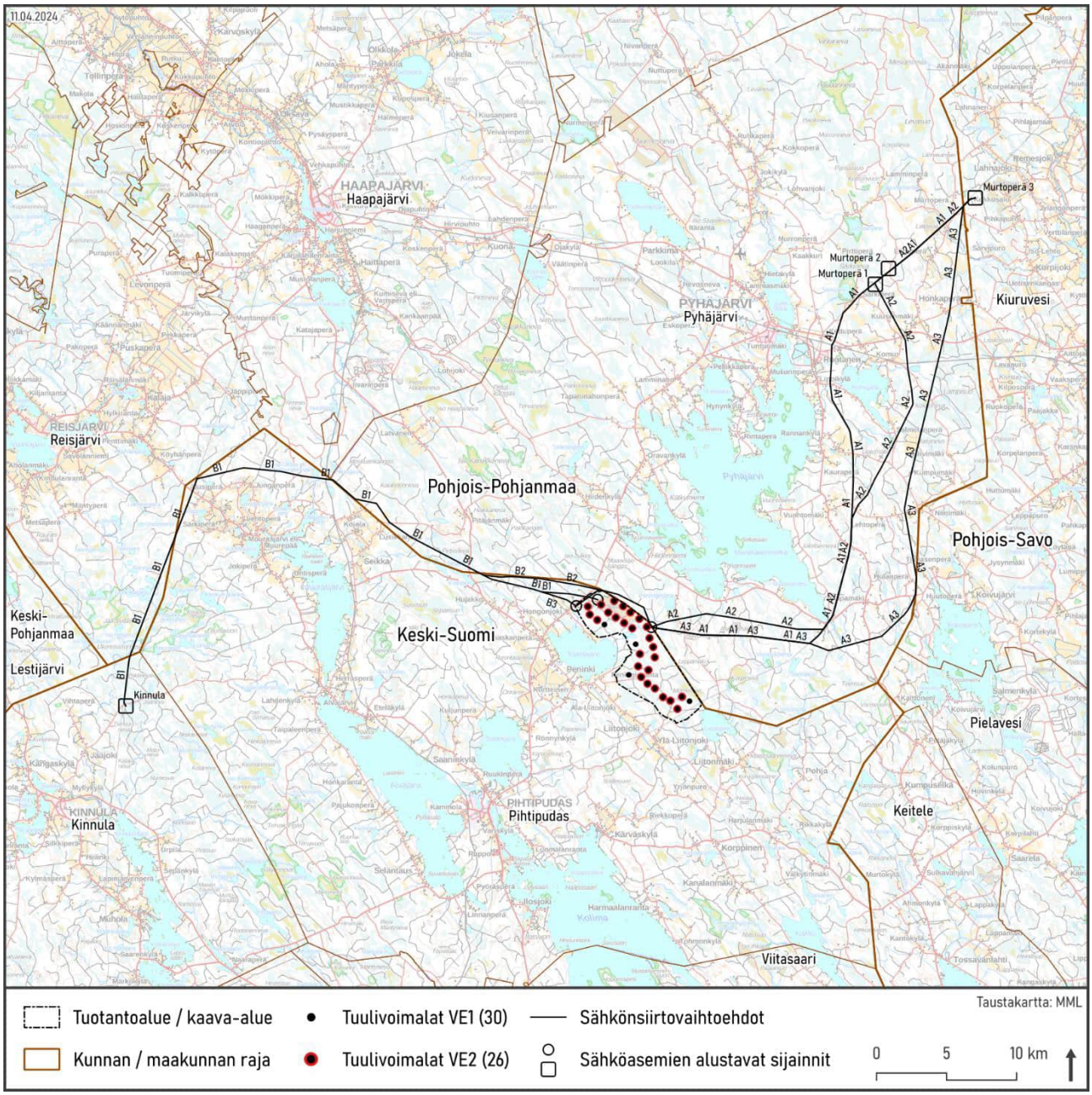
Leppäkankaan tuulivoimahanke ja sähkönsiirto

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



Tuulikolmio Oy

22.10.2024

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE **9**

YHTEYSTIEDOT **10**

KÄSITTEET JA LYHENTEET **11**

TIIVISTELMÄ **12**

1 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY **23**

1.1 Yleistä YVA-menettelystä 23
1.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen 23
1.3 YVA-menettelyn osapuolet 23
1.4 Arviointimenettelyn vaiheet 23
1.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen 28
1.6 YVA-menettelyn aikataulu 29

2 LEPPÄKANKAAN TUULIVOIMAHANKE JA SÄHKÖNSIIRTO **29**

2.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet 29
2.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu 30
2.3 Hankkeen tekninen kuvaus 31
2.4 Aurinkoenergian tuotanto 42
2.5 Tuotantoalueen tuuliolosuhteet 43

3 ARVIOIDUT HANKEVAIHTOEHDOT **44**

3.1 Vaihtoehdot VE1 ja VE2 44
3.2 Sähkönsiirtovaihtoehdot VEA ja VEB sekä alavaihtoehdot 45

4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT JA NIIHIN RINNASTETTAVAT PÄÄTÖKSET **47**

4.1 Suunnitelmista ja luvista 47
4.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset 49
4.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely 49
4.4 Osayleiskaavoitus 49
4.5 Rakennusluvat 50
4.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa 50
4.7 Voimajohtoalueen lunastuslupa 50
4.8 Sähkömarkkinalain mukainen lupa 50
4.9 Erikoiskuljetuslupa 50
4.10 Lentoestelupa ja -lausunto 50
4.11 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat 51

5 LÄHTÖTIEDOT JA ALUETTA KOSKEVAT SELVITYKSET **53**

6 ARVIOINTITYÖN KUVAUS **55**

6.1 Arvioitavat vaikutukset 55
6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset 55
6.3 Aurinkovoimalan tyypilliset vaikutukset 56
6.4 Tarkastelualue ja vaikutusalue 56
6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely 58
6.6 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi 61
6.7 Arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät 61

7 KAAVOITUSTILANNE **62**

7.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 62
7.2 Keski-Suomen maakuntakaava 63
7.3 Keski-Suomen maakuntakaava 2040 66
7.4 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmä 69
7.5 Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmä 74
7.6 Vireillä olevat maakuntakaavat 76
7.7 Voimassa ja vireillä olevien maakuntakaavojen yhdistelmä 79
7.8 Yleis- ja asemakaavat 79
7.9 Kaavoitustarve 82

8 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE 82

8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 82
8.2 Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytila 83
8.3 Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen 83
8.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 85
8.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 86
8.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 86
8.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 86
8.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 86
8.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen 87

9 ÄÄNIMAISEMA JA MELU 87

9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 87
9.2 Äänimaiseman nykytila 90
9.3 Hankkeen vaikutukset äänimaisemaan 90
9.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 94
9.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 94
9.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 94
9.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 95
9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 95
9.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista äänimaisemaan 95

10 VALO-OLOSUHTEET JA VÄLKE 96

10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 96
10.2 Valo-olosuhteiden nykytila 97
10.3 Hankkeen vaikutukset valo-olosuhteisiin 97
10.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 101
10.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 102
10.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 102
10.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 102
10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 103
10.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista valo-olosuhteisiin 103

11 MAISEMA JA RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ 103

11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 103
11.2 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila 107
11.3 Hankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön 120
11.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 155
11.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 158
11.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 158
11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen 163

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 163
11.9 Vaihtoehdon VE2 herkkyystarkastelu ilman viittä eteläisintä tuulivoimalaa 163
11.10 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön 170

12 ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 172

12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 172
12.2 Arkeologisen kulttuuriperinnön nykytila 173
12.3 Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 178
12.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 179
12.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 179
12.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 179
12.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 179
12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 179
12.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista arkeologiseen kulttuuriperintöön 179

13 ELINKEINOTOIMINTA JA MATKAILU 180

13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 180
13.2 Elinkeinotoiminnan ja matkailun nykytila 180
13.3 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja matkailuun 181
13.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 183
13.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 183
13.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 183
13.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 183
13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 184
13.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista elinkeinotoimintaan ja matkailuun 184

14 IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS 184

14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 184
14.2 Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden nykytila 188
14.3 Hankkeen vaikutukset ihmisiin ja virkistyskäyttöön 194
14.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 207
14.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 209
14.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 209
14.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 209
14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 210
14.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 210

15 VIESTINTÄYHTEYDET JA TUTKIEN TOIMINTA 211

15.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 211
15.2 Viestintäyhteyksien ja tutkien nykytila 211
15.3 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan 212
15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 213
15.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 213
15.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 213
15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 213
15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 214
15.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan 214

16 LIIKENNE 214

16.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 214
16.2 Liikenteen nykytila 215

16.3 Hankkeen vaikutukset liikenteeseen 217
16.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 222
16.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 222
16.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 222
16.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 223
16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 223
16.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista liikenteeseen 223

17 TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKIT 224

17.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 224
17.2 Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ja ympäristöriskit 224
17.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 227
17.4 Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä 227

18 MAA- JA KALLIOPERÄ 228

18.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 228
18.2 Maa- ja kallioperän nykytila 230
18.3 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään 238
18.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 239
18.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 239
18.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 239
18.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 239
18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 240
18.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maa- ja kallioperään 240

19 LUONNONVARAT 240

19.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 240
19.2 Luonnonvarojen nykytila 241
19.3 Hankkeen vaikutukset luonnonvaroihin 241
19.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 242
19.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 243
19.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 243
19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 243
19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 243
19.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista luonnonvaroihin 243

20 PINTA- JA POHJAVEDET JA KALASTO 244

20.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 244
20.2 Pinta- ja pohjavesien ja kalaston nykytila 247
20.3 Hankkeen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ja kalastoon 257
20.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 262
20.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 262
20.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 262
20.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 263
20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 263
20.9 Vaihtoehdon VE2 herkkyystarkastelu ilman viittä eteläisintä tuulivoimalaa 264
20.10 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pinta- ja pohjavesiin ja kalastoon 264

21 NATURA-ALUEET JA MUUT LUONNONSUOJELUALUEET 265

21.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 265
21.2 Suojeluverkoston nykytila 266

21.3 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin 275
21.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 280
21.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 280
21.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 281
21.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 281
21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 281
21.9 Vaihtoehdon VE2 herkkyystarkastelu ilman viittä eteläisintä tuulivoimalaa 281
21.10 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista suojelualueverkoston kohteisiin 282

22 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 282

22.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 282
22.2 Kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila 283
22.3 Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 287
22.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 288
22.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 289
22.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 289
22.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 289
22.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 289
22.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 290

23 LINNUSTO 290

23.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 290
23.2 Linnuston nykytila 293
23.3 Vaikutukset linnustoon 298
23.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 302
23.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 303
23.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 303
23.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 303
23.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 304
23.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista linnustoon 304

24 ELÄIMISTÖ, RIISTA JA METSÄSTYS 306

24.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 306
24.2 Eläimistön, riistan ja metsästyksen nykytila 308
24.3 Hankkeen vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseen 312
24.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 320
24.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 321
24.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 321
24.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 322
24.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 322
24.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista eläimistöön, riistaan ja metsästykseen 323

25 ILMASTO JA ILMANLAATU 324

25.1 Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet 324
25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 324
25.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 325
25.4 Hiilitaselaskennan tulokset 325
25.5 Hankkeen vaikutukset ilmastoon 327
25.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen 328
25.7 Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin 329
25.8 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun 329

25.9 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 330
25.10 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 331
25.11 Kielteisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 331
25.12 Arvioinnin epävarmuustekijät 331
25.13 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmastoon ja ilmanlaatuun 331

26 MAHDOLLISEN AURINKOVOIMALAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI 333

26.1 Aurinkopaneelialueen kuvaus 333
26.2 Vaikutusten tunnistaminen 334
26.3 Vaikutusten arviointi 335
26.4 Yhteenveto mahdollisen aurinkovoimalan vaikutuksista 341

27 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA YHTEISVAIKUTUKSET 341

27.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 341
27.2 Tuulivoimahankkeet 342
27.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 344

28 VAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 346

28.1 Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu 346
28.2 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu 354
28.3 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista 358
28.4 Yhteenveto hankkeen sähkönsiirron vaikutuksista 359

29 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 359

30 ARVIOINNIN TODENNÄKÖISET EPÄVARMUUSTEKIJÄT 359

31 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI 360

32 VAIHTOEHTOJEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS 360

33 LÄHTEET 361

LIITTEET

Liite 1	YVA-ohjelmasta annetun yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen
Liite 2	Meluselvitys
Liite 3	Välkeselvitys
Liite 4	Näkemäalueanalyysi
Liite 5	Havainnekuvaraportti
Liite 6	Tuotantoalueen arkeologinen selvitys
Liite 7	Sähkönsiirron arkeologinen selvitys
Liite 8	Sähkönsiirron täydentävä arkeologinen selvitys
Liite 9	Tuotantoalueen asukaskyselyn raportti
Liite 10	Sähkönsiirron VEA asukaskyselyn raportti, julkinen versio
Liite 10a	Sähkönsiirron VEA kartat
Liite 10b	Sähkönsiirron VEA asukaskyselyn raportti, luottamuksellinen versio (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 11	Sähkönsiirron VEB asukaskyselyn raportti
Liite 11a	Sähkönsiirron VEB kartat
Liite 12	Tuotantoalueen luontoselvitys
Liite 13	Sähkönsiirron luontoselvitys, julkinen versio
Liite 13a	Sähkönsiirron luontoselvitys, salassapidettävä liite (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 14	Tuotantoalueen lepakkoselvitys
Liite 15	Maakotkan törmäysmallinnus, salassapidettävä liite (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 16	Hiilitaselaskelman menetelmäkuvaus

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on Pihtiputaan kunnan alueelle suunnitellun Leppäkankaan tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten selostuksen on laatinut Sitowise Oy hankkeesta vastaavan Tuulikolmio Oy:n toimeksiannosta. Työryhmään kuuluvat:

Tekijä, koulutus ja vastuualue	Pätevyys
Timo Huhtinen, DI (maanmittaus), YKS 245 • Projektin johto, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin • Osayleiskaavan laatija • Vaikutusten arvioinnin laadunvarmistus	Yli 30 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVAsta, ympäristövaikutusselvityksistä, meluselvityksistä ja ympäristölupien laadinnasta.
Nestori Grönholm, FM (maantiede) • Projektikoordinaattori • Osayleiskaavan kaavasuunnittelija • YVA-asiakirjojen ja teemakarttojen laadinta • Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen • Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja matkailuun • Vaikutukset luonnonvaroihin	Kahden vuoden kokemus kaavoituksesta, ympäristövaikutusten arvioinnista ja paikkatietoaineistojen käyttämisestä suunnittelu- ja arviointityössä.
Malin Joki, Sosionomi AMK, maanmittausinsinööriopiskelija • YVA-asiakirjojen laadinta	Kahden vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden kaavoituksesta, ympäristövaikutusten arvioinnista ja paikkatietoaineistojen käyttämisestä suunnittelu- ja arviointityössä.
Oskari Nummelin, TkK, (rakennettu ympäristö) • Vaikutukset liikenteeseen	Kahden vuoden kokemus liikennesuunnittelusta ja maankäytön suunnittelusta.
Risto Haverinen, VTT (sosiologia, ympäristöpolitiikka) • Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen • Asukaskyselyt	Yli 25 vuoden kokemus sosiologian tutkijana ja opettajana Turun ja Helsingin yliopistoista, Helsingin kaupungilla, Stakesissa ja Suomen ympäristökeskuksessa. Lisäksi hänellä on konsulttina runsaasti kokemusta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioimisesta erilaisissa YVA-hankkeissa.
Elise Lohman, Maisema-arkkitehti • Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	Kymmenen vuoden kokemus maisema- ja ympäristösuunnittelusta, maisemaselvityksistä, maisemavaikutusten arvioinnista ja YVA-menettelyistä.
Markku Huttunen, FT (biologia) • Vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin • Vaikutukset linnustoon • Vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseen • Maakotkan törmäysmallinnus	Yli 25 vuoden kokemus linnustotutkimuksista ja lintujen rengastuksesta. Monipuolinen kokemus eri tutkimus- ja kehittämisprojekteista yliopistosta ja ammattikorkeakoulusta. Konsulttina tehnyt luontoselvityksiä, ympäristövaikutusten arviointia ja raportointia erityisesti tuulivoimahankkeisiin.

Lauri Erävuori, FM (ekologia) • Tuotantoalueen luontoselvitykset	Yli 20 vuoden kokemus ympäristöselvityksistä ja ympäristövaikutusten arvioinnista.
Milla Lehikoinen, DI (ympäristötekniikka) • Vaikutukset ilmastoon • Hiilitaselaskenta	Neljän vuoden kokemus hiilitaselaskennoista ja ilmastovaikutusten arvioinneista.
Janna Nuutinen, FM (ympäristö- ja hydrogeologia) • Vaikutukset maa- ja kallioperään • Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ja kalastoon	Kahden vuoden kokemus ympäristöselvityksistä sekä maa- ja kallioperään, pintavesiin ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista.
Hankkeeseen liittyviä selvityksiä ovat lisäksi tehneet seuraavat tahot ja henkilöt	
Jari Hietaranta, FL (biologi), Ekotoni • Sähkönsiirron luontoselvitys	Yli 20 vuoden kokemus ympäristöselvityksistä ja ympäristövaikutusten arvioinnista.
Hans-Peter Schulz, MA/FM (arkeologi), Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu • Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien arkeologinen inventointi	Toiminut 15 vuotta tutkijana ja kaivausjohtajana Museovirastossa ja suorittanut kaivauksia sekä arkeologisia inventointeja kaikkialla Suomessa.
Janne Soisalo, FM (arkeologi), Arkeologitoimisto Aleksandria Oy • Sähkönsiirtoreittien täydentävä arkeologinen inventointi	Kymmenen vuoden kokemus arkeologisista inventoinneista ja muinaisjäännösselvityksistä.
Teemu Virtanen, Lumotron • Lepakkoselvitys	Lähes 20 vuoden kokemus erilaisista lepakkoselvityksistä ja -kartoituksista.
Christian Granlund, FM (matematiikka), Etha Wind Oy • Melu- ja välkemallinnukset, näkemäalueanalyysi, havainnekuvat	Kahdeksan vuoden kokemus tuuliresurssilaskennasta, tuulivoimalatekniikasta, melun ja välkkeen mallinuksesta sekä paikkatietoanalyyseistä.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava
Tuulikolmio Oy
Tekniikantie 14, 02150 Espoo
Yhteyshenkilö:
Jussi Havia
+358 50 410 6382
jussi.havia@tuulikolmio.fi

YVA-konsultti
Sitowise Oy
Linnoitustie 6, 02600 ESPOO
Yhteyshenkilö:
DI (YKS 245) Timo Huhtinen
puh. 040 542 5291
timo.huhtinen@sitowise.com

Yhteysviranomainen
Keski-Suomen ELY-keskus
PL 250, Cygnaeuksenkatu 1
40101 Jyväskylä
Yhteyshenkilö:
Arja Koistinen
Ympäristö- ja luonnonvara -vastuualue
puh. 0295024760
arja.koistinen@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
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas)
Generaattori	Kone, joka muuttaa liike-energian sähkövirraksi.
GTK	Geologian tutkimuskeskus
Hankealue	Alue, joka käsittää suunniteltujen tuulivoimaloiden alueen (tuotantoalue) sekä suunnitellut sähkönsiirtoreitit.
IBA	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Areas)
kW	Kilowatti, tehon yksikkö.
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö.
kV	Kilovoltti, jännitteen yksikkö
MAALI	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
mmpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MW	Megawatti, tehon yksikkö. 1 MW = 1 000 kW
MWh	Megawattitunti, energian yksikkö. 1 MWh = 1 000 kWh
Naselli	Konehuone, joka sijaitsee tuulivoimalan tornin yläosassa. Nasellin etuosaan kiinnittyy roottori.
Natura-tarvearvio	Hankkeen Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi, jolla selvitetään ylittyykö varsinaisen Natura-arvion arviointikynnys.
Osayleiskaavan kaava-alue	YVA-selostuksen tuotantoalue on yhtenevä kaava-alueen kanssa.
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	Turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus.
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.
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
Tuotantoalue	Alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan. Tuotantoalue on yhtenevä osayleiskaavan kaava-alueen kanssa.
Turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi.
Tuulivoimala	Yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
TWh	Terawattitunti energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh
YVA	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi.

Tiivistelmä

Hanke

Tuulikolmio Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Leppäkankaan alueelle, joka sijaitsee noin 14 kilometriä Keski-Suomen Pihtiputaan kunnan keskustan koillispuolelle rajautuen Pohjois-Pohjanmaan Pyhäjärven kunnan rajaan. Hankkeen tuotantoalueen pinta-ala on 3291 hehtaaria. Tuotantoalueelle laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteinen tuulivoimaosayleiskaava, jota voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena.

Tuotantoalueelle on suunnitteilla enintään 30 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on enintään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja sähköasema.

Tuulivoiman lisäksi YVAssa tarkastellaan mahdollista aurinkovoiman tuotantoa enintään 220 hehtaarin alueelle tuotantoalueen pohjoisosassa Pyytnevan entisellä turvetuotantoalueella.

Hankkeen tuotantoalue rajoittuu koillisessa Pyhäjärven puolella sijaitsevan Leppämäen tuulivoimahankkeen alueeseen. Leppämäen hanke käsittää 6 tuulivoimalaa. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee useita muitakin suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita.

Hanke käsittää tuotantoalueen lisäksi sähkönsiirron, jota suunnitellaan yhteisjohtona läheisten Hallakallion, Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden kanssa. YVAssa tarkastellaan kahta sähkönsiirtovaihtoehtoa, jotka toteutetaan 400 tai 110 kV ilmajohtoina. Sähkönsiirron pääsuunnat A (itä, kohti Murtoperän suunniteltua sähköasemaa) ja B (länsi, kohti Kinnulan suunniteltua sähköasemaa) jakaantuvat edelleen alavaihtoehtoihin A1, A2 ja A3 sekä B1, B2 ja B3.

Hankealueen kuvaus

Hankkeen vaikutusalue ja sähkönsiirtolinjojen vaihtoehdot sijoittuvat usean kunnan alueille. Taulukossa (Taulukko 1.1) esitetään etäisyydet alueen kuntien keskustoista tuotantoalueeseen ja sähkönsiirtolinjauksiin VE A ja VE B.

Tuotantoalue on pääosin metsätalouskäytössä. Alueen metsät ovat havupuuvaltaisia ja pääosin tasarakenteisia. Metsäojitettuja soita on runsaasti. Alueen pohjoisosassa on Pyytnevan entinen turvetuotantoalue, jolla on ollut turpeen tuotantoa vuosina 1982–2020 enimmillään 162 hehtaarin alueella. Alueelle sijoittuu Ala-Peninginjärvi sekä kaksi pientä lampea. Alue on pääosin yksityisessä omistuksessa. Tuotantoalueelle on osoitettu maakuntakaavassa tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Tuotantoalueen eteläosan läpi kulkee 110 kV voimajohto. Kaikki sähkönsiirron linjausvaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätalousalueille.

Taulukko 1.1 Hanketta koskevien kuntien keskustojen etäisyydet tuotantoalueeseen ja lähimmät etäisyydet kuntien keskustoista sähkönsiirron vaihtoehtoihin VEA ja VEB.

Kunnan keskusta	Etäisyys tuotantoalueelle	VE A	VE B
Pihtipudas	14 km (koilliseen)	18 km	17 km
Pyhäjärvi	22 km (lounaaseen)	4 km	22 km
Kinnula	40 km (koilliseen)	44 km	9 km
Reisjärvi	40 km (kaakkoon)	45 km	11 km
Kiuruvesi	43 km (lounaaseen)	20 km	44 km

Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on lisätä Suomen uusiutuvan energiatuotannon kapasiteettia ja vastata siten omalta osaltaan Suomen ilmasto- ja energiastrategian tavoitteisiin.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaa Tuulikolmio Oy, jolla on kokemusta useiden vastaavien tuulivoimahankkeiden kehittämisestä ympäri Suomea.

Aikataulu

Hankkeen toteuttaminen voidaan aloittaa, kun tuotantoalueelle laadittava tuulivoimaosayleiskaava on saanut lainvoiman, rakennusluvat on myönnetty ja rakennussuunnittelu on tehty. Hankkeen rakentamisaika on noin kaksi vuotta. Tuulikolmion tavoitteena on hankkia tuulivoimaloille rakennusluvat vuoden 2025 aikana, jolloin tuulivoimahankkeen rakentaminen voisi alkaa vuonna 2026 ja hanke olla tuotantokäytössä vuonna 2028.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tuulivoiman ja hankkeen tuotantoalueen osalta YVA:ssa tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa. Vaihtoehdossa VE 1 on 30 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE 2 on 26 tuulivoimalaa. Vertailuvaihtoehtona VE 0 on ns. nollavaihtoehto eli se, että hanketta ei toteuteta.

Tuotantoalueella tarkastellaan lisäksi mahdollista aurinkovoiman tuotantoa Pyytnevan entisellä turvetuotantoalueella ja sen lähiympäristössä. Mahdollisen aurinkovoimalan enimmäispinta-ala on 220 hehtaaria ja kokonaisteho enintään 100–140 MWac. Aurinkovoimalan toteuttaminen alueelle on epävarmaa eikä sen mahdollinen toteutuminen ole suoraan riippuvainen tuulivoimahankkeen toteuttamisesta. Aurinkopaneelialueen vaikutuksia arvioidaan erillisessä luvussa 26 YVA-selostuksen lopussa.

Sähkönsiirron osalta YVAssa tarkastellaan kahta pääsuuntaa VE A ja VE B, jotka jakautuvat useampiin alavaihtoehtoihin. Sähkönsiirto toteutetaan 400 tai 110 kV ilmajohtoina ja sitä suunnitellaan yhteisjohtona Hallakallion, Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden kanssa. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää sähkönsiirron toteuttamista, eikä sähkönsiirron osalta siksi esitetä erillistä nollavaihtoehtoa. Tuulivoimahankkeen vertailuvaihtoehdossa VE 0 myöskään sähkönsiirtoa ei toteuteta.

Sähkönsiirtovaihtoehto A sijaitsee Pyhäjärven kaupungin alueella Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa, päättyen suunnitteilla olevalle Murtoperän sähköasemalle Pohjois-Savon Kiuruveden rajalle. Sähkönsiirtovaihtoehdossa B toteutetaan voimajohto tuotantoalueelta lounaaseen suunnitteilla olevalle Kinnulan Jääjoen sähköasemalle. Vaihtoehto B sijoittuu Pihtiputaan, Pyhäjärven, Reisjärven ja Kinnulan kuntien alueelle. Kaikissa sähkönsiirron alavaihtoehdoissa voimajohto sijoittuu osittain nykyisen voimajohdon viereen samaan johtokäytävään ja osittain uuteen maastokäytävään.

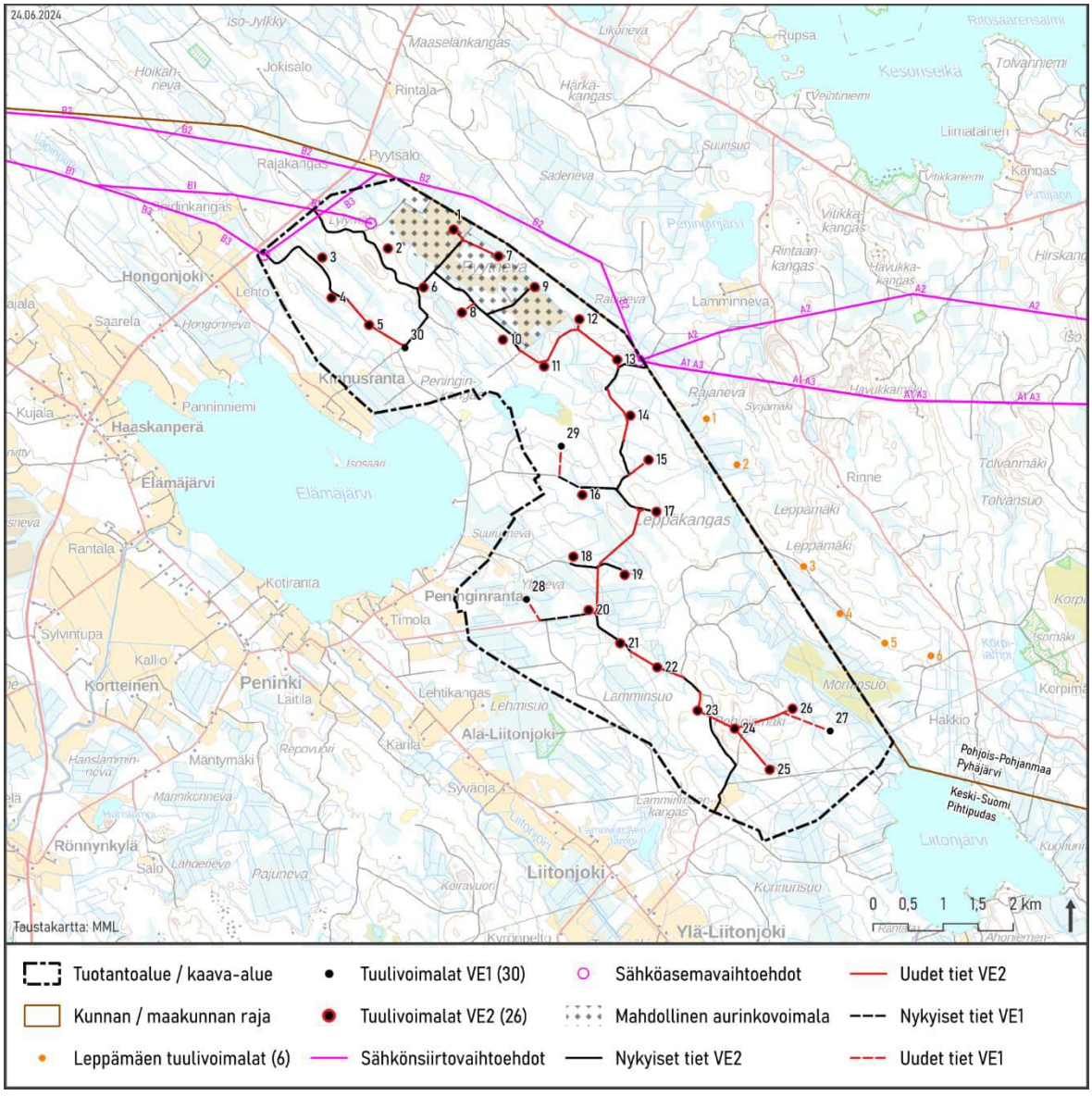
Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman nähtävilläolon 27.3.-26.4.2023 jälkeen hankesuunnitelmaan on tehty joitakin muutoksia. Tässä YVA-selostuksessa tarkastellaan vaihtoehdossa VE2 26:tta tuulivoimalaa YVA-ohjelman 25:n voimalan sijaan. Vaihtoehto VE1 (30 voimalaa) on sama kuin YVA-ohjelmassa. Uutena osana hanketta YVA-selostuksessa tarkastellaan myös mahdollista aurinkovoimalaa. Sähkönsiirrossa molempien päävaihtoehtojen VEA ja VEB osalta tarkastellaan kolmea alavaihtoehtoa, kun YVA-ohjelmassa alavaihtoehtoja oli molemmissa pääsuunnissa kaksi.

Sähkönsiirron toteuttaminen yhteisjohtona läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa on niin ikään tarkentunut YVA-selostuksessa.

YVA-ohjelma ja YVA-selostus sekä näihin liittyvät liiteaineistot ovat nähtävillä hankkeen verkkosivulla osoitteessa:

- https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/leppakankaan-tuulivoimahanke-ja-sahkonsiirto-pihtipudas-pyhajarvi-kinnula



Kuva 1.1 Hankkeen vaihtoehdot ja tuotantoalue sekä viereisen Leppämäen hankkeen voimalat.

Taulukko 1.2. YVA-selostuksessa tarkasteltavat vaihtoehdot.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot		
VE 0		Hanketta ei toteuteta.
VE 1		Alueelle toteutetaan 30 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 300 MW.
VE 2		Alueelle toteutetaan 26 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 260 MW.
Mahdollisen aurinkovoimahankkeen vaihtoehdot		
Aurinkovoimalaa ei toteuteta.		
Alueelle toteutetaan enintään 220 hehtaarin laajuinen aurinkovoimala. Aurinkopaneelit sijoitetaan Pyytnevan entiselle turvetuotantoalueelle. Kokonaisteho enintään 100–160 MWac.		
Sähkönsiirron vaihtoehdot		
VE A	**VE A1**	Noin 40–49 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Murtoperän sähköasemalle (sijainti 1/2/3). Johdosta 19 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 21–30 km olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
	VE A2	Noin 40–49 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Murtoperän sähköasemalle (sijainti 1/2/3). Johdosta 31 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 9–18 km olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
	VE A3	Noin 50 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Murtoperän sähköasemalle (sijainti 3). Johdosta 49 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 1 km olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
VE B	**VE B1**	Noin 48 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Kinnulan sähköasemalle. Johdosta 31 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 17 km olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
	VE B2	Yhdysjohto vaihtoehtoon B1. Noin 53 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Kinnulan sähköasemalle. Lähtee tuotantoalueen itäisimmältä sähköasemalta ja yhdistyy vaihtoehtoon B1 noin 13 km päässä. Johdosta 36 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 17 km olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
	VE B3	Yhdysjohto vaihtoehtoihin B1 tai B2 ja A. Noin 47 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto tuotantoalueen läntisimmältä sähköasemalta Kinnulan sähköasemalle tai 7 km pitkä voimajohto sähkönsiirron itäisen vaihtoehdon A lähtöpisteeseen. <u>Läntinen yhdysjohto</u> Yhdistyy vaihtoehtoon B1 noin 3 km päässä. Noin 47 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Kinnulan sähköasemalle. Johdosta 30 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 17 km olemassa olevan voimajohdon rinnalle. <u>Itäinen yhdysjohto</u> Yhdistyy vaihtoehtoon B2 noin 2 km päässä, josta sähkö johdetaan linjauksen B2 mukaisesti 5 km itään vaihtoehdon A lähtöpisteeseen (yht. 7 km), josta Murtoperään vaihtoehtojen A1, A2 tai A3 mukaisesti. Vaihtoehdoista A1, A2 tai A3 riippuen noin 47–57 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Murtoperän sähköasemalle (sijainti 1/2/3). Uuteen johtokäytävään sijoittuu 7 km enemmän johtoa.

Hankkeen ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden ajalta. Vaikutukset on arvioitu rakentamisen ja toiminnan ajalta.

Ympäristövaikutuksia arvioivat eri alojen asiantuntijat hyödyntäen laadittuja selvityksiä ja olemassa olevaa tietoa. Arvioinnissa on hyödynnetty erilaisia selvitys- ja arviointimenetelmiä. Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeen menetelmiä.

Kaavoitustilanne

Leppäkankaan tuotantoalue sijoittuu Keski-Suomen maakuntaan, Pohjois-Pohjanmaan maakunnan rajalle. Tuotantoalueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava ja maakuntakaava 2040, jossa alueelle on osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat Keski-Suomen maakuntakaavojen lisäksi Pohjois-Pohjanmaan voimassa ja vireillä olevien maakuntakaavojen alueelle. Vaihtoehto A3 sijoittuu vähäisesti Pohjois-Savon maakuntakaavojen alueelle.

Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavoissa osoitetun maankäytön kanssa. Hanke ei edellytä maakuntakaavojen muutosta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista tuotantoalueelle.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Hanke ei aiheuta oleellista muutosta yhdyskuntarakenteeseen. Hanke muuttaa maankäyttöä tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja sähkönsiirron voimajohdon maastokäytävän alueella. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu rajoittaa uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamista tuotantoalueella. Hanke edellyttää yhden vakituisen- ja yhden lomarakennuksen käyttötarkoituksen muuttamista tuulivoimaloiden tuottaman melun vuoksi tuotantoalueen läheisyydessä molemmissa vaihtoehdoissa.

Äänimaisema ja melu

Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminnanaikainen melu ylittää valtioneuvoston asetuksen ohjearvon 40 dB(A) vaihtoehdossa VE1 vähäisesti (0,1 dB(A)) yhden vakituisen asunnon kohdalla ja viereisen Leppämäen tuulivoimahankkeen yhteismelu huomioiden kahden vakituisen asunnon ja yhden loma-asunnon kohdalla. Vaihtoehdossa VE2 ei ylitetä ohjearvoa asuin- tai lomarakennusten kohdalla. STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle ei ylitetä. Tuulivoimalat muuttavat hankealueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä.

Valo-olosuhteet ja välke

Tuulivoimaloissa käytetään välkkeenhallintajärjestelmää, jonka avulla voidaan varmistaa, että varjovälkkeen määrä pysyy alle suositusarvon 8 tuntia vuodessa asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tällöin varjon välkkyminen ei aiheuta kohtuutonta haittaa asutukselle, ja tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset välkevaikutukset ovat vähäisiä.

Ilman hallintajärjestelmää tehtyjen välkemallinnuksien mukaan välkkeen suositusarvo 8 tuntia vuodessa ylitettäisiin ilman järjestelmän käyttöä vaihtoehdossa VE1 neljän vakituisen asunnon ja yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan. Vaihtoehdossa VE2 suositusarvo ylitettäisiin puuston suojaava vaikutus huomioiden kahden vakituisen asunnon

kohdalla. Ilman välkkeenhallintajärjestelmää vaikutukset olisivat vaihtoehdossa VE1 merkittäviä ja vaihtoehdossa VE2 kohtalaisia.

Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

Tuulivoimalat sijoittuvat peitteiselle metsäalueelle ja metsä rajoittaa voimaloiden näkymistä tarkastelupisteistä kaikilla etäisyyksillä. Tuulivoimalat näkyvät avoimille alueille, kuten pelloille ja järvien taakse.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden lähiympäristössä 0–2 kilometrin etäisyydellä ovat yksittäisten avoimien alueiden osalta merkittävät, mutta kokonaisuutena kohtalaiset. Lähimmät arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat noin 2–3 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Lähivaikutusalueella 2–6 kilometrin ja välivaikutusalueella 6–12 kilometrin etäisyydellä voimalat näkyvät Pihtiputaan pika-asutusmaisemien valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ja Pyhäjärven kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, avoimille peltoalueille, järvien takana sijaitseville rannoille sekä läheiseen asutukseen. Näiden kohdalla maisemavaikutus on merkittävä, mutta lähi- ja välivaikutusalueilla kokonaisuutena kohtalainen.

Kaukovaikutusalueella 12–20 kilometrin etäisyydellä voimalat jäävät taustamaisemaan ja näkyvät vain paikoitellen pelloille ja järvien taakse sijoittuvilta valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkailta maisema-alueilta. Tätä kauempana sijaitsevilta alueilta ei ole selkeitä näkölinjoja voimaloihin.

Hankkeen yhteisvaikutukset lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa ovat kokonaisuutena arvioiden kohtalaisia. Lähivaikutusalueelle (2–6 km) sijoittuvien arvokkaiden maisema-alueiden sekä Liitonjärven ja Elämäjärven alueiden asutuksen kohdalla yhteisvaikutukset ovat merkittäviä.

Sähkönsiirtovaihtoehdoilla on kohtalainen vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Vaihtoehdon VEA linjausten vähäistä siirtoa kauemmas Tuulimäen ja Mansikkamäen maakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristön kohteista suositellaan.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat kohtalaiset.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Arkeologisen inventoinnin jälkeen tuotantoalueelta tunnetaan 19 kiinteää muinaisjäännöstä ja 1 muu arkeologinen kulttuuriperintökohde. Tuulivoimaloita tai uusia huoltoteitä ei sijoiteta arkeologisessa inventoinnissa rajattujen kohteiden alueelle. Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydestä tunnetaan 32 kiinteää muinaisjäännöstä ja 4 muuta arkeologista kulttuuriperintökohdetta. Sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona niin, että pylväsrakenteita ei sijoiteta suojeltavien kohteiden alueelle. Hankkeella ei ole vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.

Elinkeinotoiminta ja matkailu

Tuotantoalueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja, Pihtiputaan kunta saa voimaloista kiinteistöverotuloja ja hanke työllistää lähiseudulla, joten hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat myönteisiä.

Hankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia metsätalouteen, maatalouteen tai matkailuun. Sähkönsiirron johtokäytävällä on vähäinen kielteinen vaikutus metsätalouteen. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia kotieläintuotantoon tai ulkona laiduntaviin eläimiin.

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja alueen viihtyisyyteen ovat tilapäisiä ja arvioidaan vähäisiksi. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät rajoita tuotantoalueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat alueen luonnetta. Tuotantoaluetta pidetään virkistyskäytön kannalta tärkeänä, jolloin hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia virkistykseen. Tuotantoalueen ulkopuolella vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat maiseman muutoksesta, jonka suuruus riippuu voimaloiden näkyvyydestä ja etäisyydestä.

Tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on kummallakin kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen tuulivoimaloiden aiheuttaman melun ja välkkeen, maiseman muuttumisen ja virkistyskäyttömahdollisuuksien heikentymisen vuoksi. Tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA linjauksien läheisyydessä on enemmän asuin- ja lomarakennuksia ja rakennukset ovat lähempänä voimajohtokäytävää. Vaihtoehdon VEB alavaihtoehtojen kielteiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat siten hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdon VEA linjausten. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä alueen vakituisille tai vapaa-ajan asukkaille tai alueella liikkuville.

Viestintäyhteydet ja tutkat

Hanke voi heikentää TV-kuvan näkyvyyttä tuotantoalueen koillispuolella, jossa hankkeella on yhteisvaikutuksia viereisen Leppämäen tuulivoimahankkeen kanssa. Jos hanke aiheuttaa häiriötä TV-kuvassa, hankkeesta vastaava vastaa korjaustoimenpiteiden toteuttamisesta. Hankkeen vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen tai TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Hankkeella ei ole etäisyyden vuoksi vaikutuksia säätutkiin. Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaan. Hankkeella ei ole tunnistettuja yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa.

Liikenne

Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusten suunnittelulla. Kiviainesten ja betonin valmistus ja kuljetukset on tarkoitus järjestää tuotantoalueen sisällä, joten hanke ei merkittävästi lisää maanteiden liikennettä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen. Liikenteelliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen. Sähkönsiirron ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta oleellista haittaa liikenteelle. Hanke ei ole ristiriidassa valtatien 4 kehittämissuunnitelmien kanssa.

Turvallisuus- ja ympäristöriskit

Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Riski putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on hyvin pieni. Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat hyvin vähäisiä. Hanke lisää osaltaan Suomen energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen. Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäisen kielteiset.

Maa- ja kallioperä

Hankkeen rakentamista varten tarvittavat kiviainekset on mahdollista ottaa ja pyritään ottamaan tuotantoalueelta. Maaperää muokataan hankkeen rakentamispaikoilla. Vaikutukset maa- ja kallioperään tuotantoalueella ovat vähäisiä.

Sähkönsiirtoreiteillä esiintyy geologisesti huomionarvoisia kohteita, jotka voidaan ylittää sopivalla ilmajohdon pylväsvälillä kokonaan vaihtoehdossa VEB ja pääosin vaihtoehdossa VEA. Sähkönsiirron kielteiset vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vaihtoehdossa VEA kohtalaisen kielteisiksi, sillä vaihtoehdon linjaukset ylittävät geologisesti huomionarvoisia kohteita uudessa maastokäytävässä. Vaihtoehdossa VEB vaikutukset ovat vähäisiä.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Tuotantoalueella raivattava metsäala on vaihtoehdossa VE1 arviolta noin 19,7 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 17,1 hehtaaria. Hanke vähentää metsämaan pinta-alaa alle prosentin tuotantoalueen pinta-alasta. Sähkönsiirron voimajohdon maastokäytävän raivattava pinta-ala on vähimmillään noin 80 hehtaaria vaihtoehdossa VE A1 ja enimmillään 206 hehtaaria vaihtoehdossa VE A3. Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin. Rakentamiseen tarvittavien kiviainesten tarve on suurempi vaihtoehdossa VE1 suuremman voimalamäärän vuoksi. Hankkeen vaikutusten arvioinnissa oletetaan, että tarvittavat kiviainekset otetaan tuotantoalueen eteläosassa sijaitsevalta Pohjoismäen ottoalueelta.

Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Tuulivoiman rakentaminen rajoittaa Pyytnevan entisen turvetuotantoalueen muita jälkikäyttömuotoja, kuten metsittämistä, ja estää muun toiminnan, mikäli alueelle sijoitetaan aurinkovoimala. Tuulivoimalla tuotettu sähkö säästää fossiilisia polttoaineita, millä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Pohjavedet, pintavedet ja kalasto

Hanke ei aiheuta vaikutuksia tuotantoalueella sijaitsevalle Leppäkankaan pohjavesialueelle eikä alueelle sijoiteta rakentamista. Tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveteen paikallisesti ja tilapäisesti luokitellun pohjavesialueen ulkopuolella. Sähkönsiirron ilmajohdon toteuttaminen voi edellyttää yksittäisten pylväiden sijoittamista pohjavesialueille. Hankkeen vaikutukset pohjavesiin ovat vähäisen kielteiset.

Tuotantoalueella ei ole riskiä happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeiden aiheuttamalle happamalle valumalle. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät ulotu happamien sulfaattimaiden todennäköisyysalueille, mutta mustaliuskeita voi kallioperässä esiintyä.

Tuulivoimaloiden ja uusien huoltoteiden rakentamisen aiheuttaman tilapäisen kiintoaine- ja ravinnekuormituksen vaikutukset pintavesiin ovat vähäiset suhteessa tuotantoalueen laajasti ojitetun metsänpohjan ja aiemman turvetuotannon vesistövaikutuksiin. Sähkönsiirtovaihtoehtojen ylittämät vesistöt ja pienvesikohteet voidaan ylittää sopivalla pylväsvälillä. Hankkeella ei ole vaikutuksia kalastoon.

Natura 2000 -alueet ja muut luonnonsuojelualueet

Tuotantoalueen rajalla noin 1 kilometrin päässä lähimpien voimalapaikkojen länsipuolella sijaitsee luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisältyvä Suurusnevan alue. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai käyttö eivät muuta alueen vesitasapainoa, joten hankkeella ei ole vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Muut luontodirektiiviin

perustuvat Natura-alueet sijaitsevat vähintään 4 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta ja lintudirektiiviin (SPA) perustuvat Natura-alueet vähintään 9 kilometrin etäisyydellä, jolloin hankkeella ei ole vaikutusta niiden luontoarvoihin etäisyyden vuoksi. Tuotantoalueen osalta hankkeella ei arvioida olevan Natura-alueisiin kohdistuvia vaikutuksia.

Tuotantoalueella on Mörninsuon soidensuojeluohjelman täydennysehdotuskohde, jonka alueelle ei sijoitu rakentamista. Hankkeella ei ole vaikutusta myöskään tuotantoalueen läheisyyteen sijoittuvien muiden suojelualueverkoston kohteiden vesitasapainoon eikä siten niiden luontoarvoihin.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu useita Natura-alueita. Sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta näiden alueiden luontotyyppeihin, eikä uusi ilmajohto lisää merkittävästi alueiden suojeluperusteena olevan linnuston törmäysriskiä tai vaikuta suojeluperusteena olevien lajien kulkuyhteyksiin. Voimajohtolinjausten läheisyyteen sijoittuvien Natura-alueiden vuoksi sähkönsiirron toteuttamisella arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus kaikissa vaihtoehdoissa, mahdollisten reunavaikutusten vuoksi. Vaihtoehdossa VEB läheisten Natura-alueiden määrä on suurempi ja etäisyys voimajohtoon pienempi, minkä vuoksi vaihtoehdossa VEA ja erityisesti alavaihtoehdossa VEA3 vaikutukset arvioidaan hieman vähäisemmiksi kuin vaihtoehdossa VEB.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Tuulivoimaloiden ja uusien huoltoteiden rakentaminen kohdistuu vähäisesti yhden tai kahden huomionarvoisen purouoma-luontotyypin alueelle. Rakentamisella on lisäksi todennäköisesti vähäisiä reunavaikutuksia viiteen tai kuuteen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat tuotantoalueella kokonaisuutena vähäisen kielteiset. Vaikutuksia huomionarvoisiin kohteisiin voidaan lieventää rakentamispaikkojen sijoittumisen tarkemmassa suunnittelussa.

Sähkönsiirron keskeisin vaikutus on puuston poisto ilmajohdon johtoalueella. Vaikutukset linjausten alueella huomionarvoisiksi tunnistettuihin kohteisiin voidaan kuitenkin välttää pylväsväliä säätämällä, lukuun ottamatta yhtä kohdetta vaihtoehdon VEB1 alueella, jonka osalta suositellaan johtolinjauksen vähäistä siirtoa. Pääosin nykyisten voimajohtojen viereen sijoittuvien sähkönsiirron osuuksien ja vaihtoehtojen kielteiset vaikutukset ovat vähäisemmät kuin uuteen maastokäytävään rakennettaessa. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat kokonaisuutena arvioiden vähäisen kielteiset.

Hankkeen rakentaminen ei merkittävästi lisää metsäalueiden pirstoutumista verrattuna nykyiseen metsätalouteen. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron purkamisen jälkeen kasvillisuus voi palautua rakennuspaikoille.

Linnusto

Tuotantoalue ei sijoitu lintujen päämuuttoreiteille, eikä tuotantoalueella tai sen läheisyydessä sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita tai alueellisesti huomionarvoisia linnustoalueita. Linnustoselvitysten perusteella tuotantoalueelta tunnistettiin kolme paikallisesti arvokasta aluetta linnustolle, joista yhden läheisyyteen sijoittuu yksi suunniteltu tuulivoimala.

Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat osittain linnustollisesti huomionarvoisille alueille tai niiden lähiympäristöön. Ilmajohdon kielteiset vaikutukset ovat tuulivoimaloita vähäisemmät ja painottuvat rakentamisaikaan. Sähkönsiirron toteuttaminen ei merkittävästi lisää lintujen törmäysriskiä, jota voidaan myös lieventää herkillä alueilla käyttämällä ilmajohdossa huomiopallotusta.

Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu tuotantoalueella ja sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella häiriövaikutuksen, elinympäristön heikentymisen ja lisääntyneen törmäysriskin

seurauksena kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia pesimälinnustolle, metsäkanalinnuille ja petolinnuille. Vaikutukset muuttolinnustoon ovat vähäisiä.

Eläimistö, riista ja metsästys

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiassa muutoksista elinympäristössä sekä metsäalueiden pirstoutumisesta. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana häiriötekijöitä voi syntyä tuotantoalueella tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä ja lentoestevalojen vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä. Sähkönsiirron osalta häiriövaikutus painottuu rakentamisen aikaan.

Kokonaisuutena hankkeen ja sen sähkönsiirron todennäköiset kielteiset vaikutukset eläimistöön ovat vähäiset. Hankkeella ei ole vaikutusta liito-oravaan tai viitasammakkoon. Vaikutukset lepakoihin, suurpetoihin, metsäpeuraan sekä riistalajistoon ja metsästykseen ovat vähäisen kielteiset. Hanke ei heikennä direktiivilajien lisääntymis- tai levähdysalueita.

Ilmasto ja ilmanlaatu

Hankkeen rakentamisen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt korvautuvat moninkertaisina päästövähentymisinä, kun hankkeen tuotanto korvaa fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia energiantuotantomuotoja. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen ja puustonpoiston kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika on enintään viisi vuotta.

Hankkeen toteutuminen edistää alueellisten ja kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. Hankkeella on myönteinen vaikutus ilmastoon ja ilmastonmuutoksen hillintään. Ilmastonmuutoksella ei ole olennaisia haitallisia vaikutuksia hankkeeseen.

Suunniteltu rakentamisen aikainen kiviaineksen louhinta ja murskaus tuotantoalueella sekä hankkeeseen liittyvät kuljetukset voivat aiheuttaa tilapäistä pölyämistä tuotantoalueen sisällä. Rakentamisen aikainen pölyäminen ei heikennä ilman laatua tuotantoalueen ulkopuolella, eikä hankkeella ole toiminnan aikana vaikutuksia ilmanlaatuun.

Mahdollisen aurinkovoimalan vaikutusten arviointi

Aurinkopaneeleiden sijoittamisella Pyytnevan entiselle turvetuotantoalueelle olisi myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen, luonnonvaroihin sekä ilmastoon. Aurinkopaneeleilla on myönteinen yhteisvaikutus tuulivoimahankkeen kanssa, sillä ne tasaavat tuulivoiman sähköntuotantoa. Aurinkopaneeleilla on vähäinen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, linnustoon, eläimistöön, riistalajistoon ja metsästykseen sekä liikenteeseen. Viitasammakon mahdollinen esiintyminen aurinkopaneelialueen potentiaalisissa elinympäristöissä tulee kuitenkin tarkistaa ennen aurinkovoimalan toteutusta. Aurinkopaneeleilla ei ole vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön.

Rakentamisaikaisen maanmuokkauksen aiheuttama kiintoainekuormitus voidaan käsitellä turvetuotantoa varten rakennetuissa laskeutusaltaissa, jolloin aurinkopaneelien toteuttamisella ei ole vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon. Aurinkovoimalan rakentamiseen tai toimintaan ei liity merkittäviä riskejä.

Liittyminen muihin hankkeisiin ja yhteisvaikutukset

Hankkeen tuotantoalue rajautuu koillisessa Leppämäen kuuden tuulivoimalan hankkeeseen, jonka kanssa Leppäkankaan hanke muodostaa käytännössä yhtenäisen, 32–36 voimalan tuulivoima-alueen. Hankkeen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa yhteisjohtona läheisten Uusimon, Hallakallion ja

Moskuankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa, mikä vähentää sähkönsiirron kielteisiä yhteisvaikutuksia useassa vaikutustyypissä verrattuna useampiin voimajohtoihin.

Melun ja välkkeen osalta hankkeella ei ole oleellisia yhteisvaikutuksia Leppämäen hankkeen kanssa eikä vaikutuksia muiden läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankkeella on maisemallisia yhteisvaikutuksia erityisesti Leppämäen, Hallakallion, Uusimon, Kangasjärven ja Varisvuoren tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemalliset yhteisvaikutukset ovat merkittäviä tietyillä avoimilla alueilla, kuten läheisillä maisemallisesti arvokkailla alueilla ja Elämäjärven alueella.

Linnuston osalta elinympäristön muutoksesta ja häiriövaikutuksesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa metsäkanalinnuille, pöllöille ja petolinnuille, mutta ei muuttolinnustolle. Hankkeella on laajaelinpiirisiin ja vaeltaviin suurpetoihin sekä metsäpeuraan vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia. Hankkeella ei ole oleellisia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön tai liikenteeseen liittyviä yhteisvaikutuksia.

Vaihtoehdon VE2 herkkyystarkastelu ilman viittä eteläisintä tuulivoimalaa

Maisemavaikutusten, vesistövaikutusten ja suojelualueverkoston kohteisiin kohdistuvien vaikutusten osalta tehtiin herkkyystarkastelu, jossa arvioitiin Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 osoitetun tuulivoimatuotantoon soveltuvan alueen (tv) ulkopuolelle sijoittuvien viiden eteläisimmän tuulivoimalan (voimalat 22–26) poistamisen vaikutuksia suhteessa vaihtoehtoon VE2.

Voimaloiden vähentäminen lieventäisi maiseman muutosta valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Ylä-Liitonjoella. Voimaloiden vähentämisellä ei ole vaikutusta pinta- tai pohjavesiin.

Voimaloiden vähentäminen lieventäisi Mörninsuon soidensuojeluohjelma-alueen pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia, mutta tuulivoimaloilla ei ole alueen suoluontoon kohdistuvia vaikutuksia. Voimaloilla tai niiden vähentämisellä ei ole vaikutusta muihin suojelualueverkoston kohteisiin.

1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

1.1 Yleistä YVA-menettelystä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja sen yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

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 YVAsta löytyy mm. internetissä ympäristöhallinnon sivuilta https://www.ymparisto.fi/yva

1.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-lain (252/2017) liitteessä 1 on luettelo hankkeista, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. YVA-menettelyä sovelletaan tuulivoimahankkeissa, joissa tuulivoimaloiden määrä on vähintään 10 kpl tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. Leppäkankaan tuulivoimahankkeeseen on YVA-lain liitteen 1 mukaan sovellettava YVA-menettelyä, koska hankkeen kokonaisteho ylittää 45 megawattia.

1.3 YVA-menettelyn osapuolet

Leppäkankaan tuulivoimahankkeesta vastaava on Tuulikolmio Oy. Yhteysviranomaisena toimii Keski-Suomen ELY-keskus. YVA-konsulttina toimii Sitowise Oy.

Taulukko 1.1. YVA-menettelyn osapuolet.

Rooli YVA-menettelyssä	**Taho**
Hankkeesta vastaava	Tuulikolmio Oy
Yhteysviranomainen	Keski-Suomen ELY-keskus
YVA-konsultti	Sitowise Oy

1.4 Arviointimenettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka koostuu YVA-ohjelmavaiheesta ja YVA-selostusvaiheesta (Taulukko 2 1, Taulukko 2 2 ja Kuva 2 1).

YVA-menettelyn rinnalla etenee tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus. YVA-menettely ja osayleiskaavoitus sovitetaan yhteen mm. yhteisten luonto- ja ympäristöselvitysten sekä vaikutusarviointien osalta. Osayleiskaavan laadinnassa on hyödynnetty YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja luonto-

ja ympäristöselvityksiä. YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen esittelytilaisuus yhdistetään samaan tilaisuuteen.

1.4.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

YVA-ohjelma sisältää kuvauksen tuotantoalueen nykytilasta. Arviointiohjelmassa kuvataan, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana selvitetään sekä miten arviointi ja siihen liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään. Arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava (Tuulikolmio) on toimittanut ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle (Keski-Suomen ELY-keskus). Keski-Suomen ELY-keskus antoi YVA-ohjelmasta lausuntonsa 4.5.2023. Lausunnon huomioonottaminen YVA-selostuksessa on kuvattu YVA-selostuksen liitteessä (Liite 1).

Taulukko 1.2. YVA-ohjelman sisältö (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 3 §).

3 §

Arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

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

1.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus

YVA-selostus sisältää ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset. Arvioinnin perusteena ovat YVA-ohjelmassa esitetty toimintasuunnitelma sekä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselta (Keski-Suomen ELY-keskus) saatu lausunto.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) on esitetty kuvaus tuotantoalueen nykytilasta ja esitellään YVAssa tarkasteltavat vaihtoehdot. Lisäksi kerrotaan, miten hankkeen vaikutuksia on arvioitu ja mitä selvityksiä on laadittu vaikutusten arvioimiseksi.

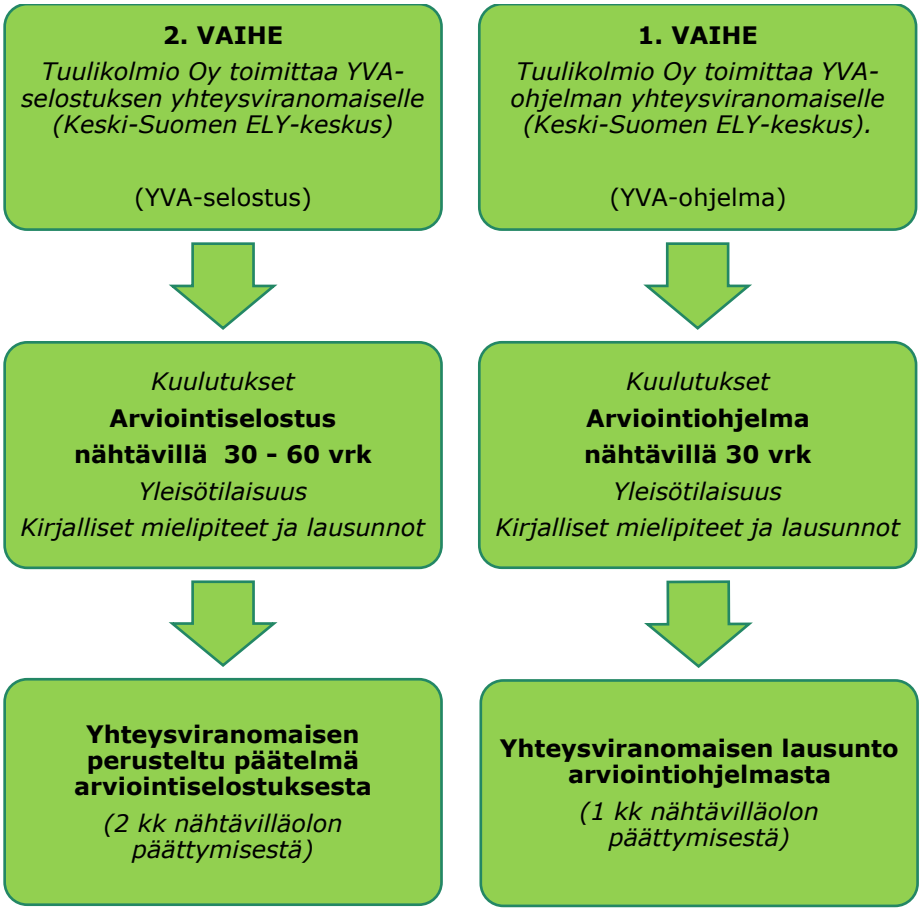
Taulukko 1.3 YVA-selostuksen sisältö (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 4 §).

4 §

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

1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, tärinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien;
2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet;
6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

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



Kuva 1.1. YVA-menettelyn vaiheet. YVA-selostus ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään mukaan hanketta koskeviin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin.

1.4.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen Keski-Suomen ELY-keskus toimittaa kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen nähtävilläoloajan päättymisestä hankkeesta vastaavalle perustellun päätelmän. Se on yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemä päätelmä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama 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.

1.4.4 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

YVAn tarkoitus on lisätä kaikkien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat julkisia asiakirjoja. Yhteysviranomainen kuuluttaa alueella ilmestyvässä lehdessä niiden nähtävilläolosta, jolloin kaikilla halukkailla on mahdollisuus esittää niistä mielipiteitä.

YVA-ohjelman nähtävilläolon aikana pidettiin yleisötilaisuus 13.4.2023 hybriditilaisuutena Pihtiputaan Putaanvirran koululla ja Teams-etäyhteydellä. Myös YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana järjestetään yleisötilaisuus, jossa esitellään hanketta ja ympäristövaikutusten arviointia.

YVA-menettelyä varten hankkeesta vastaava on perustanut seurantaryhmän, johon on kutsuttu muun muassa seuraavat tahot

- Keski-Suomen ELY-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Keski-Suomen liitto
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pihtiputaan kunta
- Pyhäjärven kunta
- Kiuruveden kaupunki
- Reisjärven kunta
- Kinnulan kunta
- Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi
- Keski-Suomen museo
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Keski-Suomen pelastuslaitos
- Metsähallitus / Järvi-Suomi luontopalvelut
- Elenia Oy
- Vesihuoltolaitos, Pihtiputaan lämpö ja vesi
- Pohjois-Suomenselän luonnonsuojeluyhdistys (Pyhäjärvi)
- Birdlife Keski-Pohjanmaa ry (Pyhäjärvi)
- Elämäjärven Kyläseura Ry (Pihtipudas)
- Elämäjärven Erämiehet Ry (Pihtipudas)
- Elämäjärven Osakaskunta Ry (Pihtipudas)
- Elämäjärven Maa- ja kotitalousnaiset Ry (Pihtipudas)
- Elämäjärven Vesiosuuskunta (Pihtipudas)
- Elämäjärven Maamiesseura Ry (Pihtipudas)
- Kyläyhdistys Suezin kylät (Pyhäjärvi)
- Metsästysseura Peninginrannan hirviseurue (Pihtipudas)
- Metsästysseura Eteläpään Erä (Pyhäjärvi)
- Metsästysseura Eteläpään Erä (Pyhäjärvi)
- Metsästysseura Liitonmäen Seudun Erä (Pihtipudas)
- MTK Pihtipudas
- Pihtiputaan Yrittäjät ry
- Pyhäjärven Yrittäjät ry
- Maanomistajien edustaja
- Peruspalvelukuntayhtymä Selänne
- Suomen Metsäkeskus
- Suomen riistakeskus, Keski-Suomi ja Oulu
- Puolustusvoimat
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Väylävirasto
- Digita Oy
- Fingrid
- Finavia
- Luonnonvarakeskus
- DNA
- Telia
- Elisa
- Ilmatieteen laitos
- Suomen luonnonsuojeluliiton Keski-Suomen piiri ry (Pihtipudas)
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri ry (Pyhäjärvi)
- Keski-Suomen Lintutieteellinen yhdistys ry (Pihtipudas)
- Pyhäjärven liikkujat ry / Suomen Latu
- Pihtiputaan asuinympäristöyhdistys ry

Seurantaryhmä kokoontuu kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana ja voi kommentoida YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen luonnoksia ennen niiden valmistumista. Ensimmäinen seurantaryhmän kokous järjestettiin 29.11.2022. Toinen kokous järjestettiin 4.9.2024.

Yhteysviranomainen ylläpitää internet-sivua (www.ymparisto.fi/leppakankaantuulivoimahankeYVA), jonne on koottu hankkeen YVA-asiakirjat.

YVA-selostuksen laadinnan yhteydessä toteutettiin asukaskysely, johon pystyi osallistumaan internetin välityksellä. Kysely kohdennettiin erikseen tuotantoalueelle ja kahdelle eri sähkönsiirron pääsuunnalle.

Taulukko 1.4 YVA-menettelyn osallistumisen ja tiedottamisen vaiheet ja aikataulu.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-menettelyn raportit luettavissa	YVA-ohjelma yhteysviranomaisen Internet-sivulla sekä paperiversiona Pihtiputaan kunnanvirastossa ja kirjastossa, Kinnulan kunnanvirastossa, Pyhäjärven kaupungintalolla ja Keski-Suomen ELY-keskuksessa. YVA-selostus paperiversiona em. lisäksi Kiuruveden ja Haapajärven kaupungintaloilla sekä Reisjärven kunnantalolla.	YVA-ohjelma nähtävillä 27.3.-26.4.2023 YVA-selostus nähtävillä syksyllä 2024.
Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen	YVA-ohjelma YVA-selostus	27.3.–26.4.2023 Syksyllä 2024.
Yleisötilaisuudet	YVA-ohjelman yleisötilaisuus Pihtiputaan Putaanvirran koululla ja Teams-etäyhteydellä. YVA-selostuksen yleisötilaisuus syksyllä 2024.	YVA-ohjelman yleisötilaisuus 13.4.2023 YVA-selostuksen yleisötilaisuus syksyllä 2024.
Tiedottaminen hankkeesta	ELY-keskuksen kuulutus YVA-ohjelmasta ELY-keskuksen verkkosivulla. Ilmoitus kuulutuksesta Pihtiputaan, Kinnulan, Reisjärven, Pyhäjärven ja Kiuruveden sähköisillä ilmoitustauluilla sekä Kotiseudun sanomissa ja Pyhäjärven Sanomissa viikolla 13 julkaistuilla lehti-ilmoituksilla. Ilmoitus YVA-selostuksen kuulutuksesta em. lisäksi Haapajärven sähköisellä ilmoitustaululla sekä lehti-ilmoituksella Keskisuomalaisessa, Kiuruvesilehdessä, Kala-Jaskassa ja Reisjärvilehdessä.	
Asukaskyselyt • Tuulivoiman tuotantoalue • Sähkönsiirtovaihtoehto VEA • Sähkönsiirtovaihtoehto VEB	Asukaskyselyt julkaistiin internetissä. Kyselyistä tiedotettiin Pihtiputaan, Kinnulan, Reisjärven, Pyhäjärven ja Kiuruveden sähköisillä ilmoitustauluilla sekä seuraavissa lehdissä: Keskisuomalainen, Pyhäjärven Sanomat, Kiuruvesilehti, Kala-Jaska, ja Reisjärvilehti.	Kyselyt avoinna 25.4.-15.5.2024 Kuulutukset ja ilmoitukset kyselyistä lehtien julkaisuajankohtien mukaan 29.4.-1.5.2024

1.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

YVA-menettelyä ja tuulivoimaosayleiskaavaa tehdään samanaikaisesti, mutta erillisinä prosesseina. YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa esiteltiin myös kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa.

YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen nähtävilläoloa ei soviteta yhteen. Kaavan valmisteluvaiheen aineisto (kaavaluonnos) asetetaan nähtäville YVA-selostuksen nähtävilläolon ja siitä saadun perustellun päätelmän jälkeen. Perusteltu päätelmä huomioidaan kaavaluonnoksen laatimisessa.

YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät viranomaisneuvottelut pyritään mahdollisuuksien mukaan yhdistämään. YVAssa tuotettuja tietoja hyödynnetään osayleiskaavoituksessa.

1.6 YVA-menettelyn aikataulu

Seuraavassa taulukossa on arvio YVA-menettelyn aikataulusta.

Taulukko 1.5. YVA-menettelyn aikataulu.

Työvaihe	Tavoiteaikataulu
YVA-ohjelman laadinta	4/2022 - 3/2023
YVA-ohjelma nähtävillä ja yhteysviranomaisen lausunto	3-5/2023
Selvitysten laadinta	4/2022 - 8/2024
YVA-selostuksen laadinta	6/2023 - 10/2024
YVA-selostus nähtävillä ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	11/2024 – 2/2025

2 Leppäkankaan tuulivoimahanke ja sähkönsiirto

2.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

2.1.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

Suomi on sitoutunut lukuisiin ilmastotavoitteisiin. Suomi hyväksyi 2016 Pariisin ilmastosopimuksen, jonka tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahden asteen.

Suomen uusi ilmastolaki (423/2022) astui voimaan heinäkuussa 2022. Sen tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Uuteen ilmastolakiin on kirjattu Suomen ilmastopaneelin suosituksiin perustuvat päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 ja 2050. Päästövähennystavoitteet ovat -60 % vuoteen 2030 mennessä, -80 % vuoteen 2040 mennessä ja -90 % pyrkien kuitenkin -95 % vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon.

Uudistuksen myötä ilmastolaki laajeni kattamaan myös maankäyttösektorin sekä hiilinielujen vahvistamisen. Suomen ilmastopaneelin (2021) linjauksen mukaan maankäytönsektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO2-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla.

