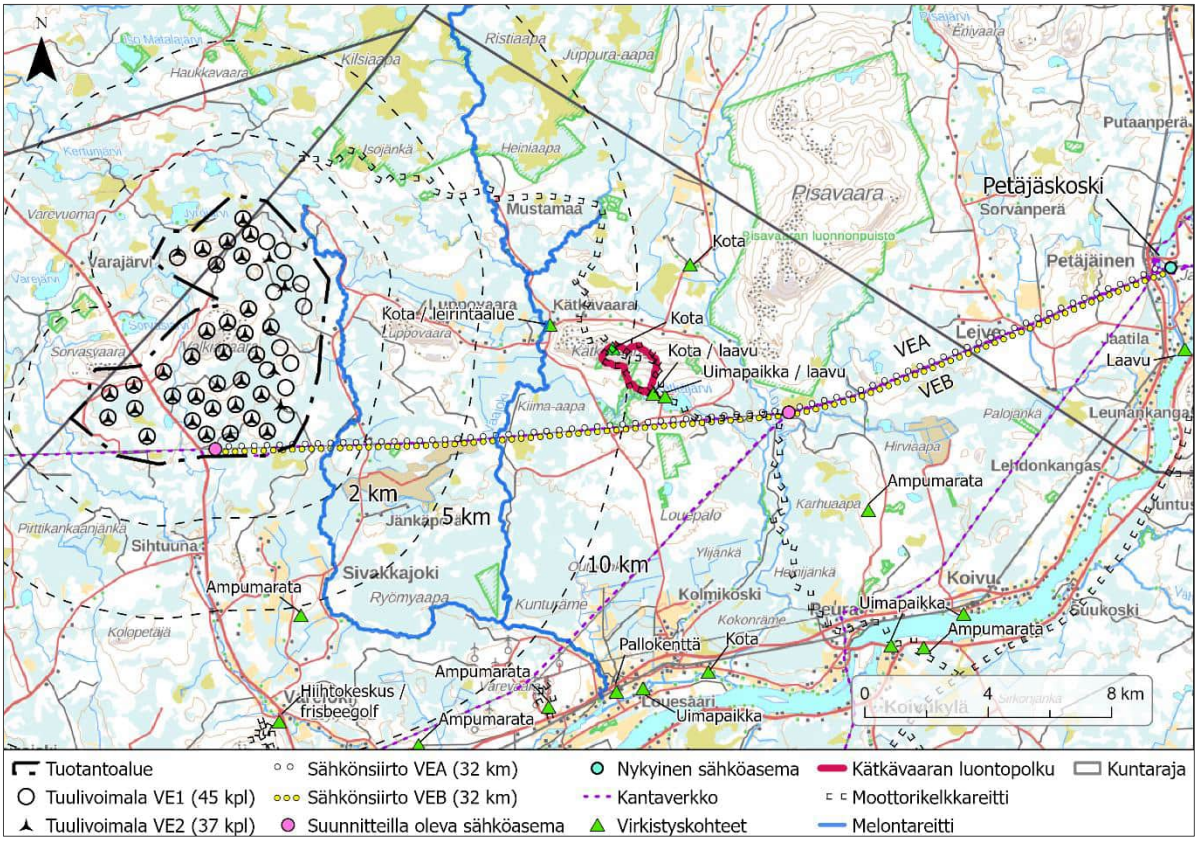
Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 100 m:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 300 m:n etäisyydellä
VEA	15 m	1 kpl	1 kpl	2 kpl
VEB	135 m	0 kpl	0 kpl	2 kpl

25.1.3 Virkistyskäyttö tuulivoiman tuotantoalueella

Muiden metsätalousalueiden tavoin tuulivoiman tuotantoaluetta voidaan hyödyntää erilaiseen virkistystoimintaan kuten ulkoiluun, keräilyyn, kalastukseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Tuotantoalueella ei ole merkittyjä virkistysreittejä tai -kohteita.

Alueesta koilliseen, noin 2,5 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2), sijaitsee moottorikelkkailureitti (Kuva 108). Länsi-Lapin maakuntakaavaan merkitty moottorikelkkailureitin yhteystarve jatkuu tuotantoalueen pohjoispuolelle 2,2 kilometrin päähän lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2).

Alueesta itään, noin 10 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2) on Kätkävaaran luontopolku ja kota sekä noin 12 kilometrin päässä (VE1 ja VE2) laavu ja Kätkäjärven uimaranta (Tervolan kunta 2023b). Tornion puolella tuotantoalueesta länteen, noin viisi kilometriä lähimmästä voimalasta, on myös Aittovaaran laavu (Tornion kunta 2023). Tuotantoalueen länsipuolella, Sorvasjärven ympäristössä, 1,5 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2) on Tornion yleiskaavassa merkitty loma- ja matkailualue. Noin kuuden kilometrin päässä lähimmästä voimalasta, tuotantoalueesta kaakkoon, on ampumarata ja yhdeksän kilometrin päässä on hiihtokeskus ja frisbeegoflfrata. Lisäksi Kemijoen varrella on useita virkistyskohteita.



Kuva 108. Valkiavaaran tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron VEA ja VEB ympäristöissä sijaitsevat virkistyskohteet ja reitit. (MML, Maastotietokanta, Lipas.fi).

25.1.4 Virkistyskäyttö sähkönsiirtoreitin reittivaihtoehdoilla

Kätkävaaran luontopolku, kota ja laavu sekä Kätkäjärven uimaranta (Tervolan kunta 2023b) sijaitsevat lähempänä sähkönsiirtoreittejä VEA ja VEB kuin itse hankealuetta (Kuva 108). Uimaranta sijaitsee 800 metrin päässä, polku ja laavu 900 metrin päässä ja kota 2,5 kilometrin päässä reitin VEA pohjoispuolella. Sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB katkaisevat luoteiskaakko suuntaisen moottorikelkkauran Kätkäjärven itäpuolella. Moottorikelkkaura on 2,5 kilometrin matkalta reittien VEA ja VEB välissä jo olemassa olevan reitin alla. Kätkäjärven itäpuolella on myös Pisavaaran luonnonpuisto, jonka eteläinen raja sijaitsee 250 metriä reitin VEA pohjoispuolella. Reitit VEA ja VEB sijaitsevat osittain myös matkailun vetovoima- sekä matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealueella Länsi-Lapin maakuntakaavassa. Noin 3,5 kilometriä reitistä VEB etelään on ampumarata.

25.2 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. 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. Lisäksi jonkin tietyn vaikutuksen merkitys saattaa olla erilainen yksilötasolla kuin esimerkiksi ns. yleisen edun näkökulmasta. (Sairinen 2022.)

Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua tuulivoimahankkeista usealla eri tavalla. Vaikutukset saattavat olla suoria (esim. melu) tai epäsuoria (esim. rajoituksia alueen virkistyskäytössä). Lisäksi tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa yleisesti kokemiseen perustuvia vaikutuksia (esim. muutoksia maisemassa). Yleistäen elinympäristön muuttumisella saattaa olla vaikutuksia alueen ihmisiin ja yhteisöihin.

Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan 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 ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voivat olla muun muassa hankkeen aiheuttamat välittömät tai välilliset muutokset:

- Asumisviihtyvyydessä (vakinaisten ja loma-asukkaiden maisema, melu tai muu elinympäristössä koettu häiriö)
- Virkistyskäytössä tai harrastusmahdollisuuksissa (esim. marjastus, luonnossa liikkuminen, kalastus, metsästys, muut vapaa-ajan viettotavat tms.)
- Ihmisten huolissa, peloissa, toiveissa tai tulevaisuuden suunnitelmissa
- Paikallisten asukkaiden kokemassa yhteisöllisyydessä (mahdolliset ristiriidat)
- Vakituisten ja loma-asuntojen tai maa-alojen kiinteistöjen arvossa
- Elinkeinon harjoittamisessa tai luonnonvarojen hyödyntämisessä

Tuulivoimahankkeissa tyypillisiä ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat voimaloiden käyntiäänen ja varjon välkkymisen sekä maisemamuutosten koetut vaikutukset asumisviihtyvyyteen. Hankkeet voivat vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin, minkä lisäksi tuulivoimaloiden koetaan aiheuttavan erilaisia turvallisuus- ja terveysriskejä. Vaikutuksia syntyy sekä rakentamisen että käytön aikana.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten lisäksi tässä luvussa käsitellään vaikutuksia virkistyskäyttöön. Virkistyskäytön osalta arvioidaan, miten tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit muuttavat virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella. Vaikutuksia arvioidessa huomioidaan, että rakennettu ympäristö maisemakuvassa saattaa vähentää kokemusta koskemattomasta luonnosta ja tällä voi olla välillisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön alueella.

YVA-menettelyssä pyritään tunnistamaan myös hankkeiden merkittäviä terveysvaikutuksia. Vaikutuksilla terveyteen tarkoitetaan todennäköisiä muutoksia ihmisten terveydessä tai heidän elinympäristönsä terveydellisissä oloissa. Vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi melusta 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 yhteydessä toisiinsa.

25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vakinaisten asukkaiden, vapaa-ajan asukkaiden ja muiden alueella liikkuvien näkökulmasta. Taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen vakinaisesta asutuksesta ja loma-asutuksesta. Vaikutusten merkittävyys on sidoksissa asutuksen määrään ja sijaintiin suhteessa kaava-alueeseen ja tuulivoimaloihin sekä sähkönsiirtolinjoihin.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu muut arviointiosiot, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin. Tuulivoimahankkeissa näitä vaikutustyyppejä ovat erityisesti melu- ja varjostusvaikutus, vaikutukset maisemaan, alueen virkistyskäyttöön ja liikenteeseen. Terveysvaikutuksiin otetaan kantaa yleisellä tasolla olemassa oleviin tutkimuksiin ja tietoihin perustuen (esim. säädetyt ohjearvot). Terveysvaikutuksia arvioitaessa huomioidaan myös, millaisia ajatuksia ja pelkoja asukkailla on terveysvaikutuksiin liittyen.

Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty karttaaineistoja, kuten Maanmittauslaitoksen pohjakarttoja, Maastotietokannan rakennustietoja sekä Lipas-aineistoja, yleisötilaisuudessa saatua tietoa ja palautetta, asukaskyselyn tuloksia 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
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) saadut lausunnot ja mielipiteet
- Yleisötilaisuuksista saadut tiedot
- Asukaskyselyn tulokset
- Metsästäjätapaamisen ja ryhmähaastattelun aineisto (Tervola 13.12.2022)
- Kartta-aineistot, kuvasovitteet
- Mallinnukset (välkemallinnus, melumallinnus)
- Tutkimukset ja kirjallisuus

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu asuinyhdyskuntatasolla huomioiden hankealuetta ympäröivä vakituinen asutus, loma-asutus ja aluetta eri tavoin käyttävät ihmiset. Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä vaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. Tarkastelualue on määritelty tässä Valkiavaaran tuulivoimahankkeen alueeksi lähiympäristöineen noin kahden ja noin viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä tuulivoimaloista sekä sähkönsiirtoreittien lähiympäristöt noin 500 metrin etäisyydellä voimajohdon molemmin puolin.

Vaikutusalueen laajuutta ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa on vaikea yksiselitteisesti määritellä. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, mutta osa myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä suora tai välillinen vaikutus ja mille elinympäristön osa-alueelle vaikutus kohdistuu (esim. asuminen, liikkuminen, virkistys, maisema). Suorat haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön,

jolla elinympäristö eniten muuttuu (esim. 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 (esimerkiksi asuin- tai lomarakennuksen lunastus), vaikka vaikutus ihmisiin ja yhteisöihin kokonaisuutena olisi kohtalainen tai jopa vähäinen.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu sekä tuulivoimaloiden että ulkoisten sähkönsiirtoreittien aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia. Vaikutusten arviointi on tehty laadullisena asiantuntija-arviona, jossa muiden vaikutusarviointien tuloksia (melu, välke, maisema) tarkastellaan yhdessä YVA-menettelyn aikana saadun palautteen kanssa.

25.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys määritetään Imperia-menetelmää soveltaen vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella (luku 6.4.). Tuulivoimahankkeissa vaikutusalueen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellessa huomion arvioisia ovat muutokset nykytilaan verrattuna erityisesti kahden (2 km) ja kahdesta viiteen (2–5 km) kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä voimaloista. Esimerkiksi vaikutukset maisemaan ja paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden esille tuomiin harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin ulottuvat myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusten arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 147 ja Taulukko 148) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 147. Vaikutusalueen herkkyyden kriteerit elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa

Vaikutus-kohteen herkkyys	**Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys**	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Runsaasti herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka on hyvin tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Erittäin tärkeä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo tai erittäin olennainen merkitys osana viherverkkoa.	Alueella ei lainkaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Rauhallinen tai pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on erittäin heikko.
Suuri	Melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Melko runsaasti häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka on tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Tärkeä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo tai olennainen merkitys osana viherverkkoa.	Alueella vähän ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Melko rauhallinen tai melko pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on heikko.
Kohtalainen	Jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Jonkin verran häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Korkeintaan yksittäisiä herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka on kohtalaisen tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa tai liittyy viherverkkoon.	Alueella jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Muutoksia ympäristössä ajoittain. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.
Vähäinen	Yksittäisiä potentiaalisia haitankärsijöitä. Ei ollenkaan tai korkeintaan yksittäisiä häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Ei herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka ei ole kovin tärkeä yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Ei harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa tai ei olennainen osa viherverkkoa.	Alueella paljon olemassa olevia ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri.

Taulukko 148. Muutoksen suuruusluokan kriteerit elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

Muutoksen suuruus	**Voimakkuus ja suunta**	**Alueellinen laajuus/ ajallinen kesto**
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat hyvin suuria. Ympäristövaikutukset aiheuttavat erittäin selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset estävät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. huomattavaa estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta huomattavasti heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (ristiriidat, konfliktit). Muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat erittäin paljon harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset kohdistuvat erittäin laajalle alueelle, voivat olla jopa valtakunnallisia tai kyseessä on pysyvä tai erittäin pitkäkestoinen muutos (yli 20 vuotta).
Suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria. Ympäristövaikutukset aiheuttavat selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta jonkin verran heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät jonkin verran alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (ristiriidat, konfliktit). Muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat melko paljon harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset kohdistuvat laajalle alueelle, voivat olla jopa maakunnallisia tai kyseessä on pitkäkestoinen muutos (n. 10–20 vuotta).
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Ympäristövaikutukset aiheuttavat jonkin verran kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja jonkin verran tai aiheuttavat esim. vähäistä estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä vähäisesti (ristiriidat, konfliktit). Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat kohtalaisesti harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset ovat pääosin paikallisia, kohdistuvat pääosin hankealueen läheisyyteen tai kyseessä on väliaikainen muutos (n. 5–10 vuotta).

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus/ ajallinen kesto
Vähäinen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat vähäisiä. Ympäristövaikutukset aiheuttavat vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Muutokset häiritsevät vähäisesti totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. erittäin lievää estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta erittäin vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset saattavat vähentää alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä erittäin vähäisesti tai yksittäisissä tapauksissa (ristiriidat, konfliktit). Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) eivät haittaa harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset ovat paikallisia, kohdistuvat vain hankealueen läheisyyteen tai kyseessä on lyhytkestoinen tai ajoittainen muutos (esim. vain rakentamisen aikainen n. 0–5 vuotta).
Ei muutosta		
Myönteinen	Hanke aiheuttaa myönteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristössä. Elinolot ja viihtyvyys paranevat. Muutokset vaikuttavat myönteisesti totuttuihin toimintatapoihin tai mahdollistavat uusia toimintoja. Muutokset saattavat edistää alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (esim. vähentää ristiriitoja). Harrastus- ja virkistyskäyttömahdollisuudet alueella paranevat.	

25.5 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen

25.5.1 Yleisötilaisuus

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 24.3.2022 Tervolan kunnantalolla. Tilaisuuteen osallistui paikan päällä 28 ja etäyhteydellä 20 hankkeesta kiinnostunutta. Tilaisuudessa oli myös hankkeesta vastaavan, kunnan, yhteysviranomaisen sekä YVA-konsultin edustajia keskustelemassa. Tilaisuudessa esiteltiin Valkiavaaran tuulivoimahanketta, hankkeen kaavoitusta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa (OAS), YVA-menettelyn kulkua sekä YVA-ohjelman sisältöä. Seuraavat keskeiset kysymykset ja näkökohdat nousivat keskustelussa esille.

- Sähköaseman ja voimaloiden paikat ja voimaloiden lukumäärä?
- Lapin liitossa tekeillä olevan maakunnallisen tuulivoimastrategian huomioiminen hankkeessa?
- Alueella olevien useiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset ja mahdolliset haitat porotaloudelle ja niiden lieventämiskeinot?

- Voimaloiden sijoittelu ja suojaetäisyydet ihmisiin? Hankealueen itälaidalla tienvarrella on tasaista asutusta ja lapsiperheitä.
- Tuulivoimahankkeissa käytettyjen melumallinnusten (ohjeistus vuodelta 2014) soveltuvuus nykyisen kokoluokan hankkeisiin?
- Kuinka pitkä on voimaloiden käyttöikä, ja jäävätkö ne maanomistajien purettaviksi?
- Maaseudun asuinympäristön muuttuminen teollisuusalueeksi hankkeen myötä aiheuttaa huolta paikallisissa asukkaissa. Huomioitava riittävä asutuksen etäisyys teollisuushankkeeseen.
- Hankkeesta vastaavan rooli hankkeen loppuun asti?
- Sisältyykö suunnitelmiin toimenpiteitä virkistyskäytön edistämiseksi alueella?
- Purkuvakuusrahojen riittävyys voimaloiden käyttöiän päättyessä? Mitä tapahtuu betonille, teräkselle ja kaapeleille maastossa vuosien saatossa?
- Voimaloiden työllisyysvaikutukset erityisesti Tervolassa?
- Huoli tuulivoimaloiden lavoista irtoavasta mikromuovista luontoon, maaperään, ilmaan ja vesistöön.

Hanketta ja sen valmistelua on ollut mahdollista seurata hankkeesta vastaavan Energiequellen, yhteysviranomaisena toimivan Lapin ELY-keskuksen sekä Tornion kaupungin internetsivuilta. Hankkeen valmistelusta, YVA-menettelystä tai kaavoituksesta on uutisoitu ainakin YLE:n internetsivulla 26.1.2021, Lapin Kansan sivulla 22.6.2021 ja Kalevan sivulla 11.2.2021.

25.5.2 Kirjalliset mielipiteet

Hankkeen YVA-ohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 20 viranomaisen, yhdistyksen tai yhteisön lausuntoa sekä kahdeksan kirjallista mielipidettä yksityishenkilöiltä. Mielipiteissä hankkeeseen on suhtauduttu valtaosin kielteisesti. Kielteistä suhtautumista on perusteltu sekä alueen luonto- ja virkistysarvoilla, vaikutuksilla alueen kasvillisuuteen ja eläimistöön sekä vaikutuksilla paikallisten asukkaiden elinoloihin, viihtyvyyteen, elämäntapaan ja harrastuksiin sekä matkailuyrittäjiin. Tervolassa on kerätty myös adressi tuulivoimahanketta vastaan.

Mielipiteissä Valkiavaara nähdään ainutlaatuisena ja valtakunnallisesti arvokkaana luontoalueena, joka tulisi säilyttää tuleville sukupolville. Tuulivoimaloiden katsotaan pirstovan luontoa, aiheuttavan luonto- ja metsäkatoa sekä heikentävän luonnon monimuotoisuutta. Alueen luontoarvoina on tuotu esille muun muassa pohjavesialueet, pienvesistöt, kalliomuodostelmat, rauhoitetut kasvit, geeniperimältään alueelle ominaiset kalakannat sekä päiväpetolinnut. Valkiavaaran todetaan myös olevan tunnettu hirvien talvehtimisalueena.

Suunniteltujen voimaloiden suuri koko, melumallinnusten riittävyys ja voimaloiden rakentaminen liian lähelle asutusta ja koteja ovat aiheuttaneet huolta. Eräässä mielipiteessä alueella todetaan olevan lapsiperheitä, elinkeinonharjoittajia, yrittäjiä, mökkiläisiä ja ansioituneita eläkeläisiä. Mielipiteen esittäjän mukaan tuulivoima voi tulla sosiaalisesti hyväksyttäväksi vasta, kun kaikki osapuolet huomioidaan ja suojaetäisyydet asuinympäristöjen, virkistäytymisalueiden ja tuulivoimateollisuusalueiden välillä suunnitellaan riittäviksi. Myös kiinteistöjen arvon aleneminen teollisuusalueiden liepeillä tulisi ottaa huomioon.

Mielipiteissä on tuotu esille huoli hankkeen vaikutuksista rauhallisella ja luonnonläheisellä maaseudulla asuvien harrastuksiin ja elämäntapaan. Alueella mainitaan olevan

useita luonnonläheisiä harrastuksia ja aktiviteetteja kuten retkeily, marjastus, sienestys ja metsästys. Mielipiteen esittäjä pohtii, miten hänen perheensä valitsemalle elämäntavalle käy ja miten kasvattaa lapset luonnonläheisessä ympäristössä, jos vieressä pyörii teollisuusluokan tuulivoimala-alue. Avohakkuut, vilkkuvat valot ja tuulivoimaloista lähtevät äänet eivät hänen mielestään jatkossa houkuta retkeilemään tutuissa metsiköissä. Lisäksi huolta aiheuttaa voimaloiden lähellä liikkumisen turvallisuus, jota varjostaa tieto tuulivoimaloiden lavoista mahdollisesti irtoavista jäistä.

Mielipiteissä on mainittu myös alueella viime vuosina lisääntyneen matkailun merkitys. Tervolan kunnan todetaan esimerkiksi panostaneen Vaarojen vaellus -hankkeeseen sekä Kätkävaaran luontopolkuun, jonka varrella olevasta näköalatornista avautuu maisema Valkiavaaran suuntaan. Tuulivoimahankkeen pelätään vaikuttavan kielteisesti paikallisiin matkailuyrittäjiin, retkeilijöihin, metsästäjiin ja marjastajiin.

25.5.3 Asukaskysely

Osana hankkeen YVA-menettelyä toteutettiin asukaskysely maaliskuussa 2023. Kyselyn tavoitteena oli selvittää paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden näkemyksiä suunniteltavasta hankkeesta sekä hankealueen käyttömuotoja ja merkitystä. Vastaajilta kysyttiin muun muassa näkemyksiä 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 asuin- ja lomarakennusten omistajille 5 km etäisyydellä tuulivoiman tuotantoalueen rajasta. Kyselyn kohdejoukko oli yhteensä 132 henkilöä. Saatekirjeessä vastauksia toivottiin ensisijaisesti internetin kautta henkilökohtaisilla vastaajatunnuksilla. Mikäli vastaaminen internetissä ei ollut mahdollista, vastauslomake oli mahdollista palauttaa valmiiksi maksetussa vastauslähetyskuoressa. Vastauksia saatiin määräaikaan mennessä 31 kpl, joista internetin kautta vastanneita oli 12 kpl ja postitse palautettuja 19 kpl. Vastausprosentiksi saatiin 23 %.

Asukaskyselyn tulokset on koottu yhteenvetoraporttiin tämän arviointiselostuksen liitteessä (liite 17). Tässä luvussa esitetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin kannalta keskeisiä havaintoja.

25.5.3.1 Vastaajat

Kyselyyn vastanneista 45 % oli 46–65-vuotiaita ja 45 % yli 65-vuotiaita. Naiset vastasivat kyselyyn aktiivisemmin (55 %) kuin miehet (45 %). Suurin osa vastanneista (61 %) asuu vakituisesti Tervolassa. Torniosta ja Kemistä saatiin vastauksia kummastakin 10 %. Vastanneista 39 % oli vakituisia asukkaita ja 36 % loma-asukkaita hankealuetta ympäröivällä alueella. Vakituisia asukkaita, joilla on myös lomarakennus alueella, oli 6 % vastanneista. Vastanneista 16 % oli maanomistajia, jotka eivät asu tai omista lomarakennusta hankealuetta ympäröivällä alueella.

Vastanneista 23 % ilmoitti asuvansa tai omistavansa lomarakennuksen tai maan alle yhden kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Yhteensä 46 % asuu tai omistaa lomarakennuksen tai maan alle kahden kilometrin etäisyydellä ja yhteensä 81 % alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Maata hankealueella omistavia ilmoitti olevansa 42 % vastaajista. Suurimmalle osalle vastaajista tuulivoimalat ovat tuttuja: 74 % ilmoitti käyneensä voimalan juurella ja 13 % nähneensä voimaloita lähietäisyydeltä.

25.5.3.2 Hankealueen nykyinen käyttö

Saatujen vastausten perusteella Valkiavaaran tuulivoimahankkeen aluetta käytetään pääosin marjastukseen tai sienestykseen (81 % vastaajista), ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (58 % vastaajista) sekä kalastukseen (42 % vastaajista). Myös luonnon tarkkailulla (39 %) ja metsästyksellä (26 %) on alueella suuri merkitys. Alueella liikutaan paljon myös moottorikelkalla (29 % vastanneista). Alueella liikutaan aktiivisesti kaikkina vuodenaikoina. Aluetta käytetään aktiivisimmin syksyisin ja kesäisin: syksyllä alueella ilmoitti liikkuvansa joko päivittäin tai viikoittain 50 % vastanneista ja kesällä 49 % vastanneista.