Jotta Suomella olisi mahdollisuus saavuttaa EU:ssa sovitut päästövähennystavoitteet, Suomen on panostettava uusituvan energian tuotannon lisäämisen. Tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan myös uusia tuulivoimaloita. Suomessa parhaiten tuulivoimalle soveltuvia alueita löytyy mereltä, rantojen läheisyydestä ja sisämaasta korkeilla alueilla.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen mukaan vuoden 2023 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 6946 MW ja käytössä oli 1601 tuulivoimala. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2023 noin 14,4 TWh sähköä, joka vastasi noin 18,1 % Suomen vuoden 2023 sähköntuotannosta.

Leppäkankaan osayleiskaavan ja tuulivoimahankkeen toteuttamisen tavoitteena on lisätä Suomen tuulivoimakapasiteettia sekä lisätä tuulivoimalla tuotetun energian määrää ja vastata siten osaltaan valtion asettamiin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin. Suunnittelun tavoitteena on toteuttaa

tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi osayleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat mahdolliset maankäyttötarpeet.

2.1.2 Maakunnalliset tavoitteet

Joulukuussa 2021 hyväksytyssä Keski-Suomen strategiassa on asetettu tavoite hiilineutraalista Keski-Suomen maakunnasta vuoteen 2030 mennessä. Keski-Suomen liiton johdolla alettiin kesällä 2022 kokoamaan toimenpiteitä tämän saavuttamiseksi Hiilineutraali Keski-Suomi 2030 tiekarttaan. Maakuntahallitus hyväksyi tiekartan 23.9.2022.

Keski-Suomen strategiassa näihin tavoitteisiin pääsemiseksi energiantuotannon ja energiatehokkuuden osalta toimenpiteinä mainitaan mm. energiatuotannossa ja liikenteessä öljyn ja turpeen käytön nopea vähentäminen, polttoon perustumattomiin teknologioihin, kuten tuulivoimaan, aurinkovoimaan, maaperän lämpöön ja hukkalämpöjen hyödyntämiseen perustuvien energiamuotojen kehittäminen ja niihin investointi sekä hiilen sidonnan ja hiilidioksidin talteenoton ja hyötykäytön kasvattaminen.

Myös Hiilineutraali Keski-Suomi 2030 tiekartassa on tunnistettu keinoja tämänhetkisten päästötavoitteiden saavuttamiseksi. Energia-teeman tavoitteina tiekartassa on lueteltuna tehokas energiankäyttö, päästötön energiantuotanto sekä joustava energiajärjestelmä. Päästöttömän energiantuotannon toimenpiteissä on mainittu fossiilisen energian tuotannon korvaaminen päästöttömällä uusiutuvan energian tuotannolla.

Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040:n on osoitettu seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet. Leppäkankaan tuulivoimahanke sijoittuu suurimmaksi osaksi maakuntakaavassa esitetylle tuulivoima-alueelle (tv1). Toteutuessaan tuulivoimahanke vastaa osaltaan maakuntakaavan ja Keski-Suomen energiastrategian tavoitteisiin ja edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista.

2.1.3 Pihtiputaan kunnan tavoitteet ja hankkeen alueellinen merkitys

Tuulivoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta yhteisöverojen lisäksi kuntien kunnallis- ja kiinteistöveroja. Alueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä tuulivoiman tuotantoon. Tuulivoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan myönteisiä vaikutuksia myös alueella toimiviin suunnittelu- ja rakennusalan yrityksiin suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on myönteisiä välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin kuten palvelualaan.

Pihtiputaan kunta suhtautuu myönteisesti uusiutuvan energian tuotantoon ja aikoo osayleiskaavalla varmistaa, että hanke edistää alueiden käytön tavoitteita maankäyttö- ja rakennuslain 5 §:n mukaisesti riittävän laadukkaasti. Pihtiputaan kuntastrategian (2021–2025) yhtenä kolmesta painopistealueesta on ”Kestävän kehityksen Pihtipudas”, jonka ensimmäisenä tavoitteena on ”Hyödynnämme uusiutuvaa energiaa”.

2.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Tuulikolmio on aloittanut hankkeen esisuunnittelun vuonna 2021. Hankkeesta vastaava on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut, että alue soveltuu tuulivoimatuotantoon.

Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on ollut sijoittaa voimalat ja sähkönsiirto tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota tuotantoalueen ja sähkönsiirtolinjausten ympäristöön sekä lähialueiden asutukseen.

Tuulivoimalat ja sähkönsiirto sijoitetaan maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa asukkaille ja ympäristölle, ollen kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava.

Tuulivoimaloiden määrä on YVA-ohjelman nähtävilläolon jälkeen tarkentunut vaihtoehdossa VE2 26:een voimalaan arviointiohjelmassa esitetystä 25:stä. Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden määrä 30 kappaletta on pysynyt ennallaan. Tuulivoimaloiden suunnitellut sijainnit ovat pääosin samat kuin YVA-ohjelmassa esitetyt.

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen valinta perustuu hankkeesta vastaavan ja sähköverkkoyhtiöiden välisiin neuvotteluihin. Sähkönsiirron pääsuunnat ja kantaverkon liityntäpisteet ovat YVA-selostuksessa samat kuin YVA-ohjelmassa, mutta tarkemmat linjaukset ovat paikoin muuttuneet erityisesti itäisessä vaihtoehdossa VEA. Päävaihtoehtojen VEA ja VEB alavaihtoehtojen määrä on kasvanut ohjelmavaiheen jälkeen; selostuksessa tutkitaan useampia linjausvaihtoehtoja.

Hankkeen suunnittelu etenee rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Tuotantoalueelle tehtävien selvitysten tuloksia hyödynnetään tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtojen sijainnit suunnitellaan ja osoitetaan osayleiskaavassa, ja voimaloiden lopullinen sijainti määritellään rakennuslupahakemuksessa.

Pihtiputaan kunnanhallitus päätti tuotantoalueelle laadittavan tuulivoimaosayleiskaavan kaavoituksen käynnistämisestä 10.1.2022. Osayleiskaavan valmisteluvaiheen aineistoa ja kaavaluonnosta ei aseteta nähtäville samaan aikaan YVA-selostuksen kanssa, vaan perustellun päätelmän jälkeen.

Hankkeen toteuttaminen voidaan aloittaa, kun tuulivoimaosayleiskaava on saanut lainvoiman, rakennusluvat on myönnetty ja rakennussuunnittelu on tehty. Hankkeen rakentamisaika on noin kaksi vuotta. Tuulikolmion tavoitteena on viedä hankkeen rakennuslupamenettely läpi vuoden 2025 aikana, jolloin tuulivoimahankkeen rakentaminen voisi alkaa vuonna 2026 ja hanke olla tuotantokäytössä vuonna 2028.

Leppäkankaan tuulivoimahankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu

Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2021–2022
Ympäristövaikutusten arviointi	2022–2024
Osayleiskaava	2022–2025
Tekninen suunnittelu	2022–2025
Rakennuslupamenettely	2025
Rakentaminen	2026
Tuulivoimahanke tuottaa sähköä	2028 -

2.3 Hankkeen tekninen kuvaus

2.3.1 Maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden välinen etäisyys on noin 500–1000 metriä. Alueella voidaan edelleen jatkaa metsätaloutta lukuun ottamatta tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkoja ja uusia huoltoteitä. Virkistyskäyttö ja metsästys ovat mahdollisia tuotantoalueella. Rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla puusto kaadetaan yleensä noin 1,2–2 hehtaarin alueelta, joka käsittää sekä voimalan perustusten että voimalan pystyttämiseen tarvittavan nostokentän vaatiman tilan.

Käytön aikana puuttomana säilyvät huoltotiet ja tuulivoimaloiden nostokenttien työskentelyalueet (noin 40 m x 80 m) jokaisen voimalan juurella.

2.3.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet

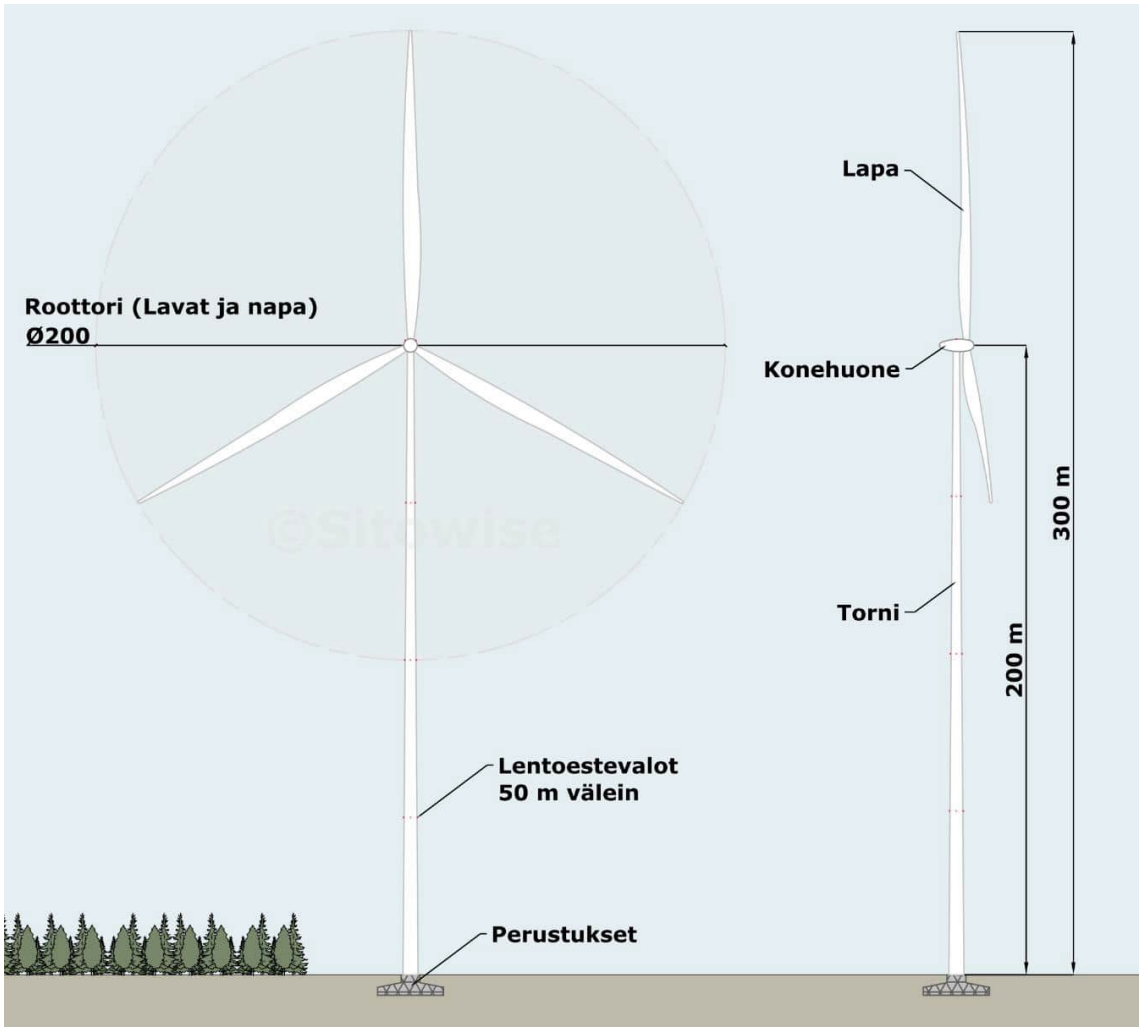
Leppäkankaan tuulivoimahanke muodostuu enintään 30 voimalasta. Rakenteisiin sisältyvät tuulivoimalat perustuksineen, voimaloiden väliset huoltotiet, voimaloita yhdistävät keskijännitekaapelit (20–36 kV maakaapelit), muuntamot, tuotantoalueelle sijoittuva sähköasema sekä kantaverkkoon liitettävä voimajohto, joka on tarkoitus toteuttaa 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohtona.

Tuulivoimaloiden rakenne

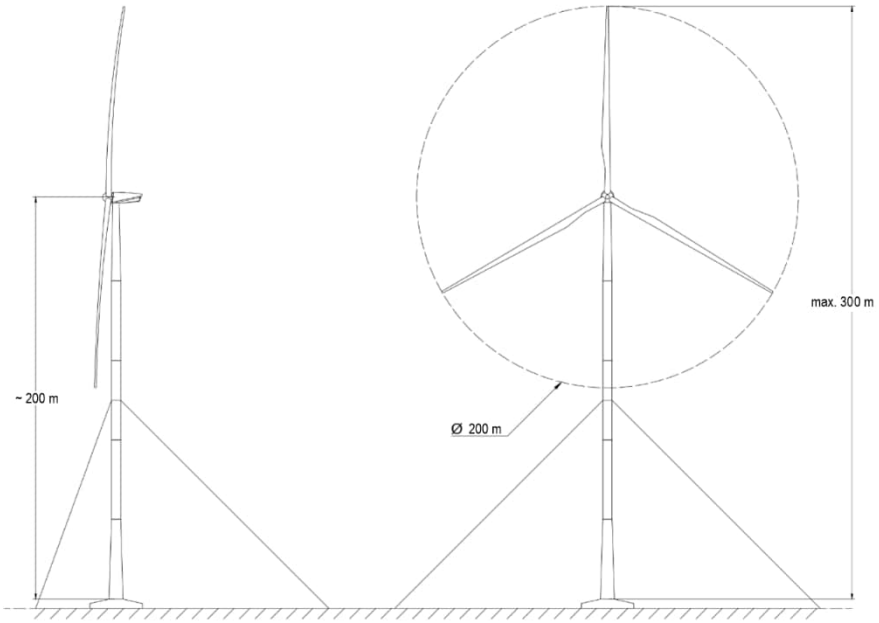
Tuulivoimala muodostuu tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta (Kuva 2.1). Tornien rakentamisessa on käytössä erilaisia tekniikoita. Leppäkankaan tuulivoimaloiden tornit on alustavan suunnitelman mukaan tarkoitus toteuttaa umpinaisina lieriötorneina. Lieriötornit voidaan toteuttaa teräsrakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybriditornina.

Myös esimerkiksi harustetut tornit ovat mahdollisia. Haruksilla on mahdollista tukea tuulivoimalan tornia (Kuva 2.2). Tämän hankkeen vaikutusten arvioinnissa oletetaan, että tuulivoimalat toteutetaan ilman haruksia. Harukset ovat voimalan tornin paksuuteen verrattuna huomattavasti ohuempia teräsvaijereita, eivätkä ne erotu maisemassa yli 2 kilometrin etäisyydelle.

Leppäkankaan tuulivoimaloiden yksikkötehoksi on suunniteltu enintään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m. Voimaloiden napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on enintään 200 m ja lapojen pituus enintään 100 m.



Kuva 2.1 Tuulivoimalan rakenne ja koko.



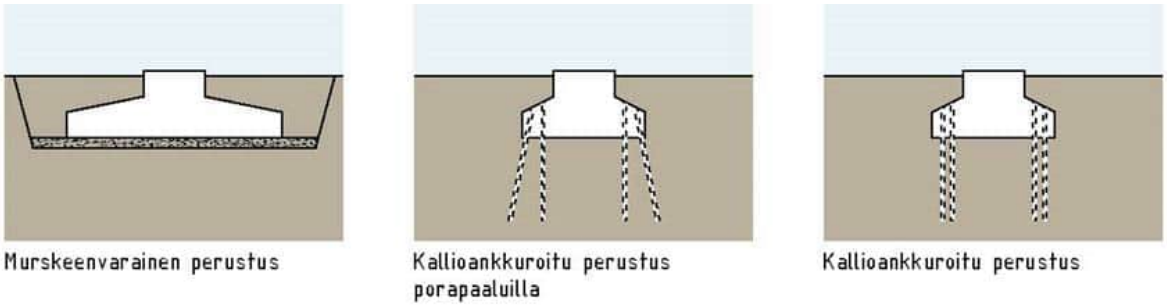
Kuva 2.2 Tyyppipiirros haruksilla varustetusta tuulivoimalasta.

Tuulivoimaloiden perustustapa

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

Kuva 2.3 Tuulivoimalan perustukset rakentamisvaiheessa. Lähde: POP-ELY. Kuva: Ramboll Finland Oy.

Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävä teräsbetoniperustus tai kallioankkuroidut teräsbetoniperustukset (Kuva 2.4).

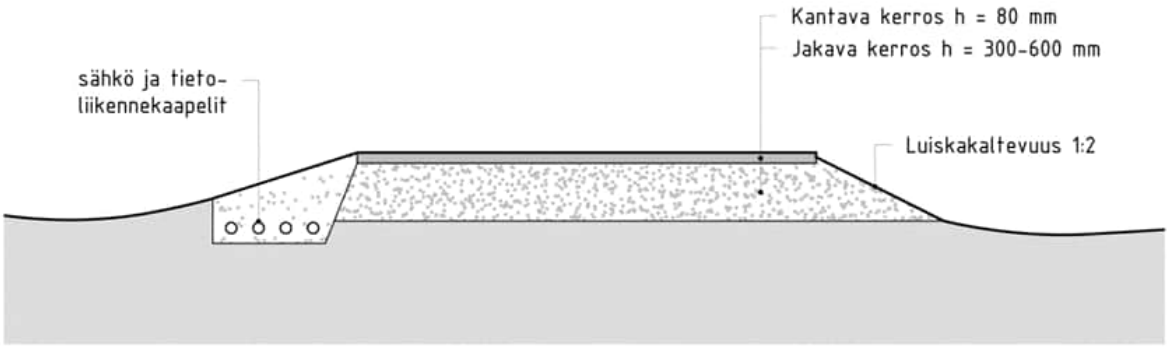


Kuva 2.4. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

Tieverkosto

Tuotantoalue kytketään maantiehen tuotantoalueen luoteisreunasta (valtatie 4), josta rakennetaan tiet voimaloiden paikoille. 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, jolloin liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalan kasaamisalueella. Tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin ja tiet voivat olla kaarteissa kapeampia ja kaarteet jyrkempiä.

Yksityistieverkoston suunnittelussa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä, joka kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Tiet mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 40–70 cm välillä pohjamaan laadusta riippuen (Kuva 2.5). Tien leveys on yleensä noin 6 metriä, kaarteissa hieman suurempi. Yleensä vaatimuksena on, että tie kestää 17 tonnin akselipainon.

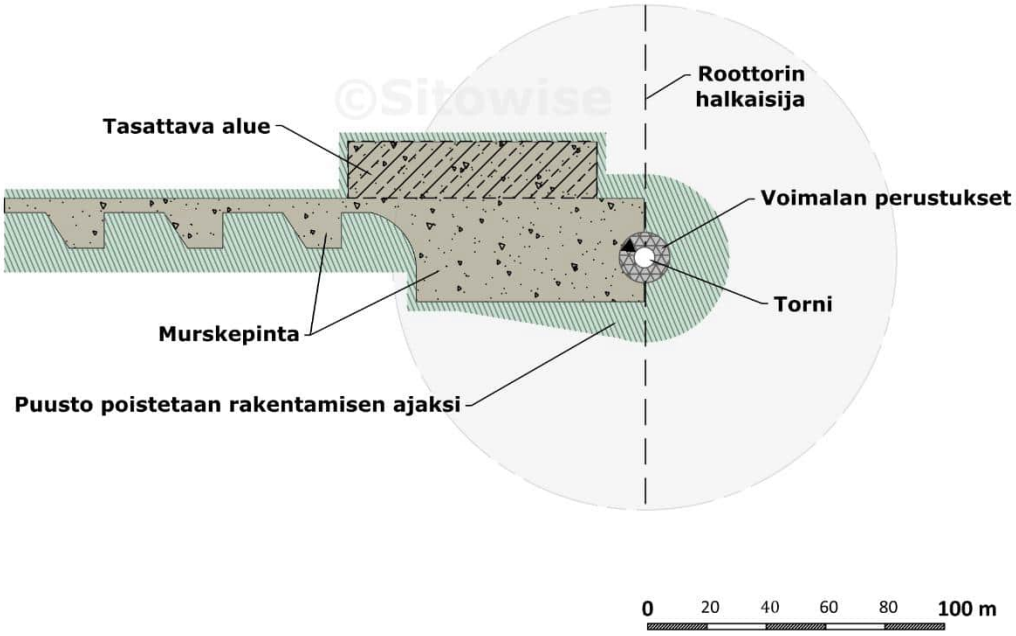


Kuva 2.5 Periaatekuva rakennettavien teiden rakenteista.

Hanketta varten rakennettavat tai parannettavat tiet sijoittuvat alueen eteläosassa sijaitsevan pohjavesialueen ulkopuolelle.

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

Työskentely- ja varastointialueet



Kuva 2.6 Periaatekuva tuulivoimalan kokoamisalueesta.

Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan Kuva 2.6 kaltainen kokoamisalue, joka on kooltaan noin 1,2 hehtaaria ja ulkomitoiltaan enimmillään noin 80 x 260 m. Voimalan perustusten viereen rakennetaan voimalan kokoamiseen käytettävää nosturia varten noin 40 x 80 m työskentelyalue eli nostokenttä, jonka rakenteellinen mitoitus kestää nosturin ja nostettavien kappaleiden yhteispainon. Tuulivoimalan lapoja varten tasataan noin 20 x 100 m alue. Nosturin kasaamista varten tarvitaan lisäksi noin 6 x 160 m kokoinen alue. Nosturialueena pyritään hyödyntämään tuulivoimalan huoltotietä, jonka varteen sijoitetaan nosturin puomin kasaamisessa tarvittavia apunostureita varten noin 15 x 15 m levennyksiä. Nosturialueena pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään rakennettuja huoltoteitä. Kokoamisalueen mitat voivat vaihdella rakennuspaikasta, nostotavasta ja voimalatyypistä riippuen.

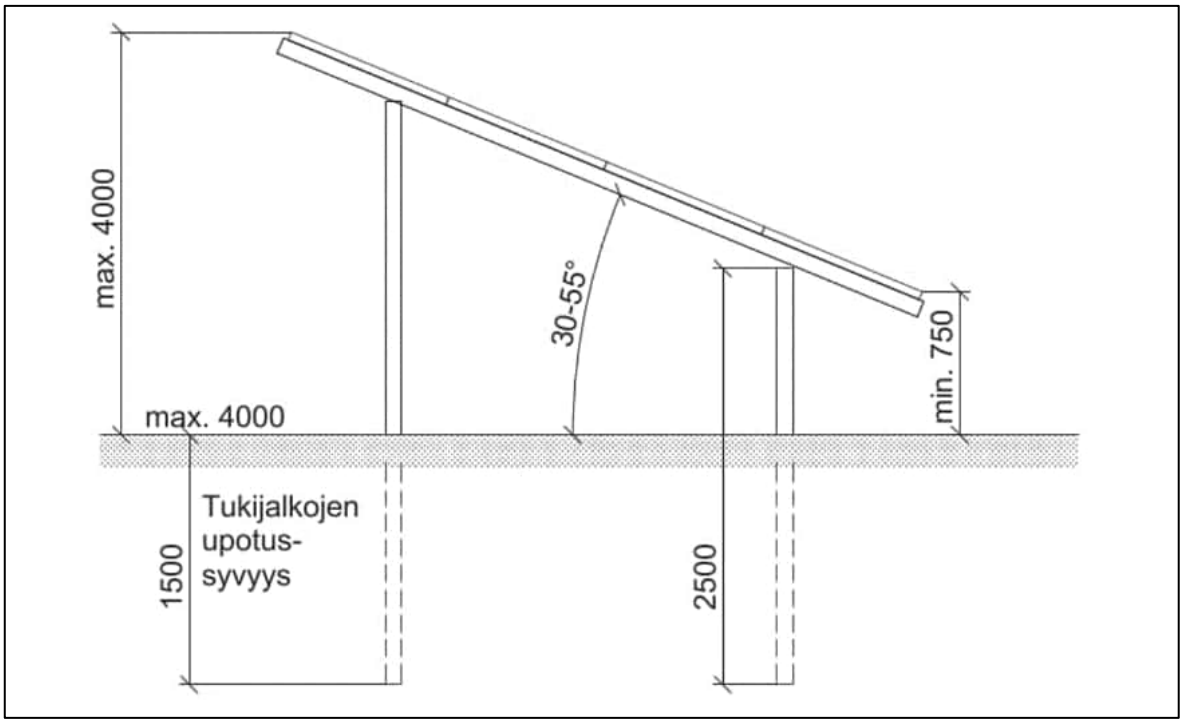
Työskentelyalueelle tuodaan voimalan osat ja nosturialueelle pystytetään nosturi. Tarvittavan työskentelyalueen koko riippuu voimalatyypistä ja roottorin asennustavasta. Lavat voidaan kiinnittää napaan maassa, minkä jälkeen roottori nostetaan paikalleen, tai kiinnittää yksitellen suoraan napaan sen jälkeen, kun tämä on kiinnitetty konehuoneeseen. Nostotavasta ja voimalatyypistä riippuen metsää raivataan työskentelyalueen ympäriltä korkeintaan joidenkin kymmenien metrien etäisyydelle saakka. Jos voimalan työskentelyalue on pieni, rakennetaan tuotantoalueelle yleensä vähintään yksi suurehko varastoalue, jossa säilytetään rakentamisen aikana tuulivoimalan osia, tarvikkeita ja koneita. Varastoalueen pinta-ala on 5 000–10 000 m^2.

2.3.3 Mahdolliseen aurinkovoimalaan liittyvät rakenteet

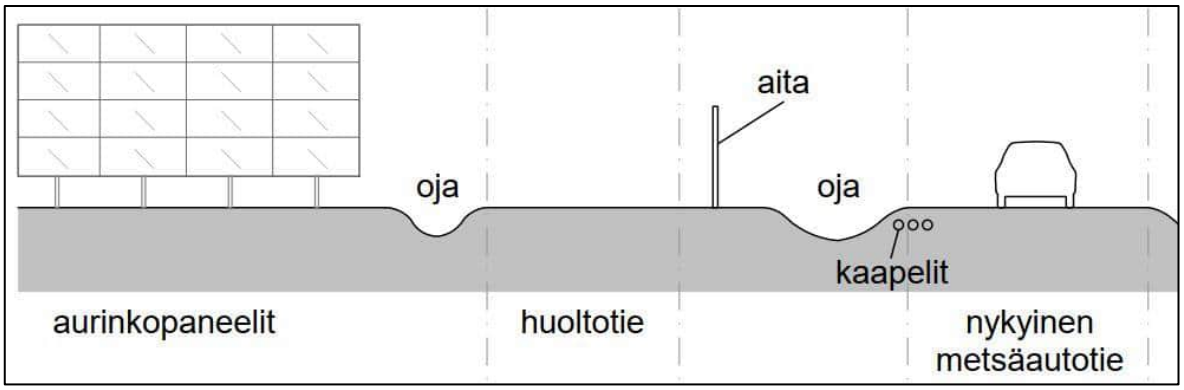
Aurinkopaneelit asennetaan riveihin, joiden välinen etäisyys on noin 6–7 metriä. Paneelirakenteiden korkeus on enintään 4 metriä. Paneelilevyjen väliin jää tilaa noin 2 metriä. Paneelialueelle sijoitetaan muuntajia, joissa jännitettä nostetaan ennen kytkemistä tuotantoalueen sisäiseen sähköasemaan keskijännitteisten maakaapelien välityksellä. Aurinkopaneelialueet todennäköisesti

aidataan turvallisuussyistä. Paneelialueiden reunoille ja tarpeen mukaan myös keskelle rakennetaan huoltotiet, jotka mahdollistavat myös pelastusajoneuvoilla liikkumisen.

Paneelien tukitelineet voidaan perustaa joko teräsputkipaaluille, teräsbetonipaaluille tai ruuvipaaluille. Jos kallio on aivan maanpinnassa tai hyvin lähellä maanpintaa, perustuspaalut voidaan porata kallioon. Pehmeimmillä alueen osilla on mahdollisesti tarpeen muodostaa paneelistoille yhtenäinen tukikehikko, joka perustetaan kovaan pohjaan saakka lyötävien tukipaalujen varaan. Aurinkopaneelit kuljetetaan tuotantoalueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.



Kuva 2.7 Aurinkopaneelin ohjeellinen tyyppipiirustus.



Kuva 2.8 Aurinkopaneelin ohjeellinen poikkileikkaus nykyisen metsäautotien vieressä. Paneelikentät aidataan. Aidan ja paneelien välissä on usein huoltotie.

Kuva 2.9 Esimerkki rakenteilla olevista aurinkopaneeleista.

2.3.4 Sähkönsiirto

Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto

Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemalle toteutetaan 20–36 kV maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti tuotantoalueella huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan, tarvittavilta osin suojaputkessa esimerkiksi teiden alitusten yhteydessä. Tuotantoalueelle rakennetaan 20–36 kV/110 kV tai 400 kV muuntoasema (sähköasema), jonka sijainti tarkentuu valitun sähkönsiirtovaihtoehdon mukaan. 110 kV sähköaseman tilantarve on noin 60 x 40 metriä ja 400 kV sähköaseman noin 120 x 130 metriä.

Kuva 2.10 Esimerkkikuva 110 kV sähköasemasta. Kuva: Sitowise Oy.

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. Alueelle rakennetaan lisäksi tarvittava määrä kytkinasemia.

Tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon

Tuulivoimaloiden tuottama sähkö siirretään Fingridin kantaverkkoon uudella 110 tai 400 kV ilmajohdolla joko Murtoperän tai Kinnulan Jääjoen tulevalle sähköasemalle. Sähkönsiirron vaihtoehdot on kuvattu Taulukko 3.3. Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot. ja Kuva 3.2.

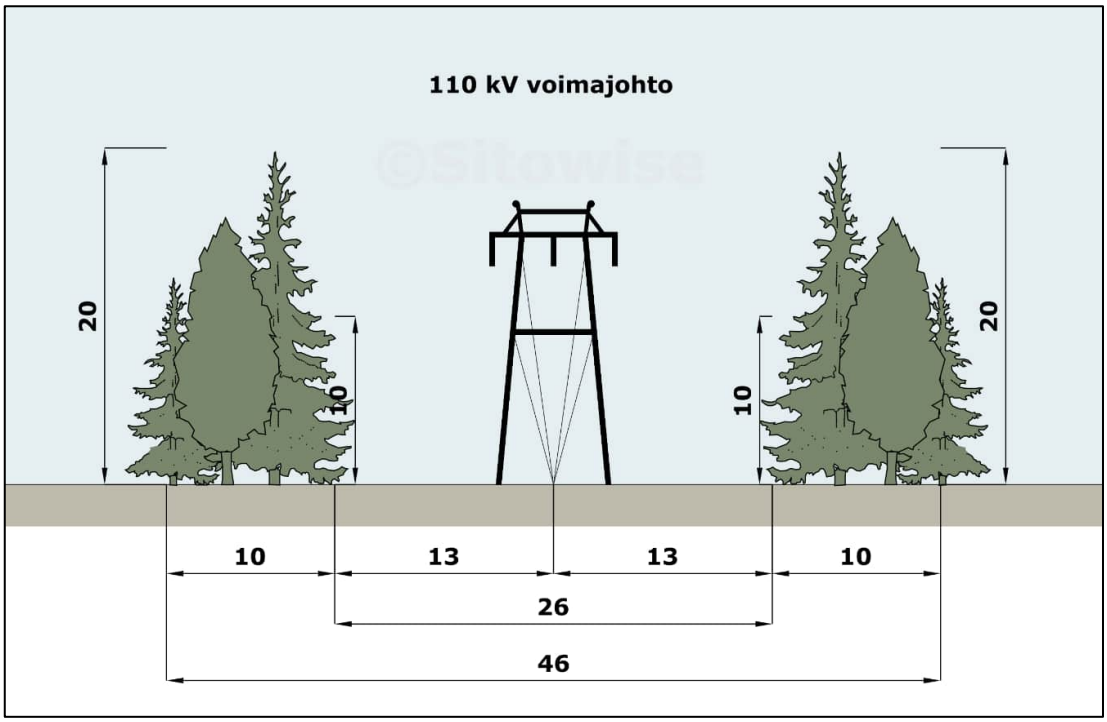
Voimajohdon rakenteet

Voimajohto toteutetaan 110 kV:n tai 400 kV ilmajohtona. Kaikissa hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdoissa voimajohto sijoittuu osittain uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdossa A voimajohto sijoittuu olemassa olevan Elenian 110 kV Vuolijoki-Pihtipudas-voimajohdon viereen. Vaihtoehto B:n linjaus sijoittuu osin Fingridin 400 kV Petäjävesi-Pysäysperä- ja Elenian 110 kV Kivijärvi-Pysäysperä-voimajohtojen viereen.

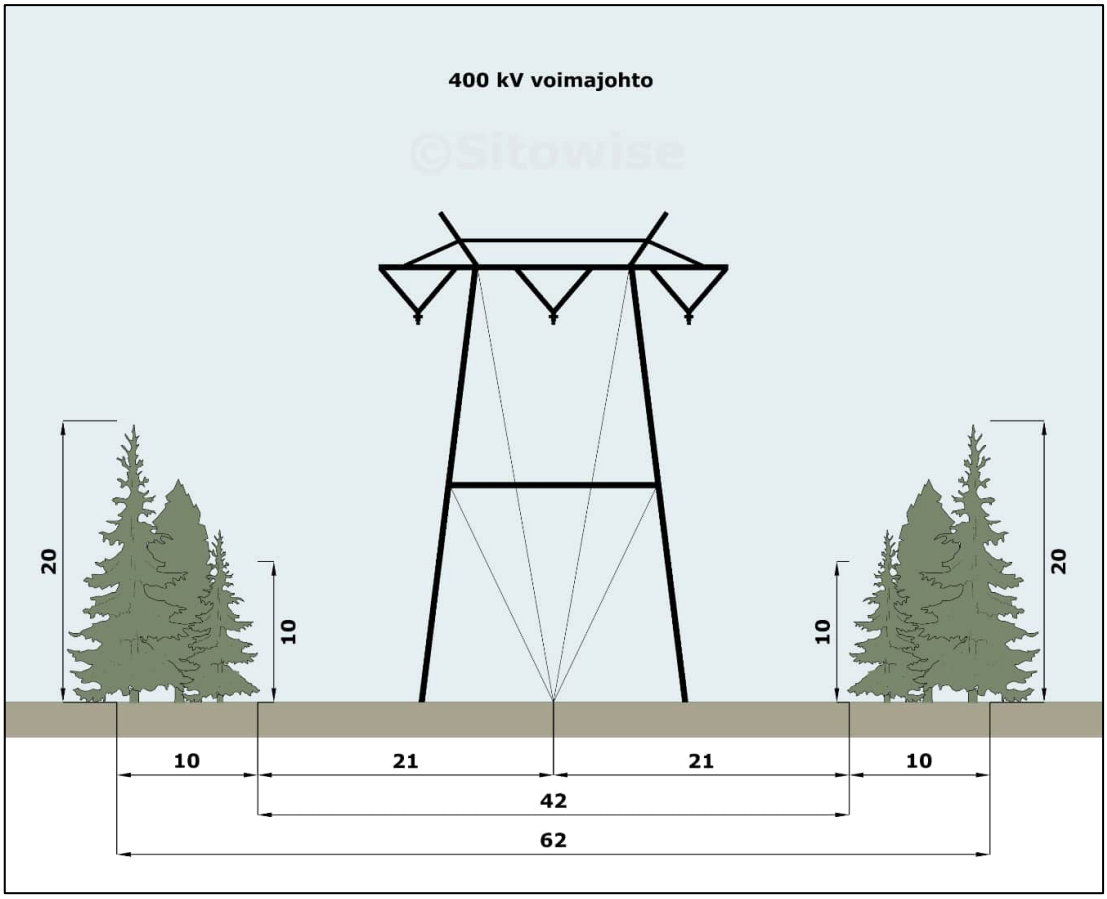
Ilmajohdossa pylväät ovat harustettuja portaalipylväitä, joiden materiaalina on teräs. Pylväiden korkeus on noin 20–30 metriä. Yksittäisissä kohdissa esimerkiksi kulmapylväinä käytetään mahdollisesti vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylväitä. Pylväitä voimajohtoalueella on noin 200–450 metrin välein.

Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 110 kV ilmajohto edellyttää noin 26–30 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukean. 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 on noin 46 metriä.

Jos voimajohto toteutetaan 400 kV ilmajohtona, tämä edellyttää noin 42 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukean, jonka molemmin puolin tulee kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Johtoalueen leveys on silloin 62 metriä.

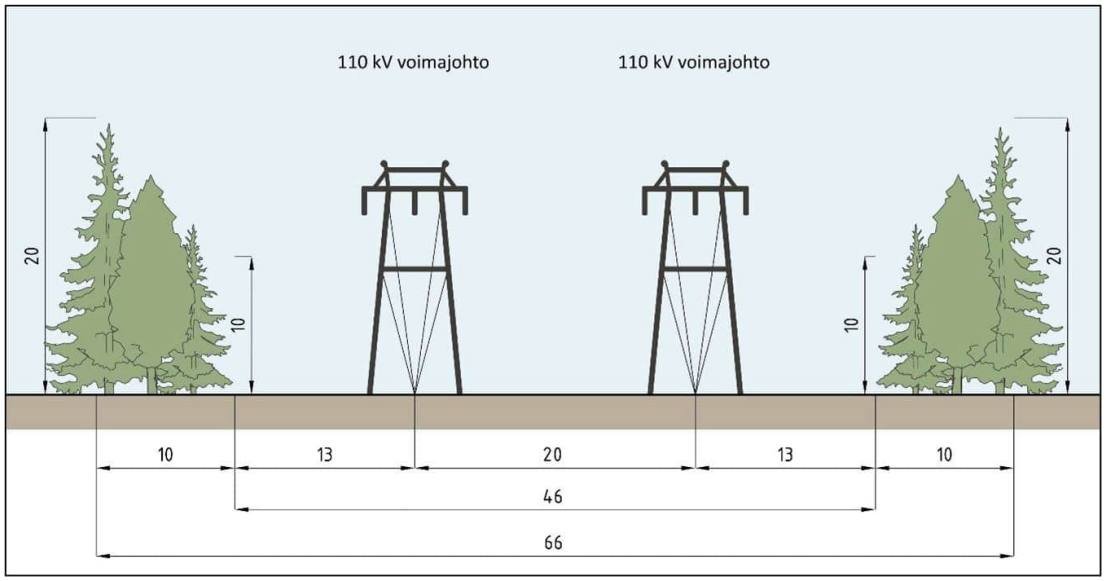


Kuva 2.11 Voimajohdon johtoalue, jos voimajohto toteutetaan 110 kV:n ilmajohtona uuteen maastokäytävään.



Kuva 2.12 Voimajohdon johtoalue, jos voimajohto toteutetaan 400 kV:n ilmajohtona uuteen maastokäytävään.

Kahden rinnakkain sijoitetun 110 kV voimajohdon johtoalueen kokonaisleveys on 66 m ja 110 kV + 400 kV voimajohtojen 86 m.



Kuva 2.13 Voimajohdon johtoalue, jos voimajohto toteutetaan 110 kV:n ilmajohtona olemassa olevan 110 kV voimajohdon viereen samaan johtokäytävään. Mikäli toinen johdoista on 400 kV ilmajohto, johtokäytävän kokonaisleveys on 86 m.

2.3.5 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet

Rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden ja tuulivoimaloiden kokoamisalueiden rakentamisella. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan tarvittavat kaapelit ja tarvittaessa niiden suojaputket teiden reuna-alueille. Samanaikaisesti aloitetaan sähköaseman rakentaminen sekä sähkönsiirtoon tarvittavan 110 kV tai 400 kV ilmajohdon rakentaminen. Tuulivoimaloiden perustuksia rakennetaan sitä mukaan, kun tarvittavat yhteydet rakentamispaikoille ovat valmiina. Tuulivoimalat kuljetetaan tuotantoalueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.

2.3.6 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve

Hankkeen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti Kokkolan, Vaasan tai muun länsirannikon sataman kautta. Kuljetusmatka satamista tuotantoalueelle on noin 200 kilometriä.

Yhden tuulivoimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä voimalaa kohden tarvitaan osien, varusteiden ja tarvikkeiden kuljetuksiin 120–250 rekka-autokuormaa riippuen tuulivoimaloiden tyypistä ja hankkeen koosta. Työntekijöiden liikkuminen aiheuttaa henkilöautoliikennettä.

Kiviaineksia (murske, sora ja hiekka) tarvitaan tuulivoimalan perustuksia, työskentelyalueita sekä huoltoteitä varten. Taulukossa Taulukko 2.1 on esitetty arvio hankkeen vaatimasta kiviaineksen määrästä.

Yhden tuulivoimalan kokoamisalueen rakentamiseksi tarvitaan kiviainesta noin 2000 m^3. Yksi kasettiauto kuljettaa 40 tonnia eli noin 25 irtokuutiota kiviainesta, jolloin yhden tuulivoimalan kokoamisalueen rakentaminen vaatii noin 80 kasettiautokuormaa.

Tuulivoimalan perustusten rakentamiseen tarvitaan noin 1000 m^3 betonia, josta kiviaineksen osuus on noin 70 % eli 700 m^3 voimalaa kohti. Jos yhden betonikuorman koko on 6 m^3, vaatii yhden voimalan perustusten rakentaminen 167 betonikuljetusta. Hanketta varten perustetaan betoniasema, joka sijoitetaan tuotantoalueen sisälle tai reunalle, jolloin kuljetukset tapahtuvat pääasiassa tuotantoalueen sisällä.

Tieverkoston rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia keskimäärin noin 0,5 metrin vahvuinen kerros. Huoltotiet toteutetaan keskimäärin 6 metriä leveinä. Arvioitu keskimääräinen tarvittavan kiviaineksen määrä rakennettavien uusien teiden osalta on 4000 m^3 kilometriä kohden. Olemassa olevien teiden kunnostus ja parannus vaatii kiviaineksia arviolta noin 2000 m^3/km. Kilometri uutta huoltotietä vaatii siten noin 160 kasettiautokuormaa kiviaineksia ja kilometri parannettavaa tietä 80 kuormaa. Parannettavan tiestön pituus vaihtoehdossa VE1 on noin 15,5 km ja uusien huoltoteiden pituus 11 km. Vaihtoehdossa VE2 vastaavat mitat ovat 14,5 ja 10 km.

Mahdollisimman tarkalla massatasapainon hallinnalla pyritään minimoimaan rakentamiseen tarvittavien louheiden ja murskeiden kuljetusta pitkiä matkoja. Kiviainekset on mahdollista ottaa ja ne pyritään ottamaan tuotantoalueelta tai toissijaisesti muilta läheisiltä kiviaineksen ottopaikoilta.

Hankkeen vaikutusten arvioinnissa oletetaan, että kiviainekset otetaan tuotantoalueen eteläosassa sijaitsevalta Pohjoismäen ottoalueelta, jolla on lupa ottaa kiveä sekä louhia ja murskata sitä vuoteen 2031 asti (Dnro 110/614/2021). Ottomäärää on jäljellä 352 800 kiintokuutiometriä kalliokiviainesta.

Taulukko 2.1 Hankkeen vaatiman kiviaineksen arvoitu määrä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Hankevaihtoehto	**VE 1**	**VE 2**
Voimaloiden lukumäärä	30	26
Uusien huoltoteiden pituus (km)	11	10
Parannettavien teiden pituus (km)	15,5	14,5
Kiviaines, uudet huoltotiet (m^3)	44 000	40 000
Kiviaines, kunnostettavat tiet (m^3)	31 000	29 000
Kiviaines, nostoalueet (m^3)	60 000	52 000
Kiviaines perustusten betonin valmistamiseen (m^3)	21 000	18 200
Kiviaines yhteensä (m^3)	**156 000**	**139 200**

2.3.7 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimalat

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.

Säännöllisten huoltojen myötä myös voimaloiden lapojen mahdolliset kuluneet kohdat korjataan tarvittaessa, jolloin lavat pysyvät käyttökunnossa koko voimalan elinkaaren ajan. Tämä vähentää mahdollisen mikromuovin irtoamista lavoista.

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.

Osassa tuulivoimalamalleista on vaihdelaatikko, joka sisältää noin 500–1000 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. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan maaperää tai pohjavettä.

Sähkönsiirto

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Hankkeen sähkönsiirto on tarkoitus hoitaa ilmajohdolla. Lisäksi huoltokäyntejä tehdään tarpeen mukaan, esimerkiksi myrskyn seurauksena, arviolta 1–2 kertaa vuodessa.

2.3.8 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 30–35 vuotta (Suomen tuulivoimayhdistys 2021). Perustusten käyttöikä on noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikä voi nousta jopa 50 vuoteen.

Käytöstä poistetut tuulivoimalat puretaan osiin ja myydään edelleen uusiokäyttöön tai romutettavaksi. Voimalatyypistä riippuen tuulivoimalan kierrätysaste on noin 90 prosenttia (Suomen tuulivoimayhdistys 2021). Turbiinin sisältämät mekaaniset ja sähkötekniset laitteet romutetaan ja hyödynnettävät aineet otetaan talteen. Lapojen muovikomposiittijätteelle on olemassa teollisen mittakaavan hyödyntämismahdollisuuksia (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023).

Suomessa tuulivoimaloiden purkamista koskevaa erityislainsäädäntöä ei toistaiseksi ole, vaan tuulivoimalan purkamiseen liittyvät oikeudelliset kysymykset ratkaistaan yleistä rakentamista, ympäristönsuojelua ja jätehuoltoa koskevien säännösten perusteella. Hankkeessa noudatetaan purkamisen hetkellä olevaa lainsäädäntöä.

Tuulivoimayhtiöiden ja tuulivoimalakiinteistöjen maanomistajien väliset maanvuokrasopimukset ovat keskeinen keino tuulivoimaloiden purkamiseen liittyvien kysymysten hallinnassa. Koska toiminnanharjoittajilla ei ole lainsäädännöstä johtuvaa velvoitetta perustaa purkurahastoa tuulivoimalan purkamisen kustannusten kattamiseksi, maanvuokrasopimuksessa osapuolet sopivat yleisesti vakuuden asettamisesta tuulivoimaloiden purkamiskustannusten kattamiseksi. Myös maanvuokralainsäädännön mukaan, mikäli maanvuokrasopimuksessa ei ole toisin sovittu, vuokralainen on vuokrasuhteen päätyttyä velvollinen siirtämään tuulivoimalan pois kiinteistöltä ja saattamaan alueen kuntoon (Snellman 2023).

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen perustukset voidaan jättää paikalleen maisemoituna. Perustukset voidaan tarvittaessa myös poistaa ja syntyvä kuoppa täyttää ympäristössä esiintyvien kaltaisilla maa-aineksilla. Kasvillisuus saa palautua luontaisesti ennalleen tuulivoimalan purkamisen jälkeen. Käytöstä poistosta ja maisemoinnista vastaa tuulipuiston omistaja.

Sähkökaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan. Kaapelit on myös mahdollista asentaa putkeen, jolloin maakaapelin poiston jälkeen muovinen suojaputki jää maahan. Kaapeleiden poistamisesta tai paikalleen jättämisestä ei saa aiheutua ympäristön pilaantumista tai pilaantumisen vaaraa tai terveyshaittaa pitkälläkään aikavälillä. Kaapeleiden poistamatta jättämisellä tulee ympäristöministeriön linjauksen mukaan olla ympäristönsuojelulliset perusteet. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset voivat olla jopa suuremmat kaapelien poistamisen yhteydessä verrattuna siihen, että ne jätetään paikoilleen. Käytöstä poistosta vastaa tuulipuiston omistaja.

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoiman tuotannon loputtua hankealueella voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää.

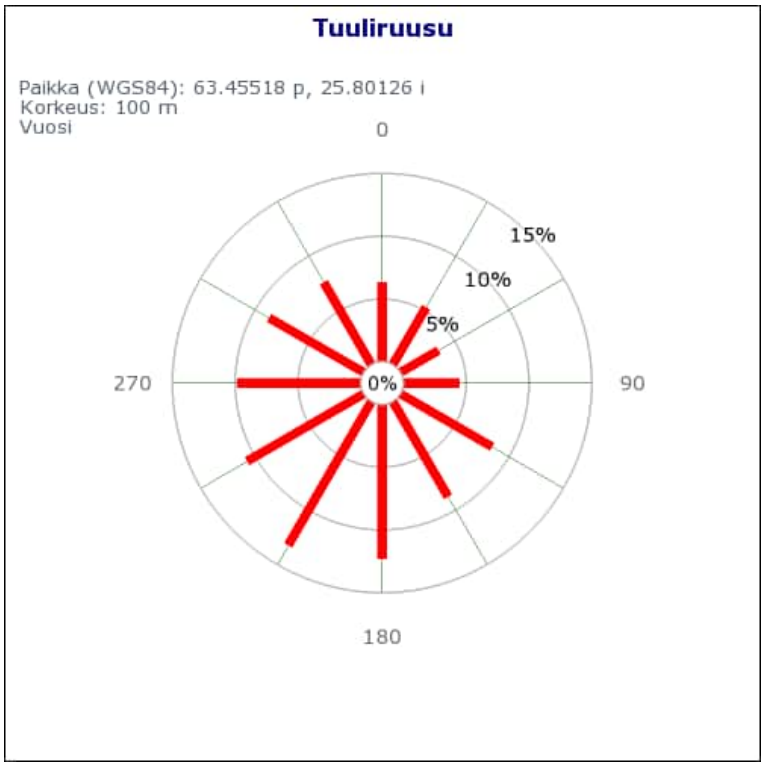
2.4 Aurinkoenergian tuotanto

Hankkeessa tarkastellaan tuulivoimaloiden lisäksi mahdollisuutta sijoittaa aurinkopaneeleita tuotantoalueelle. Aurinkoenergian tuotanto täydentää hyvin tuulivoimalla tuotettavaa sähköä, koska aurinko paistaa usein tyynellä säällä, jolloin tuulivoiman tuotanto on alhainen.

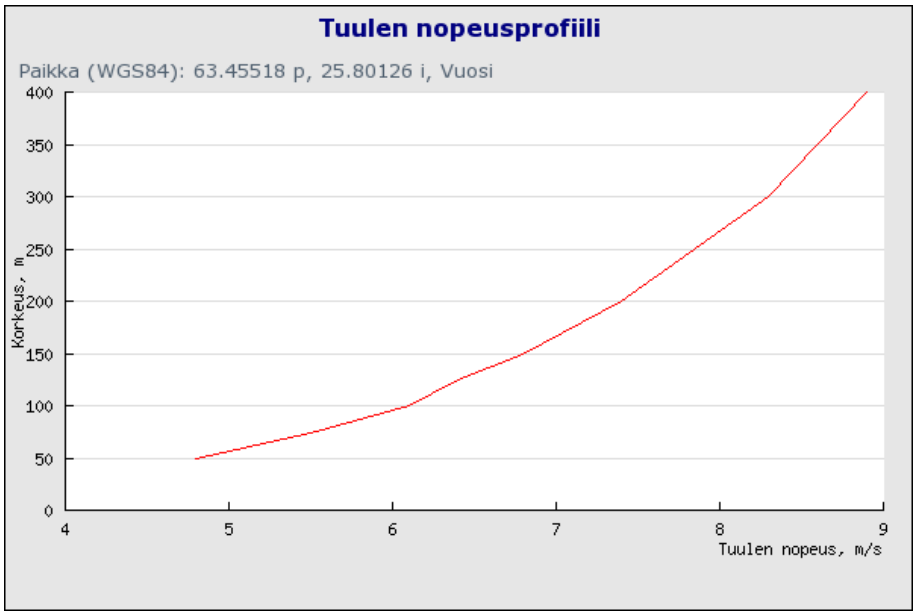
YVA-menettelyssä arvioidaan aurinkoenergian osalta yhtä vaihtoehtoa, jossa aurinkopaneelit sijoitetaan tuotantoalueen pohjoisosaan Pyytnevan entiselle turvetuotantoalueelle. Aurinkopaneeleja sijoitetaan pinta-alaltaan enintään 220 hehtaarin alueelle. Aurinkopaneeleiden tuottaman sähkön siirtoon käytettäisiin samoja voimajohtoja ja sähköasemaa tuulivoimaloiden kanssa.

2.5 Tuotantoalueen tuuliolosuhteet

Suomen tuuliolosuhteita kuvaavan tuuliatlaksen (2024) mukaan tuotantoalueen päätuulensuunta (Kuva 2.14) on lounaasta kohti koillista. Tuulennopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useasta tekijästä, kuten maaston muodoista ja korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilamuutoksista. Tuuliatlaksen mukaan tuotantoalueella vuoden keskimääräinen tuulen nopeus on 100 metrin korkeudella noin 6,1 m/s ja 200 metrin korkeudella noin 7,4 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,4 m/s (Kuva 2.15).



Kuva 2.14. Tuotantoalueen tuulen suhteelliset osuudet eri suunnista (Tuuliatlas 2024).



Kuva 2.15. Tuotantoalueen tuulennopeus korkeuden suhteen (Tuuliatlas 2024).

3 Arvioidut hankevaihtoehdot

3.1 Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Leppäkankaan tuulivoimahankkeen vaihtoehdossa VE1 on 30 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 on 26 tuulivoimalaa (Taulukko 3.1 ja Kuva 3.1). Voimaloiden sijainnit ovat vaihtoehdoissa samat, lukuun ottamatta vaihtoehdon VE1 neljää lisävoimalaa. Voimaloiden yksikköteho on enintään 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä.

Tuulivoimaloissa käytetään varjovälkkeen hallintajärjestelmää, jonka avulla voimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään kriittiseksi ajaksi silloin kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle.

Mahdollisen aurinkovoimalan sijainti ja enimmäispinta-ala 220 ha on molemmissa hankevaihtoehdoissa sama. Aurinkovoimalan kokonaisteho on enintään noin 100–160 MWac. Mahdollisen aurinkovoimahankkeen vaikutuksia on arvioitu tässä YVA-selostuksessa erillisessä luvussa 26.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin tarkastellaan tuotantoalueen kehittymistä ilman tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoa. Vaihtoehto 0 on vaikutusten arvioinnissa vertailukohta. Jos hanketta ei toteuteta, alueen metsissä säilyy niiden nykyinen metsätalouskäyttö. Pyytnevan entinen turvetuotantoalue voidaan metsittää tai muodostaa alueelle kosteikko. Alueella tapahtuvien muutosten oletetaan perustuvan alueen nykyisen käytön ominaispiirteiden mukaiseen kehitykseen.

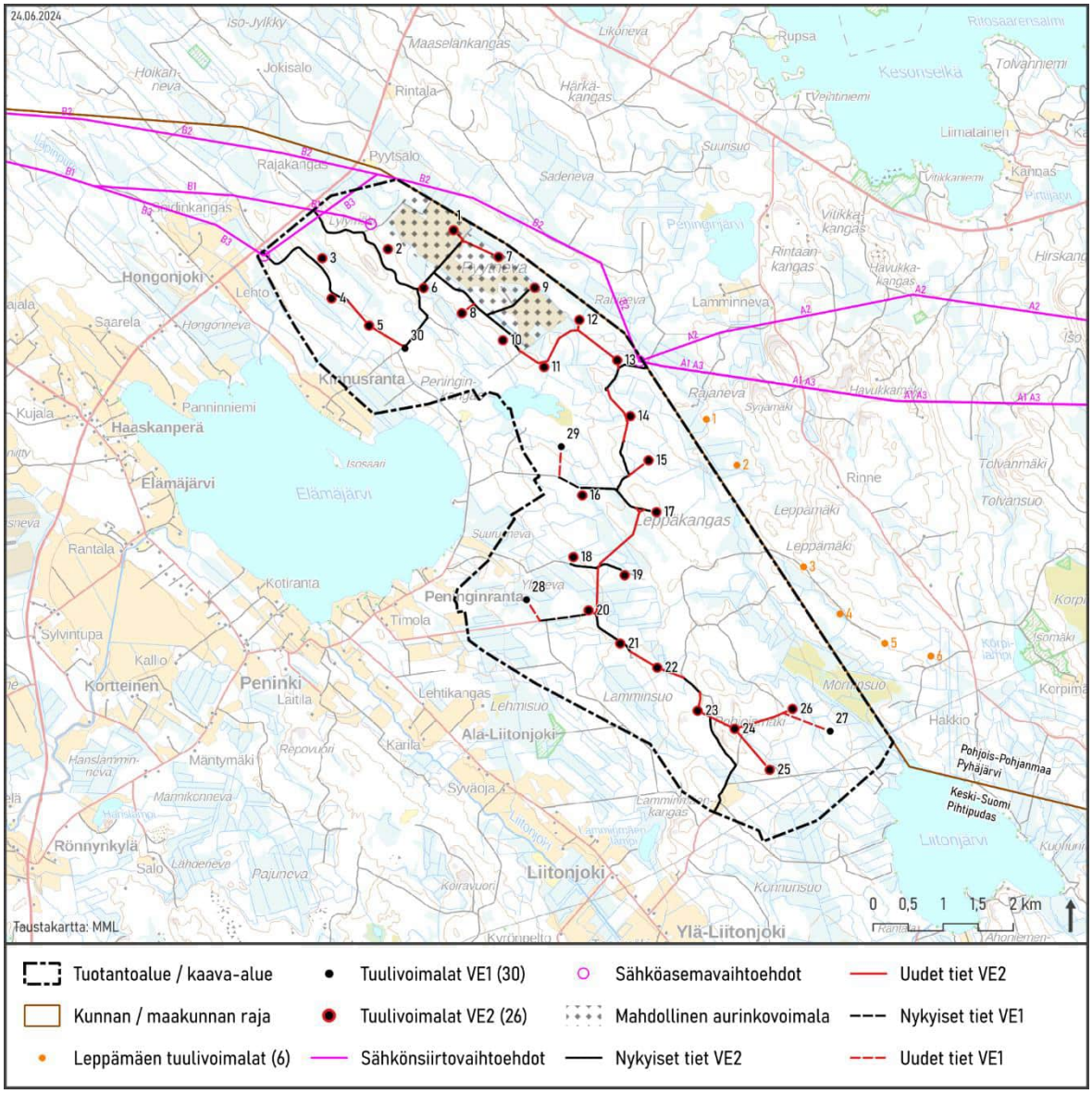
Taulukko 3.1 Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot	
VE 0	Hanketta ei toteuteta.
VE 1	Alueelle toteutetaan 30 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 300 MW.
VE 2	Alueelle toteutetaan 26 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 260 MW.

Lisäksi herkkyystarkasteluna on arvioitu maiseman, pinta- ja pohjavesien sekä suojelualueverkoston kohteiden osalta vaihtoehtoa VE2 niin, että Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 osoitetun tuulivoimatuotantoon soveltuvan alueen (tv) ulkopuolelle sijoittuvat viisi eteläisintä tuulivoimalaa (22–26) on poistettu.

Taulukko 3.2 Mahdollisen aurinkovoimahankkeen vaihtoehdot.

Mahdollisen aurinkovoimahankkeen vaihtoehdot
Aurinkovoimalaa ei toteuteta.
Alueelle toteutetaan enintään 220 hehtaarin laajuinen aurinkovoimala. Aurinkopaneelit sijoitetaan Pyytnevan entiselle turvetuotantoalueelle. Kokonaisteho enintään 100–160 MWac.



Kuva 3.1 Hankkeen vaihtoehdot ja tuotantoalue.

3.2 Sähkönsiirtovaihtoehdot VEA ja VEB sekä alavaihtoehdot

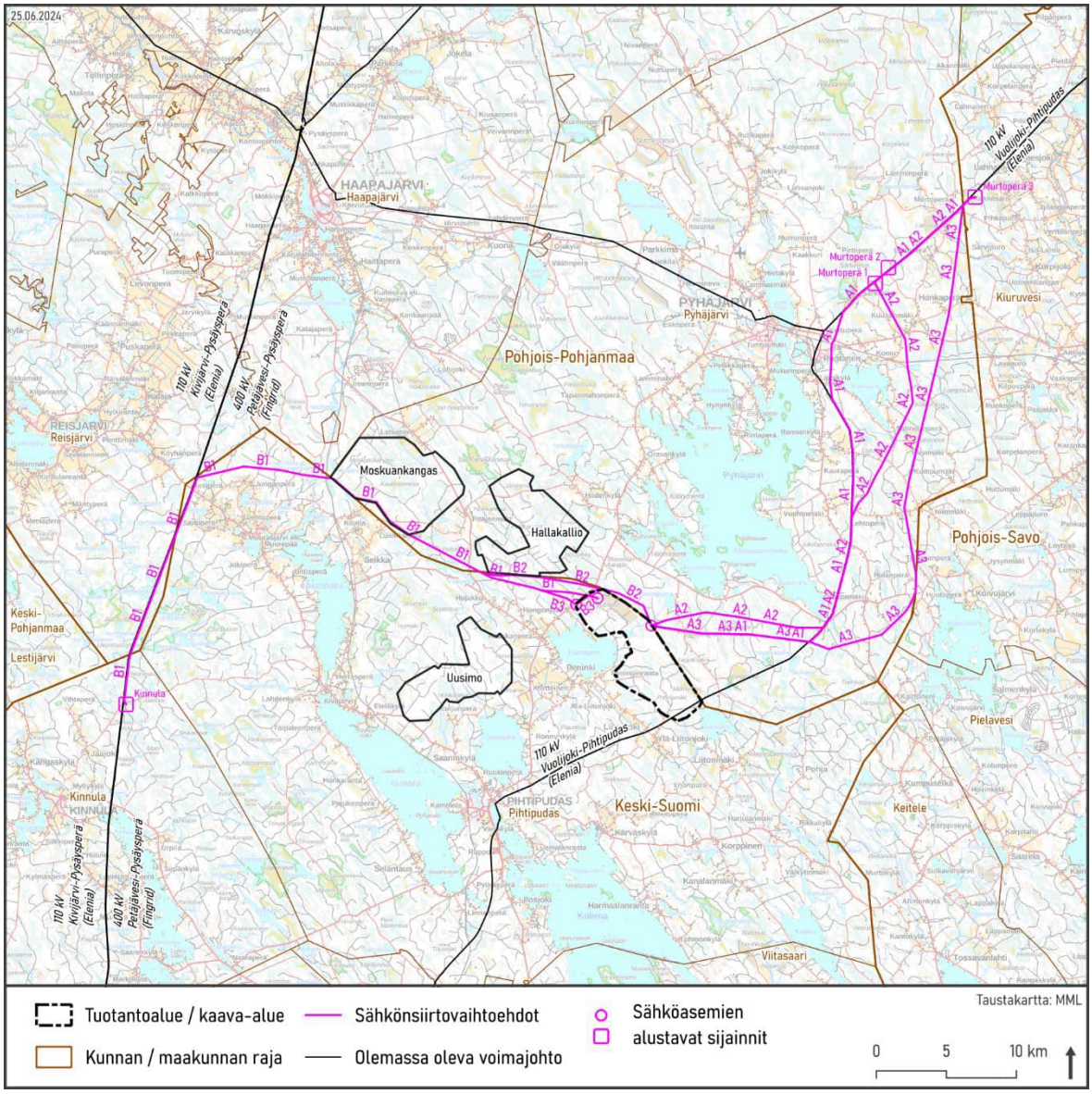
Tuulivoimaloiden ja mahdollisen aurinkovoimalan tuottama sähkö siirretään valtakunnanverkkoon uudella 110 tai 400 kV ilmajohdolla Murtoperän tai Kinnulan sähköasemalle, jotka ovat suunnitteilla. Sähkönsiirron vaihtoehdot on kuvattu alla taulukossa Taulukko 3.3 ja kuvassa Kuva 3.2.

Vaihtoehto A sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa olevan Pyhäjärven kaupungin alueelle päättyen suunnitteilla olevan Murtoperän sähköasemalle Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon Kiuruveden rajalle. Murtoperän sähköaseman tarkempi sijainti tarkentuu myöhemmin.

Vaihtoehto B sijoittuu enimmäkseen Keski-Suomen Pihtiputaan kunnan alueelle mutta myös Pohjois-Pohjanmaan Pyhäjärven ja Reisjärven kuntien alueille. Loppuosa sijoittuu Keski-Suomen Kinnulan kunnan alueelle ja hanke liitetään sähköverkkoon Kinnulan Jääjoen suunnitteilla olevalla sähköasemalla. Sähkönsiirtoa suunnitellaan yhteisjohtona läheisten Hallakallion, Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden kanssa.

Taulukko 3.3. Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot.

Sähkönsiirron vaihtoehto A (itä) Kolme vaihtoehtoista linjausta (A1, A2, A3), jotka päättyvät Murtoperän sähköaseman alustaville vaihtoehtoisille sijaintipaikoille 1, 2 tai 3.	
A1	Noin 40–49 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Murtoperän sähköasemalle (sijainti 1/2/3). Johdosta 19 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 21–30 km olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
A2	Noin 40–49 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Murtoperän sähköasemalle (sijainti 1/2/3). Johdosta 31 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 9–18 km olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
A3	Noin 50 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Murtoperän sähköasemalle (sijainti 3). Johdosta 49 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 1 km olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
Sähkönsiirron vaihtoehto B (länsi) Yksi päälinjaus (B1), joka päättyy Kinnulan sähköaseman alustavalle sijaintipaikalle. Vaihtoehdot B2 ja B3 eroavat päälinjauksesta tuotantoalueelle sijoitettavan sähköaseman osalta.	
B1	Noin 48 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Kinnulan sähköasemalle. Johdosta 31 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 17 km olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
B2	Yhdysjohto vaihtoehtoon B1. Noin 53 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Kinnulan sähköasemalle. Lähtee tuotantoalueen itäisimmältä sähköasemalta ja yhdistyy vaihtoehtoon B1 noin 13 km päässä. Johdosta 36 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 17 km olemassa olevan voimajohdon rinnalle.
B3	Yhdysjohto vaihtoehtoihin B1 tai B2 ja A. Noin 47 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto tuotantoalueen läntisimmältä sähköasemalta Kinnulan sähköasemalle tai 7 km pitkä voimajohto sähkönsiirron itäisen vaihtoehdon A lähtöpisteeseen. <u>Läntinen yhdysjohto</u> Yhdistyy vaihtoehtoon B1 noin 3 km päässä. Noin 47 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Kinnulan sähköasemalle. Johdosta 30 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 17 km olemassa olevan voimajohdon rinnalle. <u>Itäinen yhdysjohto</u> Yhdistyy vaihtoehtoon B2 noin 2 km päässä, josta sähkö johdetaan linjauksen B2 mukaisesti 5 km itään vaihtoehdon A lähtöpisteeseen (yht. 7 km), josta Murtoperään vaihtoehtojen A1, A2 tai A3 mukaisesti. Vaihtoehdoista A1, A2 tai A3 riippuen noin 47–57 km pitkä 400 tai 110 kV voimajohto Murtoperän sähköasemalle (sijainti 1/2/3). Uuteen johtokäytävään sijoittuu 7 km enemmän johtoa.



Kuva 3.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot ja yhteisjohdossa mukana olevat hankkeet.

4 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat ja niihin rinnastettavat päätökset

4.1 Suunnitelmista ja luvista

Leppäkankaan tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon (Taulukko 4.1). Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä. Mahdollisesti tarvittavat luvat on esitetty taulukossa (Taulukko 4.2).

Luvuissa 4.2 - 4.11 on kuvattu tarkemmin lupien ja suunnitelmien tarve tässä hankkeessa.

Taulukko 4.1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	-	Hankkeesta vastaava
Liittymissopimus kantaverkkoon	-	Fingrid Oyj
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Keski-Suomen ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Pihtiputaan kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Valtioneuvosto tai Maanmittauslaitos
Sähkömarkkinalain mukainen lupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Erikoiskuljetuslupa	Liikenne- ja viestintäministeriön asetus erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (786/2012)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Traficom
Pääesikunnan tuulivoimalausunto	Maankäyttö- ja rakennuslaki (467/2019)	Puolustusvoimat

Taulukko 4.2 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014) 4 luku 27 §	Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (27.5.2011/587)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §)	Keski-Suomen ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503 37 § (13.7.2018/572)	Pirkanmaan ELY-keskus
Tasoristeyslupa	Ratalaki 110/2007	Väylävirasto
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503 42a §	Pirkanmaan ELY-keskus

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Poikkeamislupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamisesta maantien suoja- tai näkemäalueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503 47 §, , tieliikennelaki (2018/729)	Pirkanmaan ELY-keskus
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa (sopimus) rautatietä risteävän voimalinjan rakentamiseen	Ratalaki (10/2007) 36 §	Väylävirasto
Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön	Väyläviraston ohje 23/2019, Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä	Väylävirasto
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki 11 §	Museovirasto
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (926/2005)	Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi

4.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava on tehnyt maanvuokraussopimuksia tuotantoalueen vuokraamisesta tuulivoiman tuotantoon.

Tuulivoimahankkeen tuottaman sähkön siirtoon tarvittavat tuotantoalueen sisäiset maakaapelit sijoittuvat pääosin yksityisten maanomistajien maa-alueille. Hankkeen toteuttaja tekee maanomistajien kanssa tarvittavat sopimukset. Jollei sopimukseen päästä, kunnan rakennusvalvonta voi ratkaista sijoittamisluvan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (MRL 132/1999 § 161).

Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli voimajohtoalueen ja pylväspaikkojen osalta ei päästä sopimuksiin maanomistajien kanssa menetellään lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (588/2013) mukaisin menettelyin.

4.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) kuvataan hanke sekä selvitetään ja arvioidaan sen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset, mukaan lukien vaikutukset ihmisten elinoloihin.

YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita. YVA-menettely on esitelty tarkemmin tämän arviointiselostuksen luvussa 1.

4.4 Osayleiskaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena. Maakuntakaava ohjaa yleiskaavoitusta.

4.5 Rakennusluvat

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii rakennusluvat, jotka voidaan hakea Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimesta, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty. Rakennuslupa voidaan myöntää ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta.

4.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten tarvitaan lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) 84 §:n mukainen lupa. Luvan tutkimuksen suorittamiseen antaa Maanmittauslaitos. Tutkimusluvan ehdoissa on määritelty tutkimusaikaisten vahinkojen korvausmenettely.

4.7 Voimajohtoalueen lunastuslupa

Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) mukaista lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määräämiseksi. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

4.8 Sähkömarkkinalain mukainen lupa

Mikäli sähkönsiirron turvaamiseksi on tarpeellista rakentaa vähintään 110 kilovoltin voimajohto, rakentamiseen on pyydettävä Energiavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen.

4.9 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit kuormattuna tavallisesti ylittävät normaaliliikenteelle sallitut mitta- ja/tai massarajat, joten kuljetukset vaativat useassa tapauksessa erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvat myöntää Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöstä Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

Suositeltavaa on hakea ennakkopäätös käytettävästä kuljetusreitistä. Ennakkopäätöksellä selvitetään kuljetusmahdollisuus varsinkin isojen ja raskaiden komponenttien kohdalla. Erikoiskuljetuslupapäätösprosessiin voi mahdollisesti sisältyä tarve tehdä maaperäselvitys, koska usein tuulivoimakohteet sijaitsevat soratieosuuksien varrella ja painavimmat kuljetukset ovat yli 150 tonnia.

4.10 Lentoestelupa ja -lausunto

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii yleensä lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan hakemista Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Ilmailulain mukaan rakennelma ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle.

Lentoestelupaa haetaan suoraan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista ja viranomainen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten. Lakimuutoksen myötä lentoestelupahakemukseen ei tarvitse enää liittää Fintraffic Lennonvarmistuksen lausuntoa.

Jollei lentoturvallisuus vaarannu, Traficom voi antaa luvan esteen asettamiseen. Tuulivoimalaitoksen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Hankkeen lupahakemus saatetaan vireille heti tarvittavien taustatietojen ollessa käytettävissä.

4.11 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat

4.11.1 Ympäristölupa

Tuulivoimarakentaminen voi edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain (527/2014) 4 luvun 27 §:ssä määritellään toiminnan yleinen luvanvaraisuus. 27 §:n kohdassa 3 mainitaan toiminnan edellyttävän ympäristölupaa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden osalta eräiden naapurussuhteiden lain 17 §:n 1 momentin tarkoittamaa kohtuutonta rasitusta voi lähinnä syntyä käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Rasituksen kohtuuttomuutta arvioitaessa on otettava huomioon paikalliset olosuhteet, rasituksen muu tavanomaisuus, voimakkuus ja kesto. Lisäksi on huomioitava rasituksen syntymisen ajankohta sekä muut vastaavat seikat.

Ympäristönsuojelulain mukaan ympäristönsuojeluviranomainen harkitsee ja ratkaisee ympäristöluvan tarpeen niiden toimintojen osalta, joissa lupaharkinta jää yleisen ympäristöluvanvaraisuuden varaan. Tarvittaessa ympäristölupahakemus tehdään ympäristönsuojelulaissa (§ 34) ja ympäristönsuojeluasetuksessa määrätyille lupaviranomaisille eli aluehallintoviranomaiselle tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Pihtiputaan ympäristölupa-asiaa hoitaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, eli Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä toiminnan vaikutusten seuraamiseksi.

Hankkeen suunnittelussa lähtökohtana on, että tuulivoimalat eivät aiheuta sellaista haittaa, joka edellyttäisi ympäristölupaa.

4.11.2 Vesilain mukainen lupa

Maa-alueelle sijoitettavan tuulivoimalan rakentaminen edellyttää vesilain (27.5.2011/587) mukaista lupaa, jos voimalan rakentamisella on vesistövaikutuksia. Vesilain mukaisesta yleisestä luvanvaraisuudesta säädetään lain 3 luvun 2 §:ssä. Laissa mainituista edellytyksistä lähinnä kyseeseen tulevat momentin 1 kohtien 2 ja 8 mukaiset vaatimukset. Kohdan 2 mukaan lupa vaaditaan, mikäli hanke aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista, ja kohdan 8 mukaan, jos hanke vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen. Lisäksi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla.

Tarvittaessa vesilupahakemukset tehdään Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolle.

4.11.3 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (5.11.2023/9) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävän käytön tukeminen, luonnontuntemuksen ja yleisen luonnonharrastuksen lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. Tavoitteiden saavuttamiseksi lakia sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun ja hoitoon. Luonnonsuojelulaki sisältää useita alueiden tai lajien suojeluun liittyviä kieltoja ja määräyksiä.

Joissain tapauksissa luonnonsuojelulain mukaisiin määräyksiin voidaan hakea poikkeamislupaa. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeen rakentamiseen ja toimintaan mahdollisesti liittyviä poikkeuslupia ovat:

- lupa luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen
- lupa luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeamiseen
- lupa erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen
- lupa lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen
- lupa poiketa luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta

Tarvittavia poikkeuslupia haetaan kirjallisesti toimivaltaisilta lupaviranomaisilta.

4.11.4 Liittymälupa maantiehen

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan maantielain (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503) 37 §:n (13.7.2018/572) mukainen liittymälupa. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Lupaan voidaan liittää tarpeellisia ehtoja. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

4.11.5 Kaapeleiden ja johtojen sijoittaminen maantien tiealueelle

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen (tiensuuntaisesti tai poikkisuuntaisesti) maantien tiealueelle haetaan tilanteen mukaan sijoituslupa, työlupa tai ilmoitus Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Luvassa noudatetaan liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 42 §:ää.

Sijoittamisessa noudatetaan Sähkö- ja telejohdot ja maantiet –ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä Väyläviraston määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018).

Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle on rakentamisesta haettava maantielain (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Voimajohtojen tai kaapeleiden sijoittamisesta yksityisten teiden alueelle tehdään sijoitussopimukset maanomistajien tai tieosuuskuntien kanssa.

4.11.6 Muinaismuistolain kajoamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamislupa voidaan myöntää maanomistajalle tai muulle toimijalle, jonka tarkoituksena on toteuttaa toimenpide, jolla voi olla vaikutusta kiinteään muinaisjäännökseen. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto.

Muinaismuistolaista poikkeamisen tarve selviää hankkeen tarkemman suunnittelun myötä, kun tuulivoimaloiden rakennuspaikat on selvitetty.

4.11.7 Tieverkon parantamiseen liittyvät luvat

Maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa paikallisen ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue. Kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työlupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

4.11.8 Maa-aineslupa

Tuulivoimalan ja tiestön rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia. Maa-aineksia hankitaan sellaisesta paikasta, josta on lupa maa-ainesten ottamiseen. Jos ottoalueella ei ole maa-aineslupaa, sellainen pitää hakea. Luvan myöntää Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi.

5 Lähtötiedot ja aluetta koskevat selvitykset

Hankealueen ja sen ympäristön kuvauksessa sekä ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten mm. ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, kaava-aineistoja, ELY-keskuksen ja Luonnontieteellisen keskusmuseo luovuttamia sekä Suomen Lajitietokeskuksen uhanalaistietoja, Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja, Luonnonvarakeskuksen, BirdLife Suomen, Fintraffic lennonvarmistuksen, GTK:n ja TUKESin paikkatietoaineistoja, Väyläviraston Velho-palvelun ja Museoviraston tietoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Vaikutusten arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty kirjallisuutta, selvitys- ja tutkimustietoja, tilastoja, asiantuntija-arvioita, viranomaistahojen julkaisuja ja ohjeita, säädettyjä ohjearvoja sekä yhteismenettelyn aikaisessa vuorovaikutuksessa esiin tulleita tietoja.

Olemassa olevia lähtötietoja täydentämään on suunnittelutyön, kaavoituksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi laadittu kaava- ja YVA-menettelyn aikana useita erillisselvityksiä, joiden tulokset on esitetty tässä selostusraportissa sekä sen liitteissä. Laaditut selvitykset on lueteltu ja kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 5.1).

Hankkeen maisemaselvitys sisältyy kokonaisuudessaan tähän YVA-selostusraporttiin (luku 11) eikä sitä ole esitetty erillisenä liitteenä.

Taulukko 5.1. Tuulivoimahanketta varten laaditut erillisselvitykset.

Erillisselvitys	Ajankohta	Kuvaus ja laatija
Maastoselvitykset		
Arkeologinen inventointi	2022	Selvitys tuotantoalueella. Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2022. Maastotyöt 26.-28.10.2022.
Arkeologinen inventointi, sähkönsiirto	2023	Sähkönsiirtolinjausten arkeologinen inventointi. Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2023. Maastotyöt 27.-30.7.2023.
Täydentävä arkeologinen inventointi, sähkönsiirto	2024	Sähkönsiirtolinjausten täydentävä arkeologinen inventointi. Arkeologitoimisto Aleksandria, 2024. Maastotyöt 6.-11.5.2024.
Luonto- ja linnustoselvitys, sähkönsiirto	2023	Sähkönsiirtolinjausten kasvillisuus-, luontotyyppi- ja linnustoselvitys. Ekotoni Ky, 2024. Maastotyöt 10.-15.7 ja 19.-24.7.2023.
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	2022	Selvitys tuotantoalueella. Sitowise Oy, 2024. Maastotyöt 12.7.-30.8.2022 välisenä aikana yht. 5 maastotyöpäivää.
Liito-orava- ja viitasammakkoselvitys	2023	Selvitys tuotantoalueella. Sitowise Oy, 2024. Maastotyöt 16. ja 18.5.2023.
Lepakkoselvitys	2022	Selvitys tuotantoalueella. Lumotron, 2023. Maastotyöt 7.5.-12.8.2022 välisenä aikana

Erillisselvitys	Ajankohta	Kuvaus ja laatija
		yht. 6 maastotyöpäivää, tallenninhavainnot 9.7.-24.7. ja 28.7.-9.8.2022.
Pesimälinnustoselvitys	2022	Selvitys tuotantoalueella. Sitowise Oy. Maastotyöt 24.-25.5. ja 7.-8.6.2022.
Muuttolinnustoselvitys	2022	Selvitys tuotantoalueella. Sitowise Oy. Kevät- ja syysmuuton seuranta 20.4. ja 23.4. sekä 19.-22.9.2022.
Pöllöselvitys	2022	Selvitys tuotantoalueella. Sitowise Oy. Maastotyöt 9.-10.3. ja 10.-11.3.2022.
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	2022	Selvitys tuotantoalueella. Sitowise Oy. Maastotyöt 21.4., 12.5. ja 14.5.2022.
Päiväpetolintuselvitys	2022	Selvitys tuotantoalueella muiden linnustoselvitysten yhteydessä 2022. Sitowise Oy.
Muut erillisselvitykset		
Melumallinnus	2024	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Etha Wind Oy.
Välkemallinnus	2024	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Etha Wind Oy.
Näkemäalueanalyysi	2024	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Etha Wind Oy.
Havainnekuvat	2024	Valokuviin perustuvat kuvasovitteet tuulivoimaloista. Etha Wind Oy.
Hiilitaselaskelma	2024	Tuulivoiman tuotantoalueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen hiilikädenjälki- ja hiilijalanjälkilaskelma ja arvioidut ilmastovaikutukset. Sitowise Oy.
Maakotkan törmäysmallinnus (vain viranomaiskäyttöön)	2024	Laskentamalliin perustuva arvio hankkeen vaikutuksista maakotkiin. Sitowise Oy.
Asukaskyselyt	2024	Tuotantoalueen, sähkönsiirtovaihtoehdon VEA ja sähkönsiirtovaihtoehdon VEB asukaskyselyt. Sitowise Oy, 2024. Internet-kyselyt avoinna 25.4.-15.5.2024.

6 Arviointityön kuvaus

6.1 Arvioitavat vaikutukset

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

Kullakin YVA-hankkeella on omat hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-menettelyn yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti. Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankeen rakentamisen tai käytän aiheuttamaa muutosta vertailukohtaan verrattuna. YVA:ssa vertailukohtana on vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron vaikutuksia on arvioitu tässä YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti omissa luvuissaan. Mahdollisen aurinkovoimahankkeen vaikutusten arviointi on esitetty kaikkien vaikutustyyppien osalta erikseen luvussa 26.

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

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 tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimasta kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista, työmaakoneiden äänistä sekä rakentamisessa tarvittavan maa-aineksen otosta.

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.

Ilmajohdoilla toteutettavan 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.

Arvioinnin perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioiduista.

6.3 Aurinkovoimalan tyypilliset vaikutukset

Aurinkoenergiahankkeiden keskeisimpiä vaikutuksia ovat paneelien alle jäävän metsän poistumisesta aiheutuvat maisema- ja luontovaikutukset. Luontovaikutukset voivat kohdistua linnustoon ja muihin eläimiin ja huomion arvoisiin luontotyyppeihin.

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 40 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Aurinkovoimalan elinkaaren aikaiset vaikutukset jakautuvat kolmeen vaiheeseen: rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää metsän kaatamista paneelialueilta. Tällä on vaikutuksia koko hankkeen elinkaaren ajan. Muut rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja vähäisiä.

Aurinkovoimalan käytön aikaiset vaikutukset ovat vähäiset, koska voimalasta ei aiheudu ääntä ja sen huoltotarve on vähäinen. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

6.4 Tarkastelualue ja vaikutusalue

Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys riippuvat vaikutustyypin luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain tuotantoalueelle, 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 6.1) on esitetty vaikutustyypin ominaisuuksien ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritetyt tarkastelualueet vaikutustyypeittäin. Tarkastelualueen laajuus voi muuttua arviointityön aikana, mikäli vaikutusten ulottuvuus koetaan laajemmaksi tai suppeammaksi.

Taulukko 6.1. YVA:n tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Ihmiset, maankäyttö, elinkeinotoiminta	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimahankkeen alue lähiympäristöineen (noin 2–5 km), sähkönsiirtoreitin lähiympäristö (noin 200 m).
Melu ja varjon välkkyminen	Vaikutukset arvioitiin Ympäristöministeriön melumallinnusohjeiden mukaisesti laadittavien laskelmien ja mallinnusten perusteella noin 2-3 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Arviointi sisältää ulkotilojen keskiäänitasojen lisäksi matalataajuisen melun tarkastelun. Tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen osalta tarkasteltiin meluvaikutukset noin 500 metrin etäisyydelle.
Virkistyskäyttö ja metsästys	Arviointi kohdistettiin tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä näiden välittömään läheisyyteen.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaikutusten arviointi keskittyi maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–12 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkasteltiin vaikutukset noin 20–30 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Sähkönsiirron vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin noin kahden kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta.
Muinaisjäännökset	Vaikutukset arvioitiin rakennuspaikkakohtaisesti ja uusien teiden kohdalta tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreitillä noin 300 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta
Kasvillisuus	Vaikutukset arvioitiin tuotantoalueella rakennuspaikkakohtaisesti, uusien teiden kohdalta ja sähkönsiirtoreitillä, sekä tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella.
Eläimistö	Tarkastelualueena on tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitti. Linnuston osalta tarkastellaan myös linnuston muuttoreitit ja uhanalaisten lintulajien osalta alue noin 10 km etäisyydelle tuotantoalueesta.
Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue ulottui noin 10 km etäisyydellä sijaitseville luonnonsuojelu- ja Natura-alueille.
Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kalasto	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitiin tuotantoalueella. Pohjaveden osalta arviointi keskittyi laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun ja siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin. Pintavesien ja kalaston osalta vaikutuksia arvioitiin tuotantoalueen vesistöihin sekä muutaman kilometrin etäisyydelle virtaavien vesien alajuoksulle.
Liikenne	Vaikutukset arvioitiin tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheuta liikenteen kasvua tuontisatamasta tuotantoalueelle.

Alustavasti määritelty Leppäkankaan tuulivoimahankkeen vaikutusalue (0–12 km) ulottuu Pihtiputaan ja Pyhäjärven kuntien alueelle. Yleispiirteinen tarkastelualue (12–30 km) ulottuu myös Kiuruveden, Pielaveden, Keiteleen, Viitasaaren, Haapajärven, Reisjärven sekä Kinnulan kuntien alueelle.

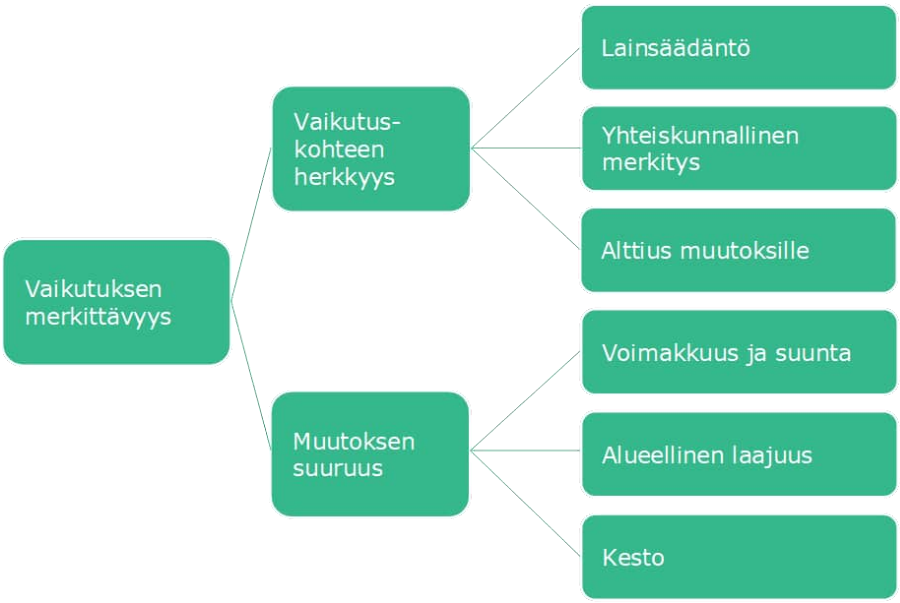
Hankkeen sähkönsiirron vaikutukset kohdistuvat Pihtiputaan, Pyhäjärven, Haapajärven, Reisjärven, Kinnulan ja Kiuruveden kuntien alueelle. Hankkeen vaikutusalue tarkentuu arvioinnin aikana. Etäisyysvyöhykkeet tuotantoalueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen ympärillä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6.1).

Kuva 6.1. Etäisyysvyöhykkeet voimaloista (VE1, 30) ja sähkönsiirron vaihtoehtoisista linjauksista.

6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa (http://imperia.jyu.fi) kehitettyjä menetelmiä. 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. Vaikutuksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6.2) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset seuraavissa taulukoissa (Taulukko 6.2 ja Taulukko 6.3).

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei soveltunut tarpeeseen, merkittävyyden arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan viisiasteisesti (Taulukko 6.4). Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi on tehty sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain.



Kuva 6.2. Vaikutusten arvioinnin kehikko (lähteenä Imperia-hanke).

Taulukko 6.2. Kohteen herkkyyden määrittämisen periaatteita.

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 6.3. Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
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 6.4. Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Kesto
Suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen	Alueellinen tai valtakunnallinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä tai palautumaton muutos.
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 6.5. Merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

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

Vaikutuksen merkittävyys	**Merkittävä kielteinen**	**Kohtalainen kielteinen**	**Vähäinen kielteinen**	**Ei vaikutusta**	**Myönteinen**

Taulukko 6.6. Merkittävyyden luokittelun käsittely YVA-selostuksessa.

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

6.6 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

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

Ympäristövaikutusten vertailusta laaditaan yhteenveto sekä sanallisena että taulukkomuodossa. Kutakin vertailtavaa vaihtoehtoa verrataan vaikutustyypeittäin sekä nykytilanteeseen ja sen kehitykseen, että muihin hankevaihtoehtoihin. Kokoavassa vertailutaulukossa ei nosteta yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten koosteeseen. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin vertaillaan teemakohtaisissa luvuissa teksti- tai taulukkomuodossa.

Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein jaoteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä taulukossa (

Taulukko 6.5, Taulukko 6.6). Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailun johtopäätöksenä esitetään arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta ympäristönäkökulmasta tarkasteltuna.

6.7 Arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa myös tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua, johtuen osin laadittavista selvityksistä ja niiden 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 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. Mallinnuksissa on myös menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Selvitykset kuitenkin kyettiin toteuttaa sillä tarkkuudella, ettei niiden vuoksi vaikutusten merkittävyyden arviointiin pääosin jäänyt huomattavaa epävarmuutta. Niiden vaikutusten osalta, joiden arviointiin jäi huomattavaa epävarmuutta, joka on selvityksin vähennettävissä, on seurantaohjelmassa esitetty jatkoselvityksiä.

YVA-selostuksessa esitetään vaikutustyypeittäin epävarmuustekijät, jotka voivat vaikuttaa vaikutusten arviointiin ja kuvataan, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa. Oletukset ja epävarmuustekijät esitetään vaikutustyyppikohtaisissa luvuissa.

7 Kaavoitustilanne

Tässä luvussa on esitelty Leppäkankaan hankkeen kaavoitustilanne eli tuotantoalueella, sen lähialueella ja sähkönsiirtovaihtoehtojen reiteillä voimassa olevat maakuntakaavat, yleiskaavat ja asemakaavat.

Hanketta koskevat kaavamerkinnät ja -määräykset kuvataan tekstissä, minkä lisäksi kyseiset merkinnät ja määräykset listataan taulukossa.

7.1 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. Tavoitteiden tarkoituksena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioiminen suunnittelussa.

Leppäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnitteluun vaikuttavat erityisesti seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

<u>Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen</u>

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

<u>Terveellinen ja turvallinen elinympäristö</u>

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

<u>Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat</u>

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

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.

7.2 Keski-Suomen maakuntakaava

Leppäkankaan tuotantoalueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava. Keski-Suomen maakuntakaava tuli 28.1.2020 lainvoimaiseksi maakuntavaltuuston hyväksymispäätöksen mukaisena.

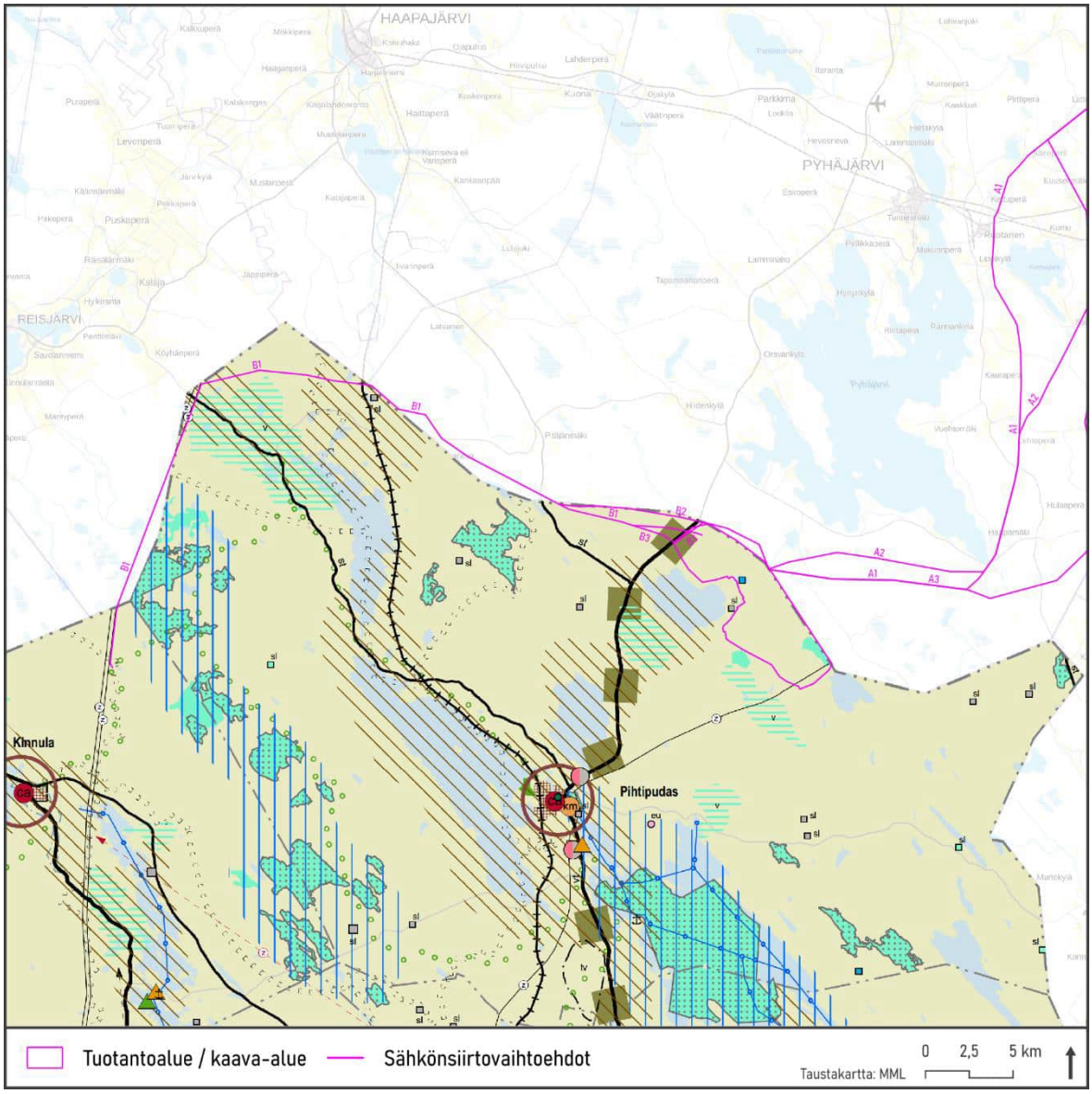
Kaava-alue on pääosin biotalouteen tukeutuvaa aluetta (vaaleanvihreä). Kaava-alueelle on osoitettu luonnonsuojelualue (turkoosi alue) sekä suojelualue kohde (sininen neliö). Kaava-alueen pohjoispää rajautuu valtatien 4 kehittämisakseliin (ruskea neliöviivoitus) ja eteläpää voimalinjaan (z).

Välittömästi kaava-alueen länsipuolella noin 300 metrin päässä on luonnonsuojelualue sekä Natura 2000 kohde (harmaa neliö). Noin 8 kilometriä kaava-alueen länsipuolella on luonnonsuojelualue (turkoosi alue) sekä Natura 2000 alue (harmaa pistealue). Myös välittömästi kaava-alueen länsipuolella on kulttuuriympäristön vetovoima-alue (ruskea vinoviivoitus). Kaava-alueen eteläpuolella on kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta noin yhden ja seitsemän kilometrin etäisyydellä (turkoosi vaakaviivoitus (v)). Noin 3,5 kilometriä kaava-alueen länsipuolella on maakunnallisesti arvokas maisema-alue (turkoosi vaakaviivoitus). Kyseessä oleva maakunnallinen maisema-alue on myöhemmin luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi, ja se muodostaa yhdessä edellä mainittujen kahden valtakunnallisen maisema-alueen kanssa valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen, Pihtiputaan pika-asutusmaisemat.

8 kilometrin päässä kaava-alueen länsipuolella on moottorikelkkailureitti (hakaviivoitus). 6 kilometrin päässä kaava-alueen länsipuolella, sekä 8 ja 12 kilometrin päässä tämän kaakkoispuolella on Natura 2000 -kohteet (harmaa neliö).

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehto B sijoittuu biotalouteen tukeutuvan alueen lisäksi maakunnan pohjoiskärjessä kulttuuriympäristön vetovoima-alueelle. Sähkönsiirtoreitti ylittää tuotantoalueen länsipuolella valtatien 4. Maakunnan pohjoiskärjessä linjaus ylittää Jyväskylä-Haapajärvi-radan, jolla on valtakunnallisesti merkittävän pääradan merkintä. Lännempänä sähkönsiirron linjaus ylittää moottorikelkkailureitin ja Pihtipudas-Reisjärvi seututien. Linjauksen läntisin osa mukailee voimalinjaa.

Sähkönsiirtovaihtoehdon B välittömään läheisyyteen sijoittuu linjauksen varrella maakunnan pohjoisosassa Natura 2000 -kohde ja valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue (turkoosi vaakaviivoitus ja v-kirjain). Linjauksen läntisimmän osan läheisyyteen sijoittuu ulkoilureitti ja kaksi luonnonsuojelualuetta, joista toinen on myös Natura 2000 -alue.



Kuva 7.1. Ote Keski-Suomen maakuntakaavasta.

Taulukko 7.1. Tuotantoalueelle, sen lähialueelle ja sähkönsiirtoreiteille osoitetut Keski-Suomen maakuntakaavassa osoitetut kaavamerkinnät ja määräykset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
Biotalouteen tukeutuva alue (vaaleanvihreä)	Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.
Luonnonsuojelualue (turkoosi alue) **Luonnonsuojelualueen kohdemerkintä (sininen neliö)**	Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys:

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan.
Natura 2000 -alue (harmaa pistealue) **Natura- alueen kohdemerkintä (harmaa neliö)**	Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue.
Kulttuuriympäristön vetovoima-alue (ruskea vinoviivoitus)	Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät. Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävää käyttöä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.
Valtakunnallisesti (v) ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue (turkoosi vaakaviivoitus)	Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Suunnittelumääräys: Alueella tulee edistää kestävän maatalouden harjoittamista. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja identiteetti. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.
Valtatie 4 kehittämisakseli (ruskea neliöviivoitus)	Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen Strategiassa määritelty toiminnallisesti merkittävä liikennekäytävä,jonka runkona toimiva valtatie on osa EU:n TEN–T-ydinliikenneverkkoa. Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa on kehittämisakselilla varauduttava tavoitetilaan, joka mahdollistaa valtatien kehittämisen TEN–T-ydinliikenneverkon vaatimusten mukaisena. Sillä tulee kiinnittää huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä liikenteen ja matkailun palveluihin ja yritystoiminnan edistämiseen. Tien kehittämisen tulee perustua matkojen ja kuljetusten käyttäjälähtöiseen palvelutasoajatteluun. Kehittämisakseli on myös joukkoliikenteen laatukäytävä, jonka liityntäyhteyksiä ja -pysäköintiä tulee kehittää.
Voimalinja (harmaa viiva, z)	Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat sekä suunnitelmiltaan riittävän valmiit (voimajohtohankkeelle tehty YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely tai sähkömarkkinalain mukainen ympäristöselvitys) 110 kV, 220 kV ja 400 kV voimalinjat. Linjalla on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
Moottorikelkkailureitti (musta hakaviivoitus)	Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisena.
Valtatie (musta viiva, vt)	Valtateinä osoitetaan valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä välittäviä maanteitä. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Valta- ja kantateitä tulee kehittää käyttäjälähtöiseen palvelutasoajatteluun perustuen siten, että varmistetaan etenkin pitkämatkaisen liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Valtatietä 4 kehitettäessä tulee ottaa huomioon EU:n TEN–T-ydinliikenneverkolle asetut vaatimukset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Teillä tulee varautua kevytväyläjärjestelyihin taajamien ja kylämäisen asutuksen kohdalla sekä linjausmuutoksiin, eritasoliittymiin, rinnakkaistie- ja liittymäjärjestelyihin sekä lisäkaistoihin/ohituskaistoihin, jotka täsmentyvät tarkemman suunnittelun yhteydessä.
Seututie (musta viiva, st)	Seututeinä osoitetaan seutukuntien liikennettä palvelevia ja seutukuntia pääteihin yhdistäviä teitä. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus
Ulkoilureitti (vihreä palloviiva)	Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen maakuntaura ja eräitä muita sitä tukevia ulkoilureittejä ohjeellisina

Koko maakuntaa koskien on annettu lisäksi yleisiä suunnittelumääräyksiä, joista tämän hankkeen suunnittelua käsittelevät ainakin seuraavat:

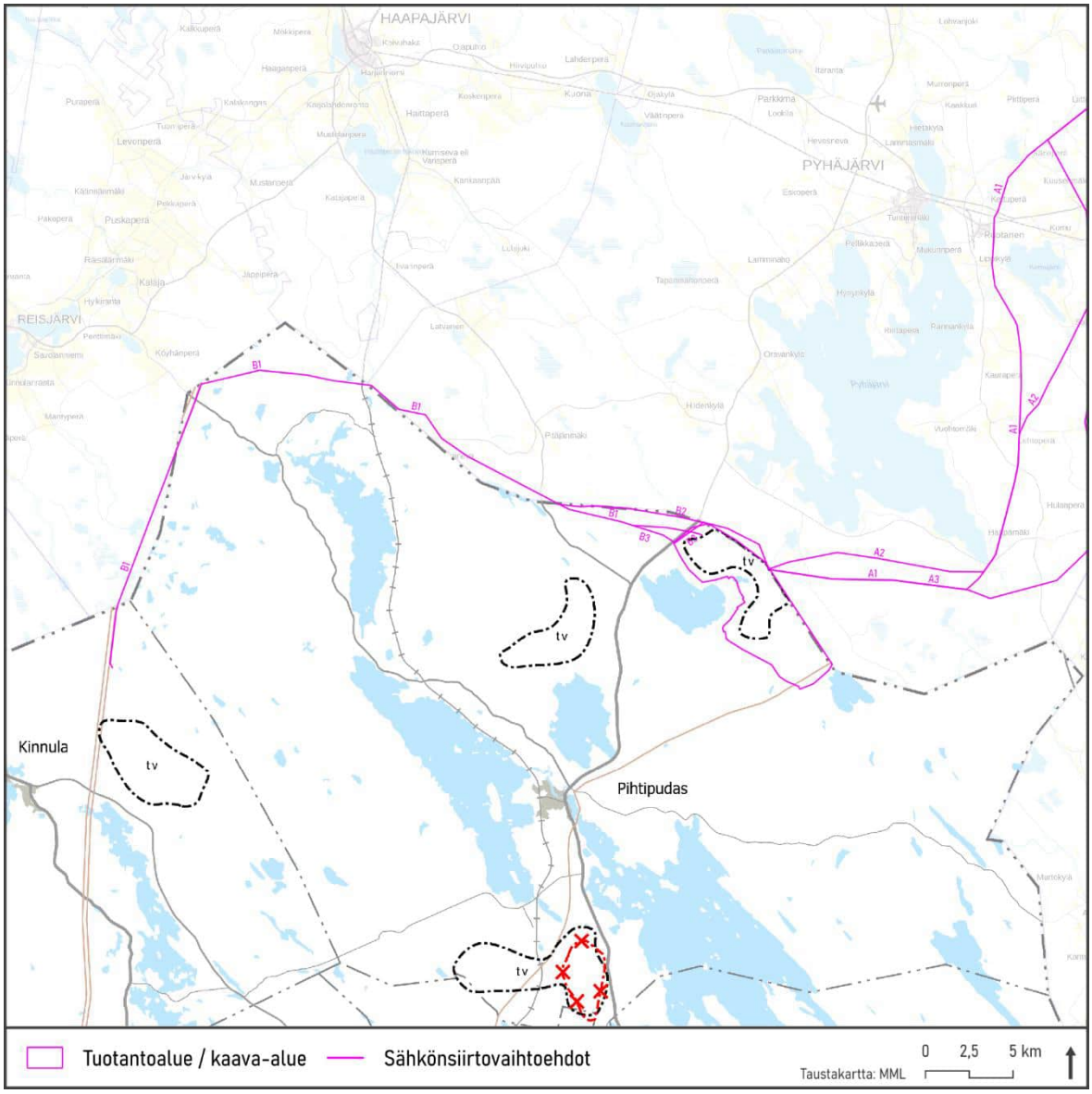
- Kulttuuriympäristö: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.
- Luonnonvarat: Pohjavesiluokituksen mukaisia alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila ei niiden vaikutuksesta heikkene. Pohjavesiluokituksen alueet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa

7.3 Keski-Suomen maakuntakaava 2040

Keski-Suomen maakuntakaava 2040 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 8.12.2023 ja tullut voimaan 19.3.2024 MRL 201 §:n nojalla. Maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa Keski-Suomen maakuntakaavaa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon, liikenteen ja hyvinvoinnin aluerakenteen osalta. Muilta osin Keski-Suomen maakuntakaava jää voimaan sellaisenaan.