Hankealueen käyttöä ja merkitystä pyydettiin kuvailemaan avoimella kysymyksellä. Vastauksissa tuotiin esille erityisesti Valkiavaaran valtakunnallisesti arvokkaat kalliomuodostelmat ja pienvesistöt, järvet, lammet, ojat, joet ja suot, joilla katsotaan olevan suuri merkitys luonnon monimuotoisuudelle. Hankealueen mainittiin kattavan lähes puolet Sihtuunajoen valuma-alueesta. Lisäksi mainittiin alueen puhdas luonto ja rauhallisuus sekä virkistyskäytön merkitys.

25.5.3.3 Vastaajien arviot hankkeen vaikutuksista

Vastaajia pyydettiin arvioimaan hankkeen vaikutuksia yleisesti, kuntatasolla ja omassa elinympäristössä. Vastaajat pitävät yleisesti tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontienergiasta: yhteensä 84 % on väittämästä joko täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Enemmistö myös ilmoittaa olevansa perehtynyt tuulivoiman vaikutuksiin ja hankkinut tietoa tuulivoimasta: yhteensä 71 % vastanneista on väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Noin kolmannes (32 %) vastaajista katsoo, että tuulivoima on kestävää ja se säästää luonnonvaroja, ja yhtä moni kannattaa tuulivoiman lisäämistä. Eniten eri mieltä vastaajat ovat väittämästä ”Lähiympäristön asukkaat tottuvat ajan kuluessa tuulivoimahankkeeseen, eikä sitä koeta häiritsevänä”: 68 % on väittämästä täysin eri mieltä.

Kuntatasolla myönteisenä nähdään vaikutukset kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen. Kielteiset vaikutukset nähdään kohdistuvan ennen kaikkea alueen matkailuun ja alueen arvostukseen.

Asumisviihtyvyyteen, elinoloihin ja elinkeinoihin kohdistuvissa vaikutusarvioissa merkittävimpinä kielteisinä vaikutuksina korostuivat vaikutukset 1) maisemaan, 2) asumisviihtyvyyteen, 3) kiinteistöjen arvoon ja 4) melutasoon alueella. Virkistyskäyttöön ja luontoon kohdistuvissa vaikutusarvioissa korostuivat vaikutukset 1) luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen, 2) virkistyskäyttöön, 3) metsästyskäyttöön sekä 4) linnustoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön.

Merkittävimpinä hankkeen myönteisinä puolina nähtiin energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen väheneminen ja energiaomavaraisuus sekä alueen tieverkoston ja sen kunnossapidon paraneminen. Merkittävimpinä hankkeen kielteisinä vaikutuksina vastaajat pitivät vaikutuksia alueen luontoon ja ekologiaan, maisemaan sekä alueen eläimistöön ja riistaeläimiin.

Vapaamuotoisissa perusteluissa painottuivat hankkeen kielteiset vaikutukset. Vaikutuksina mainittiin muun muassa luonnon monimuotoisuuden kaventuminen, vaikutukset maisemaan ja pohjavesiin sekä vaikutukset Lapin matkailulle ja Tervolan kunnalle. Huolta herättivät myös isojen tuulivoimaloiden tuominen lähelle asutusta, ennalta arvaamattomat vaikutukset esimerkiksi asukkaiden terveyteen sekä mahdollinen kiinteistöjen arvon heikkeneminen.

25.5.3.4 Yleisnäkemys hankkeesta ja kanta vaihtoehtoihin

Kyselyyn vastanneiden yleisnäkemys hankkeesta on kielteinen. Vastanneista 65 % on täysin eri mieltä väittämistä ”Valkiavaaran tuulivoimahanke on mielestäni kannatettava”, ”Suunniteltava hanke ja alueen nykyinen käyttö sopivat mielestäni yhteen” ja ”Hankkeen edut ovat suuremmat kuin hankkeesta aiheutuvat haitat”. Vastaajien enemmistö ei myöskään koe, että heillä ”on riittävästi mahdollisuuksia vaikuttaa hankkeen suunnitteluun”: 61 % on väittämän kanssa täysin eri mieltä. Kuitenkin 42 % vastanneista on täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä ”Tiedän, mistä saan tarvittaessa lisätietoja hankkeesta” ja 29 % täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä ”Tuulivoima sinänsä on kannatettavaa, mutta ei sovellu Valkiavaaran hankealueelle”.

Hankevaihtoehtojen osalta vastanneista 68 % on pitänyt parhaana vaihtoehtona hankkeen toteuttamatta jättämistä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole käytännössä juuri eroa, sillä vastaajien lukumäärä jää molemmissa hyvin pieneksi. Vaihtoehto VE1 suuremmalla voimaloiden määrällä on saanut hieman enemmän kannatusta kuin VE2, jossa voimalamäärä on pienempi. YVA-selostusvaiheessa hankevaihtoehto VE2 on tarkentunut asukaskyselyn toteuttamisen jälkeen siten, että voimalamäärä on kasvanut kahdella. Vapaamuotoisissa perusteluissa on arvosteltu muun muassa voimaloiden sijoittamista liian lähelle asutusta ja Tervolan kunnan merkittävää matkailualuetta. Sähkönsiirron vaihtoehtoihin vastaajat ovat olleet epävarmoja ottamaan kantaa: 81 % vastasi kysymykseen ”En osaa sanoa”.

25.5.3.5 Tiedonsaanti hankkeesta ja muut huomioitavat asiat

Vastanneet ovat olleet hyvin tietoisia Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta. Vastanneista 73 % ilmoitti lukeneensa hanketta koskevia mielipide- tai lehtikirjoituksia tai kirjoituksia verkossa tai sosiaalisessa mediassa ja 70 % ilmoitti keskustelleensa hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa. Suuri osa vastaajista (43 %) oli myös keskustellut hankkeesta kunnan viranhaltijoiden tai päättäjien kanssa ja 66 % vastanneista ilmoitti tietävänsä, mistä löytää tarvittaessa lisätietoja hankkeesta. Toisaalta 55 % vastaajista piti hankkeesta tiedottamista riittämättömänä. Lisää tietoa kaivattiin hankkeen hyödyistä ja haitoista, todellisista haittavaikutuksista ja maiseman ennallistamisesta ja korvausvastuusta toiminnan päättyessä.

Kyselyn lopussa vastanneilla oli mahdollisuus kirjoittaa näkemyksiään hankkeen suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa huomioon otettavista muista asioista. Vastauksissa tähdennettiin muun muassa luonnon ja luontokohteiden, luonnon monimuotoisuuden, arvokkaiden elinympäristöjen, eläinlajiston ja alueen geologisten arvokohteiden huomioimista sekä riittävän pitkää etäisyyttä asutukseen. Tuulivoimarakentamiseen toivottiin kohtuullisuutta niin, että arvokkaita luontokohteita ei rikottaisi.

25.6 Hankkeen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

25.6.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Rakennusvaiheen aikana tuotantoalueella on työmaita, joilla liikkuminen on kielletty. Voimaloiden rakennusaika tuo nykyiseen äänimaisemaan muutoksen, merkittävimpänä raskaiden ajoneuvojen liikenteen aiheuttama melu. Rakentaminen lisää liikennettä, tärinää ja melua ja muuttaa maisemaa tuotantoalueella sekä sen läheisyydessä. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi vaikuttaa ajoittain alueella liikkuvien ihmisten turvallisuuden tunteeseen. Vaikutus liikenneturvallisuuteen jää kuitenkin vähäiseksi ja ajoittuu vain rakentamisvaiheeseen.

Rakennettavalla tuotantoalueella sijaitsee kolme kämppää, joiden etäisyys lähimpiin voimaloihin vaihtoehdossa VE1 on noin 320–750 metriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 650–900 metriä. Lähin asuinrakennus sijaitsee vaihtoehdossa VE1 1300 metrin ja vaihtoehdossa VE2 2000 metrin etäisyydellä lähimmistä rakennettavista voimaloista. Lähin lomarakennus puolestaan sijaitsee vaihtoehdossa VE1 1650 metrin ja myös vaihtoehdossa VE2 1650 metrin etäisyydellä lähimmistä rakennettavista voimaloista.

Rakennusvaihe vähentää jonkin verran lähimpien vakinaisten asuntojen ja loma-asuntojen viihtyisyyttä. Rakentamisesta aiheutuu häiriötä myös alueella liikkuville virkistäytyjille, retkeilijöille ja muille luonnossa liikkuville (marjastajat, sienestäjät, ulkoilijat, luonnon tarkkailijat, kalastajat, metsästäjät).

25.6.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset

Uusien sähkönsiirtolinjojen rakentamisen vaikutukset ihmisiin liittyvät pääosin maanrakennustöiden ja raskaiden ajoneuvojen liikenteen aiheuttamaan meluun ja tärinään sekä muutoksiin maisemassa ja elinympäristön viihtyisyydessä. Työmaaliikenne, työkoneet, pölyäminen ja melu ja tärinä voivat ajoittain heikentää lähialueiden asukkaiden elinoloja ja viihtyvyyttä. Myös virkistyskäyttäjät voivat kokea häiriöitä sähkönsiirtolinjojen rakentamisen aikana. Rakennusvaiheen vaikutukset ovat kuitenkin tilapäisiä ja rajoittuvat rakennettavan johtoreitin lähialueelle ja sinne johtaville teille.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEA ja VEB rakennetaan uusi noin 30 km mittainen 400 kV ilmajohto hankealueen eteläosasta nykyisen Petäjäskoski-Letsi 400 kV voimajohdon rinnalle kohti itää. Nämä vaihtoehdot sijoittuvat Tervolan ja Rovaniemen alueelle. Kantaverkkoon liittyminen tapahtuu Rovaniemellä sijaitsevalla Petäjäskosken sähköasemalla. Vaihtoehdossa VEA uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle ja vaihtoehdossa VEB eteläpuolelle. Liittyminen sähköverkkoon voi vaihtoehdoissa VEA ja VEB olla myös mahdollista jo lähempänä hankealuetta Fingridin Louejoelle suunnittelemalla uudella sähköasemalla Tervolan alueella, jolloin uutta ilmajohtoa rakennetaan noin 18 km.

Johtoaukean leveys on yleensä 42 m ja kahden rinnakkaisen 400 kV voimajohdon tapauksessa kokonaisuudessaan noin 70 m. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on 10 metrin reunavyöhykkeet. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin harvaan asutuille alueille.

Vaihtoehdoissa VEA ja VEB ilmajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon rinnalle. Reittien VEA ja VEB varrella lähin asutuskeskittymä on Petäjäinen, ja myös Kätkäjärven ympäristössä on muutama lomarakennus. Reittien varrella on hajanaisesti asutusta, mutta muutama asuin- tai lomarakennus sijaitsee myös reittien läheisyydessä. Vaihtoehdossa VEA lähin asuinrakennus sijaitsee 40 metrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus 15 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Vaihtoehdossa VEB lähin asuinrakennus on 75 metrin ja lähin lomarakennus 135 metrin etäisyydellä voimajohdosta.

Voimajohtoreitin lähialueella (alle 300 metriä) on yhteensä 13 asuin- tai lomarakennusta vaihtoehdossa VEA ja yhteensä 12 asuin- tai lomarakennuksesta vaihtoehdossa VEB. Vaikutuskohteen herkkyys on sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEA ja VEB on vähäinen, sillä ilmajohdot rakennetaan nykyisen voimajohdon rinnalle, ja potentiaalisia haitan kärsijöitä on vähän.

Olemassa oleva ilmajohto on maisemassa ennestään tuttu elementti, jonka rinnalle rakennettava uusi ilmajohto ei tuo kovin suurta muutosta. Nykyisen voimajohtolinjan rinnalle rakennettaessa 400 kV ilmajohto edellyttää nykyisen puuttomana pidettävän alueen eli johtoaukean leventämistä 20–40 metriä. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja

reunavyöhykkeistä, jolloin koko johtoalueen leveys muodostuu noin 60–80 metriä leveäksi nykyisen noin 40 metrin sijaan. Nykyisen voimajohtoalueen levenemisestä aiheutuvat vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi, joskin lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla (100 metriä ja 300 metriä voimajohdosta) vaikutukset voidaan kokea merkittävämpinä.

25.6.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

25.6.3.1 Elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat kokemusperäisiä ja yksilöllisesti koettuja. Tuulivoimahankkeissa näitä vaikutuksia aiheutuu tyypillisesti hankkeen vaikutusalueen nykyisessä äänimaisemassa, valo-olosuhteissa ja maisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Lisäksi hanke voi muuttaa virkistykseen käytettäviä alueita ja kokemusta luonnosta sellaisena, kuin ihminen on tottunut kokemaan. Nykytilanteessa hankealueen äänimaisema muodostuu pääosin luonnonäänistä ja virkistyskäytöstä, poronhoidosta, metsästyksestä, sekä ajoittaisista metsänhoitotöistä ja puunkorjauksesta. Hankealueelle kantautuu vähäisesti myös läheisen tiestön liikenteen aiheuttamia ääniä.

YVA-ohjelmasta saadusta palautteesta ja asukaskyselystä on käynyt ilmi, että Valkiavaaran aluetta ja sen lähiympäristöä käytetään monenlaiseen virkistystoimintaan ja harrastuksiin kuten marjastukseen, sienestykseen, kalastukseen, metsästykseen, ulkoiluun ja luonnon tarkkailuun. Aluetta pidetään erityislaatuisena sen luonnon ja luontokohteiden, luonnon monimuotoisuuden, arvokkaiden elinympäristöjen ja eläinlajiston vuoksi. Palautteessa on myös esitetty huolta hankkeen vaikutuksista rauhallisella ja luonnonläheisellä maaseudulla asuvien harrastuksiin ja elämäntapaan sekä paikallisten matkailuyrittäjien edellytyksiin toimia jatkossa alueella.

Imperia-menetelmän mukaan vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa tarkastellaan vaikutusalueen herkkyyttä muutoksille sekä muutoksen suuruutta (Taulukko 147 ja Taulukko 148). Vaikutusalueen herkkyyteen vaikuttavat potentiaalisten haitankärsijöiden ja häiriintyvien kohteiden, kuten vakituisen asutuksen ja loma-asutuksen määrä ja mahdollisten herkkien kohteiden sijainti sekä koettu yhteisöllisyys ja harrastus- ja virkistyskäyttöarvot. Lisäksi herkkyyttä muutoksille määrittää, missä määrin alueella on nykytilanteessa entuudestaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja.

Lähin asuinrakennus sijaitsee vaihtoehdossa VE1 1300 metrin ja vaihtoehdossa VE2 2000 metrin etäisyydellä. Lähin lomarakennus sijaitsee vaihtoehdossa VE1 1650 metrin ja vaihtoehdossa VE2 1650 metrin etäisyydellä voimaloista.

Vaihtoehdossa VE1 kahden kilometrin etäisyysvyöhykkeellä rakennettavista voimaloista on yhteensä 15 asuin- ja lomarakennusta. Lisäksi kahdesta viiteen kilometrin etäisyysvyöhykkeellä voimaloista on yhteensä 65 asuin- ja lomarakennusta.

Vaihtoehdossa VE2 kahden kilometrin etäisyysvyöhykkeellä rakennettavista voimaloista on yhteensä 6 asuin- ja lomarakennusta. Lisäksi kahdesta viiteen kilometrin etäisyysvyöhykkeellä voimaloista on yhteensä 70 asuin- ja lomarakennusta.

Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on kohtalainen, sillä tuotantoalueen läheisyydessä (alle kahden kilometrin sekä kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä voimaloista) on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä ja häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Alle viiden kilometrin läheisyydessä voimaloista ei sijaitse ympäristöhäiriöille erityisen herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja, iäkkäiden palvelutaloja tai sairaaloita. Tuotantoalue on nykyisin virkistys- ja metsätalouskäytössä, ja alueella on harjoitettu myös turvetuotantoa. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on jonkin verran ja muutoksia ympäristössä on ajoittain.

Tuulivoimaloiden käyttöönoton jälkeen niiden käyntiäänet ja lapojen pyörimisliikkeen humina muuttavat tuotantoalueen nykyistä varsin hiljaista äänimaisemaa useiksi vuosikymmeniksi. Ne tuovat alueelle uuden melulähteen, jonka vaikutus on kuultavissa voimaloiden läheisyydessä liikkuville ja virkistyskäyttäjille. Meluvaikutusten arvioinnin (luku 12) mukaan melun ohjearvot eivät kummassakaan vaihtoehdossa ylity minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla, kun yksittäisen voimalan äänitehotasona on käytetty arvoa 106 tai 108 dB(A). Pienitaajuiset melutasot eivät lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa ylitä asumisterveysasetuksen raja-arvoja kummassakaan hankevaihtoehdossa kummallakaan turbiinin äänitehotasolla. Ulkomelun mallinnusten mukaan tuulivoimamelun 40 dB yöajan ohjearvo ei ylity asuin- tai lomarakennusten ulkoalueilla kummassakaan hankevaihtoehdossa äänitehotasoilla 106 ja 108 dB(A). Kokonaisuutena arvioiden ja pääosin tuotantovaiheesta aiheutuvan melun perusteella hankevaihtoehtojen meluvaikutuksen merkittävyys on arvioitu kummassakin hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2) vähäisen kielteiseksi.

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta. Välkevaikutusten arvioinnin (luku 13) mukaan vuotuinen välkevaikutus ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä arvioinnissa käytetyn todennäköisen vuotuisen välkkeen (8 h/vuosi) ohjearvoa asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Todennäköisen välkevaikutuksen päiväkohtainen maksimi on myös selvästi alle 30 minuuttia vuorokaudessa. Teoreettinen päiväkohtaisen maksimivälkkeen ohjearvo ylittyy vaihtoehdossa VE1 neljän ja vaihtoehdossa VE2 yhden asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Välkevaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäisen kielteiseksi.

Maisemassa näkyessään tuulivoimalat muuttavat paikallisten asukkaiden sekä vapaa-ajan asukkaiden ja virkistyskäyttäjien elinympäristön ja ympäröivän maiseman luonteen rakennetuksi. Nykyinen rauhallinen luonnonympäristö muuttuu maisemaltaan moderniksi tuulivoimatuotannon alueeksi, ja voimaloiden lentoestevalot muodostavat uuden selvästi havaittavan valonlähteen ympäristöön. Myös parannettavat metsäautotiet, uudet huoltotiet ja sähkönsiirron rakenteet muuttavat maisemaa, joskin lähietäisyydeltä katsoen. Visuaalisten vaikutusten voimakkuus ja havaittavuus riippuvat tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta, ja maisemavaikutukset koetaan yksilöllisesti. Kokemuksiin vaikuttaa muun muassa havaitsijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan yleisesti.

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 14) mukaan tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella (0–2 km voimaloista) erityisesti vyöhykkeen reuna-alueen avoimilta alueilta tarkasteltaessa yksittäiset tuulivoimalat kohoavat melko massiivisina elementteinä metsänreunan yläpuolella. Lähimetsät, rantapuusto, rakennukset ja kasvillisuus rajaavat näkymiä kohti voimaloita, joten tuulivoimahanketta ei voi havaita laajana kokonaisuutena. Vaikutukset luonnontilaisille soille, järvialueille, metsäalueille, avoimille peltoalueille ja niiden yhteydessä olevalle asutukselle on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi. Pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useita voimaloita, vaikutukset arvioidaan suuriksi. Myös vaara-alueille kielteiset vaikutukset voivat olla paikallisesti suuria (puuttomat lakialueet ja rakkakivikot).

Tuulivoimaloiden lähialueella (noin 2–6 km voimaloista) tuulivoimalat eivät ole pääosin havaittavissa lähialueen sulkeutuneilta metsäalueilta puuston katvevaikutuksen vuoksi (luku 14). Osittaisia näkymiä voimaloille arvioidaan avautuvan hakkuuaukeiden ja suoalueiden läheisyydessä puuston lomasta sekä metsän reunustamia tielinjoja pitkin. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutokset arvioidaan metsäalueilla paikallisiksi. Vaikutukset maisemakuvaan lähialueen metsäalueilla on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisiksi. Puuttomilta rinnealueilta on kuitenkin havaittavissa useampi voimala yhtäaikaisesti. Esimerkiksi virkistykseen käytettävien Luppovaaran ja Kaisavaaran alueilla maiseman luonne muuttuu luonnonalueesta rakennetuksi energiantuotannon alueeksi. Vaara-alueille kielteiset vaikutukset maisemaan on arvioitu paikallisesti suuriksi (puuttomat lakialueet ja rakkakivikot).

Sivakkajoella osa pihapiireistä sijaitsee avoimella alueella viljelyalueiden ympäröiminä tai niiden laidalla. Näiltä alueilta voimalat ovat selvästi havaittavissa peltoalueiden takana puiden latvuston yläpuolella. Vaikutukset luonnontilaisille soille, järvialueille ja avoimille peltoaukeille ja niiden yhteydessä olevalle asutuksella on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi, ja pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutukset on arvioitu suuriksi (luku 14).

Välialueella (noin 6–14 km voimaloista) sijaitsee merkittävä Kätkävaaran vaara-alue sekä Kivijärven, Vaajärven ja Ristijärven järvet. Rakennetun ympäristön erityispiirteitä ovat Tervolan keskustaajama sekä jokea molemmin puolin tiiviisti ja nauhamaisesti seuraava kyläasutus. Voimalat ovat havaittavissa laajemmilta yhtenäisiltä, puuttomilta suoalueilta tarkasteltaessa paikkakohtaisesti. Tuulivoiman vaikutukset metsä- ja suoalueille on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisiksi, mutta vaikutuksia avoimille ja yhtenäisemmille suokokonaisuuksille voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina.

Tuulivoimahankkeesta aiheutuva maisemakuvan muutos korostuu välialueella erityisesti Kätkävaaran merkittävällä luonto- ja virkistysalueella. Tuulivoimalat muuttavat maiseman luonnetta ihmisen muokkaamaksi energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Kemijoen varrelta tuulivoimalat näkyvät laajempana kokonaisuutena erityisesti Tervolan kirkonkylän kohdalla. Vaikutukset järvialueille ja avoimille peltoaukeille sekä niiden yhteydessä olevalla asutukselle on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisen kielteisiksi. Alueilla ja pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita tai yhtenäinen voimalaryhmä, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina.

Kaukoalueella (noin 10–25 km voimaloista) vaihtelevat maisematilat ja maastonmuodot rajaavat ja estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä, poikkeuksena luoteisrajalla sijaitseva Iso Lohijärvi, jonka avoimen ja laajan järvenselän poikki avautuu pitkiä näkymiä. Kokonaisuutena vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kaukoalueella vähäisiksi, tai niitä ei muodostu lainkaan.

Maisemallisia vaikutuksia muodostuu myös tuulivoimaloiden lentoestevaloista. Lentoestevalojen vaikutukset ovat merkittävimmät voimaloiden lähivyöhykkeellä kohteissa ja alueilla, joissa voimalat näkyvät maisemakuvassa selvästi. Lentoestevalot lisäävät aiemmin valosaasteettoman alueen valomäärää, mikä muuttaa maiseman nykyistä luonnetta etenkin hämärän ja pimeän aikaan.

Virkistyskäytön ja loma-asutuksen näkökulmasta keskeisin kokemusperäinen muutos on nykyisen maiseman ja alueen luonteen muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat maiseman ja rauhallisen luonnonympäristön ihmisen muokkaamaksi rakennetuksi elinympäristöksi, minkä varsinkin virkistyskäyttäjät ja alueen vapaa-ajan asukkaat saattavat kokea häiritseväksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi luonnossa liikkuminen tuotantoalueella ja sen läheisyydessä koetaan.

Hankkeen toteuttaminen ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita tuotantoalueen tai ulkoilureittien käyttämistä ulkoiluun tai muuhun virkistäytymiseen eikä aluetta aidata, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisen oikeuksien mukaisesti. Talviaikaan jäätävien sääolosuhteiden vallitessa voimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkumista ei kuitenkaan suositella mahdollisesti lavoista irtoavan jään vuoksi. Teiden rakentaminen ja parantaminen voi helpottaa alueella liikkumista ja saattaa muodostaa uusia virkistysreittejä tai polkuja alueella.

Tervolassa 13.12.2022 järjestetyn metsästäjätapaamisen ja ryhmähaastattelun mukaan koko Valkiavaaran alue on aktiivisessa metsästyskäytössä, ja alueen koetaan olevan metsästyksen kannalta tärkeä sekä alueellisesti että riistakannan ja -hoidon näkökulmasta. Hankealueella metsästetään monipuolisesti kaikkia riistalajeja. Pääasiallisina metsästysmuotoina mainittiin hirvenmetsästys ja pienriistan metsästys, mukaan lukien metsäkanalinnut ja pienpedot. Osallistujien mukaan kyseessä on erityisen hyvä alue

varsinkin lintujen metsästyksen kannalta, ja tärkeä myös hirvenmetsästyksen kannalta. Metsästysharrastajat ovat huolissaan hankkeen vaikutuksista metsästykseen ja riistakantoihin sekä luonnonalueen ja -rauhan häiriintymisestä. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistalajistoon ja metsästykseen on arvioitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen luvussa 26.

25.6.3.2 Terveys

YVA-menettelyn aikana saadusta palautteessa ja asukaskyselyssä on esitetty huolta suuren kokoluokan tuulivoimaloiden rakentamisesta lähelle asutusta. On tuotu esille mahdolliset arvaamattomat vaikutukset ihmisten terveyteen, koska Valkiavaaraan suunniteltujen kokoisista tuulivoimaloista ei ole Suomessa vielä kokemusta. Koetut huolen aiheet ovat tärkeitä ottaa huomioon, sillä niillä voi olla kielteisiä vaikutuksia ihmisten hyvinvointiin ja elinoloihin. Lisäksi yleisesti virkistykseen soveltuvien alueiden merkitys väestön terveyttä ylläpitävänä ja vahvistavana tekijänä on tullut viime aikoina yhä tärkeämmäksi vastaavissa ympäristövaikutusten arvioinneissa.

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 häiritsevyyteen on todettu vaikuttavan myös asenteiden, yksilöllisen meluherkkyyden, huolen omasta terveydestä ja maiseman muuttumisen (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.

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 katsottu viittaavan siihen, että oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni. Oireilua voi selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseviksi ja niiden pitäminen 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).

25.6.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisia vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua lähinnä maiseman muuttumisesta, terveysvaikutuksiin liittyvistä huolista tai peloista tai turvallisuuden tunteen heikentymisestä. Maisema muodostaa keskeisen osan ihmisen elinympäristöä, ja pääosin maisemavaikutusten ja mahdollisten huolien kautta voimajohdoilla on kielteisiä vaikutuksia etenkin lähialueen (alle 300 metriä) asukkaisiin. Huolia voi liittyä esimerkiksi terveyteen tai kiinteistön ja maa-alan arvon alenemiseen. Voimalinjan alle jää metsä- ja peltoalueita, mikä voi vaikuttaa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Yksittäisiin rakennuksiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla paikoitellen hyvinkin suuria, vaikka vaikutukset kokonaisuudessaan jäisivät vähäisiksi tai kohtalaisiksi.

Asukkaat hyödyntävät asuin- ja lomakiinteistöjensä lähialueita myös virkistykseen, eli voimajohdon vaikutukset voivat ulottua myös kiinteistöjen ulkopuoliseen toimintaan. Sähkönsiirtolinja ei sinänsä muuta alueen virkistys- tai matkailukäyttömahdollisuuksia nykytilasta, mutta se muuttaa alueen luonnetta varsinkin sellaisilla alueilla, joihin voimajohdon myötä sijoittuu uusi maastokäytävä.

Elinympäristön herkkyystaso vaikuttaa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyteen. Esimerkiksi taajama-alueilla tai suurten väylien läheisyydessä voimajohto suhteutuu muuhun rakennettuun ympäristöön, jolloin voimajohdon häiritsevyys on yleisesti ottaen vähäisempää kuin harvaan asutuilla alueilla. Ihmiset, joilla on elinympäristössään jo entuudestaan kokemusta voimajohtorakenteista, saattavat kokea viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset lievempinä kuin ne ihmiset, joiden elinympäristö muuttuu merkittävästi uuden voimajohdon ja maastokäytävän myötä. Toisaalta ne kiinteistön- ja maanomistajat, joiden kiinteistöihin tai maa-alueisiin jo aikaisemmin rakennettu voimajohto on vaikuttanut, voivat kokea epäreiluna sen, että he joutuvat kumuloituvasti menettämään lisää maitaan voimajohtoalueeksi.

Voimajohto ei tutkimusten mukaan aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia. Lähialueilla asuvat ja liikkuvat saattavat kuitenkin kokea huolta voimajohtojen mahdollisista terveysvaikutuksista eikä kokemuksia kielteisistä terveysvaikutuksista voida sulkea pois. Koronan aiheuttama ääni voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyisyyttä alentavana tekijänä erityisesti kohteissa, joissa oleillaan voimajohdon läheisyydessä. Pääasiassa tällaisia kohteita ovat voimajohdon välittömässä tuntumassa olevat asuin- ja lomakiinteistöt. Tarkasteltavien sähkönsiirron vaihtoehtojen johtoalueille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Sääolosuhteista riippuva ajoittainen koronaääni sisältyy voimajohtojen aiheuttamaan meluun. Sähkönsiirron vaihtoehdossa VEA lähin lomarakennus sijaitsee noin 20 metrin etäisyydellä voimalinjasta, ja vaihtoehdossa VEB selvästi kauempana.

25.6.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat samankaltaisia kuin rakentamisen vaikutukset. Kuten rakennusvaiheessa, vaikutuksia aiheutuu purkutyövaiheissa aiheutuvasta melusta ja tärinästä sekä lisääntyvästä liikenteestä.

25.6.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin niiden rakentamisen aikana ja luonteeltaan väliaikaisia. Vaikutuksia voi aiheutua käytöstä poiston aikana esimerkiksi kaivettaessa maata pylväspaikoilla ja liikuttaessa työkoneilla johtoalueilla. Käytöstä poiston jälkeen voimajohtoalue voidaan ennallistaa esimerkiksi metsätalousalueilla viljelymetsäksi, ja viljelyalueilla alueet voidaan ottaa takaisin viljelykäyttöön. Käytöstä poistuneille voimajohtoalueille voi kohdistua myös uutta maankäyttöä.

25.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Seuraavissa kahdessa taulukossa on esitetty IMPERIA-menetelmän kriteerien perusteella tehty arvio hankkeen vaikutuksista elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen tuulivoiman tuotannon vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEA ja VEB.

Taulukko 149. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen.

	VE1 (45 voimalaa)	**VE2 (37 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Tuotantoalueen läheisyydessä on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä ja häiriintyviä kohteita, kuten vakituista asutusta ja loma-asutusta. Vaihtoehdossa VE1 kahden kilometrin etäisyydellä rakennettavista voimaloista on yhteensä 15 asuin- ja lomarakennusta ja kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä yhteensä 65 asuin- ja lomarakennusta. Vaihtoehdossa VE2 kahden kilometrin etäisyydellä rakennettavista voimaloista on yhteensä 6 asuin- ja lomarakennusta ja kahdesta viiteen kilometrin etäisyysvyöhykkeellä yhteensä 70 asuin- ja lomarakennusta. Paikalliset asukkaat ja loma-asukkaat pitävät aluetta erityislaatuisena sen luonnon ja luontokohteiden, luonnon monimuotoisuuden, arvokkaiden elinympäristöjen ja eläinlajiston vuoksi. Tuotantoalue on nykyisin virkistys- ja metsätalouskäytössä, ja alueella on harjoitettu myös turvetuotantoa. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on jonkin verran ja muutoksia ympäristössä on ajoittain. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Ympäristövaikutukset aiheuttavat jonkin verran kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Hankkeen ympäristövaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja jonkin verran ja haittaavat kohtalaisesti harrastus- tai virkistyskäyttöä.	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Ympäristövaikutukset aiheuttavat jonkin verran kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Hankkeen ympäristövaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja jonkin verran ja haittaavat kohtalaisesti harrastus- tai virkistyskäyttöä.

	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
	Meluvaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Tuulivoimamelun 40 dB yöajan ohjearvo ei ylity asuin- tai lomarakennusten ulkoilualueilla. Välkevaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Vuotuinen välkevaikutus ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä arvioinnissa käytetyn todennäköisen vuotuisen välkkeen (8 h/vuosi) ohjearvoa asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Todennäköisen välkevaikutuksen päiväkohtainen maksimi on alle 30 minuuttia vuorokaudessa. Teoreettinen päiväkohtaisen maksimivälkkeen ohjearvo ylittyy neljän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi. Voimaloiden lähialueen pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina.	Meluvaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Tuulivoimamelun 40 dB yöajan ohjearvo ei ylity asuin- tai lomarakennusten ulkoilualueilla. Välkevaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Vuotuinen välkevaikutus ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä arvioinnissa käytetyn todennäköisen vuotuisen välkkeen (8 h/vuosi) ohjearvoa asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Todennäköisen välkevaikutuksen päiväkohtainen maksimi on alle 30 minuuttia vuorokaudessa. Teoreettinen päiväkohtaisen maksimivälkkeen ohjearvo ylittyy yhden asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi. Voimaloiden lähialueen pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina. Vaihtoehdon VE2 pienempi voimalamäärä lieventää vaikutuksia maisemaan vähäisesti.
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön ihmisen muokkaamaksi rakennetuksi elinympäristöksi, minkä paikalliset asukkaat sekä virkistyskäyttäjät voivat kokea häiritseväksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista. Suuremman voimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat vaihtoehtoon VE2 verraten suuremmat.	**Kohtalainen kielteinen** Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön ihmisen muokkaamaksi rakennetuksi elinympäristöksi, minkä paikalliset asukkaat sekä virkistyskäyttäjät voivat kokea häiritseväksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista. Pienemmän voimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat vaihtoehtoon VE1 verraten hieman lievemmät.

Taulukko 150. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen.

	VEA (Petäjäskoski P) **VEB (Petäjäskoski E)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Vaihtoehdoissa VEA ja VEB ilmajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon rinnalle. Reittivaihtoehdot sijoittuvat harvaan asutuille alueille. Voimajohtoreitin lähialueella (alle 300 metriä) on yhteensä 13 asuin- tai lomarakennusta vaihtoehdossa VEA ja yhteensä 12 asuin- tai lomarakennuksesta vaihtoehdossa VEB.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Nykyinen ilmajohto on maisemassa ennestään tuttu elementti, jonka rinnalle rakennettava uusi ilmajohto ei tuo kovin suurta muutosta. Johtoalueen leveys muodostuu noin 60–80 metriä leveäksi nykyisen noin 40 metrin sijaan.
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Nykyisen voimajohtoalueen levenemisestä aiheutuvat vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena vähäisen kielteisiä, joskin lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla (100 metriä ja 300 metriä voimajohdosta) vaikutukset voidaan kokea merkittävämpinä. Vaihtoehdolla VEA ja VEB ei ole mainittavaa eroa vaikutusten merkittävyydessä.

25.8 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, kaava-alueen ja ihmisten elinympäristön luonne säilyy nykyisellään tai kehittyy luontaisesti mm. ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen tai virkistykseen ei aiheudu.

25.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen läheisyydessä on useita muita tuulivoimahankkeita, joista voi yhdessä muodostua Valkiavaaran hankkeen kanssa myös ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia (luku 7.2). Yhteisvaikutuksia saattaa aiheutua hankkeiden vaikutuksista äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin (välke, lentoestevalot) varsinkin, jos tuulivoiman tuotantoalueet sijoittuvat lähelle toisiaan. Maisemakuva puolestaan muuttuu sitä enemmän, mitä enemmän energiantuotantoon ja -siirtoon liittyviä rakenteita näkyy maisemassa. Yhteisvaikutukset maisemakuvaan ulottuvat myös melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia laajemmalle alueelle ja kohdistuvat siten suurempaan määrään ihmisiä.

Melun yhteismallinnuksen perusteella Valkiavaaran tuulivoimahankkeella on yhteisvaikutuksia Tervola-Tornion Kolopetäjä-Rovavaaran, Tervolan Outojängän sekä Tornion Martimon tuulivoimahankkeiden kanssa. Välkemallinnusten mukaan Valkiavaaran ja läheisten tuulivoimapuistojen voimaloista ei aiheudu välkkeen yhteisvaikutuksia asutukselle. Välkevaikutus ulottuu Suomen ja Ruotsin mallinnusohjeiden mukaan enintään 3 km etäisyydelle voimaloista.

Yhteisvaikutuksia maisemaan arvioidaan kohdistuvan etenkin Kemijoen jokilaaksoon ja yleisesti Valkiavaaran kaakkoispuolen alueille. Myös itä- ja luoteispuoleisilta alueilta muodostuu monin paikoin näkymiä useammalle tuulivoimapuistolle. Kokonaisuudessaan useat tuulivoimahankkeet muuttavat maisemakuvaa ja maiseman luonnetta merkittävästi Länsi-Lapin alueella, jossa on nykyisin vielä melko vähän tuulivoimaloita.

Tuulivoimassa tuotantorakenteiden koko kasvaa ja havaittavuus maisemassa laajenee usean tuulivoimala-alueen myötä.

25.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien nk. sosiaalisten 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 sosiaalisten 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.

25.11 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan parhaiten vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Sijoittelussa tulee huomioida riittävä etäisyys herkistä kohteista sekä maisemavaikutukset. Lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla. Maisemahaittaa pienentäisi, jos lentoestevalot syttyisivät vain lentokoneiden lähestyessä. Tutkajärjestelmä edellyttää kuitenkin, että hankkeelle voidaan myöntää lupa poikkeamiseen ilmailumääräyksistä.

Varjovälkkeen haittoja pystytään ehkäisemään välkkeenhallintajärjestelmällä, joka pysäyttää välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Välkehallintajärjestelmän käyttöönottoa suositellaan.

Sähkönsiirron vaikutuksia ihmisiin voidaan estää tai lieventää sähkönsiirtoreittien tarkentamisella jatkosuunnittelussa. Pylvässijoittelussa voidaan pyrkiä vähentämään mm. muutoksia lähimaisemassa asutuksen läheisyydessä.

Mahdollista huolta, pelkoa tai epävarmuutta voidaan lieventää tiedottamalla asukkaita avoimesti hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta ja vaikutuksista. Asukkaiden ja maanomistajien näkemyksiä voimaloiden sekä sähkönsiirtoreittien sijoittamisesta tulisi aina mahdollisuuksien mukaan huomioida.

25.12 Yhteenveto

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen

- Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä tuotantoalueen tai sitä ympäröivien lähialueiden virkistyskäyttöä, mutta hankkeen toteutuminen muuttaa näiden alueiden nykyisen luonteen rakennetuksi ympäristöksi, mikä vaikuttaa muun muassa virkistyskäyttökokemukseen.
- Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella (Imperia-menetelmä) vaikutusten merkittävyys on kohtalaisen kielteinen molemmissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutukset alueen äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi ja vaikutukset maisemaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Hankkeen ympäristövaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja jonkin verran ja haittaavat kohtalaisesti harrastus- tai virkistyskäyttöä.
- Vaihtoehdon VE 2 aiheuttamat muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat pienemmän voimalamäärän vuoksi hieman vähäisempiä vaihtoehtoon VE1 verrattuna.
- Tuulivoimaloiden suoria vaikutuksia terveyteen ei ole pystytty osoittamaan tässä arvioinnissa käytettyjen tutkimusten perusteella, mutta asukaspalautteessa esitetyt huolet mahdollisista terveysvaikutuksista heikentävät hyvinvointia ja elämänlaatua ja on tärkeä huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.
- Sähkönsiirron vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäisiä kielteisiä kummassakin sähkönsiirron vaihtoehdossa, sillä uusi voimajohto sijoittuu nykyisen rinnalle. Vaihtoehtojen väliset erot ovat vähäiset.
- Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille kummassakaan vaihtoehdossa, sillä Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella vuonna 2018 vahvistetut ja voimaan tulleet raja-arvot eivät saa ylittyä voimajohtojen lähellä.

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

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

26 Riistalajisto ja metsästys

26.1 Tuulivoiman tuotantoalueen riistalajisto ja metsästys alueella

Lähtöaineiston ja vuoden 2021 maastoselvitysten perusteella alueella esiintyy tavanomaisia riistalintuja, kuten teertä, metsoa, riekkoa, pyytä ja sekä joitakin sorsalintuja. Muista riistalajeista alueella esiintyy ainakin hirveä ja metsäjänistä. Alueella harjoitetaan poronhoitoa (ks. luku 24). Muista nisäkkäistä ei tuotantoalueen osalta ole tietoja. Pienpedoista alueella esiintyy ainakin kettua, näätää, minkkiä, mäyrää ja supikoiraa. Tiedot tulivat ilmi metsästäjien haastatteluista, jotka toteutettiin Tervolassa 13.12.2022 (raportti haastatteluista selostuksen liitteessä 18). Metsästäjätapaamiseen kutsuttiin Valkiavaaraan tuulivoimahankkeen alueella toimivien metsästysseurojen jäseniä keskustelemaan hankkeen vaikutuksista alueen riistalajistoon ja metsästykseen. Alueen metsästäjät ovat tehneet havaintoja mainituista lajeista suunnitellun tuulivoiman tuotantoalueen alueelta. Metsästäjät ovat myös saaneet mainittuja lajeja vuosittain saaliiksi.

Alueella on haastattelujen perusteella vahva hirvikanta. Tuotantoalueella on tällä hetkellä suuruusluokaltaan noin 35 hirven kokoinen kanta. Syksyllä 2022 Omariista-palveluun on kirjattu metsästäjän havainto 12 hirvestä yhtä aikaa koiran edessä. Alue on hirvien talvehtimisaluetta, ja hirvien määrä alueella lisääntyy talvikaudella. Hirviä tulee alueelle talvehtimaan niin pohjoisesta, etelästä kuin Tornion suunnaltakin.

Tuotantoalueella on talvellakin sulana pysyvää virtaavaa vettä, minkä vuoksi hirvi suosii aluetta talvisin. Esimerkiksi Luonnonvarakeskuksen (Luke) 1990-luvulla tekemissä lentolaskennoissa hirvien määrä tuotantoalueella oli joulukuussa noin 4,5 hirveä/1000 ha, kun tammi-helmikuussa vastaava luku oli 12 hirveä/1000 ha. Kanta siis arviolta kolminkertaistuu talvikuukausina. Hirvet saapuvat usein tokissa, havaintoja on tehty jopa 20 hirven tokista.

Metsästäjähaastattelujen perusteella metsäkanalintujen tämänhetkinen kanta on arvioitu hyväksi, ja kannan arvioitiin olevan kasvussa. Metsoja ja teeriä on alueella paljon. Metsäkanalintuja on alueella erityisesti vaaran ympärillä. Riekkoja alueella ei ole paljon, mutta myös riekkohavaintoja on alueelta, esimerkiksi Valkolantien varresta. Alueella on vähintään kymmeniä metsäkanalintujen soidinalueita.

Tuotantoalueella metsästetään monipuolisesti kaikkia riistalajeja. Pääasiallisina metsästysmuotoina ovat hirvenmetsästys ja pienriistan metsästys, mukaan lukien metsäkanalinnut ja pienpedot. Kyseessä on erityisen hyvä alue varsinkin lintujen metsästyksen kannalta, ja tärkeä myös hirvenmetsästyksen kannalta. Metsästettävinä riistalajeina on mainittu hirvi, karhu, jänis, kettu, metsäkanalinnut ja pienpedot. Tuotantoalueella harjoitetaan myös metsästyskoirien koetoimintaa.

26.2 Riistalajisto sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella

Sähkönsiirron osalta ei tehty riistalajistoselvityksiä ja arviointi perustui olemassa oleviin tietoihin. Sähkönsiirtoreittien varrelta ei tunnistettu huomionarvoisia arvokohteita.

26.3 Vaikutukset riistalajistoon

26.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten tunnistaminen

Riistalajistoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Yhteinen näkemys metsästäjähaastattelujen perusteella on ollut, että tuulivoimaloiden rakentaminen vaikuttaa paljon riistalajistoon Valkiavaaran alueella, jossa riistakanta on hyvin monipuolinen ja runsas. Todellisten lajikohtaisten vaikutusten ennustaminen on kuitenkin vaikeaa nykyisen tietämyksen perusteella. Tuulivoimaloiden vaikutuksista riistaeläimiin kaivataan tutkittua tietoa, esim. seurantatutkimuksia Suomessa jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden vaikutuksista.

Paikallisilla metsästäjillä on huoli ja epävarmuus siitä, saako hirvenmetsästystä alueella jatkaa, tai sallitaanko se vain tiettyinä aikoina. Arvoituksena pidetään, palaavatko hirvet alueelle rakennusajan jälkeen. Metsästyksen kannalta yhtenä riskinä on mahdollinen jäiden lentäminen tuulivoimaloiden lavoista, mistä kaivataan tarkempaa tietoa.

Maalintujen ampuminen ylöspäin voimaloiden juurella herättää kysymyksiä siitä, kuinka herkkiä voimalaitokset ovat haulien tai harhaluotien osumille, ja millaisia korvausvastuita siihen liittyy. Voivatko metsästäjät liikkua alueella, ja kuinka herkästi siitä tulee voimaloiden kameravalvonnan kautta hälytyksiä? Saako tuulivoimalan vierestä ampua?

Osallistujat kaipasivat tarkempaa tietoa tuulivoimaloiden vaikutuksista metsästykseen ja metsästyskokemukseen. Tietoa ja seurantatutkimuksia metsästykseen ja metsästyskokemukseen kohdistuvista vaikutuksista tarvitaan myös muilta Suomessa käyttöön otetuilta voimala-alueilta.

26.3.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen

Voimajohtoreitin metsäalueet muuttuvat uusien maastokäytävien osalta puuttomiksi. Tämä voi vaikuttaa riistaeläinten kulkureitteihin. Johtoaukeiden kasvillisuus muodostuu lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi.

26.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lajiselvitysten lähtöaineistona on käytetty lajitietokeskuksen tietoja (24.5.2021). Hankkeen lähtöaineiston lisäksi paikallisia riista- ja suurpetohavaintoja tiedusteltiin alueella toimivilta metsästysseuroilta puhelimitse samassa yhteydessä, kun selvitettiin myös alueiden käyttöä metsämaana (Raportti metsästäjähaastatteluista, liite 12). Selvitystä täydennettiin Luonnonvarakeskukselta pyydettäviltä suurpetohavaintotiedoilla ja riistakolmiolaskentatiedoilta. Arvioinnista vastasi FT, biologi Markku Huttunen Sitowise Oy:stä.

26.3.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Taulukko 151. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit metsästykseen ja riistaeläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Alueen luonnolla tai maisemalla on erittäin suuri vaikutus harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon.	Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat hyvin riippuvaisia alueesta eikä korvaavia alueita ole.
Suuri	Alueen luonnolla tai maisemalla on suuri vaikutus harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon.	Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat pääosiltaan riippuvaisia alueesta eikä korvaavia alueita ole lähellä.
Kohtalainen	Alueen luonnolla tai maisemalla on merkitystä harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon.	Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat vain osittain riippuvaisia hankkeen alueesta ja vaihtoehtoisille alueille on jonkin matkaa.
Vähäinen	Alueen luonnolla tai maisemalla ei vaikutusta harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon.	Virkistyskäyttöaktiviteetit eivät ole riippuvaisia alueesta ja vaihtoehtoisia alueita olisi tarjolla.

Taulukko 152. Muutoksen suuruusluokan kriteerit metsästykseen ja riistaeläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	**Alueellinen laajuus**	**Ajallinen kesto**
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen myötä hyvin suuri osa virkistysalueista menetetään tai niille kohdistuu suurta haittaa.	Vaikutus ulottuu kansallisesti usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen.	Muutos aiheutuu hankkeen aikana, eikä kohteen tila palaudu ennalleen edes hankkeen päätyttyä.
Suuri kielteinen	Hankkeen myötä suuri osa virkistysalueista menetetään tai niille kohdistuu selvää haittaa.	Vaikutus ulottuu yhden maakunnan alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 10–100 km.	Muutos kestää useita vuosia tai enemmän, mutta alueen tila palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen myötä kohtalainen osa virkistysalueista menetetään tai niille kohdistuu kohtalaista haittaa.	Vaikutus ulottuu paikallisesti yhden taajaman alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 1–10 km.	Muutoksen kesto on vuodesta useisiin vuosiin.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen myötä vähäinen osa virkistysalueista menetetään tai niille kohdistuu vähäistä haittaa.	Vaikutus ulottuu vain kohteen välittömään läheisyyteen tai sen lähiympäristöön. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on < 1 km.	Muutoksen kesto on enintään vuosi, esimerkiksi hankkeen rakennusaikana, mutta ei enää toiminnan aikana.
Ei muutosta	Hankkeella ei ole vaikutusta virkistyskäyttöön.	Ei vaikutusta.	Ei vaikutusta.
Myönteinen	Hankkeen positiiviset ympäristövaikutukset parantavat harrastus- tai virkistyskäyttöä.		

26.4 Hankkeen vaikutukset riistaeläimistöön

26.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Riistaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa riistaeläimistöön suoraan tai välillisesti.

Tuulivoimaloiden aiheuttamista haittavaikutuksista riistaeläimistölle voidaan melun arvioida olevan merkittävä tekijä. Vaikutuksia esim. nisäkkäisiin voidaan tarvittaessa arvioida laadittavien melumallinnusten pohjalta. 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.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat häiriöt saattavat häiritä metsäkanalintujen pesintää, mikäli rakennustoimet sijoittuvat pesäpaikan tai varhaisen poikueympäristön

välittömään läheisyyteen (Kankainen & Haverinen 2023). Rakentamisen häiriöt voivat myös vaikuttaa metson tai teeren soidinkäyttäytymiseen, jos rakentamistoimet sijoittuvat soidinpaikkojen välittömään läheisyyteen.

Hirvien oleskelu tuotantoalueella ja sen lähiympäristössä vähentynee tuulivoimahankkeen rakentamisen sekä ensimmäisten toimintavuosien aikana. Hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin melko nopeasti (Grandin 1997), kuten myös uusiin tiealueisiin tai ihmistoiminnan lisääntymiseen (Reimers & Colman 2006, Stankowich 2008). Elinympäristössä tapahtuvat muutokset myös lisäävät alueella hirvieläimille soveltuvia ruokailualueita ja uuden tiestön tarjoamat käytävävaikutukset helpottavat niiden liikkumista alueella.