Tuotantoalueelle sijoittuu Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv). Tuotantoalueelle sijoittuva tv-alue on kaavaselostuksessa ja sen liitteen 1 kohdekortissa numero 14. Leppäkangas. Alueen pinta-ala on 13,2 km^2 ja sen rajauksessa on huomioitu pohjavesialue sekä vaikutusten lieventäminen arvokkaalle maisema-alueelle.

Tuotantoalueen lounaispuolelle sijoittuu Uusimon tv-alue. Tuotantoalueen lähialueelle tai sähkönsiirtoreitille ei ole osoitettu muita kaavamerkintöjä.



Kuva 7.2 Ote hyväksytystä Keski-Suomen maakuntakaavasta 2040.

Taulukko 7.2 Tuotantoalueelle, sen lähialueelle ja sähkönsiirtoreiteille osoitetut Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 osoitetut kaavamerkinnät ja määräykset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
-	Koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys. Uusiutuva energia. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, luontoon, pinta- ja pohjavesiin ja eri hankkeiden yhteisvaikutukset sekä vaikutukset ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 km:n etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 km:n etäisyydelle varalaskupaikoista.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Asuin-, kauppa-, teollisuus-, työpaikka- tai vapaa-ajan alueita suunniteltaessa on mahdollisuuksien mukaan selvitettävä geoenergian ja puun hyödyntämismahdollisuudet.
Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv) **(Leppäkangas)**	Erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Seudullisesti merkittäviä ovat vähintään kymmenen (10) tuulivoimalan alueet. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, pinta- ja pohjavesiin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, matkailuun ja muihin elinkeinoihin, luontoon, maakotkaan ja muuhun linnustoon sekä meluja välkevaikutukset. Kulttuuriympäristöjen valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilyminen on varmistettava. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvillä. Lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset tulee turvata sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta sekä tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotantoalueiden yhteisvaikutukset. Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden liittämisessä sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtokäytäviä. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa luontovaikutusten sekä maa- ja metsätalouden harjoittamisen kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin. Aluekohtaiset tarkentavat määräykset: Alueiden … Leppäkangas … yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista vaikutusta valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Alueiden … Leppäkangas yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haittaa muuttolinnustolle eikä uhanalaisten tai erityisesti suojeltavien lintulajien esiintymiselle.
Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv) **(Uusimo)**	Aluekohtaiset tarkentavat määräykset: Alueiden … Uusimo yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Alueiden … Uusimo sekä niihin liittyvän sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava metsäpeuran vaellusreittien ja lisääntymisalueiden häiriintymättömyys. Alueiden … Uusimo yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista vaikutusta valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Alueella Uusimo on huomioitava maakunnallisesti arvokkaan perinnemaiseman arvojen säilyminen.

7.4 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmä

Pohjois-Pohjanmaan raja sijaitsee välittömästi tuotantoalueen koillispuolella. Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa kolme vaihemaakuntakaavaa. 3. vaihemaakuntakaava sai lainvoimaisuuden 17.1.2022.

Tuotantoalueen läheisyydessä on seuraavat merkinnät. Noin 2,5 kilometriä alueen koillispuolella on maisemakallioalue (ge-1). 3,5 sekä 9 kilometriä alueen itäpuolella on moreenimuodostumat (ge-2). 2 kilometriä alueen pohjoispuolella sekä 11 kilometriä tämän itäpuolella on tuuli- ja rantakerrostumat (ge-3). 3 kilometriä alueen pohjoispuolella on luonnon monikäyttöalue (vihreä palloreunus). Tuotantoalueen itäpuolella 3,5 kilometrin päässä sekä 4–18 kilometrin päässä tämän koillispuolella sijaitsee useita luonnonsuojelualueita (SL-1 sekä SL).

3,5 kilometriä tuotantoalueen pohjoispuolella on maakunnallisesti arvokas maisema-alue (sininen vaakaviivoitus ilman reunusta). 7 kilometriä alueen pohjois- sekä koillispuolilla on pohjavesialueet (sininen katkoviiva) sekä tärkeät pohjavesivyöhykkeet (sininen pystyraidoitus). Tuotantoalueen itäpuolella 8 kilometrin päässä on luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (luo-1). 9,5 kilometriä alueen pohjoispuolella, sekä 11 kilometriä alueen itäpuolella on arvokas harjualue (vihreä alue, MY-hs). Alueen koillispuolella 11 kilometrin päässä on mineraalivarantoalue (pinkki viiva, ekv) sekä 16 kilometrin päässä tuulivoimaloiden alue (tv-1).

3 ja 3,5 kilometrin päässä tuotantoalueen luoteispuolella, sekä 11 kilometrin päässä tämän itäpuolella on turvetuotantoon soveltuvan alueen (tu-1) kohdemerkinnät. 4 kilometriä alueen pohjoispuolella on Hiidenkylän kylämerkintä (at) ja 14 kilometriä tämän koillispuolella on Haapamäen kylämerkintä (at). Alueen koillispuolella 4 sekä 6 kilometrin päässä on suojelualueen kohdemerkinnät (sininen neliö). 10 kilometriä alueen luoteispuolella sekä 15 kilometriä tämän koillispuolella on perinnemaiseman kohdemerkinnät (sininen pallo). Tuotantoalueen pohjoisreunasta kulkee merkittävästi parannettava valtatie (punamusta viiva, vt).

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehto B kulkee osittain Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Sähkönsiirtoreitti B ylittää seututien (musta viiva) ja moottorikelkkareitin (musta hakaviiva) ennen kuin palaa Keski-Suomen puolelle mineraalivarantoalueen (pinkki viiva, ekv-1) kulmasta. Lännempänä, Reisjärven kunnan alueella, sähkönsiirtoreitti B mukailee pääsähköjohtoa (musta viiva, z), jonka viereen on merkitty myös uusi pääsähköjohto (punainen viiva, z). Sähkönsiirtoreitin linjaus ylittää moreenimuodostuman (ge-2) ja kulkee luonnonsuojelualueen (SL) sekä luonnon monikäyttöalueen (vihreä palloreunus) lävitse. Linjauksen länsipuolella on tärkeä ulkoilu- tai retkeilyreitti (vihreä ympyräviiva) ja pohjoisosassa moottorikelkkailun yhteystarve (punainen hakaviiva).

Sähkönsiirtovaihtoehto A sijoittuu lähes kokonaan Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Sähkönsiirron vaihtoehdot A1 ja A3 ylittävät tuotantoalueen itäpuolella maisemakallioalueen (ge-1) ja idempänä moreenimuodostuman (ge-2). Vaihtoehto A2 ylittää tuotantoalueen itäpuolella moreenimuodostuman (ge-2). Kaikki kolme sähkönsiirtovaihtoehtoa ylittävät pohjavesialueen (sininen katkoviiva) ja tärkeän pohjavesivyöhykkeen (sininen pystyraidoitus). Vaihtoehdot A1 ja A2 kulkevat luonnon monikäyttöalueella (vihreä palloreunus) sekä maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella (sininen vaakaviivoitus). Jokainen linjaus ylittää seututien.

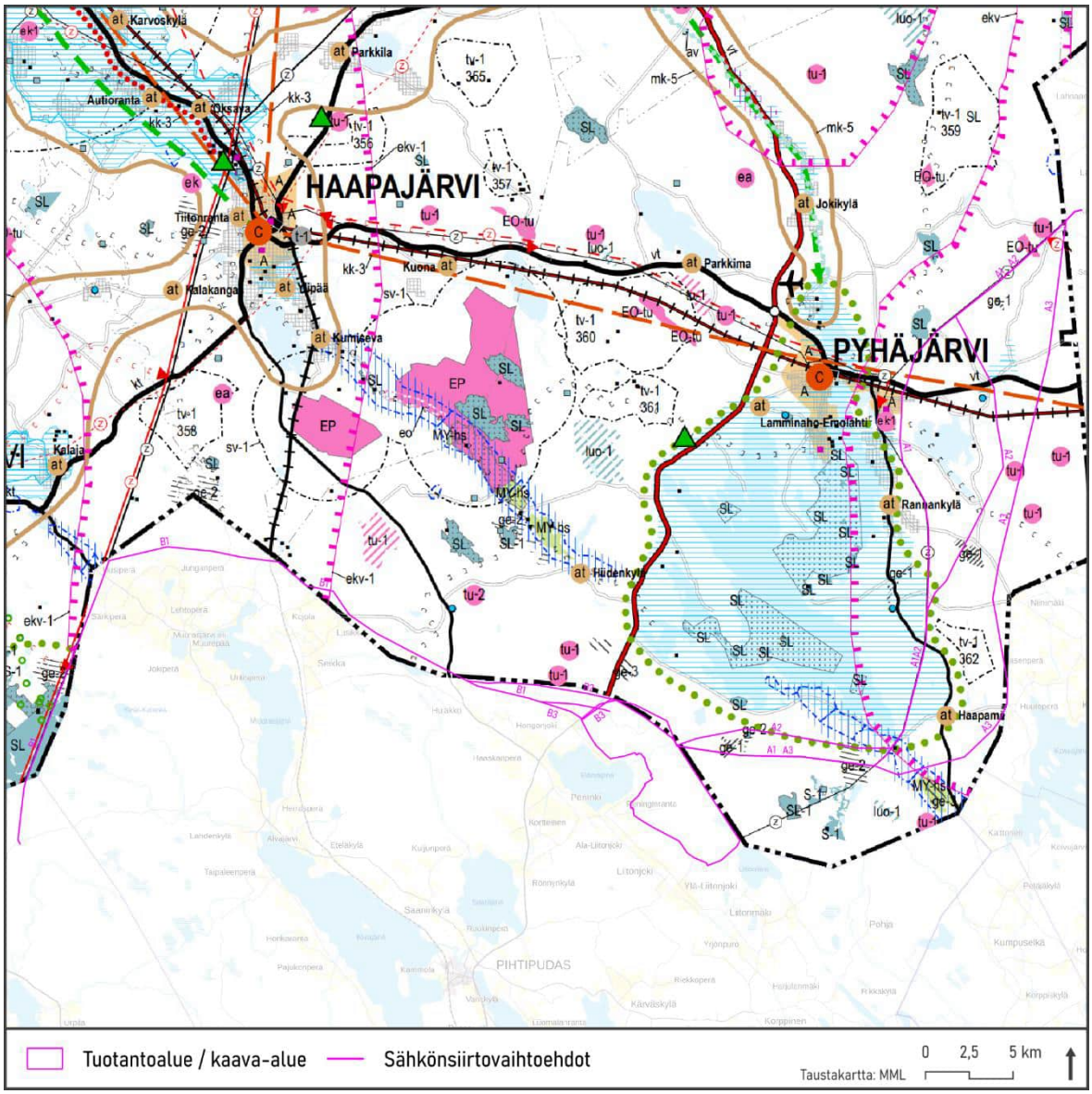
Kääntyessään kohti pohjoista linjaus A1 mukailee pääsähköjohtoa (musta viiva, z). Kaikki kolme sähkönsiirtovaihtoehtoa A sijoittuu mineraalivarantoalueelle (pinkki viiva, ekv).

Läntisin sähkönsiirtovaihtoehto A1 on linjattu Pyhäjärven taajaman itäpuolelta, jossa se rajautuu taajamatoimintojen alueeseen (vaaleanruskea, A). Linjaus ylittää Pyhäjärven taajaman tuntumassa merkittävästi parannettavan pääradan (punainen rata), ohjeellisen/vaihtoehtoisen tielinjauksen (oranssi katkoviiva) ja valtatien (musta viiva, vt) ennen kuin palaa mukailemaan pääsähköjohtoa. Linjauksen välittömässä läheisyydessä on luonnonsuojelualue (SL) sekä muinaismuistokohde

(musta neliö). Pohjoisimpana sähkönsiirtovaihtoehto A1 kulkee turvetuotantoalueen (EO-tu) läpi ja turvetuotantoon soveltuvan alueen (tu-1) vieritse.

Sähkönsiirtovaihtoehto A2 ylittää maisemakallioalueen, moottorikelkkareitin, merkittävästi parannettavan pääradan, ohjeellisen/vaihtoehtoisen tielinjauksen, valtatien, maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen, sekä sivuaa perinnemaisemakohteen, kunnes se yhdistyy sähkönsiirtovaihtoehdon A1 kanssa mukailemaan pääsähköjohtoa.

Itäisin sähkönsiirtovaihtoehto A3 kiertää Pohjois-Pohjanmaan maakunnan itäreunaa pitkin, ylittäen moottorikelkkareitin, turvetuotantoon soveltuvan alueen (tu-1), merkittävästi parannettavan pääradan, ohjeellisen/vaihtoehtoisen tielinjauksen, valtatien ja pohjoisimpana pääsähköjohdon yhteystarpeen (punainen katkoviiva, z).



Kuva 7.3 Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022).

Taulukko 7.3 Tuotantoalueelle, sen lähialueelle ja sähkönsiirtoreiteille osoitetut Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa osoitetut kaavamerkinnät ja määräykset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
Luonnon monikäyttöalue (vihreä palloreunus)	Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen.
Luonnonsuojelualue (sininen alue, SL) **Luonnonsuojelualue (sininen alue, SL-1)** **Luonnonsuojelualue kohdemerkintä (sininen neliö)**	Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto. Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta 1. vaihemaakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta. Määräys ei koske alueellisesti tärkeää pohjavedenhankintaa.
Arvokas geologinen muodostuma (ge) **Maisemakallioalue (ge1)** **Moreenimuodostuma (ge2)** **Tuuli- ja rantakerrostuma (ge3)**	Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jota on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi (sininen vaakaviivoitus ilman reunusta)	Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013-2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa. Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011-2013 (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
Pohjavesialue (sininen katkoviiva)	Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet. Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
Tärkeä pohjavesivyöhyke (sininen pystyraidoitus)	Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.
Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (luo-1)	Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.
Arvokas harjualue (vihreä alue, MY-hs)	Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston hyväksymän valtakunnallisen harjujensuojeluohjelman mukaiset harjualueet ja muut vähintään seudullisesti arvokkaat harjualueet. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäännöksiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.
Mineraalivarantoalue (pinkki viiva, ekv / ekv-1)	Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentiaalivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.
Tuulivoimaloiden alue (tv-1)	Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
Turvetuotantoalue (EO-tu)	Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten
Turvetuotantoon soveltuva alueen kohdemerkintä (tu-1)	Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.
Kylä (beige pallo, at)	Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
Perinnemaisemakohde (sininen pallo)	Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava ao. viranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.
Muinaismuistokohde (musta neliö)	Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. <u>Suunnittelumääräys:</u> Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
Valtatie (musta viiva, vt)	Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
Merkittävästi parannettava valtatie (punamusta viiva, vt)	Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
Seututie (musta viiva)	Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.
Tärkeä ulkoilu- tai retkeilyreitti (vihreä ympyräviiva)	Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia ulkoilu- ja retkeilyreittejä.
Moottorikelkkailureitti tai -ura (musta hakaviiva)	Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
Moottorikelkkailun yhteystarve (punainen hakaviiva)	-
Pääsähköjohto (musta viiva, Z)	-
Uusi pääsähköjohto (punainen viiva, Z)	Merkinnällä on osoitettu voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset. Merkintää koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
Pääsähköjohdon yhteystarve (punainen katkoviiva, Z)	Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.
Merkittävästi parannettava päärata (punainen rata)	Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.
Ohjeellinen / vaihtoehtoinen tielinjaus	Merkintää koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

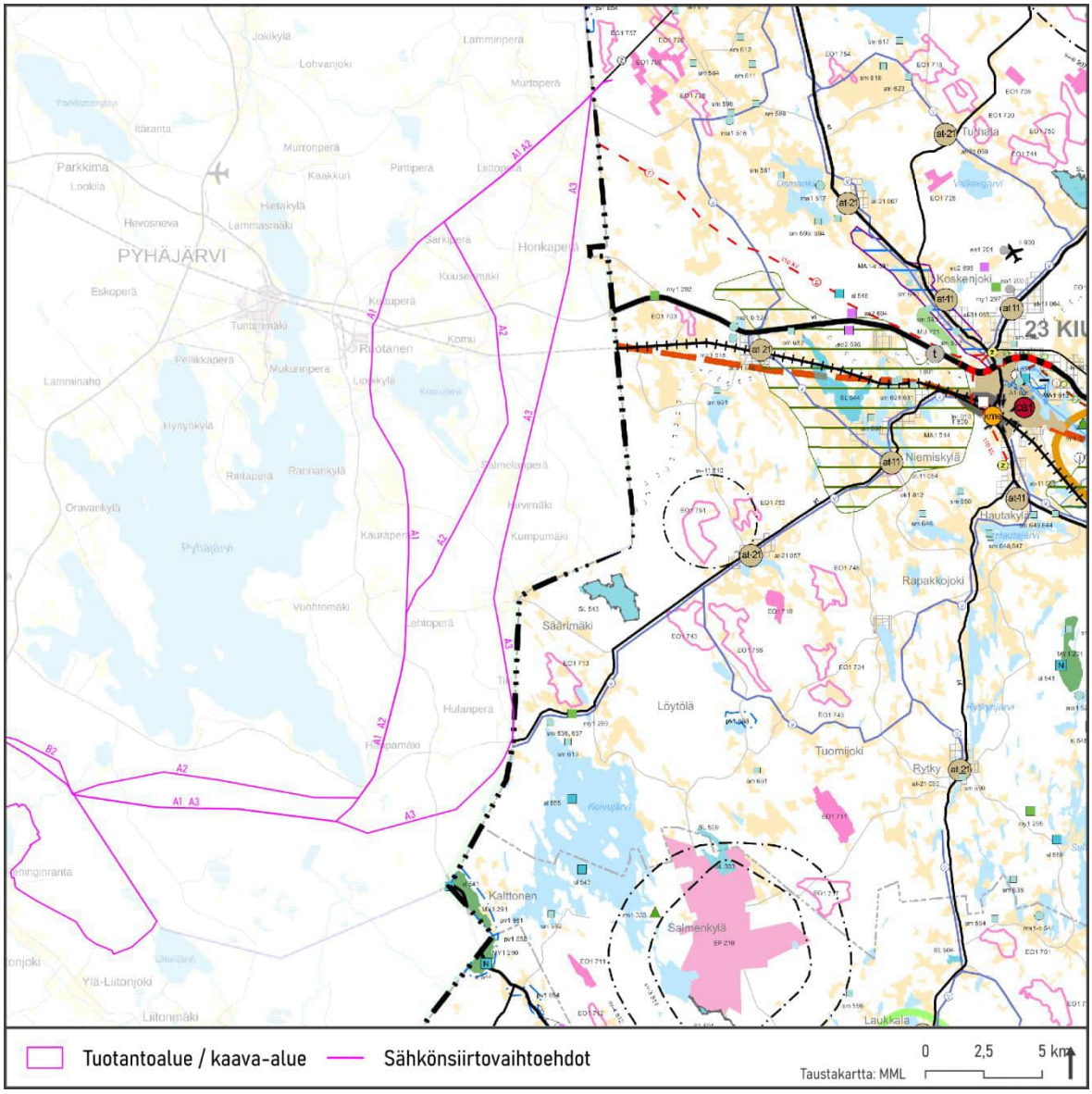
7.5 Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmä

Pohjois-Savon maakunnan raja sijaitsee noin 13 kilometrin päässä tuotantoalueen itäpuolella. Pohjois-Savossa maakunnan rajalla ovat voimassa seuraavat maakuntakaavat:

- Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 (7.12.2011)
- Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava (15.1.2014)
- Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2040:n 1. vaihe (19.11.2018)

Maakuntien rajalle, noin 13 km tuotantoalueelta, on osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY1), Natura 2000-verkostoon kuuluvan alueen kohdemerkintä sekä pohjavesialue.

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehto A rajautuu pohjoisessa Pohjois-Savon maakuntaan ja yhdistyy Pohjois-Savon puolella sähkönsiirtolinjaan (musta viiva, z). Linjauksen läheisyydessä on Turvetuotantoon soveltuva alue (EO1 757) ja turvetuotantoalue (EO1 709).



Kuva 7.4 Ote Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (10.4.2019).

Taulukko 7.4 Tuotantoalueelle, sen lähialueelle ja sähkönsiirtoreiteille osoitetut Pohjois-Savon maakuntakaavojen kaavamerkinnät ja määräykset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (vihreä alue, MY1)	Merkinnällä osoitetaan alueet, joilla on maa-aineslain 3 §:n tarkoittamia maisemaan liittyviä arvoja. Suunnittelumääräykset: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon alueen maisemalliset arvot ja harju-, moreeni- tai kalliomuodostuman luonteenomaiset piirteet, ympäröivä vesi- tai kulttuurimaisema sekä pohjaveden suojelu.
Natura 2000-verkostoon kuuluvan alue (turkoosi neliö, N)	Merkinnällä on osoitettu Natura 2000 - ohjelmaan sisältyvät alueet. Alueet on osoitettu SL-, S1-, MU-, MY1- ja VR-aluevarauksin. Suunnittelumääräykset: Natura-alueiden ja niiden viereisten alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.
Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (sininen pistekatkoviiva, pv1)	Merkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (1. lk) tai vedenhankintaan soveltuvat (2. lk) pohjavesialueet. Suunnittelumääräykset: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava ja toteutettava siten, ettei pohjaveden määrällinen ja laadullinen tila heikkene.
Sähkönsiirtolinja (musta viiva, Z)	Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV ja 400 kV sähkönsiirtolinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
Turvetuotantoalue (EO1 709)	Merkinnällä osoitetaan luvitetut tuotantoalueet.
Turvetuotantoon soveltuva alue (EO1 757)	Merkinnällä on osoitettu ne pääosin tuotannon ulkopuolella olevat GTK:n tutkimat turvetuotantoon soveltuvat suot, jotka ovat ojitettuja ja sijainniltaan tuotantoon sopivia.

7.6 Vireillä olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava (kaavaehdotus)

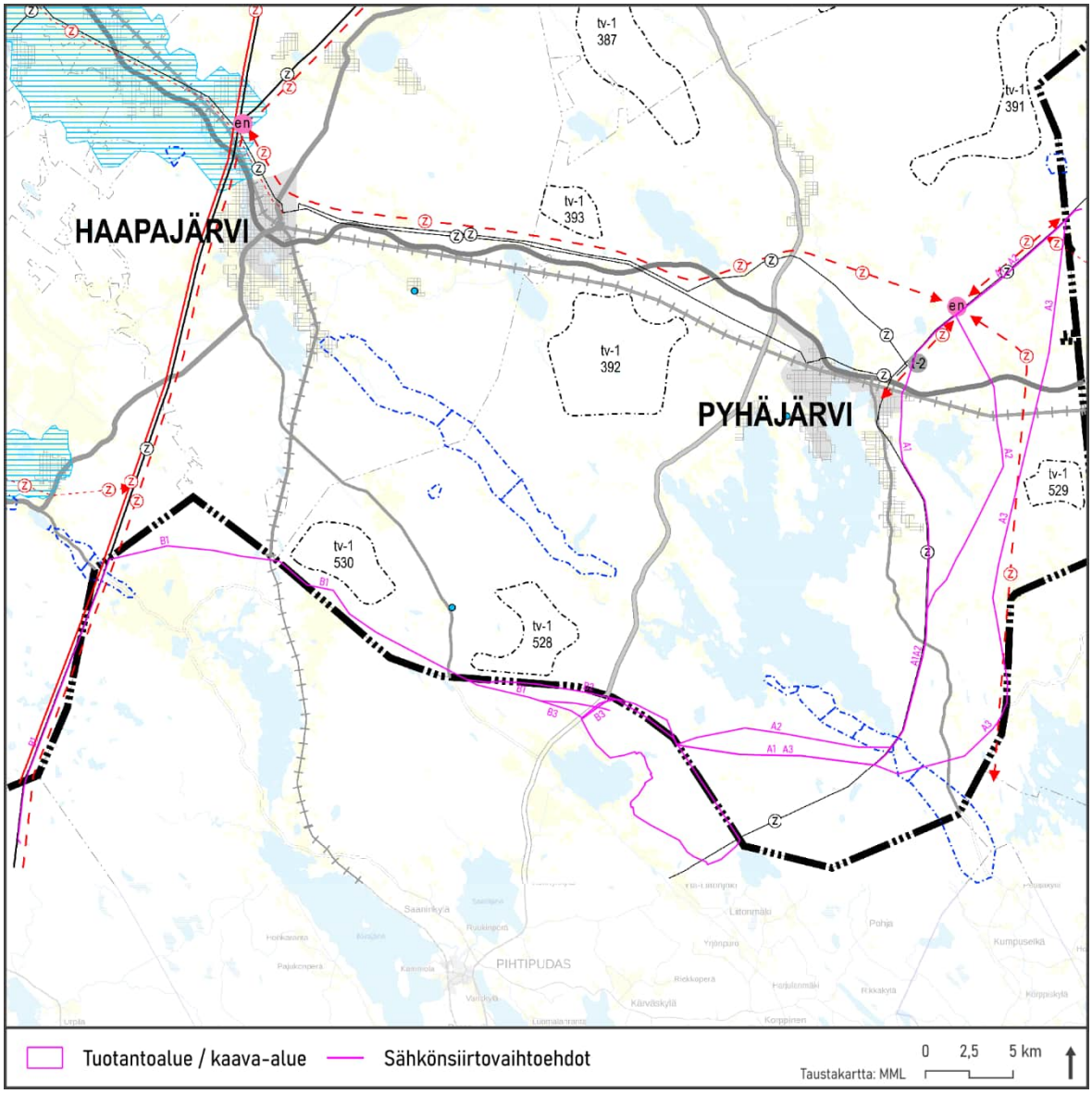
Laadittavana on Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, joka käsittelee muun muassa tuulivoimaa ja energiansiirtoverkkoa. Kaavan valmisteluvaiheen (kaavaluonnos) aineisto on ollut nähtävillä vuonna 2022. Kaavasta on laadittu 9.9.2024 päivätty kaavaehdotus (Kuva 7.5), joka on hyväksytty maakuntahallituksen kokouksessa 17.9.2024 ja asetetaan yleisesti nähtävillä syksyllä 2024

Vaihemaakuntakaavassa kaavakartalla esitetään ainoastaan uudet tai muuttuvat kaavamerkinnät, poistuvat kaavamerkinnät esitetään ylirastitettuna. Muut lainvoimaisissa maakuntakaavoissa esitetyt merkinnät jäävät ennalleen.

Viranomaislausuntoja varten laaditussa alustavassa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavaehdotuksessa välittömästi kaava-alueen itäpuolelle on osoitettu pääsähköjohto (musta z). Noin 3 km kaava-alueen luoteispuolelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1). Myös noin 12 km kaava-alueen luoteispuolelle ja 16 km alueen koillis- ja pohjoispuolelle on osoitettu tuulivoimaloiden alueet. Noin 7,5 km päässä kaava-alueen koillis- sekä pohjoispuolelle on osoitettu pohjavesialueet (sininen pistekatkoviiva).

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehto B:n linjaus kulkee kahden edellä mainitun potentiaalisen tuulivoimaloiden alueen (tv-1) eteläpuolelta. Linjaus yhdistyy lännessä pääsähköjohtoon (musta z) ja uuteen pääsähköjohtoon (punainen z).

Sähkönsiirtovaihtoehto A ylittää pohjavesialueen, jonka jälkeen vaihtoehdot A1 ja A2 yhdistyvät idässä pääsähköjohtoon. Linjaus A1 mukailee pääsähköjohtoa lukuun ottamatta Pyhäjärven taajama-alueen itäreunaa, jonka linjaus ohittaa itäpuolelta. Pohjoisessa linjauksen vierellä kulkee ohjeellinen pääsähköjohto (punainen katkoviiva, z). Pohjois-Savon rajalla linjauksen läheisyydessä on energiahuollon alue (en), jolla osoitetaan Murtoperän sähköaseman ohjeellinen sijainti. Vaihtoehdot A2 ja A3 kulkevat tuulivoimaloiden alueen (tv1) länsipuolelta. Vaihtoehto A2 yhdistyy linjan A1 kanssa ennen energianhuollon aluetta mukailemaan pääsähköjohtoa. Vaihtoehto A3 mukailee itäreunan ohjeellista pääsähköjohtoa ja yhdistyy pohjoisessa Pohjois-Savon rajalla pääsähköjohtoon.



Kuva 7.5 Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavaehdotuksesta (9.9.2024).

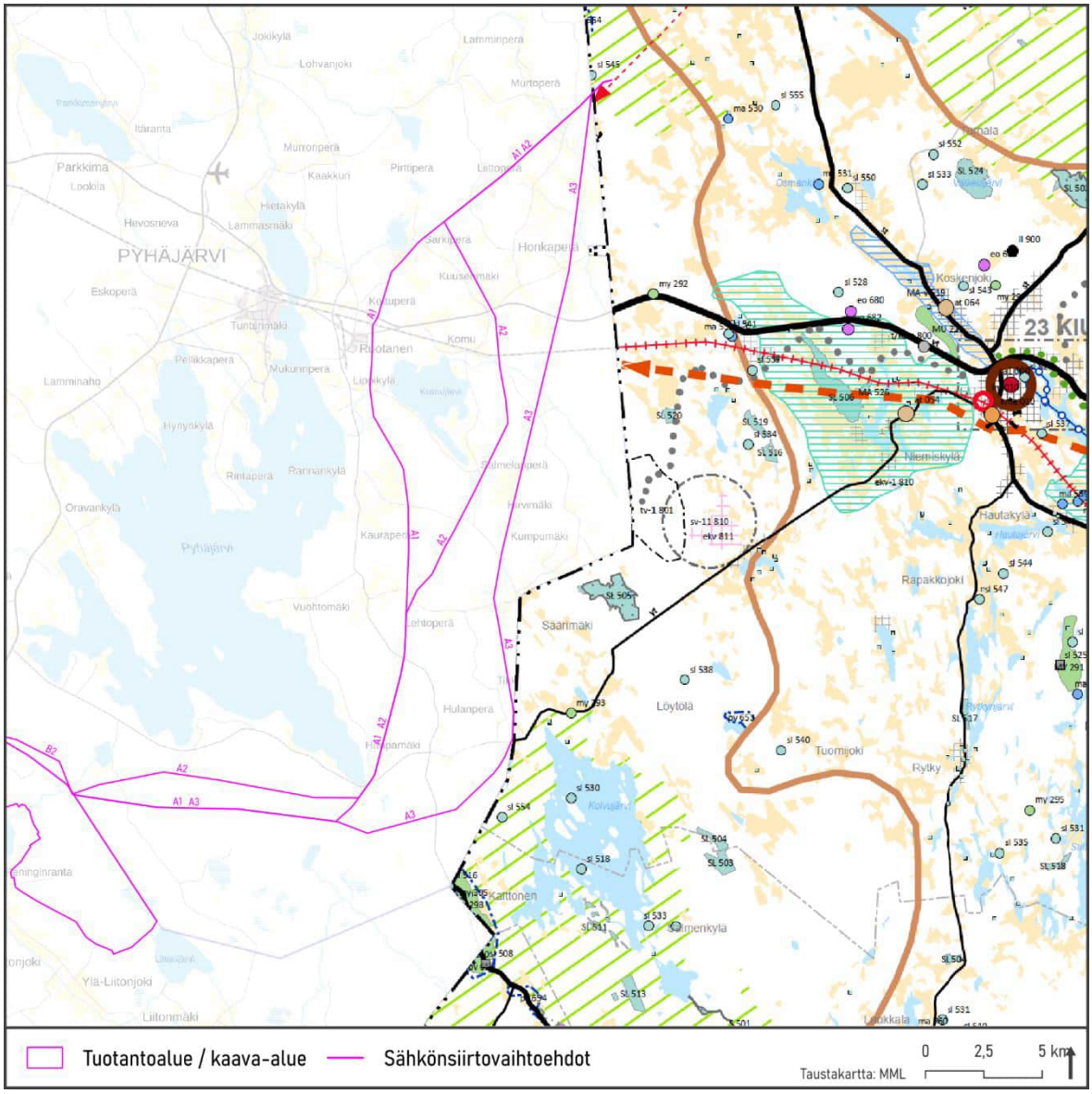
Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe (kaavaehdotus)

Pohjois-Savon maakunnassa on valmisteilla Pohjois-Savon maakuntakaava 2040:n, 2. vaihe. Maakuntakaavan 2. vaiheen kaavaehdotus (Kuva 7.6) on ollut nähtävillä 16.1. – 23.2.2024.

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehto A:n alavaihtoehdot A1, A2 ja A3 yhtyvät Pohjois-Savon maakunnan rajalla, jonne sijoittuu sähkönsiirtoreitin liityntäpiste, Murtoperän sähköasema, jonka sijainti tarkentuu myöhemmin. Pohjois-Savon puolelle on osoitettu (Kuva 7.6) sähkönsiirtolinjan yhteystarve (punainen katkoviiva, nuoli). Maakuntarajan tuntumassa lähellä hankkeen sähkönsiirtoreittiä sijaitsee luonnonsuojelualue (sl 545). Alue on osa laajaa metsäpeitteistä aluetta (vihreä vinoviivoitus).

Sähkönsiirtoreitti VEA:n keskivaiheen korkeudelle, Pohjois-Savon rajalle, sijoittuu tuulivoimapotentiaalinen alue (tv-1 801) (Kuva 7.6). Sähkönsiirtoreitin eteläpuolelle, noin 11 km etäisyydelle sijoittuu niin ikään maakuntarajaan rajoittuva tuulivoimapotentiaalinen alue (tv-1 800).

Välittömästi maakuntarajan tuntumaan ei sijoitu Pohjois-Savon maakuntakaava 2040:n 2. vaiheen kaavaehdotuksessa maisemallisesti arvokkaita alueita.