26.4.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset

Riistaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

26.4.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Toiminnan aikainen häiriö tuulivoimahankkeessa aiheutuu pyörivien voimaloiden vilkkumisvaikutuksesta sekä voimaloiden aiheuttamasta melusta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja roottorien pyöriminen sekä siitä johtuva välkkyminen saattavat pelottaa riistaeläimiä. Eläimistöön kohdistuva käytönaikainen meluhaitta on todennäköisesti kuitenkin vähäinen. Tämän lisäksi käytönaikaiset huoltotoiminnat tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Häirinnän vaikutuksesta tuulivoimapuiston alue saattaa muuttua riistaeläimistön kannalta epäsuotuisaksi saalistus- tai elinalueena yksilöiden vältellessä voimaloita.

26.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Voimajohtoreitin metsäalueet muuttuvat uusien maastokäytävien osalta puuttomiksi, mikä voi vaikuttaa riistaeläinten kulkureitteihin.

26.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

26.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

26.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Taulukko 153. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset metsästykseen ja riistalajistoon.

VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)
Kohtalainen kielteinen vaikutus	**Kohtalainen kielteinen vaikutus**
Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: riistaeläimiin kohdistuva häiriö ja karkottuminen, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen	Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: riistaeläimiin kohdistuva häiriö ja karkottuminen, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen
Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: riistaeläimiin kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- ja elinalueiden menetys	Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: riistaeläimiin kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- ja elinalueiden menetys
Estevaikutus ja törmäysvaikutus: riistaeläimet joutuvat väistämään voimaloita	Estevaikutus ja törmäysvaikutus: riistaeläimet joutuvat väistämään voimaloita

26.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 154. Sähkönsiirron vaikutukset metsästykseen ja riistalajistoon.

VEA (Petäjäskoski P) VEB (Petäjäskoski E)
Vähäinen kielteinen vaikutus
Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: riistaeläimiin kohdistuva häiriö ja karkottuminen, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen
Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen ja pirstoutuminen, saalistus- tai elinalueiden menetys, ekologisten yhteyksien katkeaminen

26.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeen kohtalaiset kielteiset vaikutukset riistalajistoon ja niiden liikkumiseen ja runsaussuhteiden muutoksiin eivät toteudu. Alueen metsätalouspiirteet huomioiden vastaavia puuttomia alueita kuitenkin syntyisi tulevaisuudessa tuulivoimahankkeesta huolimatta.

26.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Valkiavaaran tuulivoima-alueelle sijoittuu muita tuulivoimahankkeita vaihtoehtoisine sähkönsiirtoreitteineen. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Martimo ja Kolopetäjä-Rovavaara (välillä lähteissä mainittu myös nimellä Kolopetäjä-Kaisavaara) (Kuva 20). Martimo on Valkiavaaran länsipuolella ja alueet ovat kiinni toisissaan, eli etäisyyttä on nolla metriä. Kolopetäjä-Rovavaara on puolestaan Martimon eteläpuolella ja etäisyyttä on niin ikään nolla metriä. Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat etäämmälle Valkiavaaran tuulivoima-alueesta. Martimon ja Kolopetäjä-Rovavaaran tuulivoimahankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Valkiavaaran tuulivoimahankkeen kanssa. Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttavat riistaeläimiin kohdistuvaa häiriötä sekä tilapäistä tai pysyvää elinympäristöjen heikentymistä. Toiminnan aikaiset häiriöt aiheuttavat elinympäristöjen heikentymistä ja pirstoutumista, saalistus- tai elinalueiden menetyksen sekä ekologisten yhteyksien katkeamisen. Muilla etäämmälle

sijoittuvilla tuulivoimahankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia Valkiavaaran hankkeen kanssa.

26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen maastoselvityksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin riistalajiston selvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä tehtyjen havaintojen tai selvitysten yleistettävyyteen ja siihen mikä on riittävä määrä selvitystä olosuhteet huomioiden. Sähkönsiirron osalta ei tehty riistalajistoselvityksiä ja arviointi perustui olemassa oleviin tietoihin. Sähkönsiirtoreittien varrelta ei tunnistettu huomionarvoisia arvokohteita, mikä vähentää arvioinnin epävarmuustekijöitä. Riistalajistoselvitysten tuloksia voidaan kokonaisuutena pitää luotettavana lähtökohtana vaikutusten arvioinnissa.

26.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

26.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Tuulivoimahankkeen vaikutuksesta osa potentiaalisista riistaeläinten elinalueista muuttuisi epäsuotuisammaksi. Haitalliset muutokset kohdistuvat osin sellaisille alueille, jotka eivät nykyisellään ole optimaalisinta elinaluetta häiriövaikutusten tai taimikoitumisen vuoksi.

Edellä mainituin perusteluin voidaan arvioida, ettei tuulivoimahankkeella ole kuin vähäisiä haitallisia vaikutuksia voimaloiden syrjäyttävän vaikutuksen vuoksi. Nämä vähäiset haittavaikutukset on verrattain helppo kompensoida esimerkiksi riistapelloilla tai ekologisten käytävien ennallistamisella. Edellä mainittujen menetelmien avulla mahdollisesti ravinnonsaantiin kohdistuvat haittavaikutukset voidaan poistaa kokonaan.

26.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Riistaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutoksena sekä metsä- ja suoalueiden kaventumisena. Kokonaisuudessaan haitalliset vaikutukset riistaeläimistöön ja metsästykseen arvioidaan vähäisiksi sähkönsiirtoreiteillä.

26.9 Yhteenveto

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa metsästyksen kannalta sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Myönteisinä vaikutuksina ovat esimerkiksi rakennettava tiestö ja sitä kautta alueen saavutettavuuden paraneminen. Kielteisinä vaikutuksina puolestaan ovat muun muassa alueen erämaisuuden häviäminen ja sen vaikutukset metsästyskokemukseen ja riistaeläinkantoihin. Tuulivoimalat ja niitä varten rakennettava sähkönsiirto eivät kuitenkaan estä metsästystä alueella.

Riistalajeihin kohdistuu yleensä samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön. Vaikutukset johtuvat elinympäristön muutoksista kuten tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisen aikaisesta melusta ja muista häiriöistä, lisääntyvästä ihmisten liikkumisesta ja virkistyskäytöstä alueella, tuulivoimaloiden huoltoliikenteestä, tiestön este- ja käytävävaikutuksista tai elinympäristöjen pirstoutumisesta.

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa riistanisäkkäisiin usealla eri tavalla. Keskeisin ja tunnetuin vaikutus aiheutuu voimala-alueille rakennettavasta tieverkostosta, mikä lisää virkistyskäyttöä, metsästystä ja muuta vapaa-ajan liikennettä alueelle. Lisääntyvä ihmisten läsnäolo alueella vaikuttaa esimerkiksi hirvieläinten ja petoeläinten

käyttäytymiseen, ja se voi aiheuttaa kantojen vähenemistä ainakin tilapäisesti. Kyky tottua muuttuneisiin oloihin vaihtelee lajista, vuodenajasta ja häiriön luonteesta riippuen. Lisäksi vaikutukset riippuvat rakennettavan voimala-alueen koosta.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista riistaeläimistöön

- Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön.
- Vaikutukset koostuvat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaisesta häiriövaikutuksesta ja tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvista muutoksissa elinympäristössä.
- Rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset riistaeläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan vähäisiksi.
- Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai toiminta ei estä metsästystä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä.
- Tiestön paraneminen ja kunnossapito alueella parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat siten metsästystä.

	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		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						

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

27 Elinkeinotoiminta ja työllisyys

27.1 Yleiskuvaus elinkeinotoiminnasta hankealueen kunnissa

Työllisyysaste vuonna 2022 Tervolassa oli 73,3 prosenttia, Torniossa 73,9 prosenttia, Keminmaalla 76 prosenttia ja Rovaniemellä 73,5 prosenttia. Koko Suomen työllisyysaste oli tuolloin 73,5 prosenttia. Vuonna 2022 suurin osa Tervolan, Tornion, Rovaniemen ja Keminmaan työpaikoista oli palveluita (Tilastokeskus 2024). Palvelutyöpaikkojen osuus oli Tervolassa 59 prosenttia, Torniossa 54 prosenttia, Rovaniemellä 84 prosenttia ja Keminmaalla 57 prosenttia. Tervolan kunta ja Rovaniemen kaupunki sijaitsevat Palojärven paliskunnan alueella. Rovaniemen alueella oleva Narkauksen paliskunnan alue sijoittuu länsiosasta Petäjäskosken sähköasemalle. Poronhoitoelinkeinoa on tarkastelu omassa luvussaan.

27.1.1 Metsätalous ja turvetuotanto tuotantoalueella

Tuotantoalueella on pääosaltaan metsätalouskäytössä olevaa talousmetsää, ja sille on maakuntakaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue. Myös suunnitellut ulkoisen sähkönsiirron voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat pääosin maakuntakaavassa osoitetulle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle.

27.1.2 Matkailu

Itse tuotantoalueelle ei kohdistu järjestäytynyttä matkailua tai matkailupalveluja. Tornion yleiskaavassa 2021 on noin puolen kilometrin etäisyydellä Sorvasjärven ympäristöön osoitettu loma- ja matkailualue. Hankealueen läheisyydessä on luontomatkailua. Länsi-Lapin maakuntakaavaan on merkitty matkailun vetovoima-alue ja matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohde, joiden raja on tuotantoalueen kaakkoispuolella lähimmillään noin 3,5 kilometrin etäisyydellä. Sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB sijoittuvat osin kyseiselle alueelle. Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavassa sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osin matkailun vetovoima-alueelle sekä matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealueelle. Kaavoitusta käsitellään tarkemmin luvussa 8.

Tervolassa on luonto- ja kulttuurimatkailukohteita. Lähin luontomatkailualue on tuotantoalueesta itään noin kahdeksan kilometrin päässä voimaloista sijaitseva Kätkävaara Tervolan kunnan pohjoisosassa. Kätkävaara on rakkalakinen vaara, jossa muun muassa sijaitsee seitsemän kilometrin mittainen rengasmainen luontopolku, "Luolareitti” (Tervolan kunta 2023a). Vaaran länsipuolella Kätkävaarantien varrella on myös Kätkävaaran Luontokeskus, jossa on mm. huoneistoja ja leirintäpaikkoja. Luontokeskus toimii myös ohjelmien tukikohtana ja siellä vierailee vuosittain paljon myös kansainvälisiä matkailijoita (Discovering Finland 2023). Kätkävaara on tunnettu erityisesti revontuli- ja pimeän ajan matkailusta ja alueella toimiikin useita yrityksiä eri puolelta Lappia tuottaen revontuli- ja pimeän ajan matkailupalveluita.

Tuotantoalueen eteläpuolella noin kymmenen kilometrin etäisyydellä sijaitsee Törmävaara, joka tunnetaan yhtenä Euroopan suurimpana kivikautisena asutuksena. Törmävaaran kivikylän alueella on Varejoen vanha kyläkoulu, jossa esitellään Tervolan muinaishistoriaa. Törmävaarassa voi tutustua myös perinteiseen kirkkorakentamiseen ortodoksisen Tsasounan kautta (Tervolan kunta 2023a).

27.2 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan

27.2.1 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. Hanke työllistää myös hankkeen suunnittelussa ja YVA- ja kaavamenettelyjen osalta. Tuulivoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä. Lisäksi hanke voi vaikuttaa alueen vetovoimaisuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin. Matkailuun kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin hankkeesta aiheutuviin muutoksiin alueen elämysarvossa ja vetovoimaisuudessa. Poronhoitoelinkeinoa on käsitelty luvussa 24.

27.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioitaessa vaikutuksia elinkeinotoimintoihin lähtötietoina käytetään lähiseudun elinkeinojen nykytilaa sekä tuulivoimahankkeista tehtyjä tutkimuksia, erityisesti vuonna 2019 valmistunutta raporttia ”*Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa*.” Lisäksi hyödynnetään hankkeen yhteydessä saatavia lausuntoja ja mielipiteitä sekä eri viranomaisten kanssa pidettävissä neuvotteluissa esille tulevia näkökohtia.

Arvioitaessa tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailuun toteutettiin luontomatkailuyrittäjien haastatteluselvitys, jonka tuloksia hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa (liite 19).

Arviointimenetelmänä käytetään maankäytön asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia. Imperia-menetelmän termistöä käytetään aiheeseen soveltaen.

27.3 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan

27.3.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset tuotantoalueeseen

Metsätalous

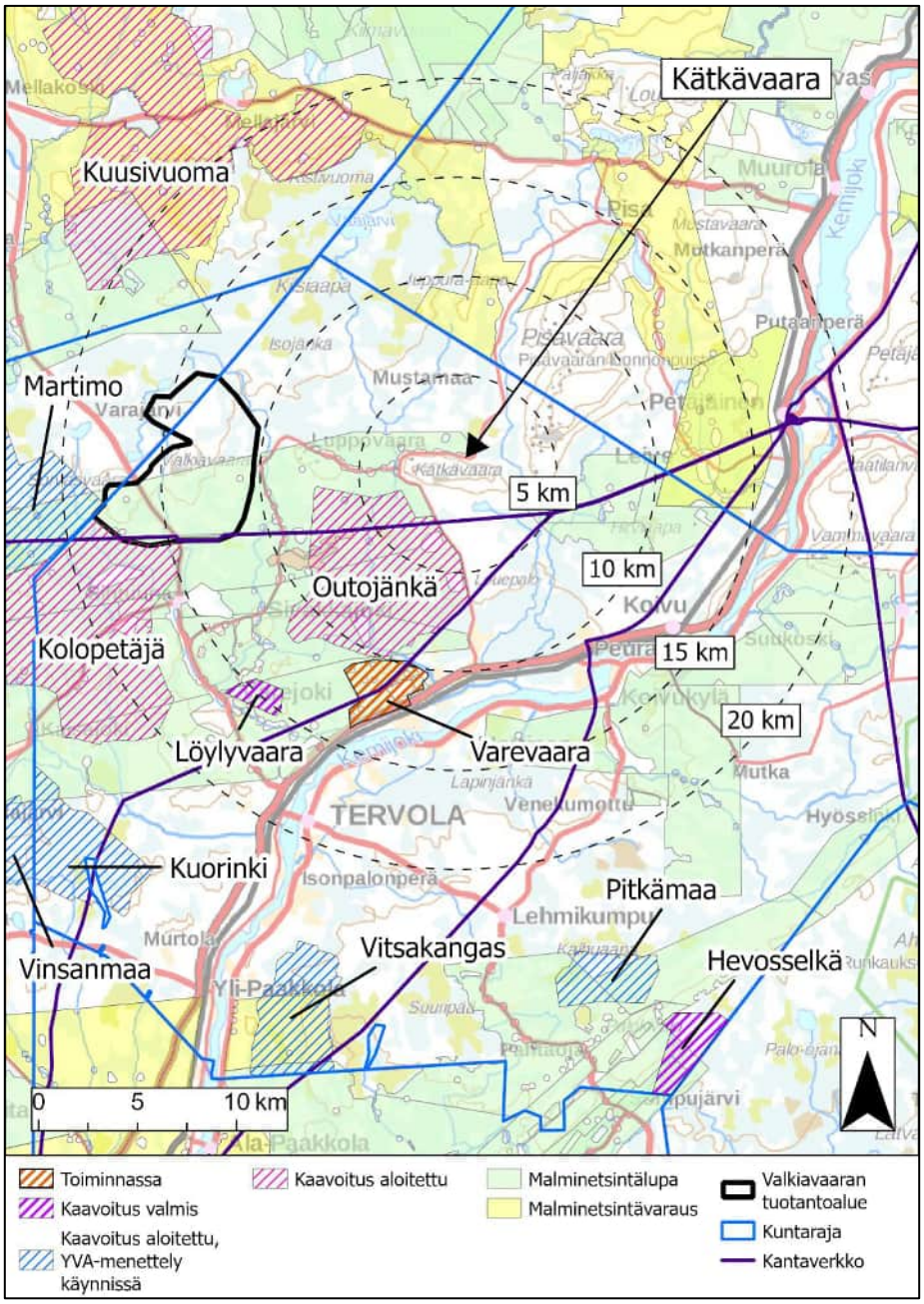
Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen, koska hankkeen seurauksena vain pieni osa (2,2–2,5 %) tuotantoalueen pinta-alasta jää tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamisen alle. Teiden parantamisella ja huoltoteiden rakentamisella on metsätalouden harjoittamisen kannalta myönteinen vaikutus.

Matkailu

Haastatteluselvityksessä tuotiin esiin, että Valkiavaaran vaikutusalueella sijaitsee Kätkävaara, jonne tehdään muun muassa pimeän ajan retkiä, revontuliretkiä ja hirvisafareita. Alueella on myös majoitustoimintaa.

Kätkävaaran etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on noin kahdeksan kilometriä. Useita voimaloita näkyy erityisesti Kätkävaaran huipulle, mikä voi heikentää alueen luontomatkailun houkuttelevuutta. Haastatellut ehdottivat vähintään 20 kilometrin suojavyöhykettä Kätkävaarasta, jonka sisälle tuulivoimaloita ei enempää rakennettaisi (Kuva 109). Haastatellut toivat myös esiin, että Tervolan ja Tornion alueella käynnissä olevat useat tuulivoimahankesuunnitelmat heikentävät investointihaluja alueen luontomatkailuun,

koska tulevaisuuden näkymät ovat niin epävarmat. Toisaalta Valkiavaaran hanketta ajatellen on syytä korostaa, että kaikki alueen luontomatkailuyrittäjät eivät kokeneet kyseistä hanketta negatiivisena asiana, vaan suhtautuivat siihen neutraalista tai positiivisestikin. Näin ollen arviot Valkiavaaran tuulivoimaloiden vaikutuksesta luontomatkailuun vaihtelivat paljon matkailuyrittäjien keskuudessa.



Kuva 109. Kartalle on havainnollistettu luontomatkailuyrittäjien toivomaa suojavyöhykettä Kätkävaaralta ja suunnitellun tuulivoimahanke Valkiavaaran sijoittuminen suhteessa tähän vyöhykkeeseen. Haastateltujen toivoma suojavyöhyke oli vähintään 15–20 km säde Kätkävaaralta. Kartalle on havainnollistettu myös muut tiedossa olevat suunnitellut tai jo rakennetut tuulivoimahankkeet sekä malminetsinnän tilanne (tilanne 10/2023). (Lähtötiedot: Taustakartta MML 2021, Tukes 2023.)

Haastateltujen mukaan merkittävin vaikutus matkailuelinkeinoon on maisemallisilla muutoksilla ja revontulien tarkkailuun mahdollisesti vaikuttavilla yöajan lentoestevaloilla. Alueella toteutetaan ylipäätään pimeän ajan matkailua, jolloin tuulivoimaloiden ei koettu sopivan tällaiseen ympäristöön. Lopputulemana voidaan sanoa, että Valkiavaaran ja muiden vastaavien hankkeiden tuulivoimalat voivat heikentää luontomatkailun houkuttelevuutta. Tuulivoimaloilla voi näin olla kielteisiä vaikutuksia matkailuelinkeinoon ja erityisen kielteisiä vaikutuksia on pimeän ajan matkailuun ja revontulimatkailuun.

Työllisyys ja aluetalous

Tuotantoalueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja. Tervolan kunta ja Tornion kaupunki saavat voimaloista kiinteistöverotuloja, joilla muun muassa ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita.

Tuulivoiman aluetalousvaikutukset -raportin (Savikko ym. 2019) perusteella on laskettu, mikä on yhden tuulivoimalan keskimääräinen työllisyysvaikutus Suomessa rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana.

Noin 95 prosenttia tuulivoimasektorin työllisyysvaikutuksista muodostuu tuulivoiman toteuttamisen kerrannaisvaikutuksista muille toimialoille. Rakentamisvaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti rakentamiseen sekä koneiden ja laitteiden huoltoon, korjaukseen ja asennukseen.

Käyttövaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti tukipalveluihin, koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen sekä muun muassa energia- ja jätehuoltoon, julkiseen hallintoon, koulutukseen, kulttuuripalveluihin sekä sosiaali- ja terveyspalveluihin.

Hanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi majoitusyrittäjiä.

Yksi tuulivoimala työllistää 35 vuoden aikana Suomessa noin 112 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on yhtä tuulivoimalaa kohti noin 5,6 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutukset noin 106,4 henkilötyövuotta. Luvut on johdettu vuonna 2019 laaditusta selvityksestä tuulivoiman aluetalousvaikutuksista (Savikko ym. 2019). Valkiavaaran tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutukseksi on vaihtoehdossa VE1 arvioitu 5040 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 4144 henkilötyövuotta (Taulukko 155).

Rakentamisen vaikutukset ovat lyhytaikaiset, mutta käyttövaiheen vaikutukset jatkuvat tuulivoimaloiden elinkaaren ajan.

Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.

Taulukko 155. Tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutukset 35 vuoden elinkaarelle.

	VE1 (45 voimalaa), henkilötyövuotta	VE2 (37 voimalaa), henkilötyövuotta
Suora työllisyysvaikutus Suomessa	252	207
Kerrannaisvaikutukset Suomessa	4788	3937
Työllisyysvaikutus yhteensä	**5040**	**4144**
Suunnittelun aikainen työllisyysvaikutus	95	78
Rakentamisen aikainen työllisyysvaikutus	842	692
Käyttövaiheen työllisyysvaikutus	4017	3304
Purkuvaiheen työllisyysvaikutus	86	70

27.3.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen työllistää lähiseudun yrittäjiä esimerkiksi puunpoistossa ja aliurakoinnissa. Tällä on rakentamisaikana vähäisiä myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen ja elinkeinoihin, kuten majoitus- ja ravitsemusliikkeisiin ja vähittäiskauppaan.

Metsätalous ja turvetuotanto

Voimajohdon alta poistuu pysyvästi 106–163 hehtaaria metsää metsätalouskäytöstä. Tällä on kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Voimajohto sijoittuu joillekin turvetuotantoon soveltuville alueille. Turvetuotantoa ollaan ajamassa Suomessa alas ilmastovaikutusten takia, joten voimajohdon rakentamisen vaikutukset ovat erittäin vähäiset.

Matkailu

Voimajohdon rakentaminen muuttaa maisemaa voimajohdon läheisyydessä. Voimajohdot sijoittuvat peitteiseen ympäristöön, eivätkä ne juurikaan näy matkailun kannalta tärkeisiin kohteisiin. Voimajohtojen vaikutukset matkailuun ovat vähäiset.

27.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, elinkeinojen nykytilaan ei kohdistu muutosta. Jos hanketta ei toteuteta, jäävät myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset toteutumatta.

27.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella ja sen vaikutusalueella saattaa olla jotakin sellaisia elinkeinoja, jotka eivät ole olleet vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa ja joihin hankkeella voi olla vaikutuksia.

27.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisten voimajohtojen toteuttaminen

Hankealueen läheisyyteen on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Mikäli alueelle toteutetaan useampia tuulivoimahankkeita, se mahdollistaa toimialojen kuten maanrakennuksen ja metsänpoiston pidemmän työllistymisen, sillä rakentaminen ajoittuisi silloin useamman vuoden ajalle. Jos hankkeiden sähkönsiirtoa pystytään toteuttamaan yhteisellä voimajohdolla, sähkönsiirron alle jää vähemmän metsää ja voimajohtojen rakentamiskustannukset ovat alhaisemmat. Tällöin metsätalouteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset sekä rakentamiskustannukset ovat vähäisemmät.

Matkailu

Jos hankealueen läheisyyteen toteutetaan kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, näiden yhteisvaikutus vaarojen lakialueiden näkymiin voi olla merkittävä. Tällä voi olla erityisesti luontomatkailuun kielteisiä yhteisvaikutuksia sekä matkailuyrittäjien investointihalukkuuteen. Hankkeiden toteuttaminen voi kuitenkin myös tuoda myönteisiä vaikutuksia majoitus- ja ravintolayritysten toimintaan työntekijöiden majoituksen kautta.

27.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

27.7.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät kielteiset vaikutukset elinkeinojen osalta kohdistuu metsätalouteen ja matkailuun. Poronhoitoelinkeino on käsitelty luvussa 24. Metsätaloudelle aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamisen ja tiedonvälityksen osalta. Lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla. Maisemahaittaa pienentäisi, jos lentoestevalot toimisivat tutkien avulla (valot syttyisivät vain lentokoneiden lähestyessä). Tutkajärjestelmä edellyttää kuitenkin, että hankkeelle voidaan myöntää lupa poikkeamiseen ilmailumääräyksistä.

27.7.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutuksia voidaan lieventää, jos seudun eri tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto voidaan toteuttaa yhteisillä pylväillä ja johtokäytävillä, sillä se vähentää metsäalan poistamisen tarvetta.

27.8 Yhteenveto

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen, koska hankkeen seurauksena vain pieni osa tuotantoalueen pinta-alasta jää tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamisen alle.

Infrastruktuurin rakentamisen aika työntekijöiden majoituksen kautta työllistää erityisesti paikallisia yrityksiä, jolla on myönteisiä vaikutuksia majoitus- ja ravintolapalveluihin

Tuulivoimahankkeen kokonaistyöllisyysvaikutukseksi on arvioitu 4144–5040 henkilötyövuotta. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.