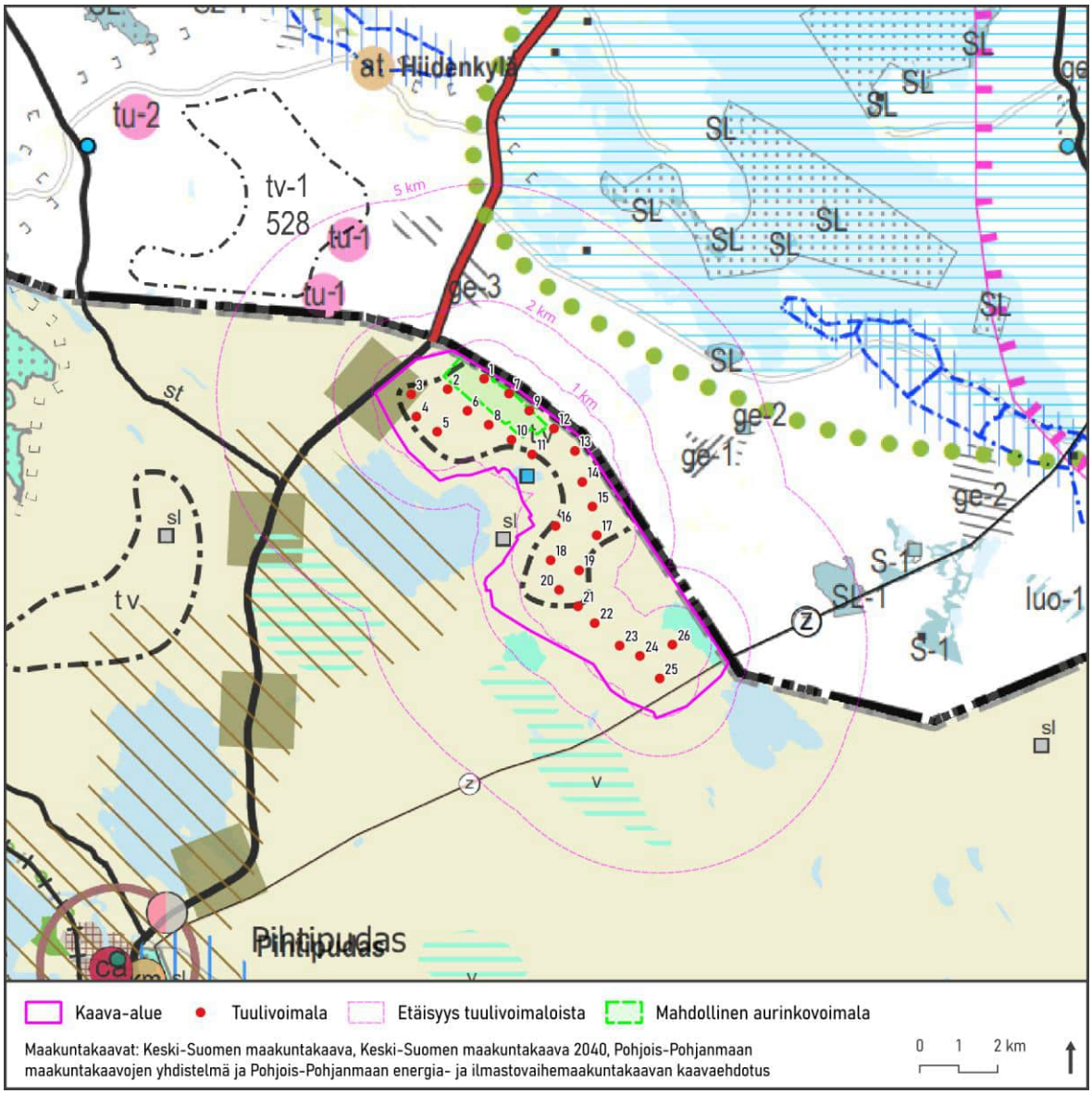


Kuva 7.6 Ote Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 2. vaiheen kaavaehdotuksesta.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 3. vaihe

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 3. vaihe käsittelee vetyä, aurinkoa ja kauppaa. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 5.12.2023 – 19.1.2024.

7.7 Voimassa ja vireillä olevien maakuntakaavojen yhdistelmä



Kuva 7.7 Tuotantoalueella ja sen läheisyydessä voimassa ja vireillä olevien maakuntakaavojen yhdistelmä. Kartalla on esitetty ainoastaan vaihtoehdon VE2 mukaiset tuulivoimalat (26).

Herkkyystarkasteluna on tarkasteltu maiseman, pinta- ja pohjavesien ja suojelualueverkoston kohteiden osalta vaihtoehtoa VE2 niin, että Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 osoitetun tuulivoima-tuotantoon soveltuvan alueen (tv) ulkopuolelle sijoittuvat 5 eteläisintä tuulivoimalaa (22-26) on poistettu. Maakuntakaavan tv-alueen rajaus on esitetty kartalla (Kuva 7.7) mustalla pistekatkoviivalla.

7.8 Yleis- ja asemakaavat

Hankkeen kaava-alueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja tai asemakaavoja (Kuva 7.8). Pihtiputaan Saani- ja Elämäjärven sekä muun itäisen vesistön rantaosayleiskaava on tullut vireille vuoden 2023 alussa. Sen alustava aluerajaus sisältää Ala-Peninginjärven alueen hankkeen tuotantoalueella. Hankkeen kaava-alue rajautuu idässä Pyhäjärven Leppämäen tuulivoimaosayleiskaavan alueeseen.

Noin 10 km etäisyydellä tuotantoalueesta ja noin 2 km etäisyydellä sähkönsiirtovaihtoehtojen reiteistä on voimassa useita yleis- ja asemakaavoja, joista pääosa on rantaosayleiskaavoja tai ranta-asemakaavoja.

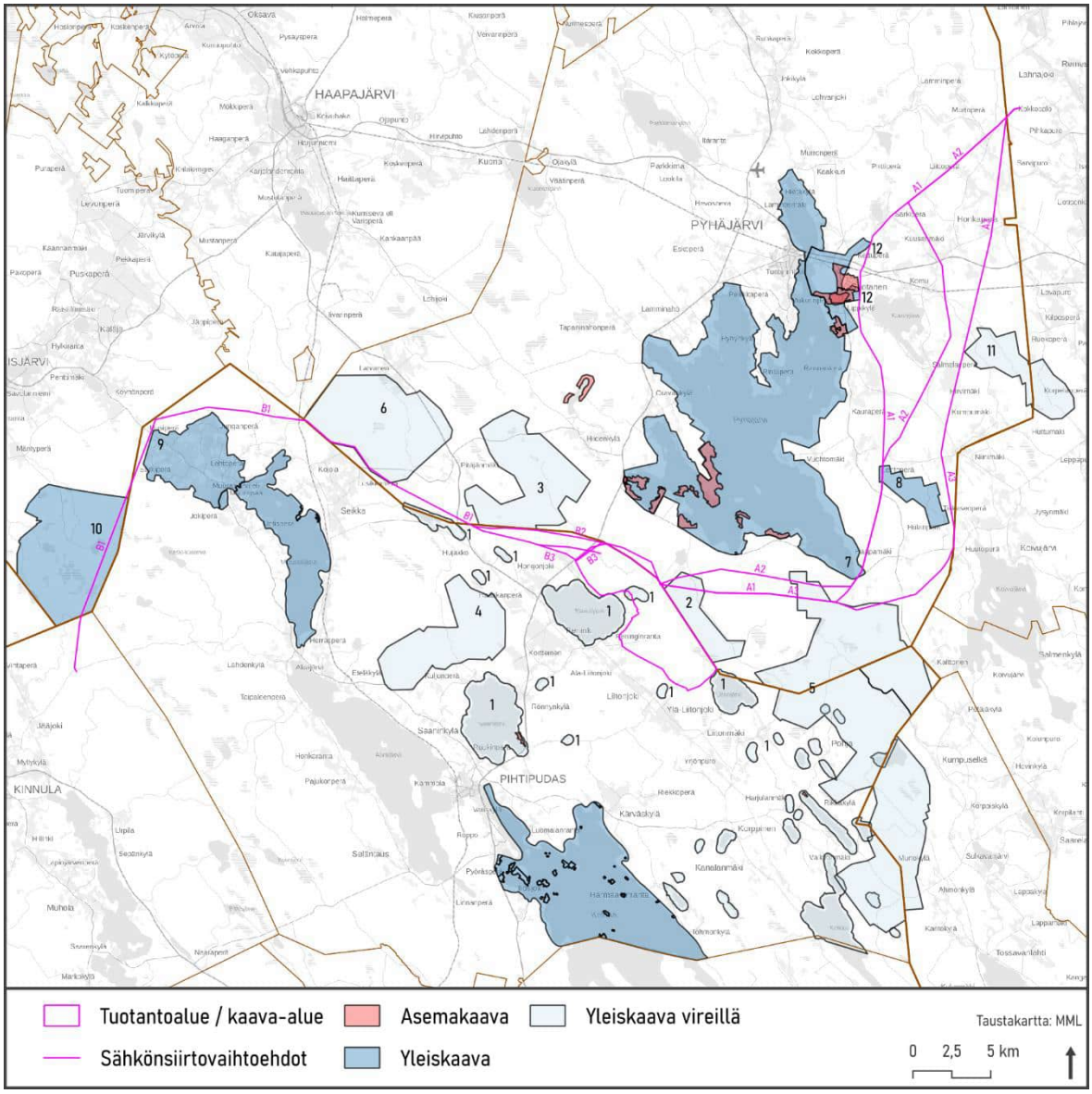
Hankkeen sähkönsiirtoreitti A kulkee Leppämäen alueen (2, vireillä) lävitse, Kangasjärven tuulivoimahankkeen alustavan hankealueen pohjoisosan läpi (5, vireillä) sekä vähäisesti Pyhäjärven Rantojen osayleiskaavan kaakkoisnurkan lävitse (7). Ennen vaihtoehtojen A1 ja A2 haarautumista voimajohtoreitti kulkee Vuohtomäen tuulipuiston osayleiskaava-alueen länsiosan läpi (8). Reitti A1 kulkee Pyhäjärven keskustaajaman itäpuolella Ruotasen osayleiskaavan alueella (12).

Sähkönsiirtoreitti B kulkee Pyhäjärven Hallakallion tuulipuiston osayleiskaava-alueen eteläpuolelta (3) ja Saani- ja Elämäjärven rantaosayleiskaavan osa-alueiden pohjoispuolelta (1). Reitti sijoittuu osittain Moskuankankaan tuulivoimaosayleiskaavan eteläreunan alueelle (6). Reitti kiertää Pihtiputaan Muurasjärven osayleiskaavan alueen (9) ja kulkee Reisjärven puolella Kuivajärven alueen rantaosayleiskaavan alueella (10).

Pohjois-Savon alueella ei ole voimassa yleis- tai asemakaavoja sähkönsiirtoreitti A:n ja Murtoperän sähköaseman lähialueilla.

Haapajärven kaupungissa ei ole voimassa yleis- tai asemakaavoja sähkönsiirtoreitti B:n läheisyydessä. Noin 5 km sähkönsiirtoreitistä pohjoiseen on voimassa Pajuperänkankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaava (hyv. 2019, lv. 2021).

Kaava-aluetta lähimmät asemakaava-alueet sijaitsevat 4 kilometrin päässä Pyhäjärven Humalamäessä kaava-alueen pohjoispuolella sekä 13 kilometrin päässä Pihtiputaan keskustassa kaava-alueen lounaispuolella. Pyhäjärven keskustan asemakaava-alue sijaitsee noin 19 kilometriä kaava-alueen koillispuolella.



Kuva 7.8. Noin 10 km etäisyydellä kaava-alueesta ja 2 km sähkönsiirtovaihtoehdoista voimassa ja vireillä olevat yleis- ja asemakaavat. Tilanne 4.3.2024. Hanketta lähimmät osayleiskaavat numeroitu ja listattu taulukossa (Taulukko 7.5).

Taulukko 7.5. Noin 10 km etäisyydellä kaava-alueesta ja 2 km sähkönsiirtovaihtoehdoista voimassa ja vireillä olevat yleis- ja asemakaavat. Tilanne 4.3.2024. Numerointi vastaa karttaa (Kuva 7.8).

Numero	Kaavan nimi *(vireillä olevat kursivoitu)*	Kunta
1	*Saani- ja Elämäjärven ja itäisen vesistön rantaosayleiskaava*	Pihtipudas
2	*Leppämäen tuulivoimapuiston osayleiskaava*	Pyhäjärvi
3	*Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaava*	Pyhäjärvi
4	*Uusimon tuulivoimapuiston osayleiskaava*	Pihtipudas
5	*Kangasjärven tuulivoimahanke*	Pyhäjärvi, Pihtipudas, Keitele
6	*Moskuankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava*	Pyhäjärvi
7	Rantojen osayleiskaava	Pyhäjärvi
8	Vuohtomäen tuulipuiston osayleiskaava	Pyhäjärvi
9	Muurasjärven kulttuurimaiseman osayleiskaava ja Muurasjärven rantaosayleiskaavan laajennus	Pihtipudas
10	Kuivajärven alueen rantaosayleiskaava	Reisjärvi
11	*Laulurämeen tuulivoimahanke*	Pyhäjärvi, Kiuruvesi
12	Ruotasen osayleiskaava	Pihtipudas

7.9 Kaavoitustarve

Hanke on tuulivoiman tuotannon osalta maakunnallisesti merkittävä. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat lähes kokonaan Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 osoitetulle Tuulivoimatuotantoon soveltuvalle alueelle (tv). Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavassa osoitetun maankäytön kanssa. Hanke ei edellytä maakuntakaavan muutosta.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Hanke ei edellytä yleis- tai asemakaavojen muuttamista. Hankkeen sähkönsiirto ei ole ristiriidassa voimassa olevissa yleis- tai asemakaavoissa osoitetun maankäytön kanssa.

8 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina on käytetty Maanmittauslaitoksen ja ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja, lähialueen kaava-aineistoja, hankkeen suunnitelmia, meluselvityksiä, asukaskyselyn tuloksia, yleisötilaisuudessa esille nousseita näkemyksiä, YVA-ohjelmasta saatua palautetta sekä muista tuulivoimahankkeista saatuja tietoja ja kokemuksia.

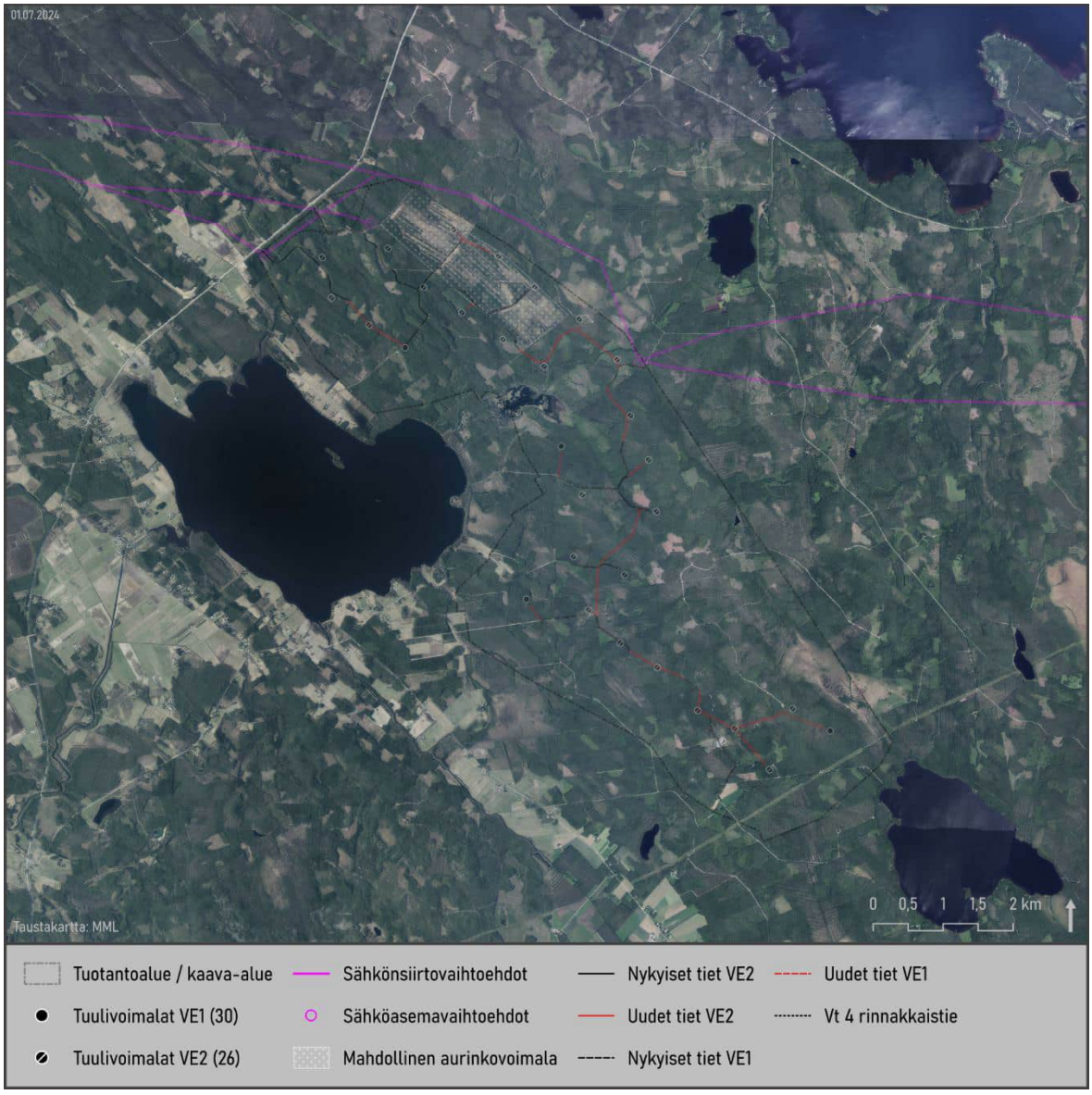
Lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta kaavan laatija on arvioinut vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sanallisena asiantuntija-arviona.

8.1.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten arvioinnissa hankkeen vaikutuksia on verrattu maankäytön nykytilaan ja suunnittelutilanteeseen. Merkittävyyden arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen suhdetta ja vaikutusta olemassa olevaan ja suunniteltuun kaavoitukseen sekä maankäytön kehittymiseen hankkeen vaikutusalueella.

8.2 Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytila

Hankkeen tuotantoalue ja sähkönsiirtovaihtoehtojen alueet ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen, sähkönsiirtoreittien ja hankkeen vaikutusalueen asutus sekä maankäyttöön liittyvät toiminnot on kuvattu selostuksessa omissa luvuissaan. Kaavoitustilanne on kuvattu edellisessä luvussa.



Kuva 8.1 Tuotantoalue ilmakuvassa.

8.3 Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

8.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaikuttaa yksityishenkilöiden ja elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä sekä näiden alueiden käytön houkuttelevuuteen.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä. Hankkeen vaikutuksia maankäyttöön on tarkasteltu noin 2–5 km etäisyydellä tuotantoalueesta ja noin 200 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitin keskilinjasta.

Voimaloiden rakennuspaikoilla, noin 0,5–1 hehtaarin alueella voimalaa kohden, alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi. Vastaava muutos kohdistuu sähkönsiirtoa varten raivattavaan maastokäytävään. Tuulivoimaloita ei aidata eikä tuotantoalueella liikkumista rajoiteta toiminnan aikana. Mahdolliset aurinkopaneelikentät sekä sähköasema aidataan. Nykyisen kaltainen maankäyttö ja metsätalous voi jatkua suurimmalla osalla alueesta. Tuulivoimaloiden melulla, yhtenäisen metsän pirstoutumisella tai maisemavaikutuksilla voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön sekä vakituiseen asutukseen ja loma-asutukseen.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista tuotantoalueelle. Osayleiskaava-alueella asuin- ja lomarakentamisen ja muiden melulle herkkien toimintojen sijoittaminen estyy tuulivoimaloiden tuottaman melun takia.

Hanke edellyttää uuden sähkönsiirron voimajohdon rakentamista ja puustonpoistoa johtokäytävän alueelta. Voimajohto estää muun rakentamisen ja metsätalouden harjoittamisen johtokäytävän alueella, mutta ei rajoita maankäyttöä johtoalueen ulkopuolella. Sähkönsiirron aluetta ei kaavoiteta.

8.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Rakentamisvaiheessa metsätalouskäytössä olevat hankkeen rakennuspaikat muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi. Rakentamisen aikana alueella kulkemista rajoitetaan tilapäisesti. Työmaiden läheisyydessä ei silloin voi liikkua vapaasti.

Purkamisen vaikutukset vastaavat rakennusvaiheen vaikutuksia. Tuulivoimatuotannon päätyttyä alue voi palautua metsätalouden käyttöön.

8.3.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Hanke ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita alueen käyttämistä virkistykseen, ulkoiluun, metsästykseen, marjastukseen tai sienestykseen, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti. Valtaosalla tuotantoalueesta nykyisen kaltainen metsätalouskäyttö voi jatkua.

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat hieman laajemmalle alueelle kuin Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Hanke toteuttaa maakuntakaavassa osoitettua tuulivoima-aluetta. Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavan kanssa. Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien yleis- ja asemakaavojen kanssa.

Hanke vaikuttaa vireillä olevan Pihtiputaan Saani- ja Elämäjärven sekä muun itäisen vesistön rantaosayleiskaavan suunnitteluun. Hankkeen tuotantoalueelle laadittava tuulivoimaosayleiskaava muuttaa rantaosayleiskaavan alustavaa suunnittelualuetta ja rantaosayleiskaavan suunnittelussa tulee huomioida tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja välke.

Hankkeen tuulivoimalat voivat näkyä Pyhäjärven rantojen osayleiskaavassa ja Pyhäjärven etelärannalla voimassa olevissa ranta-asemakaavoissa osoitetuille rakennuspaikoille, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 4 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Tieverkon parantaminen helpottaa tuotantoalueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen estää uusien loma-asuntojen tai vakituisten asuntojen rakentamisen tuotantoalueelle voimaloiden yli 40 dB(A) melutason vuoksi. Voimalat on sijoitettu etäälle nykyisestä vakituisesta asutuksesta, eikä hanke siten merkittävästi rajoita asuinrakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen.

Suunniteltujen voimaloiden läheisyyteen sijoittuu yksi vakituinen ja yksi vapaa-ajan asunto, joiden käyttötarkoitusta ollaan muuttamassa muuksi rakennukseksi. Käyttötarkoituksen muutos on

tarpeen, koska tuulivoimaloiden tuottama melu ylittää melumallinnusten mukaan rakennusten kohdalla ulkomelun yöajan ohjearvon 40 dB(A). Hanke estää näiden rakennusten käyttämisen vakituisina asuntoina tai loma-asuntoina ja uuden asuinrakentamisen sijoittamisen niiden yhteyteen, koska melun ohjearvo ei saa ylittyä asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Tuotantoalueen herkkyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille on vähäinen. Tuotantoalueelle ei kohdistu rakentamisen tai yhdyskuntarakenteen laajentamisen painetta. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön tuotantoalueella ja sen läheisyydessä ovat kokonaisuutena arvioiden vähäiset.

8.3.4 Sähkönsiirron rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Vaikutukset voimajohdon alueella vastaavat tuotantoalueen rakennuspaikoille kohdistuvia vaikutuksia. Voimajohdon johtokäytävä poistuu rakennusvaiheessa metsätalouskäytöstä.

8.3.5 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron voimajohdon alueelle ei voi rakentaa rakennuksia ja johtoaukealla metsätalous estyy. Peltoalueilla voimajohto ei estä viljelyä. Ilmajohdon pylväspaikoista voi aiheutua haittaa peltoviljelylle. Voimajohtovaihtoehtojen alueilla ole rakentamispainetta. Voimajohto sijoittuu pääosin metsätalousalueelle tai nykyisen voimajohdon viereen ja vähäisemmin peltoalueille. Voimajohtovaihtoehtojen maastokäytävien alueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia.

Sähkönsiirron toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Hankkeen arvioidut sähkönsiirtoreitit eivät ole ristiriidassa voimassa olevien kaavojen tai alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

8.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

8.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Hankkeen merkittävin vaikutus maankäyttöön on tuulivoimaloiden tuottama melu. Hankkeen rakennuspaikoilla metsätalouskäytöstä poistuvien alueiden koko on hyvin pieni suhteessa tuotantoalueen kokonaispinta-alaan.

Vaihtoehdossa VE1 40 dB melutaso ylittyy tuotantoalueen ulkopuolella vähäisesti yksittäisten asuin- tai lomarakennusten kohdalla (40,1 dB(A)), mikä voi rajoittaa uusien asuinkäyttöön tarkoitettujen rakennusten rakentamista näiden yhteyteen. Vaihtoehdossa VE2 hanke ei rajoita uusien asuin- ja lomarakennusten sijoittamista nykyisen asutuksen yhteyteen melun vuoksi.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun ja välkkeen määrä ja leviämisalue sekä näiden rakentamista rajoittava vaikutus maankäyttöön tuotantoalueen läheisyydessä riippuvat lopullisesta toteutettavasta voimalamallista. Tuulivoimaloissa käytetään välkkeenhallintajärjestelmää, jolla voidaan säädellä asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvaa välkettä.

8.4.2 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Voimajohdon johtokäytävän alueelta metsätalouskäytöstä poistuvan pinta-alan määrä riippuu voimajohtoreitin kokonaispituudesta. Poistuva metsäpinta-ala on pienempi nykyisen voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään sijoittuvilla osuuksilla kuin uuteen maastokäytävään rakennettaessa.

8.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, tuotantoalue säilyy todennäköisesti pääosin metsätalouskäytössä. Läheisten tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto voi aiheuttaa toteutuessaan vaikutuksia tämän hankkeen vaikutusalueella.

8.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutukset Leppämäen hankkeen kanssa laajentavat 40 dB melualuetta ja välkkeen vaikutusta. Yhteismelulla on vaikutuksia maankäyttöön vaihtoehdossa VE1.

Selkeästi Leppämäen hankkeen vaikutuspiirissä olevaan maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia on käsitelty Leppämäen hankkeen YVA-selostuksessa (Sweco 2023).

Sähkönsiirtovaihtoehdot eivät ole ristiriidassa muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Vaihtoehdon VEA linjaukset sijoittuvat Leppämäen alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden pohjoispuolelle. Linjaukset sijoittuvat Kangasjärven tuulivoimahankkeen hankealueen pohjoisosaan, mutta hankkeesta ei ole tiedossa tarkempia suunnitelmia. Linjausten suunnittelussa on huomioitu luvitettu Vuohtomäen hanke. Vaihtoehto A3 sijoittuu Laulurämeen hankkeen länsipuolelle.

Sähkönsiirtoa suunnitellaan yhdessä Moskuankankaan, Hallakallion ja Uusimon hankkeiden kanssa.

8.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen tarvitsemat kiviainekset on mahdollista ottaa ja pyritään ottamaan tuotantoalueelta. Hanketta varten perustetaan tuotantoalueelle betoniasema, mikä vähentää häiriötä aiheuttavaa maankäyttöä alueen ulkopuolella.

Voimajohtoa suunnitellaan yhteisjohtona läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa, mikä vähentää voimajohdon kielteisiä vaikutuksia muuhun maankäyttöön. Voimajohto on sijoitettu mahdollisuuksien mukaan nykyisen voimajohdon rinnalle.

Tuulivoimaloiden sijoittelussa on otettu huomioon läheinen asutus ja tiestö. Hankkeen vaikutuksia maankäyttöön voidaan lieventää osayleiskaavoituksen ja rakennuslupamenettelyn yhteydessä. Tuulivoimalatyypin valinnalla sekä voimalasijaintien vähäisellä säätämisellä voidaan vaikuttaa voimaloiden aiheuttaman melun ja välkkeen määrään ja leviämisalueeseen. Välkevaikutuksia säädellään käyttämällä tuulivoimaloissa välkkeenhallintajärjestelmää.

Tuotantoalueelle laadittavalla tuulivoimaosayleiskaavalla ohjataan alueen maankäyttöä niin, että tuulivoimaloiden lähelle ei voi sijoittaa voimaloista häiriintyviä toimintoja, kuten asumista. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset otetaan huomioon osayleiskaavan suunnittelussa.

8.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron sijoitussuunnitelmat ja tekniset yksityiskohdat voivat tarkentua myöhemmässä suunnittelussa, millä voi olla vaikutusta maankäyttöön kohdistuviin vaikutuksiin esimerkiksi tuulivoimaloiden tuottaman melun osalta. Mahdolliset muutokset eivät kuitenkaan vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin. Muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin liittyvä arviointihetkellä käytettävissä ollut tieto voi muuttua tai sisältää puutteita, mikä voi heikentää arvioinnin luotettavuutta.

8.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Yhteenveto vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen:

- Hanke ei aiheuta muutosta yhdyskuntarakenteeseen.
- Hanke muuttaa tuotantoalueen ja sähkönsiirron maastokäytävän nykyistä maankäyttöä. Vaikutukset hankealueen maankäyttöön kokonaisuutena ovat vähäisiä.
- Hanke estää uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamisen voimaloiden läheisyydessä ja sähkönsiirron maastokäytävän alueella.
- Hanke saattaa rajoittaa uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen vähäisesti vaihtoehdossa VE1 melun vuoksi. Hanke edellyttää yhden asuin- ja yhden lomarakennuksen käyttötarkoituksen muuttamista muuksi rakennukseksi molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden tuottaman ohjearvon 40 dB ylittävän melun vuoksi.
- Hankkeella on vähäinen kielteinen yhteisvaikutus asuinrakennusten sijoittamisen edellytyksiin yhdessä viereisen Leppämäen tuulivoimahankkeen kanssa melun ja välkkeen vuoksi. Yhteisellä voimajohdolla Hallakallion, Moskuankankaan ja Uusimon kanssa on myönteinen vaikutus maankäyttöön.

9 Äänimaisema ja melu

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä tuotantoalueen äänimaiseman nykytilasta ja arvioiduista meluvaikutuksista. Meluselvityksen raportti on YVA-selostuksen liitteenä 2.

9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Äänimaiseman nykytilaa ja meluvaikutuksia arvioidaan tuulivoiman tuotantoalueen osalta. Sähkönsiirron osalta oleellisia vaikutuksia äänimaisemaan ei tunnistettu, joten sähkönsiirron äänimaiseman nykytilaa tai vaikutuksia ei käsitellä.

9.1.1 Melumallinnus

Tuulivoimaloiden meluvaikutusten selvittämiseksi Leppäkankaan tuulivoimapuistolle on tehty melumallinnukset, jossa on mallinnettu voimaloiden toiminnan aikaisia äänitehotasoja. Meluselvitys on tehty ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014 Tuulivoimaloiden melun mallintaminen) käyttäen WindPRO Ver4.0 ohjelmiston DECIBEL-moduulia. Pienitaajuinen melu on laskettu käyttäen R-ohjelmistoa. Tarkempi kuvaus melumallinnuksen toteutuksesta on esitetty liitteessä 2.

Melumallinnuksen ja meluselvityksen laatijana on Etha Wind Oy:n toimesta toiminut energia- ja ympäristötekniikan insinööri (AMK) Arina Makarova, jolla on usean vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnin mallinnuksista.

Meluselvityksessä on tarkasteltu kahta hankevaihtoehtoa: VE1, joka käsittää 30 voimalaa, ja VE2, joka käsittää 26 voimalaa. Mallinnuksessa voimaloiden roottorihalkaisija oli 175 m, napakorkeus 200 m ja kokonaiskorkeus 287,5 m.

Lisäksi on tarkasteltu yhteismeluvaikutuksia viereisen Leppämäen suunnitteilla olevan 6 voimalan tuulivoimapuiston kanssa. Mallinnuksessa Leppämäen voimaloiden roottorihalkaisija oli 163 m, napakorkeus 200 m ja kokonaiskorkeus 281,5 m.

Melun merkittävyyttä arvioidaan hankkeen lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Rakennustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan. Lähimmistä rakennuksista 13 on valittu havaintopisteiksi, joiden kohdalla voimaloiden aiheuttamat äänenvoimakkuudet on raportoitu liitteen 2 meluselvityksessä. Tuotantoalueen läheisyydessä länsipuolella on yksi vakituinen asuinrakennus ja yksi lomarakennus, joiden käyttötarkoitusta ollaan muuttamassa muuksi rakennukseksi. Käyttötarkoituksen muuttumisen vuoksi näitä rakennuksia ei ole huomioitu melumallinnuksessa havaintopisteinä muiden asumiseen käytettävien rakennusten tapaan.

Melumallinnuksessa on käytetty tuulivoimalavalmistaja Nordexin ilmoittamia N175 6,2 MW- voimalan lähtötietoja ja melupäästön takuuarvoja (108,0 dB(A)). Äänitehotasot on ilmoitettu 1/3 oktaavikaistoittain. Turbiinivalmistajan äänitiedot sisältävät epävarmuusmarginaalin. Nordexin käyttämä epävarmuusmarginaali ei ole suoraan verrattavissa IEC TS 61400-14-standardiin, johon ympäristöministeriön ohjeet viittaavat. Tästä johtuen lähtömelutasoon on mallinnuksessa lisätty 2,0 dB:n epävarmuusmarginaali. Lisätyllä marginaalilla varmistetaan, että mallinnustulokset ovat riittävän konservatiiviset suhteessa ympäristöministeriön ohjeisiin ja lopulliseen voimalatyyppiin.

Yhteismeluvaikutusten mallinnuksissa huomioitujen Leppämäen hankkeen tuulivoimaloiden osalta on käytetty Nordexin N163 6,8 MW -voimalamallia, jonka kokonaisäänitaso on 108,4 +2,0 dB(A).

Taulukko 9.1. Hankkeen melumallinnuksissa käytetyt voimalatiedot.

Hanke	Voimalamalli	Napa-korkeus	Roottori-halkaisija	Kokonaiskor-keus	Äänitehotaso + epä-varmuusmarginaali
Leppäkangas (VE1 ja VE2)	Nordex N175 6,22 MW	200 m	175 m	287,5 m	108,0 + 2,0 dB(A)
Leppämäki (6 voimalaa)	Nordex N163 6,8 MW	200 m	163 m	281,5 m	108,4 +2,0 dB(A)

9.1.2 Melun ohjearvot

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992, Taulukko 8.2) mukaisia melutason ohjearvoja.

Taulukko 9.2. Yleiset melutasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

Ulkona	**$L_{Aeg,\ klo\ 7\text{-}*22}$**	**$L_{Aeg,\ klo\ 22–7}$**
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	**$L_{Aeg,\ klo\ 7\text{-}*22}$**	**$L_{Aeg,\ klo\ 22–7}$**
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike ja toimistohuoneet	35 dB	-

Ulkona	$L_{Aeg,\ klo\ 7-*22}$	$L_{Aeg,\ klo\ 22–7}$
1) uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa. 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 käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston asetuksen mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (VNa 1107/2015, Taulukko 8.3).

Taulukko 9.3. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot (VNa 1107/2015).

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	L_{Aeq} päivä klo 7-22	L_{Aeq} 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

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut 2015 asetuksessa pienitaajuiselle melulle toimenpiderajat. Esitetyt toimenpiderajat (Taulukko 9.4) koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin ohjearvoihin ei tuloksiin tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Sisämelun kokonaisäänitason mallintamiseksi ei ole annettu ohjeita eikä alalla ole yleisesti käytössä olevaa laskentamenetelmää. Asetuksen mukaisilla ulkomelun ohjearvoilla (40 dB(A)) pyritään kuitenkin varmistamaan myös sisämelun toimenpiderajojen alittuminen. On erittäin todennäköistä, että tuulivoimamelun ollessa ulkona 40 dB(A), rakennuksen sisämelu on noin 20 dB(A) tai alle.

Taulukko 9.4. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa (STM 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

9.1.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Meluvaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla melumallinnusten tuloksia melun ohjearvoihin. Arvioinnissa otetaan huomioon alueen nykyinen äänimaisema ja mahdollisten melulle altistuvien kohteiden määrä ja sijainti suhteessa hankkeeseen.

9.2 Äänimaiseman nykytila

9.2.1 Tuotantoalue

Äänimaisemalla tarkoitetaan sitä äänikokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Äänimaiseman äänet muodostuvat sijaintipaikan olosuhteiden perusteella luonnon, ihmisen, teknologian ja liikenteen äänistä. Osa äänistä on niin kutsuttuja perusääniä, joihin totutaan (kuten liikenteen humina, meren kohina, lehtien havina). Perusääniä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä voivat vaikuttaa alueella oleskeleviin ja liikkuviin henkilöihin tai eläimiin.

Tuotantoalueen nykytilanteessa merkittävimpiä äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet, alueen virkistyskäytöstä muodostuvat äänet sekä ajoittaisista metsänhoitotöistä muodostuva melu. Tuotantoalueelle kantautuu myös jossain määrin läheisen tiestön liikenteen aiheuttamia ääniä.