Matkailuelinkeinon kannalta hankkeen merkittävin kielteinen vaikutus muodostuu alueen maisemallisesta muutoksesta sekä revontulien tarkkailuun mahdollisesti

vaikuttavista lentoestevaloista. Matkailuyrittäjät pitävät hankkeen vaikutusaluetta luontomatkailun kannalta tärkeänä ja erityisesti Kätkävaaran seutu kahdeksan kilometrin päässä Valkiavaaran tuotantoalueesta on tärkeä pimeän ajan ja revontulimatkailun kannalta. Valkiavaaran tuulivoimalat ja myös alueelle suunnitellut muut tuulivoimahankkeet voivat näin ollen heikentää luontomatkailun houkuttelevuutta ja heikentävät investointihalukuutta tulevaisuuteen luontomatkailun osalta. Tuulivoimaloilla on näin ollen kielteisiä vaikutuksia matkailuelinkeinoon.

Sähkönsiirron rakentamisella on rakentamisaikana vähäisiä myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen ja elinkeinoihin. Voimajohdon alta poistuu metsää metsätalouskäytöstä, millä on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Sähkönsiirrolla on erittäin vähäinen kielteinen vaikutus turvetuotantoon. Sähkönsiirron vaikutukset matkailuun ovat vähäiset.

Jos hankkeiden sähkönsiirtoa pystytään toteuttamaan yhteisellä voimajohdolla, metsätalouteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset sekä rakentamiskustannukset ovat vähäisemmät. Jos hankealueen läheisyyteen toteutetaan kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, näiden yhteisvaikutus erityisesti vaarojen lakialueilta kuten Kätkävaaralta maisemaan on erittäin merkittävä. Tämä vaikuttaa erityisesti pimeän ajan ja revontulimatkailuun.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista elinkeinotoimintaan

- Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen
- Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen ja talouteen.
- Tuulivoimaloilla on kielteisiä vaikutuksia luontomatkailuelinkeinoon (erityisesti Kätkävaara Tervolassa).
- Sähkönsiirron rakentamisella on vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin, mutta myös vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.
- Sähkönsiirrolla on vähäinen kielteinen vaikutus matkailuun ja erittäin vähäinen kielteinen vaikutus turvetuotantoon.
- Jos kaikki alueen suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat, yhteisvaikutus vaarojen lakialueiden näkymiin voi olla merkittävä, mikä vaikuttaa luontomatkailuun kielteisesti.

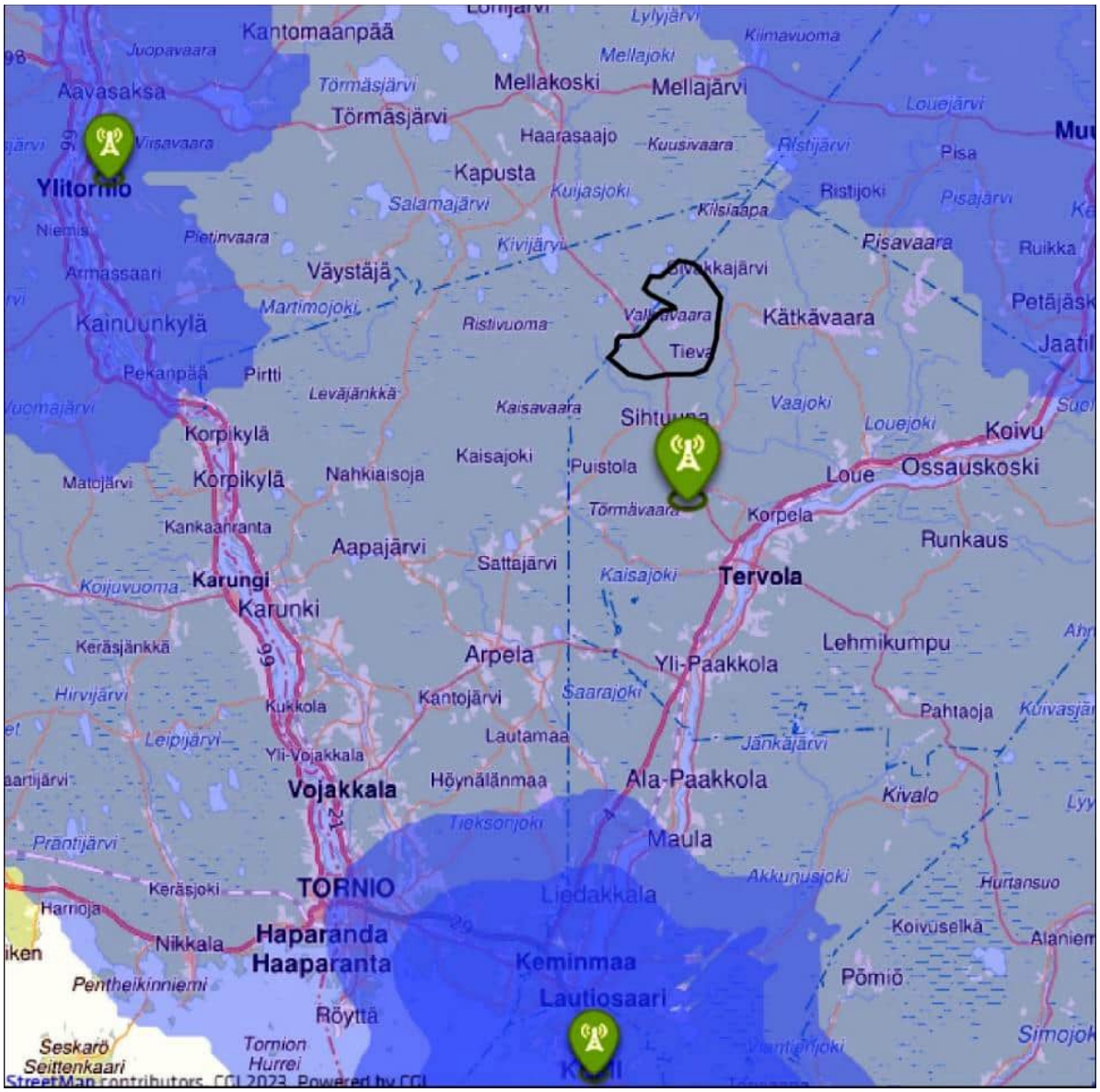
28 Viestintäyhteydet, Puolustusvoimien toiminta ja tutkat

28.1 Tuulivoiman tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien nykytila

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 11 säätutkaa (Ilmatieteenlaitos 2023). Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoaluetta lähin säätutka sijaitsee Sodankylän Luostossa. Tuotantoalueen ja säätutkan välinen etäisyys on noin 135 kilometriä.

Puolustusvoimien tutkien sijainnit eivät ole julkisessa tiedossa, vaan niiden osalta arvioinnissa tukeudutaan Puolustusvoimilta saatuun lausuntoon.

Digita Oy:n karttapalvelun (2023a) Valkiavaaraan suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee antenni-tv:n kanavanipun A, B ja E peittoalueella. Valkiavaaran sijaitsee Tervolan Törmävaaran radio- ja TV-aseman näkyvyysalueella (Kuva 110). Radio- ja TV-asema sijaitsee Valkiavaaran eteläpuolella, noin 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueen rajasta. Digitan Valkiavaaran tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa todetaan, että tuulivoimahankkeen vaikutusalueella ei ole todettu katvealueita. Tervolan radio- ja TV-aseman näkyvyysalue on laaja ollen halkaisijaltaan yli sata kilometriä. Valkiavaaran tuulivoiman tuotantoaluetta lähimmät täytelähetinasemat sijaitsevat Tervolan radio- ja TV-aseman näkyvyysalueen laitamilla, mutta niiden näkyvyysalue ei ulotu Valkiavaaran alueelle saakka. Myös Rovaniemen radio- ja TV-aseman näkyvyysalue on osin päällekkäin Tervolan radio- ja TV-aseman näkyvyysalueen kanssa, mutta senkään näkyvyysalue ei ulotu Valkiavaaraan asti.



Kuva 110. Tervolan TV- ja radioaseman kuuluvuusalue sekä lähiympäristön täytease-mien kuuluvuusalueet. Kuvakaappaus Digita Oy:n karttapalvelusta (2023a).

Tuulivoima-alueella ja sen ympäristössä on täysi Elisan 2G ja 4G max 100M -verkkojen kattavuus (Elisa Oyj 2023). DNA:n 2G ja 3G-verkossa ei ole tuulivoiman tuotantoalueen ympäristössä katvealueita, ja 4G-verkot kattavat suuren osan tuulivoima-alueesta (DNA Oyj 2023). Telian 2G, 3G ja 4G-verkot kattavat lähes koko tuulivoima-alueen (Telia Finland Oyj 2023).

Poronhoitajat käyttävät maastotöissä ja porojen GPS-pannoissa Ranniot-paikannusjärjestelmää. Ranniot-järjestelmän paikannuksessa käytetään LoRaWAN-verkkoa. Digita Oy:n karttapalvelun (2024) mukaan LoRaWAN-verkon peittävyys on hyvä koko tuulivoiman tuotantoalueella päätelaitteen ollessa ulkotiloissa. Verkon peittävyys on hyvä lähes koko tuotantoalueella myös silloin, jos päätelaite on sisätiloissa.

28.2 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

28.2.1 Tuulivoimaloiden 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 Rajavartiolaitos ja Puolustusvoimat aluevalvonnassa. Tutkan herkkyys tuulivoiman häiriöille johtuu pääosin kahdesta syystä:

- Tutkan käyttämät suhteellisen korkeat taajuudet vaimenevat paljon kulkiessaan tuulivoiman tuotantoalueen läpi, jolloin tutkan kantama lyhenee.
- Tutka toiminta 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 (Traficom 2022a). Tuulivoimala-alue voi vaikuttaa radiojärjestelmiin kolmella tavalla:

- Tuulivoimaloiden alueen läpi kulkevan signaalin vaimeneminen
- Heijastukset voimaloiden rungoista
- Heijastukset voimalan roottorin lavoista

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 tuulivoima 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. (Traficom 2022a.)

Taulukko 156. Mukaelma Traficomin (2022b) yhteenvedosta tuulivoimaloiden eri radiojärjestelmille aiheuttamista vaikutuksista. Yhteenveto perustuu 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).

28.2.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen

Fingrid Oyj:n (2023) 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 ole 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.

28.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) sekä Puolustusvoimien ja Ilmatieteen laitoksen tutkiin arvioitiin asianomaisilta viranomaisilta ja muilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella sanallisena asiantuntija-arviona. Arvioinnissa hyödynnettiin myös kartta-aineistoja, Traficomin julkaisuja ja Fingridin verkkosivuja. Arviointi tehtiin yleisellä tasolla, joten arvioinnissa ei käytetty Imperia-menetelmää.

28.3 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

28.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen 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, sijaitsee teleyhtiön maakaapeli, joka vaurioituisi kaivutöiden yhteydessä. Liikenneviraston (2015) 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, matkaviestinverkkoon 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.

28.3.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjan 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.

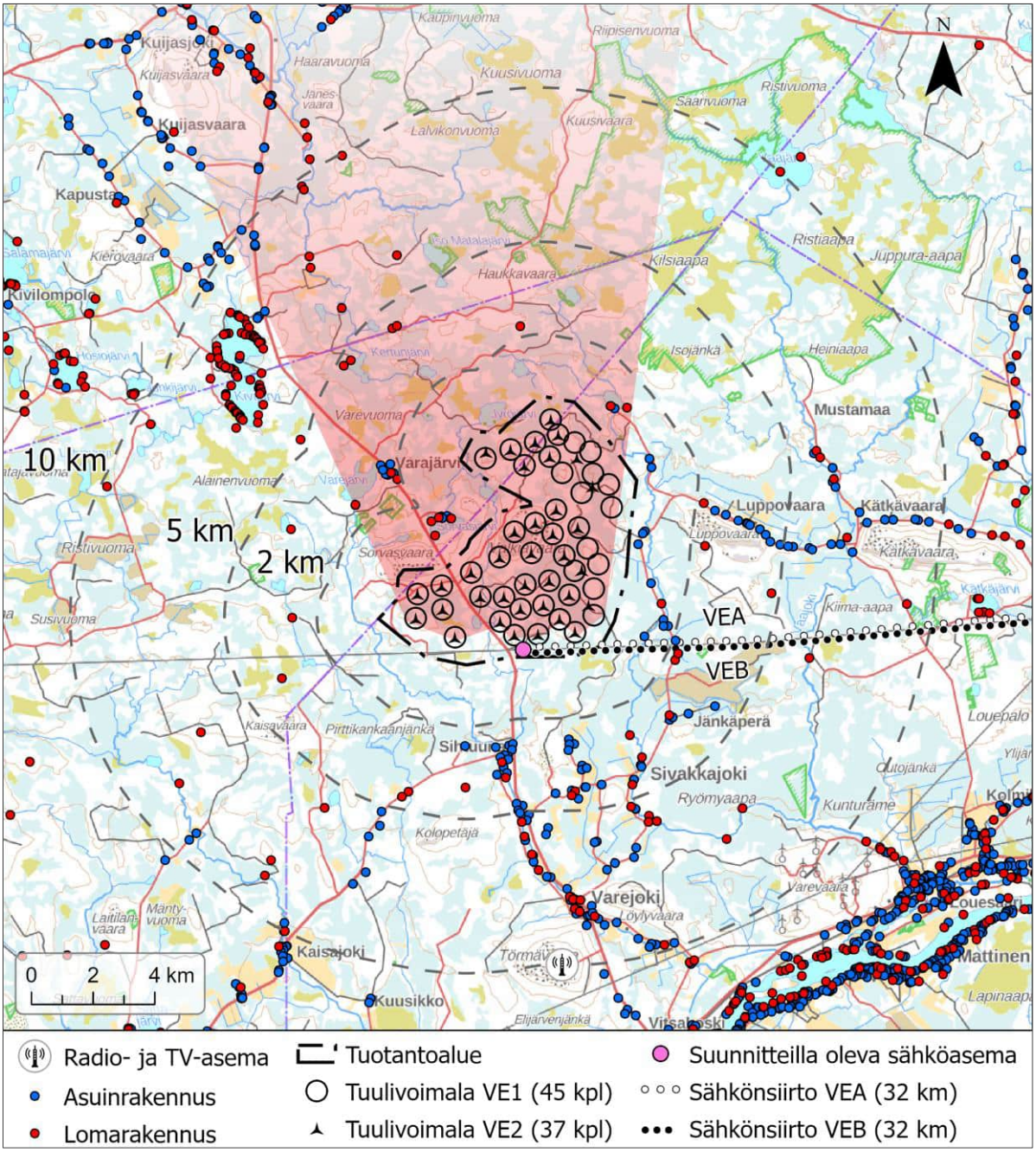
28.3.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Valkiavaaran tuulivoimahankkeesta vastaava Energiequelle Oy on teettänyt VTT:llä tutkaselvityksen. Energiequelle sai joulukuussa 2021 Puolustusvoimilta lausunnon, jossa Puolustusvoimat toteaa, ettei se vastusta 45:n, kokonaiskorkeudeltaan 300-metrisen tuulivoimalan rakentamista Tervolan ja Tornion Valkiavaaran alueelle. Lausunnon pohjalta voidaan todeta, että Valkiavaaran hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien käyttämien tutkien toimivuuteen tai Puolustusvoimien muuhun toimintaan.

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen ei arvioida vaikuttavan myöskään Ilmatieteen laitoksen säätutkien toimintaan, koska tuulivoiman tuotantoaluetta lähimmät tutkat sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä alueesta. Euroopan meteorologisten laitosten yhteistyöverkon EUMETNETin säätutkaohjelman OPERAn mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, mikäli voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista (OPERA 2010). Lisäksi Ilmatieteen laitoksen lausunnossa Valkiavaaran tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta todetaan, ettei Ilmatieteen laitoksella ole lausuttavaa, koska Valkiavaaran alueen ja sitä lähimmän Ilmatieteen laitoksen välisen säätutkan etäisyys on yli 20 kilometriä.

Digita Oy:n Valkiavaaran tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa todetaan, että tuulivoimala-alueet voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-TV:n vastaanottoon ennen kaikkea radio- ja lähetysasemaan nähden puiston takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Lausunnon mukaan vastaanotto-ongelmat voivat syntyä jo yhdenkin tuulivoimalan tapauksessa ja pahimmillaan tuulivoimala voi estää TV-signaalin etenemisen kokonaan.

Tervolan radio- ja TV-asema sijaitsee noin 11 kilometriä etelään lähimmistä Valkiavaaraan suunnitelluista voimalapaikoista (Kuva 111). Alue, joka jää radio- ja TV-asemaan nähden Valkiavaaran tuulivoima-alueen taakse, on harvaanasuttua. Valkiavaaran tuulivoimaloiden taakse jäisi Tervolan ja Tornion alueilla vaihtoehdossa VE1 yhteensä 10 asuinrakennusta ja 15 lomarakennusta. Vaihtoehdossa VE2 voimalapaikkoja on vähemmän tuulivoimaloiden tuotantoalueen itäosassa, joten esimerkiksi vaikutukset tuulivoiman tuotantoalueen koillispuolella sijaitsevan Sivakkajärven ympäristössä olisivat vähäisemmät. Tuulivoiman tuotantoalueen taakse jäisi Tervolan ja Tornion alueilla 9 asuinrakennusta ja 12 loma-asuntoa. Tuulivoima-alueen taakse jäävien asuin- ja lomarakennusten sekä Tervolan radio- ja TV-aseman väliin suunnitellaan useiden tuulivoimaloiden sijoittamista, mikä lisää häiriöiden todennäköisyyttä.



Kuva 111. Havainnekuva Valkiavaaran tuulivoimaloiden taakse jäävistä asuin- ja loma-rakennuksista Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin alueilla. Sektori, jonka sisälle jäävissä asuin- ja lomarakennuksissa TV- ja radiolähetysten häiriöitä voi ilmetä, on laadittu laajemman vaihtoehdon VE1 mukaan.

Tuulivoimaloiden TV-lähetyksiin aiheuttamat häiriöt voivat ilmetä Tervolan ja Tornion kuntia kauempanakin sijaitsevilla alueilla, joten häiriöistä kärsivien kotitalouksien joukko voi olla edellä mainittua suurempi. Digitan YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa todetaan, että tuulivoimaloiden TV-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt sekä niiden vaikutukset ja vaikutusalueet voidaan nykyisin ennustaa riittävällä suunnittelulla. YVA-menettelyn aikana ei kuitenkaan ole käytössä sellaisia tietoja, joilla vaikutusalueen laajuus voitaisiin määritellä.

Cinia Oy:n tai Telia Finland Oyj:n lausunnoissa ei ollut huomautettavaa Valkiavaaran hankkeesta. Kummassakin lausunnossa todettiin, että toteutuneen tuulivoimahankkeen vaikutusalueelle ei voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Cinia Oy:n lausunnossa todettiin, että myös telekaapelointien rakentaminen tuulivoimaloiden alueelle estyisi.

Traficomin YVA-ohjelmasta antaman lausunnon mukaan tuulivoimaloilla on vaikutusta matkaviestinverkkojen kentän voimakkuuteen ja signaalin laatuun. Valkiavaaran aluetta ja sen lähiympäristö tarkasteltaessa tuulivoimaloista matkaviestinverkoille mahdollisesti aiheutuvien häiriöiden voidaan arvioida vaikuttavan paitsi paikallisiin asukkaisiin ja loma-asukkaisiin myös muihin alueella liikkujiin. Valkiavaaran seudulla harjoitetaan poro- ja metsätaloutta, joten myös poronhoitajat ja metsänhoitajat hyödyntävät alueen matkaviestinverkkoja. Lisäksi aluetta käytetään myös virkistykseen kuten metsästykseen ja marjastukseen. Alueella liikkuville matkaviestinverkkojen toimivuus on erityisen tärkeää esimerkiksi maaston eksyessä tai tapaturman sattuessa.

Jos lieventämistoimenpiteisiin ei ryhdytä, tuulivoimaloista voi aiheutua viestintäyhteyksien toimivuudelle vaikutuksia, jotka ilmenevät tuulivoimaloiden koko toiminta-ajan.

28.3.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytöllä ei arvioida olevan vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

28.3.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkaminen ja toiminnan lopettamisen myötä toiminnasta aiheutuneet häiriöt viestintäyhteyksille poistuvat. Tilanne palautuu samaan tilaan, missä se oli ennen tuulivoimaloiden rakentamista.

28.3.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjan purkamisella ei arvioida olevan vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

28.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Jos hanketta ei toteuteta, tutkien ja viestintäyhteyksien toiminta ei muutu nykytilaan verrattuna.

28.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Puolustusvoimien ja Ilmatieteen laitoksen tutkiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin ei kohdistu epävarmuustekijöitä, koska kyseisiltä tahoilta on saatu lausunnot hankkeen vaikutuksista niille tärkeisiin tutkiin.

Viestintäyhteyksien osalta arvioinnin tarkoituksena on tunnistaa, millaisia vaikutuksia tuulivoimaloilla voi olla viestintäyhteyksiin. Voimaloiden lopullinen määrä ja sijoittelu vaikuttaa mahdollisten häiriöiden kohdentumiseen.

28.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tornion ja Tervolan alueille on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Tuulivoimahankkeet sijaitsevat paikoin hyvin lähellä toisiaan, joten niiden kaikkien toteutuessa voimalat voisivat muodostaa hyvin laajoja radiojärjestelmien toimintaan vaikuttavia kokonaisuuksia. Rakennettavien tuulivoimaloiden lopullinen määrä vaikuttaa siihen, miten paljon tuulivoimalat vaikuttavat viestintäyhteyksiin ja tutkiin.

Digita Oy toteaa Valkiavaaran YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa, että Valkiavaaran tuulivoimahanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Lausunnon mukaan Valkiavaaran hankkeen häiriöiden poistokeinoja toteutettaessa on otettava huomioon alueen muut tuulivoiman rakentamishankkeet.

28.7 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 radiojärjestelmien toimintaa, mutta vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla. Valkiavaaran hankkeen mahdollisesti edellyttämiä häiriöiden ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä suunnitellaan yhteistyössä sidosryhmien kanssa.

Traficom tuo YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa esiin eri osapuolten yhteistyön tärkeyden jo tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheessa. Traficomin lausunnossa suositellaan, että tuulivoimahankkeesta vastaava on yhteydessä kaikkiin radiojärjestelmien omistajiin noin 30 kilometrin säteellä tuulivoimaloiden alueesta.

Digitan lausunnossa todetaan, että antennitelevision vastaanotto-ongelmien syntymisen estämiseksi on tärkeää tutkia suunnitellun tuulivoimalan vaikutus antenni-TV-lähetysten näkyvyyteen hyvissä ajoin ennen rakennuslupien hakemista ja myöntämistä – mieluiten jo ennen tuulivoimalan sijaintipäätösten tekemistä. Digitan lausunnossa esitetään, että hankevastaavan tulisi esittää kaavoituksen edetessä ja viimeistään rakennuslupien myöntämisvaiheessa konkreettinen suunnitelma tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja TV-verkon lähetyksille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi. Mikäli suunnitelman laatiminen ei ole hakemusvaiheessa mahdollista, hankevastaavan tulee Digitan ehdotuksen mukaan sitoutua laatimaan ja toimittamaan suunnitelma viranomaisen asettamaan määräpäivään mennessä.

Traficomin (2022b) kuvauksen mukaan maanpäällisessä televisioverkossa tuulivoimaloista aiheutuva katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliittivastaanottoon. Jos katkaisee radiolinkin yhteyden, ainoa vaihtoehto on siirtää radiolinkki. Kyseessä on Traficomin mukaan normaali käytäntö, jos iso este kuten rakennus tai metsä katkaisee yhteyden.

Valkiavaaran hankkeessa hankkeesta vastaava tulee huolehtimaan mahdollisten häiriöiden poistamisesta ja siitä aiheutuvista kustannuksista.

28.8 Yhteenveto

Valkiavaaran tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Puolustusvoimien tai Ilmatieteenlaitoksen tutkien käytölle.

Tuulivoimaloiden käytöllä voi olla kielteisiä vaikutuksia radiojärjestelmien toimivuuteen erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen lähiympäristössä. TV-lähetyksissä voi ilmetä

häiriöitä erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen koillis-pohjoispuolella, jossa tuulivoimalat jäävät radio- ja TV-aseman ja vastaanotinten väliin. Häiriöitä voi ilmetä koko tuulivoiman tuotantoalueen 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.

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

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

- Tuulivoimaloiden rakentamisella tai käytöllä ei ole vaikutusta Puolustusvoimien tai Ilmatieteen laitoksen tutkiin
- Tuulivoimaloiden käytöllä voi olla kielteisiä vaikutuksia radiojärjestelmien toimivuuteen erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen lähiympäristössä. TV-lähetyksissä voi ilmetä häiriöitä erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen koillis-pohjoispuolella.
- Hankkeen viestintäyhteyksille aiheuttamia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää erilaisin teknisin ja suunnittelullisin keinoin hankkeen jatkosuunnittelun aikana. Hankkeesta vastaava tulee huolehtimaan mahdollisten häiriöiden poistamisesta ja siitä aiheutuvista kustannuksista.
- Sähkönsiirtoa varten rakennettavalla voimajohdolla ei ole vaikutusta viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

29 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

29.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamiseen liittyy rakennustoiminnalle tyypillisiä turvallisuusriskejä. Toiminnassa olevasta tuulivoimalasta aiheutuu talvella alueella liikkuville ihmisille jäänheittoriski. Muut toiminnanaikaiset riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin.

Poikkeustilanteiden turvallisuusriskit liittyvät pääosin rakentamisen aikaisiin turvallisuustekijöihin sekä käytön aikaisiin mahdollisiin vaaratilanteisiin, joita voi aiheuttaa esimerkiksi lapojen rikkoutuminen. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia tuulivoimaloissa. Kemikaalien aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa vähäisiä. Tuulivoimala muodostaa korkeutensa vuoksi lentoesteen, joka on turvallisuusriski lentoliikenteelle.

29.2 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.

29.3 Rakennusaikaiset turvallisuusriskit

Tuulivoimaloiden rakentamiseen sekä niiden purkamiseen liittyvät turvallisuusriskit ovat tavanomaisia rakennustöihin liittyviä riskejä. Rakentamisessa käytetään suuria koneita ja liikutellaan isoja komponentteja. Sen vuoksi ulkopuolisten liikkumista rajoitetaan rakennusalueella. Liikkumisen rajoittamisesta johtuen rakennustöistä ei aiheudu turvallisuusriskejä virkistyskäyttäjille tai lähialueiden asukkaille. Rakennustyömaalla työskentelevien ja liikkuvien tulee käyttää asianmukaisia turvavarusteita. Työmaaliikenne voi aiheuttaa kasvaneen turvallisuusriskin ja esimerkiksi öljyvuodon riskin. Rakennusaikaisessa onnettomuustilanteessa on riski tulipalojen syttymiselle.

Hankealueella rakennus tapahtuva louhinta (voimalapaikkojen perustusten teko, maa-ainesten otto, teiden ja voimalapaikkojen rakentaminen) voi aiheuttaa turvallisuusriskejä sekä riskin öljyn tai muiden vaarallisten aineiden vuodolle. Riskit liittyvät louhinnassa käytettäviin koneisiin, laitteisiin ja räjähteisiin.

Louhinnasta aiheutuvat riskit ovat pääosin työturvallisuusriskejä, jotka pyritään eliminoimaan käyttämällä määräysten mukaisia työkoneita, työtapoja, henkilönsuojaimia ja turvallisuusvälineitä. Riskit voivat muodostua käytettävistä koneista tai työmaan olosuhteista (melu, pöly, räjäytykset). Jokaiselle louhintatyömaalle tulee laatia turvallisuussuunnitelma. Louhintaan liittyvät räjäytykset ovat luvanvaraisia. Jokaista räjäytystä varten laaditaan erillinen räjäytyssuunnitelma, joka tehdään edellisiin räjäytyshavaintoihin ja tietoihin perustuen. 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 aineita. Vaarallisten aineiden joutumista ympäristöön on tarpeen

ehkäistä louhinnan suunnittelun sekä rakenteellisten ja teknisten ratkaisujen avulla. Riskienhallintaan liittyy myös säännöllinen vedenlaadun seuranta.

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 lähistöllä mahdollisesti oleville rakennuksille. Lähin tuotantoaluetta oleva asuin- tai lomarakennus on noin 1300 metrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1) oleva asuinrakennus tuotantoalueen itäpuolella.

Liikenneturvallisuus voi heikentyä rakentamisen aikana ja esimerkiksi porokolarit voivat lisääntyä. Parantamistoimenpiteet tiestölle voivat parantaa liikenneturvallisuutta, mutta myös lisätä liikenteen määrää, mikä voimistaa kielteisiä vaikutuksia turvallisuudelle.

29.4 Käytönaikaiset vaikutukset

Tuulivoimatuotannon lisääminen Suomessa lisää maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen.

Öljyt ja muut vaaralliset aineet

Tuulivoimalan sisältämät öljyt ja muut vaaralliset aineet 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 varastoidaan myös tuulivoima-alueen jakelupisteissä sekä kuljetuskalustossa ja työkoneissa. Polttoainetta ja muita kuljetuskaluston kemikaaleja voi päästä ympäristöön ojaanajoissa ja muissa onnettomuustilanteissa.

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 17, 18 ja 19.

Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla niiden sisältämien vaarallisten aineiden joutuminen maaperään voidaan estää. Tällainen ratkaisu on esimerkiksi mahdollisten vuotojen ohjaaminen konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun tilaan. Vaarallisten aineiden pääsyä maaperään ennaltaehkäistään säännöllisillä koneiston huolto- ja tarkistustoimenpiteillä. Kokonaisuutena nykyisen tekniikan, mahdollisimman vaarattomien aineiden valitsemisen ja riittävien huoltotoimien ansioista riskit ympäristön pilaantumiseen kemikaalien johdosta ovat vähäiset.

Talviaikainen jään muodostuminen lapoihin (ns. jäänheittoriski)

Talviaikaan voimalan rakenteista saattaa 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 irtoava jää putoaa lavan kohdalle, eli enintään noin 100 metrin etäisyydelle tornista.

Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen päivityksen mukaan (Ympäristöministeriö 2016) jäänheiton aiheuttama turvallisuusriski kasvaa, kun voimalan läheisyydessä alueella, jonka säde on 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeus, liikkuu ihmisiä. Valkiavaaran voimaloissa tämä huomioitava säde on korkeintaan 450 metriä. Lähin ulkona oleva virkistyskäyttöpaikka tuotantoalueen läheisyydessä on sen länsipuolella, Sorvasjärven ympäristössä sijaitseva loma- ja matkailualue, joka on merkitty Tornion yleiskaavassa. Tämä alue sijaitsee 1,5 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2).

Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille ovat pienet. Tiedossa on hyvin vähän tapahtuneita onnettomuuksia ja eri tutkimuksissa (esim. Drapalik ym. 2021) 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. Toiminnan aikana alueella liikkuvia varoitetaan kyltein mahdollisesta jäänputoamisriskistä.

Tulipalot

Tulipalot voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai maastopalon. Toiminnan aikana tulipalo voi johtua mekaanisesta toimintahäiriöstä (esim. tuulivoimalan koneisto) tai ulkoisesta syystä (salamanisku, metsäpalo). Tuulivoimaloille on laadittu paloturvallisuusstandardit ja tuulivoimalat tulee varustaa ukkosenjohtimilla, alkusammutuskalustolla sekä palonilmaisulaitteistolla. Lisäksi voimalat voidaan varustaa automaattisilla sammutuslaitteistoilla, joten riski voimaloissa syntyvään tulipaloon on pieni. Tulipalot ovat mahdollisia, joskin epätodennäköisiä myös esimerkiksi muuntajissa ja sähköasemilla, joissa voidaan käyttää myös automaattisia sammutusjärjestelmiä ja hälytysjärjestelmää. 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 henkilövahinkoihin johtaneita tapauksia. Mikäli alueella onnettomuuden sattuessa liikkuu joku esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksessa, ei henkilövahingon mahdollisuutta voida täysin sulkea pois.

Tuulivoimalat sijoitetaan lähtökohtaisesti niin kauas herkistä kohteista (tiet, asutus), ettei palava tuulivoimala aiheuta vaaraa. Palon hallinta, vaara-alueen eristäminen ja mahdollinen evakuoiminen ovat pelastusviranomaisten tehtäviä.

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. Yleensä tilanteista ei aiheudu turvallisuusriskejä alueella liikkuville tai ympäristölle.

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 samanaikaisesti turvallisuusjärjestelmät pettävät. Voimaloiden hajoamista voidaan ennaltaehkäistä asianmukaisella huollolla, seuraamalla voimalan rakenteiden kuntoa ja ohjelmistoja huolellisesti sekä poistamalla voimalat käytöstä suunnitellun käyttöiän loputtua.

Vaikutus vaara- ja häiriötiedotteiden saatavuuteen

Tuulivoimaloiden käytöllä voi olla kielteisiä vaikutuksia radiojärjestelmien toimivuuteen tuulivoiman tuotantoalueen lähiympäristössä, erityisesti sen koillis-pohjoispuolella, jossa tuulivoimalat jäävät radio- ja TV-aseman ja vastaanotinten väliin. Mahdollisia häiriöitä voidaan kuitenkin vähentää erilaisin teknisin ratkaisuin sekä tekemällä tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheessa yhteistyötä vaikutusalueen radiojärjestelmien omistajien kanssa. Näin ollen radio- ja TV-lähetyksissä lähetettävien vaaratiedotteiden pitäisi saavuttaa voimaloiden lähiympäristössä asuvat asukkaat poikkeus- ja onnettomuustilanteissa.

Jos matkapuhelinverkon kuuluvuus heikkenee tuulivoimaloiden läheisyydessä, avun hälyttäminen alueelle esimerkiksi onnettomuus- tai eksymistilanteessa voi hidastua. Riskin arvioidaan olevan pieni.

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 2016). Hanke sijoittuu liikenneviraston tuulivoimalaohjeessa (8/2012) annettuja suojaetäisyyksiä kauemmas liikennealueista, joten käytön aikaisia vaikutuksia tieliikenteen turvallisuuteen hankkeella ei arvioida olevan. Hanke sijoittuu lentoesterajoitusalueelle ja jokaiselle tuulivoimalalle haetaan ennen voimalan rakentamista lentoestelupa (kts. luku 4.2.12). Vaikutukset lentoliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen eivät todennäköisesti ole vähäistä suurempia. Vaikutusten arviointia täydennetään lentoestelausuntojen perusteella kaavoitusvaiheessa. Vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen on arvioitu luvussa 16.

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.

29.5 Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit

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.

29.6 Sähkönsiirron turvallisuusriskit

Sähkönsiirron rakenteet toteutetaan viranomaismääräysten ja ohjeiden mukaisesti, jolloin niistä ei muodostu vaikutuksia turvallisuuteen lukuun ottamatta yleisiä rakennustöihin liittyviä yleisiä turvallisuusriskejä. Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön kannalta vähäisiksi. Voimajohtoa huolletaan ja valvotaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan.

29.7 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen

Tuulivoimahanke toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. asuntoihin, tiestöön, rautateihin sekä tuulivoimaloiden korkeus lentoesterajoitus -alueilla) huomioidaan hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan seuraavat ohjeet: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opas SPEK opastaa 28, Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (Majamaa & Leino 2013) sekä Finanssialan keskusliitto ry:n turvallisuusohje ”Tuulivoimalan vahingontorjunta” (2017).

29.8 Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

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.

Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä:

- Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset.
- Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä.
- Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on arvioitu olevan hyvin pienet.
- Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin.
- Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä.
- Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

30 Ympäristövaikutusten seuranta ja raportointi

Seurantaohjelmaan sisällytetään sellaisten vaikutusten seurantaa, joiden arviointiin kohdistuu huomattavaa epävarmuutta ja joita asianmukaisen seurannan keinoin voidaan pyrkiä vähentämään.

30.1 Rakentamista edeltävät selvitykset ja rakentamisen aikainen seuranta

Meluvaikutukset

Hankkeen meluvaikutusten seurannasta määrätään voimaloille tarvittaessa haettavissa ympäristöluvissa. Rakentamisen jälkeen toiminnan meluvaikutuksia on mahdollista seurata melumittauksin, jotka suoritetaan oppaan Ympäristöhallinnon ohje 4/2014 Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa mukaisesti.

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 mm. lämpötila, sameus, väri, kiintoaines, pH, sähkönjohtavuus sekä kloridin, epäorgaanisen typen, kokonaistypen ja mineraaliöljyjen pitoisuudet. Paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla selvitetään ennen rakentamista.

Tiedonsiirto ja vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

Kaavoituksen yhteydessä pyydetään lausunnot teleoperaattoreilta ja Digitalta. Puolustusvoimilta pyydetään päivitetty lausunto hankkeesta muuttuneella voimalamäärällä ja sijoittelulla kaavoituksen yhteydessä. Lausuntojen perusteella päätetään, millainen seuranta on tarpeen.

Poronhoito

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arviointi suunnitellaan yhdessä hankkeen vaikutusalueen paliskuntien kanssa. Jotta seurantaa varten on käytössä mahdollisimman kattavat tiedot porojen liikkeistä ennen rakentamisvaiheen alkua, seuranta on syytä aloittaa mahdollisimman pian siitä, kun hankkeen toteutuminen näyttää todennäköiseltä. Seurantaa on syytä jatkaa koko rakennusajan ja hankkeen toiminnan ajan.

Seurannassa käytettävistä keinoista sovitaan kirjallisesti paliskuntien kanssa. Seurantakeinoja voivat olla esimerkiksi säännölliset tapaamiset paliskuntien edustajien kanssa sekä porojen laidunkäytöksessä mahdollisesti tapahtuvien muutosten seuranta GPS-pannoista saatavan datan avulla.

30.2 Toiminnan aikainen seuranta

Linnusto

Hankealueen lähistön suurten uhanalaisten petolintujen pesintöjä seurataan vuosittain Metsähallituksen pesätarkastajien toimesta. Näiden tietojen avulla voidaan arvioida kyseisten reviirien pesintöjen onnistumisia. Lisäksi hankkeen puitteissa on käynnissä petolinnun satelliittiseurantaprojekti, jonka tuloksia voidaan hyödyntää mahdollisten lisätoimenpiteiden suhteen.

31 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus

31.1 Vaikutusten ajoittuminen

Valkiavaaran tuulivoimahankkeen vaikutukset ajoittuvat pääasiassa rakentamisen ja toiminnan aikaan (Taulukko 157). Purkamisen yhteydessä voi ilmetä samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisen aikana.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen, ilmastoon ja ilmanlaatuun kohdistuvat vähäiset kielteiset vaikutukset aiheutuvat rakennusvaiheessa ja myönteiset vaikutukset toiminnan aikana. Liikenteeseen ja elinoloihin kohdistuvat kielteiset vaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa työmaaliikenteestä ja -alueesta. Toiminnan aikana liikenne normalisoituu, mutta ihmisten elinoloihin kohdistuvat vaikutukset kasvavat äänimaiseman, valo-olosuhteiden sekä maiseman muutosten myötä. Sähkönsiirtolinjojen vaikutukset ajoittuvat samantyylisesti, mutta vaikutukset ovat lievempiä voimajohdon sijoittuessa nykyisen voimajohdon rinnalle.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonympäristöön ja eläimistöön ovat yleensä palautuvia. Kasvillisuus palautuu rakentamisen edellyttämille väliaikaisille suoja-alueille, ja eläimet palaavat alueelle rakentamisen häiriötekijöiden, kuten melun, poistuttua. Tuulivoimahankkeen tuotannon aikana ei maa- ja kallioperään, pohja- ja pintavesiin tai kasvillisuuteen kohdistu vaikutuksia. Eläimistöllä on hieman erilaiset olosuhteet, ja niiden tulee väistää voimaloita ja muita mahdollisia uusia rakenteita. Voimaloiden äänet ja valot voivat myös karkottaa joitakin lajeja alueelta. Sähkönsiirron osalta olosuhteet ovat samankaltaiset. Tuulivoimaloista sekä voimajohtolinjoista aiheutuu törmäysriski etenkin kanalinnuille.

Toiminnan aikaiset merkittävimmät kielteiset vaikutukset kohdistuvat meluun, välkkeeseen ja maisemaan, sekä poronhoitoon ja ihmisten elinoloihin. Toiminnan päätyttyä vaikutuksia ei todettu kohdistuvan yhteenkään vaikutustyyppiin.

Taulukko 157. Vaikutusten vaiheittainen ajoittuminen. Taulukkoon on koottu merkittävimmät vaikutukset tuulivoimahankkeesta ja sähkönsiirrosta.

Vaikutustyyppi	Rakentaminen ja/tai purkaminen	Toiminnan aikainen	Toiminnan päättymisen jälkeen
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	–	–	0
Luonnonvarojen hyödyntäminen	–	+	0
Ilmasto	–	+	0
Ilmanlaatu	–	+	0
Äänimaisema	–	–	0
Valo-olosuhteet	–	–	0
Maisema ja kulttuuriympäristö	–	––	0
Muinaisjäännökset	0	0	0
Liikenne	–	0	0
Maa- ja kallioperä	––– /–	0	0
Pohjavesi	–	0	0
Pintavedet ja kalasto	–	0	0
Kasvillisuus ja luontotyypit	––	–	0
Linnusto	–	–	0
Eläimistö	–	–	0
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	–––	0	0
Poronhoito	––(–)	––(–)	0
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	–	––	0
Riistalajisto ja metsästys	––	––	0
Elinkeinot	–+	–+	0
Viestintäyhteydet, Puolustusvoimien toiminta ja tutkat	0/–	–	0

31.2 Vaikutusten alueellinen ilmeneminen

Ympäristövaikutukset ilmenevät pääosin tuotantoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä sekä sähkönsiirtoreiteillä. Esimerkiksi vaikutukset maankäyttöön, muinaisjäännöksiin, maa- ja kallioperään, pohjavesiin sekä suorat vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin rajoittuvat tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille. Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon rajoittuvat tuotantoalueelle ja sen alapuoliseen vesistöön. Melu- ja välkevaikutukset rajoittuvat tuotantoalueen läheisyyteen. Vaikutukset eläimistöön, erityisesti lintuihin, voivat sen sijaan ilmetä laajemmalti jopa kilometrien etäisyydellä tuotantoalueesta. Merkittävimmät vaikutukset maisemaan muodostuvat avoimille alueille, jotka sijaitsevat enintään 5 km etäisyydellä voimaloista, sekä sähkönsiirtoreitin levennettävän johtoaukean läheisyydessä. Liikenteeseen vaikutuksia syntyy koko hankkeen

kuljetusreitillä. Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset ovat myös alueellisia. Vaikutusalueet on kuvattu vaikutustyypeittäin luvussa 6.

31.3 Tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehtojen vertailu

Tarkastellut tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdot eroavat toisistaan voimalamäärän osalta. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan 45 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 37 voimalaa. Voimalat eroavat hieman sijoittelun osalta tuotantoalueen pohjois- ja itäosissa. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksissa ei ole merkittäviä eroja. Arvioinnissa oli myös ns. nollavaihtoehto eli VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

Seuraavaan taulukkoon on koottu hankkeen vaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE0) vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

Taulukko 158. Vaihtoehtojen vertailu ja yhteenveto hankevaihtoehtojen ympäristövaikutuksista vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)	VE0 (Ei toteuteta)
Kaavoitus	**Ei vaikutusta** Hankkeen toteuttaminen ei ole ristiriidassa voimassa olevien maakunta- ja yleiskaavojen kanssa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa.		**Ei vaikutusta** Ei kaavoitustarvetta
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Tuulivoimaloiden ja uusien tieyhteyksien kohdalta pitää poistaa metsää, joten tuotantoalueen rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.		**Ei vaikutusta** Alueen nykyinen maankäyttö ei muutu
Luonnonvarojen hyödyntäminen	**Vähäinen kielteinen ja myönteinen vaikutus** Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä sähköntuotantoon.		**Vähäinen kielteinen vaikutus** Toteuttamatta jättäminen ei mahdollista uusiutuvan energiantuotannon hyödyntämistä.
Ilmasto	**Myönteinen vaikutus** Kaikissa tarkastelluissa vaihtoehto- sekä korvausskenaarioissa hankkeen hyödyt ilmaston kannalta ylittävät haitat.		**Vähäinen kielteinen vaikutus** Toteuttamatta jättämisen takia sähkö joudutaan hankkimaan vaihtoehtoisilla sähköntuotantomuodoilla: vaikutukset riippuvat sähköntuotannon tyypistä. VE0 saattaa hidastaa paikallisten kaupunkien ja maakuntien pyrkimyksiä saavuttaa päästöjen vähentämistavoitteet.

Vaikutustyyppi	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)	VE0 (Ei toteuteta)
Ilmanlaatu	**Myönteinen vaikutus** Paikallisia, lyhytkestoisia kielteisiä vaikutuksia päästöistä ja pölyämisestä rakentamisen ja purkamisen seurauksena. Hankkeen kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteisiä korkeapäästöisen energiantuotannon vähentyessä.		**Ei vaikutusta** Ilmanlaadun vaikutukset riippuvat käytetystä sähköntuotantomuodosta. Myös hankkeen positiiviset kokonaisvaikutukset jäävät toteutumatta.
Äänimaisema	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdoilla VE 1 ja VE 2 on vähäisen kielteinen meluvaikutus johtuen tuotantoalueen aiheuttamasta ulkomelutasosta. Kummassakin vaihtoehdossa asuin- tai lomarakennusten ulkoalueilla yöajan ohjearvoa 40 dB(A) ei ylitetä kummallakaan mallinnetulla turbiinityypillä. Ohjearvojen alapuolen tuntumassa olevien asuin- ja lomarakennusten määrä on hyvin pieni. Sisätilojen pienitaajuisen melun ohjearvot eivät ylity missään tarkastellussa rakennuksessa.		**Ei vaikutusta**
Valo-olosuhteet	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Kummassakaan hankevaihtoehdossa vuotuinen välkevaikutus ei ylitä tässä arvioinnissa käytetyn todennäköisen vuotuisen välkkeen (8 h/vuosi) ohjearvoa asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Todennäköisen välkevaikutuksen päiväkohtainen maksimi on myös selvästi alle 30 minuuttia vuorokaudessa.		**Ei vaikutusta**
Maisema ja kulttuuriympäristö	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Välittömällä vaikutusalueella (0–2 km) voimalan lähiympäristö muuttuu puuttomaksi. 2–6 km lähivaikutusalueella voimalat eivät ole pääosin havaittavissa puuston katvevaikutuksen takia. Vaarojen lakialueilta maisemakuvan muutos on suuri. Voimalat ovat havaittavissa Iso Lohijärven ranta-alueilta ja peltoaukeilta. Näkyvä voimaloiden määrä kasvaa Kemijokivarren kyläasutuksen vyöhykkeelle. Hanke muuttaa jonkin verran Varejoen ja Kemijokivarren vanhan asutuksen kulttuurimaisemakokonaisuuksia. Voimaloiden lähialueen pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina. Vaihtoehdon VE2 pienempi voimalamäärä lieventää vaikutuksia vähäisesti.		**Ei vaikutusta** Metsätalouden harjoittaminen ja muut lähialueen tuulivoimahankkeet aiheuttavat toteutuessaan vaikutuksia.
Muinaisjäännökset	**Ei vaikutusta** Tunnettuihin kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei kohdistu vaikutuksia, mikäli ne otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.		**Ei vaikutusta**
Liikenne	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Hankkeen tuottaman liikenteen määrät tuotantoalueen läheisyydessä aiheuttavat kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia liikenteelle. Teiden ja mahdollisesti siltojen parantaminen häiritsevät liikennettä parantamisen aikana. Melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaitat kuljetusreiteillä ovat vähäisiä ja erikoiskuljetusten aiheuttama häiriö		**Ei vaikutusta** Teitä ei paranneta hankkeen toteutumisen myötä.

Vaikutustyyppi	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)	VE0 (Ei toteuteta)
	on lyhytkestoinen. Myönteisenä vaikutuksena teiden kunto paranee korjausten myötä.		
Maa- ja kallioperä	**Merkittävä kielteinen vaikutus/vähäinen kielteinen vaikutus** Vaikutusten merkittävyys määräytyy geologisten arvokohteiden perusteella. Muulle maa- ja kallioperälle merkittävyys on vähäinen. Mikäli arvoalueille sijoittuvat voimalat poistetaan, on kokonaisvaikutus vähäinen.		**Ei vaikutusta**
Pohjavesi	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Tuotantoalueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Rakentamisvaiheessa pohjaveteen voi kohdistua lyhytaikaista ja paikallista vaikutusta voimaloiden ja teiden rakentamisesta sekä maa-ainesten ottamisesta. Pohjavedestä riippuvaisille kohteille voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia.		**Ei vaikutusta**
Pintavedet ja kalasto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Voimaloiden, teiden ja maakaapelien rakentamisesta sekä mahdollisesta maa-ainesten ottamisesta ja varastoimisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia vaikutuksia. Vaihtoehdon VE2 ovat hieman pienemmät voimaloiden ja rakennettavan tien määrän takia.		**Ei vaikutusta** Pintavesien tila säilyy nykyisen kaltaisena. Alueella tehtävät metsätalouden ojitustoimenpiteet aiheuttavat vaikutuksia.
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Molemmissa vaihtoehdoissa merkittäviä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu kahdelle lehtoesiintymälle, minkä lisäksi VE1 aiheuttaa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kalliometsäkohteelle. Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia. Koko alueen mittakaavassa tuulivoimahankkeen kielteiset vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä. Arvioituja vaikutuksia on mahdollista välttää huomionarvoiset kohteet kiertämällä.		**Ei vaikutusta**
Linnusto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Lintuihin kohdistuva häiriö syntyy rakentamisenaikaisesta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta, toiminnanaikaisesta melusta ja vilkkumisesta sekä mahdollisesta elinympäristöjen heikentymisestä ja saalistus- tai pesimäalueiden menetyksestä. Voimalat aiheuttavat myös estevaikutuksia sekä törmäysriski.		**Ei vaikutusta**
Eläimistö	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Hankealueella esiintyviin eläimiin saattaa kohdistua melun ja lisääntyneen ihmistoiminnan aiheuttamaa häiriötä, joka voi näkyä elinympäristöjen heikentymisenä sekä saalistus- ja elinalueiden menetyksenä. Eläimet joutuvat väistämään voimaloita, alueella esiintyvien lepakoiden liikkuminen vaikeutuu.		**Ei vaikutusta**

Vaikutustyyppi	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)	VE0 (Ei toteuteta)
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	**Ei vaikutusta** Suojelualueisiin tai Natura 2000 -alueiden suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin ei kohdistu vaikutuksia.		**Ei vaikutusta**
Poronhoito	**Merkittävä/kohtalainen kielteinen vaikutus** Merkittävä vaikutus kohdistuu Palojärven paliskunnan eteläosaan. Kielteiset vaikutukset alkavat rakennusvaiheessa ja kestävät koko tuulivoimaloiden käyttöajan. Koko Palojärven paliskuntaan kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä. Lohijärven paliskuntaan kohdistuvat vaikutukset ovat vähäiset kielteiset. Vaihtoehdon VE2 pienemmän voimalamäärän takia vaikutukset ovat hieman vähäisemmät.		**Ei vaikutuksia**
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä tuotantoalueen tai sitä ympäröivien lähialueiden virkistyskäyttöä, mutta hankkeen toteutuminen muuttaa näiden alueiden nykyisen luonteen rakennetuksi ympäristöksi, mikä vaikuttaa muun muassa virkistyskäyttökokemukseen. Hankkeen ympäristövaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja jonkin verran ja haittaavat kohtalaisesti harrastus- tai virkistyskäyttöä. Pienemmän voimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE2 hieman lievemmät.		**Ei vaikutusta** Kaava-alueen ja ihmisten elinympäristön luonne säilyy nykyisellään tai kehittyy luontaisesti mm. ilmastonmuutoksen vaikutuksesta.
Riistalajisto ja metsästys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriöt, kuten melu ja lisääntynyt ihmistoiminta voivat aiheuttaa riistaeläinten karkottumista, heikentää niiden elinympäristöjä ja vaikuttaa saalistus- ja elinalueiden menetykseen. Riistaeläimet joutuvat väistämään voimaloita.		**Ei vaikutusta** Alueen metsätalouspiirteet huomioiden vastaavia puuttomia alueita kuitenkin syntyisi tulevaisuudessa tuulivoimahankkeesta huolimatta.
Elinkeinot	**Vähäisiä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia** Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Hankkeesta aiheutuu vuokratuloja ja kiinteistöverotuloja. Hanke työllistää lähiseudun yrittäjiä ja välillisesti esimerkiksi majoitusyrittäjiä. Vaihtoehdon VE2 työllisyysvaikutukset jäävät hieman pienemmiksi henkilötyövuosina. Vain pieni osa tuotantoalueen pinta-alasta jää tuulivoimaloiden ja infrastruktuurin rakentamisen alle. Teiden parantamisella ja huoltoteiden rakentamisella on metsätalouden harjoittamisen kannalta myönteinen vaikutus.		**Ei vaikutusta** Nykytilaan ei kohdistu muutosta. Myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset jäävät toteutumatta.
Viestintäyhteydet, Puolustusvoimien	**Ei vaikutusta tai kielteisiä vaikutuksia** Tuulivoimaloiden rakennus ja käyttö eivät vaikuta Puolustusvoimien toimintaan tai Ilmatieteen laitoksen säätutkien toimintaan. Radio- ja lähetysasemaan nähden tuulivoiman tuotantoalueen taakse jäävissä asuin- ja		**Ei vaikutusta**

Vaikutus-tyyppi	VE1 (45 voimalaa)	VE2 (37 voimalaa)	VE0 (Ei toteuteta)
toiminta ja tutkat	lomarakennuksissa voidaan havaita signaalin vastaan-otto-ongelmia.		

31.4 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen sähkönsiirron suhteen tarkasteltiin kahta vaihtoehtoa, joissa 32 kilometrin pituinen 400 kV ilmajohto liittyy kantaverkkoon Rovaniemen Petäjäskosken sähköasemalla. Vaihtoehdossa VEA uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle ja vaihtoehdossa VEB nykyisen voimajohdon eteläpuolelle. Tämän lisäksi on mahdollista, että suunniteltu voimajohto päättyy Louejoelle, jo noin 18 kilometrin etäisyydelle tuulivoiman tuotantoalueesta, jonne on suunniteltu Louepalon sähköasemaa (Fingrid). Tällöin vaikutukset kummassakin vaihtoehdossa ovat lievemmät, kun uusi voimajohto ei jatku Petäjäskoskelle saakka.

Seuraavaan taulukkoon Taulukko 159 on koottu YVA-selostuksen sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

Taulukko 159. Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arvioinnista vaikutustyypeittäin.

Vaikutus-tyyppi	VEA (Petäjäskoski P)	VEB (Petäjäskoski E)
Kaavoitus	**Ei vaikutusta** Sähkönsiirtoreitit eivät ole ristiriidassa kaavoituksen kanssa.	
Maan-käyttö ja yhdys-kuntara-kenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Voimajohdon kohdalta pitää poistaa metsää, joten voimajohdon rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.	
Luonnon-varojen hyödyntä-minen	**Vähäinen kielteinen ja myönteinen vaikutus** Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä sähköntuotantoon.	
Ilmasto	**Myönteinen vaikutus** Kaikissa tarkastelluissa vaihtoehto- sekä korvausskenaarioissa hankkeen hyödyt ilmaston kannalta ylittävät haitat.	
Ilman-laatu	**Myönteinen vaikutus** Rakentamisesta, käytöstä sekä purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun ovat lievästi kielteisiä. Kuitenkin laajemmassa kuvassa hankkeen toteuttamisen kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteiset, mikäli tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa.	
Äänimai-sema	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Lähin lomarakennus voi mahdollisesti saada vaikutuksia.	**Ei vaikutusta** Sähkönsiirtoreitin koronamelun vaikutusalueelle ei sijoitu rakennuksia.

Vaikutus-tyyppi	VEA (Petäjäskoski P)	VEB (Petäjäskoski E)
Valo-olo-suhteet	**Ei vaikutusta** Sähkönsiirrosta ei aiheudu vaikutuksia valo-olosuhteisiin.	
Maisema ja kult-tuuriym-päristö	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Voimajohto ei muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä tai mittakaavaa si-joittuessaan nykyisen voimajohdon rinnalle. Maiseman luonne muuttuu rakenne-tummaksi.	
Muinais-jäännök-set	**Ei vaikutusta** Vaikutusalueella olevaan kulttuuriperintökohteeseen ei kohdistu vaikutuksia, jos voimajohdon jatkosuunnittelussa ja rakennustöissä kohde otetaan huomioon.	
Liikenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Sähkönsiirtolinjojen rakentaminen sekä purkaminen on lyhytkestoista ja tila-päistä, eikä aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.	
Maa- ja kallioperä	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Ei merkittäviä muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille.	
Pohjavesi	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikalli-sia pohjavesivaikutuksia.	
Pintave-det ja ka-lasto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Pylväiden rakentamisesta voi aiheutua pintavesiin vähäisiä ja lyhytaikaisia vaiku-tuksia, kuten veden samenemista. Vaikutukset kalastoon jäävät vähäisiksi.	
Kasvilli-suus ja luontotyy-pit	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Louepalolle päättyessään VEA aiheut-taa merkittäviksi arvioituja kielteisiä vaikutuksia kahdelle luontotyyppikoh-teelle. Petäjäskoskelle jatkuva VEA heikentää merkittävästi yhteensä nel-jää luontotyyppiesiintymää. Tiukasti suojeltujen, rauhoitettujen ja/tai uhanalaisten kasvilajien esiintymille aiheutuu vähäisestä merkittäviin arvi-oituja kielteisiä vaikutuksia.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Louepalolle päättyessään VEB aiheuttaa merkittäviksi arvioituja kielteisiä vaiku-tuksia kahdelle luonto-tyyppikohteelle. Petäjäskoskelle jatkuva VEB heikentää merkittävästi kolmea luontotyyppikoh-detta. Huomionarvoiseen kasvillisuuteen ei kohdistu vaikutuksia.
Linnusto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Lintuihin kohdistuva häiriö aiheutuu rakentamisenaikaisesta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta, toiminnan aikaisesta elinympäristöjen heikentymisestä ja saalistus- tai pesimäalueiden menetyksestä. Voimajohdoista voi aiheutua este-vaikutuksia ja törmäysriskiä.	
Eläimistö	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Rakentamisen ja toiminnan aiheuttamat häiriöt voivat heikentää elinympäristöjä. Ekologisia yhteyksiä voi katketa.	
Natura-alueet ja muut	**Merkittävä kielteinen vaikutus** Kummassakin sähkönsiirron vaihtoehdossa reitti sijoittuu kahdelle suojelu-alueverkoston kohteelle. Sähkönsiirron VEA heikentää merkittävästi Kivimaan lehtojen Natura-aluetta ja sijoittuu yhdelle luonnonsuojelualueelle. Sähkönsiirron	

Vaikutus-tyyppi	VEA (Petäjäskoski P)	VEB (Petäjäskoski E)
luonnon-suojelu-alueet	VEB sijoittuu kahdelle luonnonsuojelualueelle. Suojelualueet ovat kuitenkin kierrettävissä tarkemmassa reittisuunnittelussa.	
Poron-hoito	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaikutukset kohdistuvat lähinnä Palojärven paliskuntaan. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti porojen paimentamiseen johtoaukean yli sekä laidunalueiden menetykseen.	
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Olemassa olevan ilmajohdon rinnalle rakennettava uusi ilmajohto ei tuo maisemaan suurta muutosta. Nykyisen voimajohtoaukean levenemisestä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi, joskin lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla (100 metriä ja 300 metriä voimajohdosta) vaikutukset voidaan kokea merkittävämpinä.	
Riistalajisto ja metsästys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Rakentamisen ja toiminnan aiheuttamat häiriöt voivat heikentää elinympäristöjä. Ekologisia yhteyksiä voi katketa.	
Elinkeinot	**Vähäisiä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia** Voimajohdon rakentaminen työllistä lähiseudun yrittäjiä. Voimajohdon alta poistuu pysyvästi metsää metsätalouskäytöstä. Voimajohdon vaikutukset matkailuun ovat hyvin vähäiset ja liittyvät maisemavaikutuksiin.	
Viestintä-yhteydet, Puolustusvoimien toiminta ja tutkat	**Ei vaikutuksia** Ei vaikutuksia Puolustusvoimien tai Ilmatieteen laitoksen toimintaan. Viestintäyhteyksien tilapäisiä häiriöitä voi esiintyä, jos voimajohdon rakentamisen yhteydessä tehtävissä kaivutöissä vahingoitetaan alueelle jo aiemmin mahdollisesti sijoitettuja maakaapeleita. Häiriöt ovat kuitenkin epätodennäköisiä ja lyhytkestoisia.	

31.5 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron ympäristöllistä ja teknistaloudellista toteuttamiskelpoisuutta selvitetään koko suunnitteluprosessin ajan luvitukseen saakka.

YVA-menettelyssä laadittujen selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella Valkiavaaran tuulivoimahanke on pääosin toteuttamiskelpoinen. Vaikutusten arvioinnin perusteella kuitenkin hankkeen tuotantoalueen vaihtoehdoista VE1 ja VE 2 aiheutuu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Vaikutusten merkittävyys määräytyy geologisten arvokohteiden perusteella. Näillä arvokohteilla ei ole kuitenkaan virallista suojelustatusta. Näitä vaikutuksia lievennetään siten, että arvokkaiden geologisten kohteiden alueelta poistetaan tarkemmassa suunnittelussa voimalat, jotta saadaan poistettua nämä merkittävästi kielteiset vaikutukset. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys maa- ja kallioperään on tällöin vähäisen kielteinen, mikä tekee hankkeen toteuttamiskelpoiseksi.

Poronhoitoon vaihtoehdoista VE1 ja VE2 voi aiheutua merkittäviä kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle paliskunnan eteläosassa. Koko paliskunnan tasolla vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä. Hankkeesta vastaava neuvottelee kielteisten vaikutusten lieventämis- ja korvauskeinoista paliskuntien kanssa. Voimalapaikkojen poistaminen geologisten arvokohteiden alueelta mahdollistaa Valkiavaaran erotusaidan käytön

jatkumisen nykypaikalla, koska alueen halki ei ole tarpeen rakentaa voimalapaikoille johtavaa huoltotietä. Tämä lieventää osaltaan hankkeen kielteisiä vaikutuksia poronhoitoon.

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu sekä vaihtoehdossa VE 1 että VE 2 maisemaan ja kulttuuriympäristöön, liikenteeseen, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä riistalajistoon ja metsästykseen. Muilta osin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat merkittävyydeltään enintään vähäisen kielteisiä. Myönteisiä vaikutuksia hankkeella on ilmastoon ja ilmanlaatuun.

Hankkeen tuotantoalueen vaihtoehdon VE0 arvioidaan aiheuttavan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä ilmastoon.

Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdoista VEA ja VEB aiheutuu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin. Vaihtoehdot VEA ja VEB ovat ehdollisesti toteuttamiskelpoisia: vaikutukset ovat lievennettävissä Natura-alueen ja luonnonsuojelualueiden kiertämisellä ja/tai mahdollisella luonnonsuojelualueen rauhoitusmääräyksistä poikkeamisella. Voimajohdon tarkemmassa reittisuunnittelussa kannattaa tarkastella myös reittiä, jossa voimajohdon puoli vaihtuisi matkan varrella nykyisen voimajohdon puolelta toiselle. Sähkönsiirron jatkosuunnittelussa tehtävillä reittimuutoksilla vaikutukset suojelualueverkostoon on saatavissa vähäisiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta VEA aiheutuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Muilta osin sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset ovat merkittävyydeltään enintään vähäisen kielteisiä.

Vaikutustyyppikohtaiset tunnistetut vaikutukset niin tuotantoalueen kuin sähkönsiirron osalta tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. YVA-selostuksessa on esitetty lisäksi lieventämistoimenpiteitä, joilla hankkeen ympäristövaikutuksia voidaan lieventää jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa. Yksittäisten voimaloiden, tiestön sekä sähkönsiirron rakenteiden sijaintien toteuttamiskelpoisuudesta on saatu lisää tietoa YVA-menettelyn aikana, ja niiden sijainteihin on mahdollista tehdä tarpeen mukaan muutoksia kaavoituksen yhteydessä.

31.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (vaihtoehto VE0) säilyttää hankealueen todennäköisesti nykyisen kaltaisena (tämän hankkeen osalta). Alueen nykyinen maankäyttö säilyy tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron suunnitelluilla rakentamisalueilla. Tuotantoalueen tiestöä ei paranneta hankkeen takia, mutta vastaavasti uusia teitä ei myöskään tarvita.

Luonnonvarojen osalta hankkeen sen rakentamiseen ja rakentamisen edellyttämään liikenteeseen ei kulu luonnonvaroja. Samalla jäävät kuitenkin toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin, eli fossiilisten polttoaineiden säästö, jos tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Toisaalta, mikäli hankkeessa tuotettu energia korvataan uusiutuvilla energiantuotantomuodoilla, ilmastovaikutusten näkökulmasta ei todennäköisesti ilmene merkittävää eroa. On kuitenkin huomioitava, että päätös toteuttamatta jättämisestä saattaa hidastaa paikallisten kuntien ja kaupunkien sekä Lapin maakunnan pyrkimyksiä saavuttaa päästöjen vähentämistavoitteet.

Myöskään ilmanlaadun suhteen vaihtoehdon VE0 toteutuminen ei aiheuta muutosta nykytilaan, mutta suuremmassa kuvassa myös hankkeen positiiviset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun jäävät toteutumatta.

Mikäli hanketta ei toteuteta, tuotantoalueeksi suunniteltu alue säilyy myös maisemaltaan todennäköisesti nykyisen kaltaisena. Metsätalouden harjoittaminen tuotantoalueella jatkuu, mikä voi paikallisesti muuttaa maisemaa hakkuiden ja metsänkasvatuksen puitteissa. Muut lähialueen tuulivoimahankkeet toteutuessaan aiheuttavat kuitenkin vaikutuksia. On myös huomioitava, että mikäli muut lähiympäristössä olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat, voi niiden kautta aiheutua vaikutuksia sähkönsiirtoreiteille, jotka ovat kokonaan tai osin yhteisiä Valkiavaaran hankkeen kanssa.

Hankkeen kohtalaiset kielteiset vaikutukset riistalajistoon ja niiden liikkumiseen ja runsaussuhteiden muutoksiin eivät myöskään toteudu, jos hanketta ei toteuteta. Alueen metsätalouspiirteet huomioiden vastaavia puuttomia alueita kuitenkin syntyisi tulevaisuudessa tästä tuulivoimahankkeesta huolimatta. Myöskään elinkeinojen nykytilaan ei kohdistu muutosta, jos hanketta ei toteuteta. Tällöin myös hankkeen mahdolliset myönteiset työllisyysvaikutukset jäävät toteutumatta.

32 Hankkeen jatkosuunnittelu

Hankkeen suunnittelu etenee YVA-menettelyn jälkeen ensin kaavoituksen loppuun saattamisella. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten sekä YVA-selostuksesta ja kaavaluonnoksesta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella muodostetaan kaavaehdotus. Kaavaehdotus asetetaan nähtäville arviolta keväällä 2025. Kaavaehdotus käsitellään Tornion kaupunginhallituksessa ja -valtuustossa sekä Tervolan kunnanhallituksessa ja -valtuustossa. Hyväksytyn kaavan perusteella haetaan rakennuslupia. Rakennuslupavaiheessa voimaloiden sijainnit tarkentuvat, ja mikäli lupavaiheessa valitaan esimerkiksi melupäästöltään toisenlainen voimala, mallinnuksia päivitetään. Lopulliset voimaloiden sijainnit ratkeavat kaavan tv-alueiden määrittelyn ja rakennusluvituksen yhteydessä. Yksityiskohtainen sisäisen sähkönsiirron ja tiestön suunnittelu tapahtuu kaavan hyväksymisen ja rakennuslupien myöntämisen jälkeen. Sähkönsiirron rakenteiden ja tiestön rakennustyöt alkavat, kun kaava 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 ja luvitus.

Lähteet

Lähdeluettelo on järjestetty pääluvuittain. Ensin listataan lähteet, joita on käytetty yleisissä luvuissa 1–7 ja sen jälkeen lähteet on eritelty pääluvuittain vaikutustyyppien mukaan. Lopuksi luetellaan paikkatietolähteet.

LUVUT 1-7

Anteroinen, S. 2021. Ilman risteämälausuntoa ei urakka etene. Fingrid-lehti 23.4.2021. Haettu 19.8.2024 osoitteesta https://www.fingridlehti.fi/ilman-risteamalausuntoa-ei-urakka-etene-2/

Energiateollisuus ry 2023. Sähkönkäyttö kunnittain 2007–2021. Haettu 10.9.2024 osoitteesta https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/10/Sahkonkulutus-kunnittain-2007-2022.xlsx

Energiateollisuus ry 2024. Energiavuosi 2023. Sähkö. Julkaistu 11.1.2023 (päivitetty 30.1.2024). https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf

Euroopan komissio 2018. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, Eurooppa-neuvostolle, neuvostolle, Euroopan keskuspankille, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle, alueiden komitealle ja Euroopan investointipankille: Puhdas maapallo kaikille. Eurooppalainen visio kukoistavasta, nykyaikaisesta, kilpailukykyisestä ja ilmastoneutraalista taloudesta. Annettu Brysselissä 28.11.2018. COM(2018) 773 final. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773

Euroopan komissio 2019. Euroopan vihreän kehityksen ohjelma. Haettu 17.7.2023 osoitteesta https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fi

Euroopan komissio 2010. Energia 2020. Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi.

Euroopan Parlamentin ja Neuvoston Direktiivi 2009/28/EY. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN

Fingrid Oyj 2020. Naapurina voimajohto. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf

Fingrid Oyj 2023. Liittymissopimus ja liittymismaksut. Haettu 9.8.2024 osoitteesta https://www.fingrid.fi/kantaverkko/liitynta-kantaverkkoon/liittymissopimus/

Fingrid Oyj 2024a. Aurora Line. Haettu 3.7.2024 osoitteesta https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/aurora-line/

Fingrid Oyj 2024b. Petäjäskoski-Nuojuankangas. Haettu 3.7.2024 osoitteesta https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/petajaskoski-nuojuankangas/

Hannes Snellman Oy 2023. Selvitys tuulivoimaloiden purkamista koskevasta lainsäädännöstä. Muistio 8.9.2023. https://ym.fi/documents/1410903/40549091/Selvitys+tuulivoimaloiden+purkamista+koskevasta+lains%C3%A4%C3%A4d%C3%A4nn%C3%B6st%C3%A4+8.9.2023.pdf/8c63838a-f7cf-6692-d0c1-f88e89274f9e/Selvitys+tuulivoimaloiden+purkamista+koskevasta+lains%C3%A4%C3%A4d%C3%A4nn%C3%B6st%C3%A4+8.9.2023.pdf?t=1699261137417

Ilmatieteen laitos 2009. Suomen tuuliatlas. Haettu 18.7.2023 osoitteesta http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/

Kioton pöytäkirja 2005. YK. Suomennos: https://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/2005/20050013/20050013_2

Lapin liitto 2011. Lapin ilmastostrategia 2030. Haettu 18.7. osoitteesta https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/aluesuunnittelun-selvitykset/

Lapin liitto, 2016a. Länsi-Lapin maakuntakaava, Selostus. Liite 1, Aluekuvaukset.

Lapin liitto 2016b. Länsi-Lapin maakuntakaavaselostus. https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2020/11/Lansi-Lapin-maakuntakaavaselostus-lainvoima.pdf

Lapin liitto 2014. Länsi-Lapin maakuntakaava

Lapin liitto 2021a. Lappi-sopimus. Lapin maakuntaohjelma 2022–2025. https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2022/02/Lappi-sopimus-2022-1.pdf

Lapin liitto 2021b. Lapin Green Deal -tiekartta. https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2021/09/VALMIS_Lapin-Green-Deal-tiekartta_290921.pdf

Lapin liitto 2024. Rajapalojen kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava. Haettu 3.7.2024 osoitteesta https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/vireilla-olevat-maakuntakaavat/rajapalojen-kaivoshankkeen-vaihemaakuntakaava/

Liikennevirasto 2018a. Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. 12.10.2018. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lm_2018_tiealueen_johdot_web.pdf

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen 7.9.2020. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf

Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:15. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-388-6

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. 2016: Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. 98 s.

Mawson Oy 2024. Rajapalojen kaivoshanke. Haettu 3.7.2024 osoitteesta https://rajapalot.fi/

Ministry of Economic Affairs and Employment 2023. Finland's Integrated National Energy and Climate Plan. Draft update June 2023. https://tem.fi/documents/1410877/2132096/Suomen+kansallinen+energia-+ja+ilmastosuunnitelman+p%C3%A4ivitysluonnos+2023.pdf/eed2f312-f9a2-1e11-6e9a-82c0b906c4d2/Suomen+kansallinen+energia-+ja+ilmastosuunnitelman+p%C3%A4ivityslu-onnos+2023.pdf?t=1688045449312

Ojakaski, E. & Puranen, T. 2011. 110 kV alueverkon elinkaari. Opinnäytetyö. Sähkötekniikka. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Maaliskuu 2011.

Pariisin sopimus 2015. https://ym.fi/documents/1410903/38439968/paris_agreement_english_-B334B5EC_B697_4C03_8F06_D42B87AA76E6-118495.pdf

Savikko H., Hokkanen J., Alkula V-P., Rautiainen M. & Koutonen H. 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren eri vaiheissa. Ramboll Oy:n Suomen tuulivoimayhdistys ry:n toimeksiannosta laatima ja 17.4.2019 valmistunut raportti. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

Suomen ilmastopaneeli 2021. Raportti 1/2021.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024. Tuulivoima Suomessa 30.6.2024. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-1_6_2024.pdf

Tervolan kunta 2023. Tervolan kunnan tuulivoimastrategia. https://tervola.fi/wp-content/uploads/2023/03/tuulivoimastrategia-lopullinen.pdf

Tiihonen, A. 2022. Tuulivoimaloiden lapajäte ja muut muovikomposiitit voidaan nyt hyötykäyttää Suomessa. *Tuulivoima, Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n sidosryhmälehti, 02-2022*. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoimalehti.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-811-0

Työ- ja elinkeinoministeriö 2023. Luonnos kansallisen energia- ja ilmastosuunnitelman päivityksestä komissiolle. Haettu 8.8.2024 osoitteesta https://tem.fi/-/luonnos-kansallisen-energia-ja-ilmastosuunnitelman-paivityksesta-komissiolle

Valtioneuvosto 2023. Vahva ja välittävä Suomi. Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:58. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-763-8

Väylävirasto 2023. Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO). Väyläviraston ohjeita 111/2023.

YK:n ilmastosopimus (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 1994.

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3

Ympäristöministeriö 2020. Rakentamisen maa-ainesten hyödyntämistä koskevan sääntelyn kehittäminen. MASA-asetuksen taustamuistio 8.9.2020. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d80e737a-d426-42f9-9e5f-b5dc787c0fd7/77e38062-97c9-40ff-9ff9-9f7f40e91373/KIRJE_20200909100454.PDF

Ympäristöministeriö 2022. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma: Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:12. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-262-4

8 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE

Lapin liitto 2014. Länsi-Lapin maakuntakaava

Lapin liitto 2022. Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava

Tornion kaupunki 2009. Tornion yleiskaava 2021

Tornion kaupunki 2023. Tornion yleiskaava 2040. https://www.tornio.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-mittaus/kaavat-ja-kaupunkisuunnittelu/tornion-yleiskaava-2040/ Luettu 29.9.2023

10 ILMASTO

Euroopan neuvosto 2023. Infographic - How is EU electricity produced and sold? Haettu 10.9.2024 osoitteesta https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18.

IHKU-kustannuslaskentapalvelu 2023. https://ihkuallianssi.fi/ihku-laskentapalvelu/

Koffi B., Cerutti A.K., Duerr M., Iancu A., Kona A. & Janssens-Maenhout G. 2017. Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories – Version 2017, EUR 28718 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107518/jrc_technical_reports_-_com_default_emission_factors-2017.pdf

Li C., Mogollón J.M., Tukker A., & Steubing B. 2022. Environmental Impact of Global Offshore Wind Energy Development until 2040. Environmental Science & Technology, 56(16), 11567–11577. https://doi.org/10.1021/acs.est.2c02183

Lo Vullo, E., Monforti-Ferrario, F. & Palermo, V. 2022. Greenhouse gases emission factors for local emission inventories: covenant of mayors databases: version 2022, Publications Office of the European Union. European Commission, Joint Research Centre. https://data.europa.eu/doi/10.2760/776442

Luonnonvarakeskus 2022. Suomen LULUCF-sektorin 2021–2025 velvoitteen toteutuminen. https://www.luke.fi/fi/documents/suomen-lulucfsektorin-20212025-velvoitteen-toteutuminen

Mali S. & Garrett P. 2023. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plant. https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf

Naturvårdsverket, Sverige 2017. Mikroplaster. Saatavilla: https://www.divaportal.org/smash/get/diva2:1423222/FULLTEXT01.pdf

Naturskyddsföreningen 2023. Vanliga myter om vindkraft. Saatavilla: https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-myter-om-vindkraft/

Prysmian Group 2023. Environmental product declaration in accordance with 14025 and EN15804+A2. AXQJ -TT Pure TSLI 1x400/35 AFR 36kV. https://www.epd-norge.no/getfile.php/1328566-1673011517/EPDer/Byggevarer/NEPD-4071-3104_AXQJ--TT-Pure-TSLI-1x400-35-AFR-36kV%281%29.pdf

Razdan, P. & Garrett P. 2018. Life Cycle Assessment of electricity production from an onshore V116 – 2.0 MW Wind Plant. Version 1.1. Vestas Wind Systems A/S.

Schlömer S., T. Bruckner, L. Fulton, E. Hertwich, A. McKinnon, D. Perczyk, J. Roy, R. Schaeffer, R. Sims, P. Smith, and R. Wiser, 2014: Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: Climate Change 2014. Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA,

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf Luettu 26.11.2021

Serres H. 2022. Life Cycle Assessment of typical projects of the distribution power network Assessment, Improvement & Recommendations. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1704254/FULLTEXT01.pdf

Siemens Gamesa 2019. A clean energy solution – from cradle to grave. Environmental Product Declaration SG 8.0-167 DD. https://www.siemensgamesa.com/-/media/siemensgamesa/downloads/en/products-and-services/offshore/brochures/siemens-gamesa-environmental-product-declaration-epd-sg-8-0-167.pdf

Suomen ilmastopaneeli 2021. Raportti 1/2021.

Suomen ympäristökeskus 2023. Infrarakentamisen päästötietokanta. https://co2data.fi/infra/

Tilastokeskus 2022. Kasvihuonekaasupäästöjen raportoinnissa alkaa uusi kausi. https://www.stat.fi/julkaisu/cktlew2c03aln0a515eyjyxe8

UNECE 2022. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. United Nations Economic Commission for Europe. https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf

Vestas 2024. Life Cycle Assessments. https://www.vestas.com/en/sustainability/reports-and-ratings#lcadownload

11 ILMANLAATU

FCG 2020. Haapaveden Piipsannevan tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/PiipsannevaYVAS15052020valmis.pdf

FCG 2023. Tuulikaarron tuulivoimapuisto ja 400 kilovoltin voimajohto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Tuulikaarron%20tuulivoimahankkeen%20400%20kilovoltin%20ja%20voimajohtohankkeen%20arviointiselostus.pdf

Fitch, A.C., Olson, J.B., Lundquist, J.K., Dudhia, J., Gupta, A.K., Michalakes, J. & Barstad, I. 2012. Local and Mesoscale Impacts of Wind Farms as Parameterized in a Mesoscale NWP Model. https://doi.org/10.1175/MWR-D-11-00352.1

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

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

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

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

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

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

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). DOI: 10.1126/sciadv.abn8762

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., 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

Ramboll 2023. Laulurämeen tuulivoimahanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Arviointiselostus_0_1.pdf

Ren, Z., Verma, A.S., Li, Y., Teuwen, J.J.E. & Jiang, Z. 2021. Offshore Wind Turbine Operations and Maintenance: A State-of-the-Art Review. Renewable Sustainable Energy Rev., 144, No. 110886. https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110886

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

Slawsky, L.M., Zhou, L., Baidya Roy, S., Xia, G., Vuille, M., & Harris, R. A. 2015. Observed 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. DOI: 10.1088/1748–9326/8/3/034006

THL 2020. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos - Ilmansaasteet. Saatavilla: https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet.

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

Walsh-Thomas, J. M., Cervone, G., Agouris, P., & Manca, G. 2012. Further evidence of impacts of large-scale wind farms on land surface temperature. Renewable and Sustainable Energy Re-views, 16(8), 6432-6437. https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.07.004

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 in-duced 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 on-shore 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

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

12 ÄÄNIMAISEMA

Arce León, C., Merino-Martínez, R., Ragni, D., Avallone, F., Scarano, F., Pröbsting, S., Snellen, M., Simons, D. & Madsen, J. 2017. Effect of trailing edge serration-flow misalignment on airfoil noise emissions. Journal of Sound Vibration. 405:19–33.

Ympäristöministeriö. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen.

Valtioneuvosto. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992

Valtioneuvosto. Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutasoista 1107/2015

Sosiaali- ja terveysministeriö. Asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista 545/2015.

14 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

Byman & Ruokonen. 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Kalpio, S. & Bergman, T. 1999. Lapin perinnemaisemat. Ympäristöministeriö, Alueelliset ympäristöjulkaisut 116. 236 pp.

Lapin liitto 2011. Länsi-Lapin maakuntakaava. Taustaselvitykset: Maisema ja luonnonympäristö. Saatavilla osoitteesta: https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/aluesuunnittelun-selvitykset/

Lapin liitto 2014. Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava. Kulttuuriympäristökohteet, Rovaniemi – Kemijärvi – Pelkosenniemi – Posio – Ranua – Salla – Savukoski. Saatavilla osoitteessa: https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/aluesuunnittelun-selvitykset/

Museovirasto 2023: Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Haettu 16.11.2023 osoitteesta http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Ympäristöministeriö 1993a: Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Ympäristön-suojeluosasto, mietintö 66/1992. 199 s.

Ympäristöministeriö 1993b: Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. Ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992. 204 s

Ympäristöministeriö 2013: Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013. Ympäristöministeriö. Rakennetun ympäristön osasto.

Ympäristöministeriö 2016: Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016. Ympäristöministeriö. Rakennetun ympäristön osasto.

Ympäristöministeriö 2021. Eteläinen Lappi, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. Saatavilla osoitteesta: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet.

Ympäristöministeriö 2022. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Saatavilla osoitteesta: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet.

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto.

15 MUINAISJÄÄNNÖKSET

Museovirasto 2024a: Muinaisjäännösrekisteri. Haettu 26.1.2024 osoitteesta https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

16 LIIKENNE

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022. Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023. Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset.

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2012-08_tuulivoimalaohje_web.pdf

Liikennevirasto 2018a. Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. 12.10.2018.

Liikennevirasto 2018b. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Väylävirasto 2020. Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO). Väyläviraston ohjeita 10/2020.

Väylävirasto 2021. Väyläviraston ohje 8/2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2021-08_erikoiskuljetukset_rautatien_web.pdf

17 MAA- JA KALLIOPERÄ

Husa, J. ja Teeriaho, J. 2015. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Lapissa. Suomen ympäristö 6/2015.

Johansson, P. ja Kujansuu, R. (toim.), Eriksson, B., Grönlund, T., Johansson, P., Kejonen, A., Kujansuu, R., Maunu, M., Mäkinen, K., Saarnisto, M., Virtanen, K. ja Väisänen, U. 2005. Pohjois-Suomen maaperä: maaperäkarttojen 1:400 000 selitys. Espoo: Geologian tutkimuskeskus.

Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, J., Hyvärinen, J., Hyvönen, E., Lerssi, J., Nieminen, T. M., Nuottimäki, K., Turunen, R. ja Ukonmaanaho, L. 2023. Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. Tutkimustyöraportti 81/2023, Geologian tutkimuskeskus.

Mäkinen, K. Palmu, J-P., Teeriahon, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. ja Jarva, J. 2007. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007.

Mäkinen, K., Teeriaho, J. Rönty, H., Rauhaniemi, T. ja Sahala, S. 2011. Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen ympäristö 32/2011.

18 POHJAVESI

GTK, 2019. Lapin POSKI, vaihe 2 (2016–2019) Pohjavesitutkimukset. http://projects.gtk.fi/export/sites/projects/poski_lappi/aineistot/LapinPOSKI2_pohjavesitutkimukset.pdf

Hertta -ympäristötietojärjestelmä 2023. https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp. Viitattu 19.7.2023.

LAPELY, 2018a. Pohjavesialueiden luokitteluun liittyvä selvitys. Tornio. LAPELY/191/2018. 22.1.2018.

Lapin ELY-keskus, 2018b. Tervola. Pohjavesialueiden luokitteluun liittyvä selvitys. 29.1.2018. LAPELY/3829/2016. https://www.kansalaishavainnot.fi/download/noname/%7BA1F5932C-5239-4AFE-BBD9-3E259FB1C3B6%7D/135242

19 PINTAVEDET JA KALASTO

Vesikartta 2023. Suomen ympäristökeskus ja Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus.

20 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

FCG Finnish Consulting Group Oy. 2023a. Tornion Karhakkamaan tuulivoimapuisto ja 400 kV voimajohto: Luonto- ja linnustoselvitys. 15.3.2023. 61 s.

FCG Finnish Consulting Group Oy. 2023b. Karhakkamaan luontoselvityksen liite 4. VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN. 5 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T. P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. http://hdl.handle.net/10138/159403

Sitowise Oy. 2024. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Raporttiluonnos 5.4.2024.

Ylisirniö, A.-L., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T. & Kouki, J. 2016. Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. Forest Ecology and Management. 373: 138–148. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.04.042

21 LINNUSTO

Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: de Lucas M, Janss G & Ferrer M (toim.), Birds and Wind Farms. Risk assessments and mitigation. Lynx editions, Barcelona, s. 259–275.

Barrios, L. & Rodríguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Journal of Applied Ecology 41: 72–81.

Barrios, L. & Rodríguez, A. 2007. Spatiotemporal patterns of bird mortality at two wind farms of Southern Spain. Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M. (toim.) Birds and wind farms: risk assessment and mitigation. Quercus, Madrid, s. 56–72.

Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Røskaft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007–2010. NINA Report 620. 152 s.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J., Benítez, J., Lobón, M., Montoya, F. & Donázar, J. 2012. Mortality at wind-farms is positively related to large-scale distribution and aggregation in griffon vultures. Biological Conservation 145: 102–108.

Dahl, E., Bevanger, K., Nygård, T., Røskaft, E. & Stokke, B. 2012. Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. Biological Conservation 145: 79–85.

de Lucas, M., Janss, G., Whitfield, D. & Ferrer, M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology 45: 1695–1703.

Desholm, M. 2006. Wind farm related mortality among avian migrants – a remote sensing study and model analysis. PhD thesis. Dept. of Wildlife Ecology and Biodiversity, NERI, and Dept. of Population Biology, University of Copenhagen. National Environmental Research Institute, Denmark. 128 s.

Drewitt, A. & Langston, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.

Eichhorn, M., Johst, K., Seppelt, R. & Drechsler, M. 2012. Model-Based Estimation of Collision Risks of Predatory Birds with Wind Turbines. Ecology and Society 17 (2):1.

Fielding, A. & Haworth, P. 2010. Golden eagles and wind farms. A report created under an SNH Call-of-Contract Arrangement. Isle of Mull, UK, Haworth Conservation Ltd.

Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O. & Schulze, J. 2007. Vindkraft og fugl på Smøla 2003–2006. NINA Rapport 248. 78 s.

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.

Garvin, J., Jennelle, C., Drake, D. & Grodsky, S. 2011. Response of raptors to a windfarm. Journal of Applied Ecology 48: 199–209.

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.

Krijgsveld, K., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F. & Dirksen, S. 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea 97(3): 357–366.

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.

Martin, G. 2011. Understanding bird collision with man-made objects: a sensory ecology approach. Ibis 153: 239–254.

Masden, E., Haydon, D., Fox, A., Furness, R., Bullman, R. & Desholm, M. 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. International Council for the Exploration of the Sea. Oxford Journals.

Masden, E., Haydon, D., Fox, A. & Furness, R. 2010. Barriers to movement: Modelling energetic costs of avoiding marine wind farms amongst breeding seabirds. Marine Pollution Bulletin 60: 1085–1091.

May, R., Hoel, P.L., Langston, R., Dahl, E.L., Bevnger, K., Reitan, O., Nygård, T., Pedersen, H.C., Røskaft, E. & Stokke, B.G. 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. NINA Report 639. 25 s.

Nilsson, L. & Green, M. 2011. Birds in southern Öresund in relation to the wind farm at Lillgrund. Final report of the monitoring program 2001–2011. Biologiska Institutionen, Lunds Universitet. BirdLife Sverige. https://birdlife.se > Slutrapport-Lillgrund

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.

Rasran, L., Dürr, T. & Hötker, H. 2009. Analysis of collision victims in Germany. Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions. Teoksessa: Hötker, H. (toim.) Documentation of an international workshop in Berlin 21–22 Oct 2008. NABU, Berlin, s. 25–30.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval report 6511. ISBN 978-91-620-6511-9.

Schaub, M. 2012. Spatial distribution of wind turbines is crucial for the survival of red kite populations. Biological Conservation 155: 111–118.

Schlesinger, M., Manley, P. & Holyoak, M. 2008. Distinguishing stressors acting on land bird communities in an urbanizing environment. Ecology, 89(8): 2302–2314.

Smallwood, K. & Thelander, C. 2005. Bird Mortality at the Altamont Pass Wind Resource Area: March 1998–September 2001. Subcontract report NREL/SR-500-36973. http://www.osti.gov/bridge, https://doi.org/10.2172/15020305

Smallwood, K.S. and Thelander, C.G. 2008. Bird mortality in Altamont Pass Wind Resource Area, California. Journal of Wildlife Management 72: 215–223.

Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. 2007. Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation, 34: 1–11.

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Whitfield, D.P. & Madders, M. 2006. A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.

22 ELÄIMISTÖ

Berger, J. 2007. Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. Biology Letters 3: 620–623.

EUROBATS 1991. Agreement on the conservation of Populations of European Bats. https://www.eurobats.org/official_documents/agreement_text

George, S.L. & Crooks, K.R. 2006. Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. Biological Conservation 133: 107–117.

Lappalainen, M. 2003. Lepakot – Salaperäiset nahkasiivet. Tammi. Helsinki. 2. painos.

Suomen ympäristökeskus 2014. Pohjanlepakko, isoviiksisiippa, viiksisiippa, vesisiippa, korvayökkö. www.ymparisto.fi/lajiesittelyt

Terhivuo, J. 1993. Provisional atlas and status of populations for the herpetofauna of Finland in 1980–92. Annales Zoologici Fennici 30: 55–69.

23 NATURA-ALUEET JA MUUT LUONNONSUOJELUALUEET

FCG 2023. Tornion Karhakkamaan tuulivoimapuisto ja 400 kV voimajohto, luonto- ja linnustoselvitys. 15.3.2023.

24 PORONHOITO

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.

Digita Oy 2024. IoT:n kartta. Haettu 22.1.2024 osoitteesta https://www.digita.fi/iotn-kartta/

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.

Exilion Tuuli Ky 2023. Tuulipuistot. Haettu 9.10.23 osoitteesta https://exilion.fi/omistus/exilion-tuuli-ky-fi/

Ikäheimo E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille.

Kinnunen T. & Simonen M. 2011. Porokolarit ja niiden vähentäminen. Toimenpideselvitys. Lapin ELY-keskus.

Lapin Luotsi 2023. Luonnonvara-ala. Haettu 31.10.2023 osoitteesta https://lapin-luotsi.fi/lapin-ennakointityo/ennakoinnin-toimialaklusterit/luonnonvara-ala/

Paliskuntain yhdistys 2020. Poro (esite). Haettu 3.10.23 osoitteesta https://issuu.com/paliskunnat/docs/poroesite_2020

Paliskuntain yhdistys 2023. Lähteinä on käytetty useita Paliskuntain yhdistyksen verkkosivujen teemasivuja. Tiedot on haettu syksyllä 2023 osoitteen https://paliskunnat.fi/ kautta.

Poromies-lehti. Julkaisija Paliskuntain yhdistys. Koottu paliskuntakohtaisia tilastotietoja vuosina 2014–2024 julkaistuista numeroista.

Ranniot Oy 2024. Etusivu. Haettu 19.1.2024 osoitteesta https://www.ranniot.fi/

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.

Skarin A., Nellemann C., Rönnegård L., Sandström P. & Lundqvist H. 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecology. Volume 30, sivut 1572–1540.

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. & Moudud A. 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecology and Evolution. Volume 7, sivut 3870–3882.

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.

Tolvanen A., Routavaara H., Jokikokko M., & Parvez R. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation. Vol 288.

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.

Ukkonen, R. 2023. Rikkoutuneesta tuulivoimalasta roiskui hydrauliikkaöljyä luontoon satojen metrien alueelle Pyhäjoella. YLE Uutiset 1.8.2023. Haettu 31.10. osoitteesta https://yle.fi/a/74-20043333

25 IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

Hongisto, V. 2014. Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos. https://www.julkari.fi/handle/10024/116854

Lapin Luotsi 2023. Väestön kehitys. Haettu 3.8.2023 osoitteesta https://lapin-luotsi.fi/lappi-nyt/vaesto/vaeston-kehitys/

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L. & Sainio, M. 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtio-neuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, Policy Brief 11/2020.

Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903

Sairinen, R. 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 (luettu 2.7.2024).

Savolainen-Mäntyjärvi, R. & Kauppinen, T. 2000. Koettu terveys ympäristövaikutusten arvioinnissa. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus Stakes, Raportteja 249, Helsinki.

Tilastokeskus 2024. Väestörakenne. Haettu 3.8.2023 osoitteesta https://stat.fi/tieto-kantataulukot

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

26 RIISTALAJISTO JA METSÄSTYS

Grandin, T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. Journal of Animal Science 75: 249–257.

Kankainen, K. & Haverinen, R. 2023. Tervolan ja Tornion Valkiavaaran tuulivoimahanke - Metsästäjätapaaminen ja metsästysseurojen jäsenten ryhmähaastattelu 2022. Sitowise Oy.

Reimers, E. & Colman, J.E. 2006. Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. Rangifer 26: 55–71.

Stankowich, T. 2008. Ungulate flight responses to human disturbance: A review and meta-analysis. Biological Conservation 141: 2159–2173.

27 ELINKEINOTOIMINTA JA TYÖLLISYYS

Discovering Finland 2023. Kätkävaaran Luontokeskus. Haettu 4.10.2023 osoitteesta https://www.discoveringfinland.com/fi/destination/katkavaara-nature-centre/

Keminmaan kunta 2023. Ulkoilu ja liikunta. https://www.infogis.fi/keminmaa/.

Savikko H., Hokkanen J., Alkula V-P., Rautiainen M. & Koutonen H. 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren eri vaiheissa. Ramboll Oy:n Suomen tuulivoimayhdistys ry:n toimeksiannosta laatima ja 17.4.2019 valmistunut raportti. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

Tervolan kunta 2023a. Alkuperäisiä kokemuksia. https://tervola.fi/matkailu-ja-elamykset/kunnalliset-nahtavyydet/alkuperaisia-kokemuksia/ Luettu 4.10.2023

Tervolan kunta 2023b. Liikunta, leikki ja ulkoilu. https://www.infogis.fi/tervola/.

Tornion kunta 2023. Ulkoilu ja liikunta. https://www.infogis.fi/torniohaparanda/.

28 VIESTINTÄYHTEYDET, PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTA JA TUTKAT

Digita Oy 2023a. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Haettu 31.7.2023 osoitteesta https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

Digita Oy 2023. IoT:n kartta. Haettu 20.11. osoitteesta https://www.digita.fi/iotn-kartta/

DNA Oyj 2023. Kuuluvuuskartta. Haettu 31.7.2023 osoitteesta https://www.dna.fi/kuuluvuuskartta

Elisa Oyj 2023. Kuuluvuuskartta. Haettu 31.7.2023 osoitteesta https://elisa.fi/kuuluvuus/

Fingrid Oyj 2023. Usein kysyttyä. Haettu 31.7.2023 osoitteesta https://www.fingrid.fi/kantaverkko/turvallisuus/usein-kysyttya/

Ilmatieteenlaitos 2023. Suomen tutkaverkko. Haettu 21.7.2023 osoitteesta https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

OPERA 2006. OPERA III work package 1.5b: Site protection (wind turbines). Tech. Rep. OPERA 2010 05, OPERA. https://www.eumetnet.eu/wp-content/uploads/2017/01/OPERA_2010_05_Wind_turbines-1.pdf

Telia Finland Oyj 2023. Kuuluvuuskartta: Puhe ja viestit. Haettu 31.7.2023 osoitteesta https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta

Traficom 2022a. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf

Traficom 2022b. Tietoa tuulivoimaloiden rakentajille. Haettu 22.8.2023 osoitteesta https://www.traficom.fi/fi/viestinta/viestintaverkot/tietoa-tuulivoimaloiden-rakentajille

Sipilä M., Horsmanheimo S., Tuomimäki L., Stén J. & Maskey N. (2015). Loppuraportti: Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tutkimusraportti VTT-R-00332–15.

29 VAIKUTUKSET YLEISEEN TURVALLISUUTEEN JA ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

Drapalik, M., Zajicek, L. & purker, S. 2021. Ice aggregation and ice throw from small wind turbines. Cold Regions Science and Technology. Volume 192.

Finanssialan keskusliitto 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017.

Majamaa, J. & Leino, I. 2013. Tuulivoimaloiden paloturvallisuus: CFPA-E no 22:2012 F. Suomen pelastusalan keskusjärjestö.

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3

KARTTA-AINEISTO JA PAIKKATIETO

Taustakartat:

Taustakartat, peruskartat, maastokarttarasterit, ortokuvat, MML 2021-2024.

Paikkatietoaineistot:

Birdlife 2021, FINIBA-alueet. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/

Birdlife 2021, IBA-alueet. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/

Birdlife 2021, MAALI-alueet. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/

Corine maanpeite 2018. https://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html

Fintraffic. Korkeusrajoitukset paikkatietona. https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona

Google Maps. Haettu 20.9.2023. https://www.google.com/maps

GTK 2022, Kallioperä 1:200 000. https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search

GTK 2018, WMS, Maaperä 1:200 000, maalajit. https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search

GTK 2018, Happamat sulfaattimaat 1:250 000. https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search

InfoGIS TornioHaparanda. https://www.infogis.fi/torniohaparanda/

InfoGIS Ylitornio. https://www.infogis.fi/ylitornio/

InfoGIS Tervola. https://www.infogis.fi/tervola/

Jyväskylän yliopisto 2021. LIPAS-tietokanta. https://www.lipas.fi/etusivu

Metsäkeskus 2021. Erityisen tärkeät elinympäristöt. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot

Keminmaan kunta (2023). Ulkoilu ja liikunta. https://www.infogis.fi/keminmaa/.

LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016. Poronhoidon rakenteet ja laitumet -paikkatietoaineisto.

Luonnonvarakeskus 2023. Monilähteiden valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2021. https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/monilahteisen-valtakunnan-metsien-inventoinnin-mvmi-kartta-aineisto-2021

MML 2021, Maastotietokanta.

Museovirasto 2021, Muinaisjäännökset, RKY-alueet, Suojellut rakennukset. https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot

Muut hankealueet; YVA-ohjelma, Smart Windpower Oy, Ramboll Finland, Ethawind, VSB, Tervolan kunta, Tornion kaupunki

Rovaniemen karttapalvelu. https://kartta.rovaniemi.fi/ims/

Suomen ympäristökeskus. 2023. Valuma-aluejako. Avoin paikkatietoaineisto 9.5.2023.

SYKE 2021, Ladattavat paikkatietoaineistot. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

SYKE 2021. Maa-ainestenottoluvat (voimassa olevat). https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422

SYKE, GTK. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422

LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016). Poronhoitoalueiden laidunluokitus

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) 2023. Malminetsintäluvat ja malminetsintävaraukset. https://tukes.fi/karttatiedostot-rss-atomfeedina

Tukes (2023). Kaivosrekisterin karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/

Vesien ekologinen tila. https://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer_4_14_2/Index.html?configBase=https://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/VesikarttaKansa/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default&locale=fi-FI. Viitattu 25.7.2023.

Väyläviraston paikkatietoaineisto. https://suomenvaylat.vayla.fi/