Keski-Suomen maakuntakaava 2040:n yhteydessä laaditussa selvityksessä (Hiljaiset alueet Keski-Suomessa, 2023) on kartoitettu maakunnallisesti merkittävät hiljaiset alueet. Tuotantoalueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu hiljaisia alueita. Lähimmät alueet sijaitsevat vähintään noin 8-10 km etäisyyksillä suunnitelluista voimaloista itään ja länteen.

9.3 Hankkeen vaikutukset äänimaisemaan

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä tuotantoalueen äänimaiseman nykytilasta ja arvioiduista meluvaikutuksista. Meluselvitysten raportti on YVA-selostuksen liitteenä.

9.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentamisesta muodostuu tilapäisiä meluvaikutuksia tuotantoalueella. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla merkittäviä, mutta ajallinen kesto on lyhyt ja meluvaikutus on tilapäinen. Tuulivoimaloiden purkuvaiheessa muodostuu samankaltaista melua kuin hankkeen rakentamisvaiheessa.

Sähkönsiirron 110 tai 400 kV ilmajohdon rakentamisesta muodostuu tilapäisiä ja lyhytkestoisia meluvaikutuksia voimalinjan alueelle. Purkuvaiheessa muodostuu samankaltaista melua kuin hankkeen rakentamisvaiheessa siltä osin kuin rakenteita ei jätetä paikoilleen.

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. Ääni muodostuu, kun lapa ohittaa maston, jolloin ääni heijastuu mastosta ja syntyy uusi ääni lavan ja tornin jäävän ilmakerroksen puristuessa. Aerodynaamisen melun taso vaihtelee lavan pyörimisnopeuden mukaan (Ympäristöministeriö 2007). Hankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia syntyy vähäisissä määrin myös huoltoliikenteestä. Sähkönsiirron toiminnan aikana ei synny merkittäviä meluvaikutuksia.

Tuulivoimahankkeen 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 vaikuttaa olennaisesti taustamelun taso. Etäisyyden kasvaessa suuret taajuudet (korkeat äänet) vaimenevat pieniä taajuuksia (pienitaajuiset äänet, ns. bassoäänet) nopeammin. Toisaalta ihmisen korva on hyvin epäherkkä pienillä 20–200 Hz taajuuksilla. Asumisterveysasetuksen yöaikaiselle pienitaajuiselle melutasolle on toimenpiderajaksi asetettu kuulokynnys eli toimenpiderajan alittavia taajuuksia ei ihmisen kuuloaisti havaitse.

9.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, raskasajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatien 4 melutasoa hieman. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten meluvaikutuksetkin voidaan katsoa lyhytkestoisiksi. Rakentamisajan melu on lyhytkestoista ja rajoittuu tuotantoalueelle, joten sillä ei ole vaikutusta läheiseen asutukseen tai loma-asutukseen.

Rakentamisessa tarvittava maa-aines pyritään ottamaan ensisijaisesti tuotantoalueelta tai toissijaisesti sen läheisyydestä. Maa-aines voi olla harjukiviaineista (sora ja hiekka) tai kalliokiviaineista. Jos rakentamisessa käytetään tuotantoalueelta otettua kalliokiviainesta, se myös louhitaan ja murskataan tuotantoalueella, mikä aiheuttaa tilapäistä melua.

Suurin osa hankkeen raskaiden ajoneuvojen kuljetuksista on tuotantoalueen sisällä tapahtuvia maa-ainesten ja betonin kuljetuksia ottoalueen ja rakennuskohteiden välillä. Näiden kuljetusten aiheuttama melu ei ulotu alueen ulkopuolelle. Lisäksi alueelle suuntautuu erikoiskuljetuksia, jotka eivät aiheuta merkittävää meluhaittaa kuljetusreiteillä.

Tuulivoimapuiston purkamisen aikaiset meluvaikutukset ovat samankaltaiset rakennusvaiheen vaikutusten kanssa. Käytön lopettamisen jälkeen alueen äänimaisema palaa samaan tilaan, kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista.

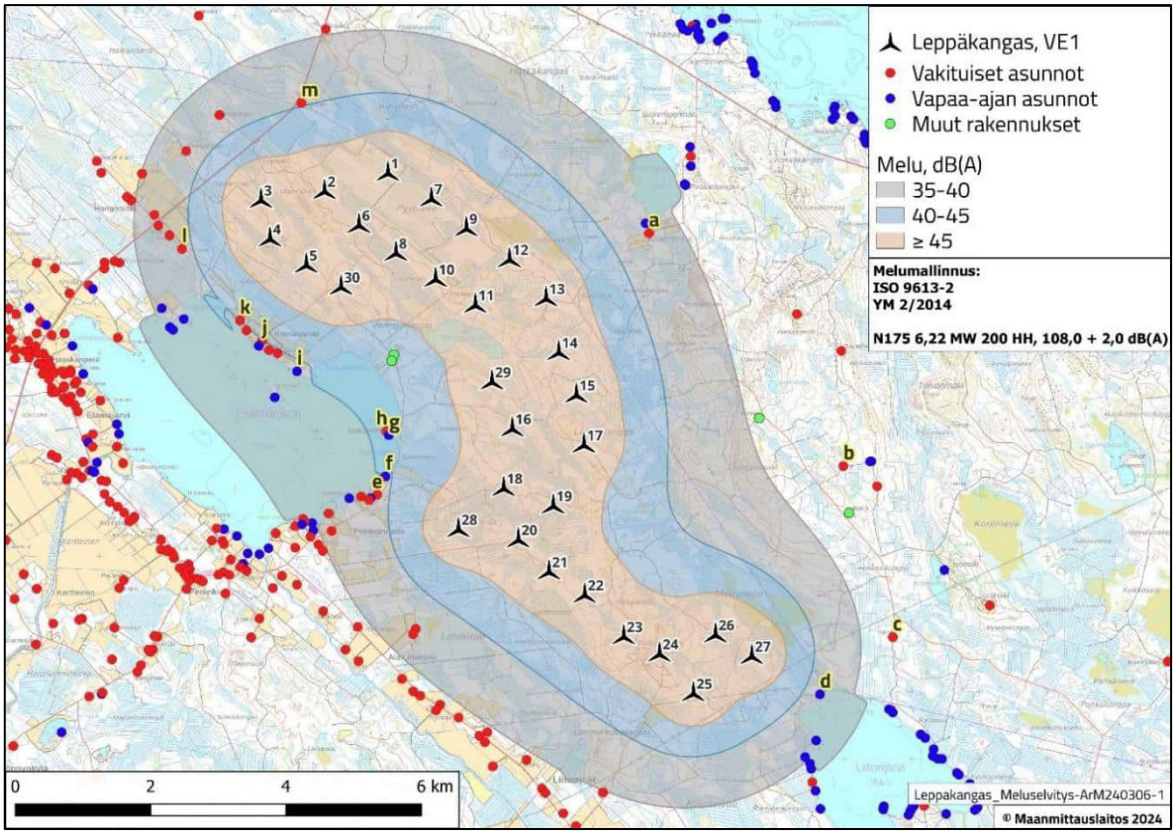
Hankkeen sähkönsiirtoa varten toteutettavan 110 tai 400 kV voimajohdon rakentamisesta aiheutuu melua puustonpoistosta, pylväsperustusten tekemisestä sekä voimajohtopylväiden kasaamisesta ja pystyttämisestä. Voimajohdon rakentamisen meluvaikutus kohdistuu pääasiassa voimajohdon maastokäytävän alueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Lisääntyvä liikenne voimajohtokäytävän alueelle tuottaa melua alueen tiestön vaikutusalueelle. Voimajohdon rakentamisesta ei aiheudu erityisen häiritsevää melua.

9.3.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

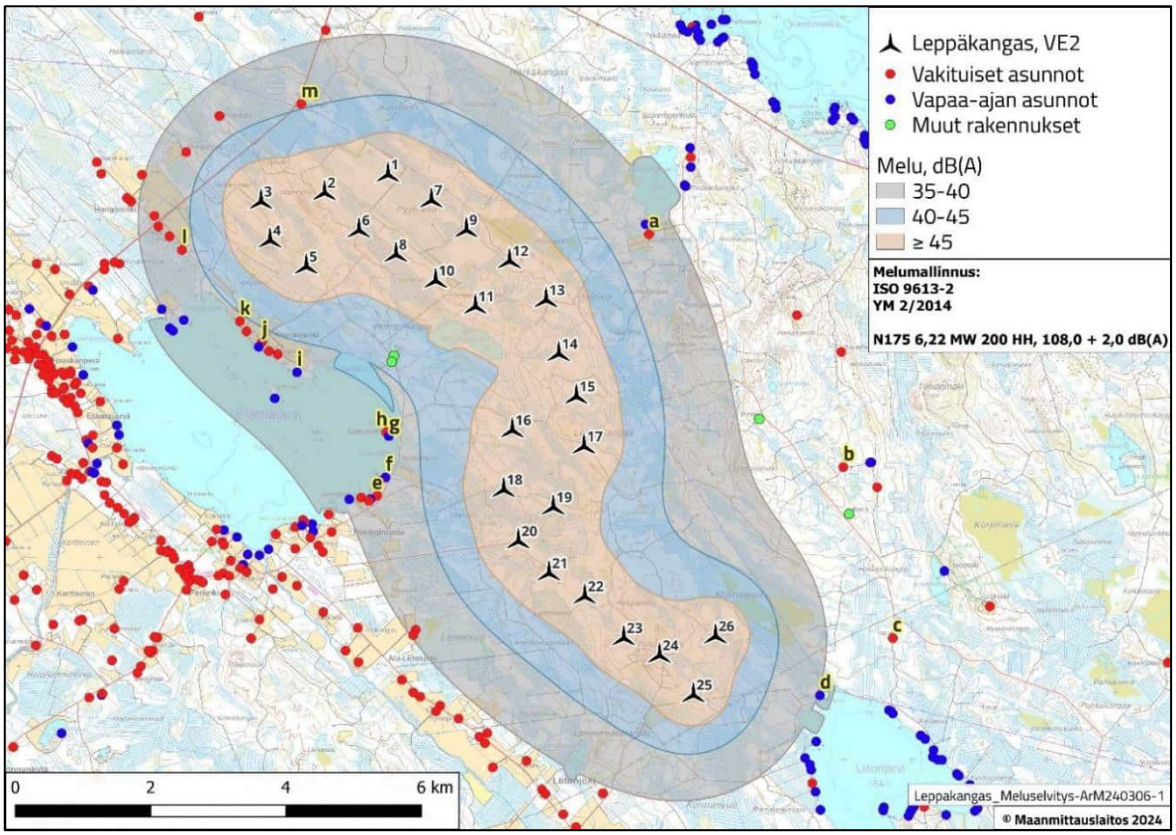
Melumallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 (Kuva 9.1) ylitetään valtioneuvoston asetuksen ohjearvo 40 dBA (VNa 1107/2015) vähäisesti yhden vakituisen asunnon osalta (40,1 dB(A) vakituisen asunnon k kohdalla). Muiden vaikutusalueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ohjearvoa ei ylitetä. Vaihtoehdossa VE2 (Kuva 9.2) ei ylitetä ohjearvoa 40 dBA vaikutusalueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla.

Leppämäen hankkeen 6 tuulivoimalaa huomioivan yhteismelumallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 (Kuva 9.3) yhdessä Leppämäen tuulivoimaloiden kanssa ylitetään ohjearvo 40 dBA vähäisesti kolmen asunnon kohdalla (40,1 dB(A) vakituisten asunnon h ja k sekä vapaa-ajan asunnon g kohdalla). Vaihtoehdossa VE2 yhdessä Leppämäen tuulivoimaloiden kanssa (Kuva 9.4) ei ylitetä ohjearvoa 40 dBA vaikutusalueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla.

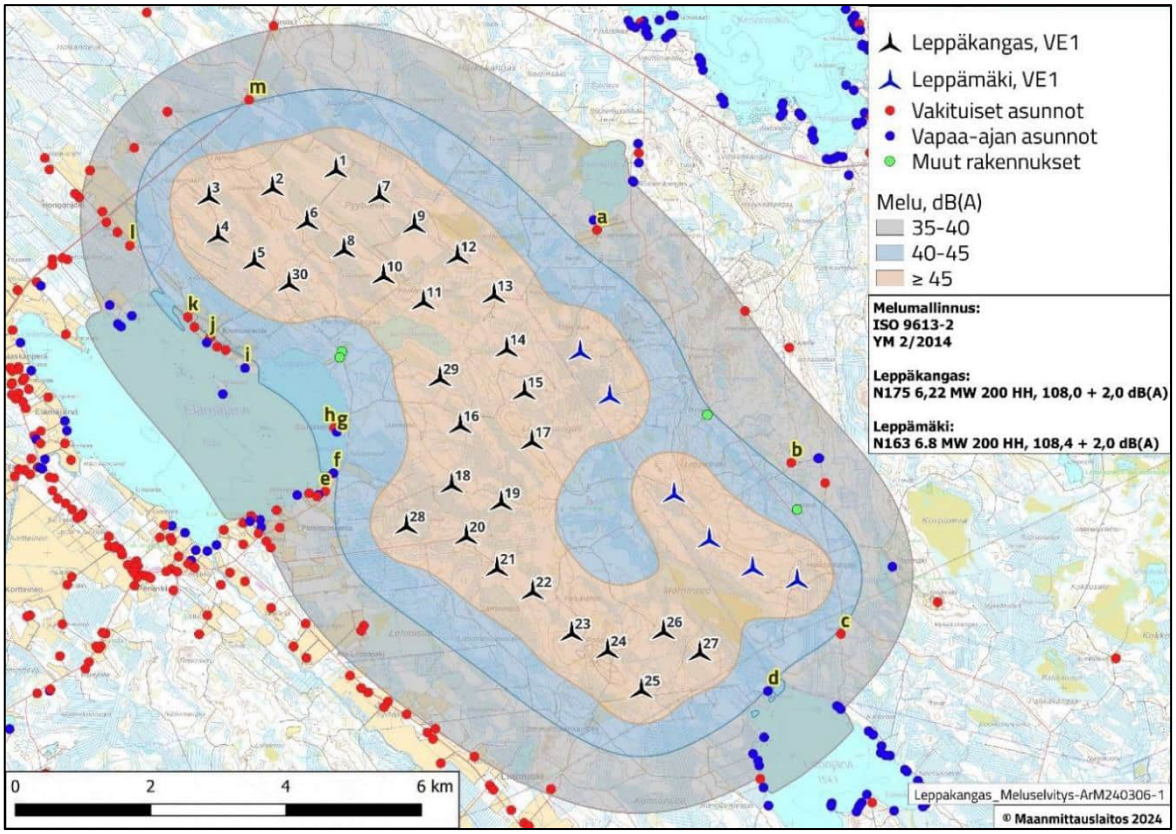
Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia tuotantoalueella tapahtuvaan virkistyskäyttöön.



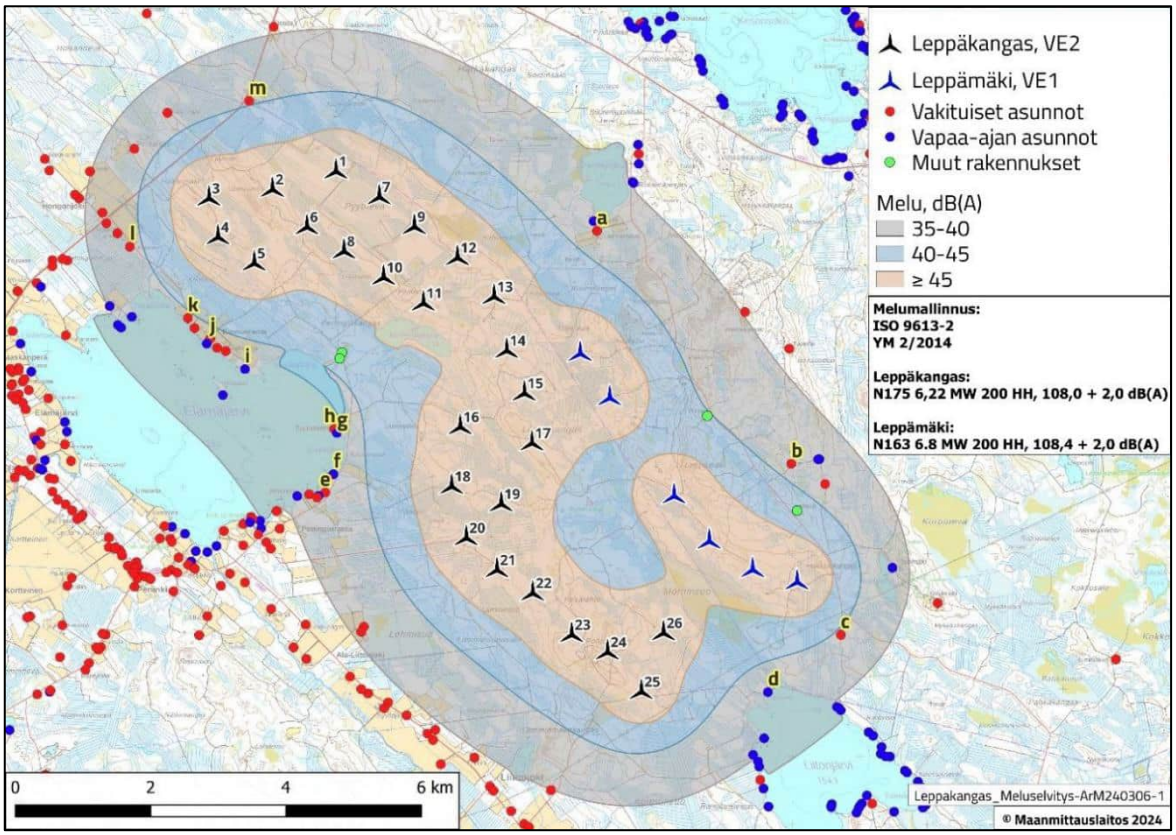
Kuva 9.1 Melumallinnus ja havaintopisteet a-m vaihtoehdossa VE1. Etha Wind Oy, 2024.



Kuva 9.2 Melumallinnus ja havaintopisteet a-m vaihtoehdossa VE2. Etha Wind Oy, 2024.



Kuva 9.3 Yhteismelumallinnus ja havaintopisteet a-m vaihtoehdossa VE1. Etha Wind Oy, 2024.



Kuva 9.4 Yhteismelumallinnus ja havaintopisteet a-m vaihtoehdossa VE2. Etha Wind Oy, 2024.

9.3.4 Infraäänet

Infraäänet ovat matalia ääniä, joiden taajuus on niin matala, että ihminen ei niitä kuule. Tuulivoimaloiden äänessä on mukana kuuluvien äänien lisäksi myös infraääniä. Infraäänten (ja myös kuultavissa olevien äänten) voimakkuus on asutuksen kohdalla niin alhainen (alle 40 dB), että niillä ei ole vaikutusta ihmisiin.

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta teetti vuonna 2020 valmistuneen selvityksen Tuulivoimaloiden infraäänet ja terveys, jonka tekivät Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Tutkimus koostui pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista. Kokeissa ei voitu osoittaa, että tuulivoimaloiden infraäänillä olisi suoria elimistövaikutuksia, mikä viittaa siihen, että oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni. Oireilua voi selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. Toisaalta on mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneen, tulkitaan niistä johtuviksi.

Tehdyssä melumallinnuksessa asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle alittuvat selvästi lähimmissä asunnoissa ja vapaa-ajan asunnoissa. Myös kauempana sijaitsevissa asunnoissa toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa. Tulosten perusteella Leppäkankaan tuulivoimaloiden pienitaajuisen melun vaikutukset ovat vähäisiä.

9.3.5 Tärinä

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten tärinä voi haitata asumista pehmeällä maaperällä 100 metrin etäisyydellä väylästä ja kovalla maaperällä 15 metrin etäisyydellä väylästä (Talja 2011). Hankkeeseen liittyvät kuljetukset eivät lisää tärinää oleellisesti hankkeen suunnitelluilla erikoiskuljetusreiteillä. Nykyisen maantieverkon ulkopuolella, tuotantoalueella ja sen läheisyydessä tapahtuvat hankkeen kuljetukset eivät sijoitu asuinrakennusten läheisyyteen. Voimaloiden rakentaminen voi aiheuttaa tärinää rakentamispaikoilla.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana aiheutuvalla vähäisellä maatärinällä ei ole vaikutusta lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin, joihin on lähimmistä voimaloista matkaa yli kilometri (ks. Afry n.d.).

9.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

9.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Melumallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 ylitetään valtioneuvoston asetuksen (VNa 1107/2015) ohjearvo 40 dB(A) vähäisesti yhden vakituisen asunnon osalta. Leppämäen hankkeen yhteismelu huomioiden ohjearvo vaihtoehdossa VE1 ylitetään vähäisesti kahden vakituisen asunnon ja yhden vapaa-ajan asunnon osalta. Meluarvo on kaikkien asuntojen osalta 40,1 dB(A), eli ohjearvo ylittyy 0,1:llä dBA:lla.

Vaihtoehdossa VE2 ei ylitetä ohjearvoa 40 dB(A) vakituisten tai vapaa-ajan asuntojen kohdalla. Ohjearvoa ei ylitetä myöskään Leppämäen voimalat huomioivassa yhteismelumallinnuksessa.

9.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Mikäli tuulivoimaloita ei rakenneta, uusia meluvaikutuksia ei aiheudu.

9.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen yhteismeluvaikutukset on mallinnettu Leppämäen tuulivoimahankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksen vuoksi melun ohjearvo ylittyy vaihtoehdossa VE1 vähäisesti yhden uuden

asuinrakennuksen ja yhden uuden lomarakennuksen kohdalla, verrattuna pelkkään Leppäkankaan hankkeen aiheuttamaan meluun.

Muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia melun osalta etäisyyden vuoksi. Lähimpien Hallakallion ja Kangasjärven hankkeiden hankealueiden etäisyys Leppäkankaan lähimmistä suunnitelluista voimaloista on vähintään 3 kilometriä. Hankkeen tuulivoimaloiden etäisyys Hallakallion hankkeen YVA-ohjelmassa esitettyihin voimalasijainteihin on vähintään noin 4,2 kilometriä. Kangasjärven hankkeen osalta voimalapaikkojen sijainti ei ole tiedossa, joten niitä ei voi mallintaa.

9.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamia meluhaittoja voidaan lieventää tuulivoimalamallin valinnalla ja voimaloiden sijoittelulla. Vähemmän melua tuottavan voimalatyypin käyttämisellä ja voimalasijaintien vähäisillä muutoksilla voidaan vähentää melun määrää ja rajoittaa melun leviämisaluetta niin, että melun ohjearvot eivät ylity tuotantoalueen lähellä sijaitsevien asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Meluhaittojen ehkäisemistä on kuvattu tarkemmin meluselvityksen yhteydessä liitteessä 2.

9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arviointi perustuu tuulivoimaloiden aiheuttaman melun laskennalliseen mallintamiseen, johon sisältyy lievää epävarmuutta. Mallinnukseen liittyvät epävarmuudet on huomioitu laskennassa, minkä vuoksi mallinnetut meluarvot ovat todennäköisesti korkeampia kuin todellisessa tilanteessa.

Lopullista tuulivoimalan tyyppiä ei ole valittu ja voimaloiden tarkka sijainti voi suunnittelun edetessä muuttua hieman. Toteutettavaa voimalamallia ja lopullisia voimalasijainteja kuvaavat uudet melumallinnukset tehdään viimeistään rakennuslupavaiheessa, jolloin hankkeen meluvaikutuksia voidaan arvioida tarkemmin.

9.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista äänimaisemaan

Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama melu on paikallista ja impulssimaista ja sijoittuu pääasiallisesti päiväsaikaan. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat tuulivoimalan elinkaareen nähden lyhytkestoisia. Tuulivoimapuiston purkamisen aikaiset meluvaikutukset ovat samankaltaiset rakennusvaiheen vaikutusten kanssa. Käytön lopettamisen jälkeen alueen äänimaisema palaa samaan tilaan, kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista. Rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytkestoista ja rajoittuu tuotantoalueelle, joten sillä ole vaikutusta asutukseen tai loma-asutukseen.

Mahdollisella aurinkovoimalalla ei ole toiminnan aikana vaikutusta äänimaisemaan. Rakentamisvaiheessa kuljetukset paneelikentille aiheuttavat vähäistä liikenteen melua.

Melumallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 ylitetään valtioneuvoston asetuksen (VNa 1107/2015) ohjearvo 40 dB(A) vähäisesti yhden vakituisen asunnon osalta. Leppämäen hankkeen yhteismelu huomioiden ohjearvo vaihtoehdossa VE1 ylitetään vähäisesti kahden vakituisen asunnon ja yhden vapaa-ajan asunnon osalta. Meluarvo on kaikkien asuntojen osalta 40,1 dB(A), eli ohjearvo ylittyy 0,1:llä dBA:lla.

Vaihtoehdossa VE2 ei ylitetä ohjearvoa 40 dB(A) vakituisten tai vapaa-ajan asuntojen kohdalla. Ohjearvoa ei ylitetä myöskään Leppämäen voimalat huomioivassa yhteismelumallinnuksessa.

Tuulivoimalat muuttavat kuitenkin tuotantoalueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön erityisesti tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, missä melutaso on yli 45 dB(A).

Melumallinnusten perusteella STM:n asettamat asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle alittuvat selvästi alueen vakituisten asuntojen sekä vapaa-ajan asuntojen osalta. Hanke ei aiheuta oleellista tärinähaittaa kuljetusreittien läheisyydessä.

Melumallinnusten perusteella Leppäkankaan tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä. Yhteisvaikutukset melun osalta viereisen Leppämäen tuulivoimaloiden kanssa eivät ole merkittäviä.

Yhteenveto vaikutuksista: äänimaisema ja melu

- Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.
- Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ylittää vaihtoehdossa VE1 vähäisesti valtioneuvoston asetuksen ohjearvon 40 dB(A) yhden vakituisen asunnon kohdalla ja Leppämäen yhteismelu huomioiden kahden vakituisen asunnon ja yhden loma-asunnon kohdalla. Ylitys on kaikissa kohteissa ja molemmissa malleissa 0,1 dB(A). Vaihtoehdossa VE2 ei ylitetä ohjearvoa asuin- tai lomarakennusten kohdalla.
- Tuulivoimalat muuttavat tuotantoalueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön.
- Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä.

10 Valo-olosuhteet ja välke

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä tuotantoalueen valo-olosuhteiden eli mahdollisen varjostuksen ja valovälkkeen nykytilasta ja arvioiduista vaikutuksista. Varjovälkettä voi esiintyä silloin, kun aurinko paistaa matalalta tuulivoimalan lapojen takaa. Välkeselvitys on YVA-selostuksen liitteenä 3.

10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Valo-olosuhteiden nykytilaa ja välkevaikutuksia arvioidaan tuulivoiman tuotantoalueen osalta. Sähkönsiirron osalta mahdollisia vaikutuksia valo-olosuhteisiin ei tunnistettu, joten sähkönsiirron valo-olosuhteiden nykytilaa tai vaikutuksia ei käsitellä.

Tuulivoimaloiden välkkeen vaikutusten arvioimiseksi Leppäkankaan tuulivoimapuistolle on tehty välkeselvitys ja sen osana välkemallinnus. Välkeselvitykseen on kerätty ajantasaista tietoa tuulivoimaloiden varjon välkkeen ominaispiirteistä, välkkeen ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä.

Mallinnuksessa voimaloiden roottorihalkaisija oli 200 metriä, tornin napakorkeus 200 metriä ja voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Lisäksi on tarkasteltu yhteisvälkevaikutuksia viereisen Leppämäen suunnitteilla olevan 6 voimalan tuulivoimapuiston kanssa. Mallinnuksessa Leppämäen voimaloiden roottorihalkaisija oli 200 m, napakorkeus 200 m ja kokonaiskorkeus 300 m.

Välkemallinnuksen pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver4.0 ohjelmiston SHADOW-moduulia. Ohjelmistolla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke, että koko tuulivoima-alueen varjovälkkeen muodostuminen. Laskennat tehdään todellisten

olosuhteiden mukaisesti, jolloin otetaan huomioon tuulivoimaloiden korkeus, sijainti ja roottorin halkaisija sekä paikalliset, tilastolliset sääolosuhteet.

Mallinnuksessa ja raportoinnissa on käytetty ympäristöministeriön vuonna 2016 julkaisemia ohjeita raportista Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö, 2016) sekä paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Maastotietokantana käytettiin Maanmittauslaitoksen kahden metrin korkeusmallia ja säähavaintotietoina käytettiin Seinäjoen säähavaintoja. Varjovälkettä tarkasteltiin 2 metrin korkeudelta eli suunnilleen ihmisen havainnointikorkeudelta.

10.1.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Varjovälkkeen vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla välkemallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin. Arvioinnissa otetaan huomioon alueen nykyiset valo-olosuhteet ja mahdollisten varjon välkkymiselle altistuvien kohteiden määrä ja sijainti suhteessa hankkeeseen.

10.2 Valo-olosuhteiden nykytila

10.2.1 Tuotantoalue

Nykytilanteessa tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole tuulivoimaloita, jotka aiheuttaisivat tuotantoalueelle tai sen lähivaikutusalueelle varjostusta tai varjon vilkkumista. Alueella ei ole ennestään myöskään tuulivoimaloiden lentoestevaloja.

10.3 Hankkeen vaikutukset valo-olosuhteisiin

10.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, kun voimala pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä. Välkkeen määrä riippuu sääolosuhteista siten, että esimerkiksi pilvisellä säällä välkettä ei esiinny. Kesällä välkevaikutukset ovat laajimmillaan aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin välkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä, välkkeen vaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny. Välkevaikutus riippuu myös tuulen suunnasta eli roottorin kulmasta havainnointipisteeseen nähden. Välkkeen muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti sääolosuhteiden lisäksi voimaloiden käyttöaika, korkeus ja roottorin halkaisija. Myös kasvillisuus ja puusto vaikuttavat oleellisesti välkevaikutuksen muodostumiseen. Välke voi ulottua pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta.

Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista välkettä esiintyy yleensä 0–30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta välkelähteeseen. Ihmiset kokevat välkkeen häiritsevyyden hyvin eri tavoin. Suositusarvot ylittävä määrä varjovälkettä voi vaikuttaa viihtyvyyteen.

Suomen lainsäädännössä ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöhallinnon ohjeen OH 5/2016 mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden ohjearvoja. Tulosten arvioinnissa on käytetty Saksan ja Ruotsin suositusarvoja (LAI, 2002; Boverket, 2009). Tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo on maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. ”real case” eli todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet, mutta ei puuston suojaavaa vaikutusta). Tanskassa sovelletaan yleensä kymmenen tunnin vuotuisen välkkeen raja-arvoa todellisessa tilanteessa.

Lisäksi Saksassa ja Ruotsissa on annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa niin kutsutussa ”worst-case” -eli teoreettisessa maksimitilanteessa. Teoreettinen maksimitilanne

tarkoittaa tilannetta, jossa kaikkien voimaloiden oletetaan olevan toiminnassa keskeytyksettä, ja taivaan oletetaan aina olevan pilvetön. Aurinkoisina ajanjaksoina teoreettisen maksimitilanne voi toteutua päivätasolla, mutta käytännössä ei vuositasolla. Tämän hankkeen välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

10.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Hankkeen rakentamisella ja käytöstä poistolla ei ole vaikutusta valo-olosuhteisiin.

10.3.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden aiheuttaman varjovälkkeen määrää on mallinnettu ilman välkevaikutusten hallintajärjestelmän käyttöä. Tuulivoimaloissa käytetään välkkeenhallintajärjestelmää, jonka avulla asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvan välkkeen määrää voidaan vähentää.

Välkemallinnus ilman puuston suojaavaa vaikutusta

Kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida, Ruotsissa ja Saksassa annetut maksimisuositukset kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään vaihtoehdossa VE1 10 asuin- tai lomarakennuksen kohdalla, joista 5 kohdalla välkettä esiintyy yli 10 tuntia vuodessa.

Hankevaihtoehdossa VE2 maksimisuositukset kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään 3 rakennuksen kohdalla, joista 2 kohdalla ylitetään 10 tuntia vuodessa.

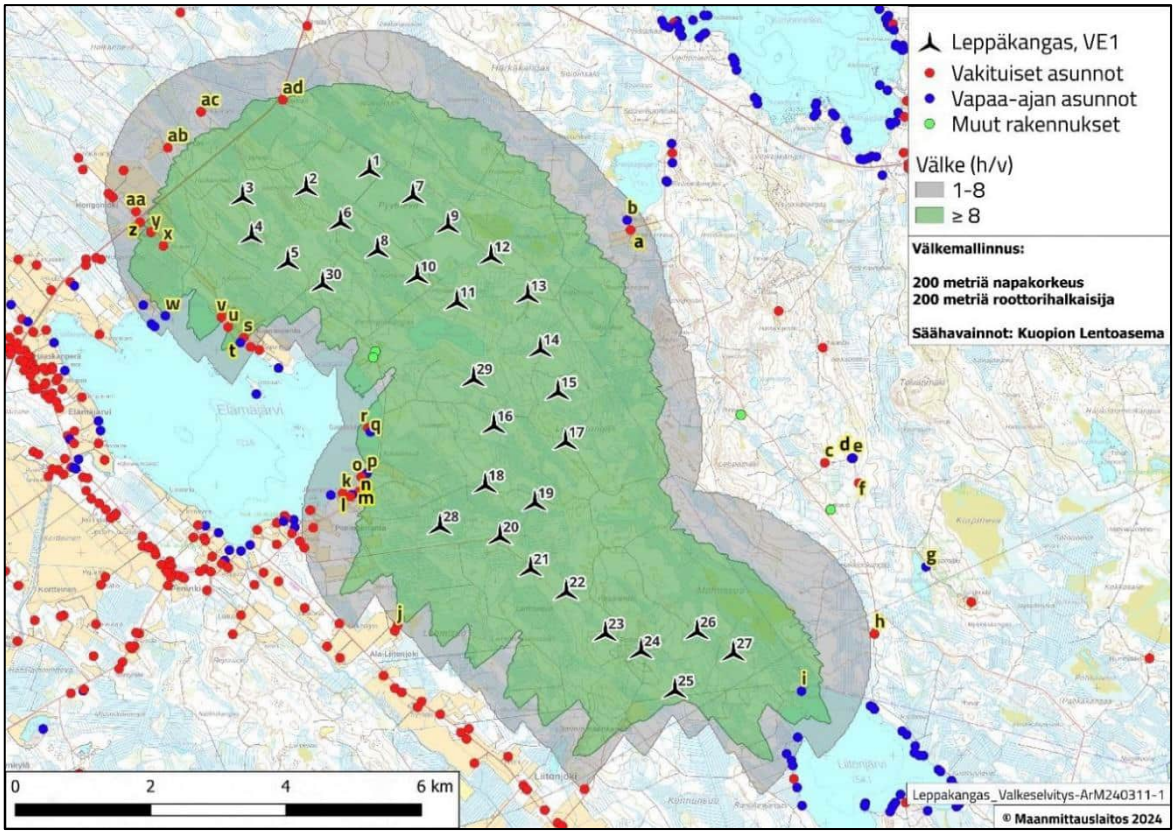
Hankkeen välkemallinnus ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista on esitetty kartoissa (Kuva 10.1 ja Kuva 10.2).

Välkemallinnus puuston suojaava vaikutus huomioiden

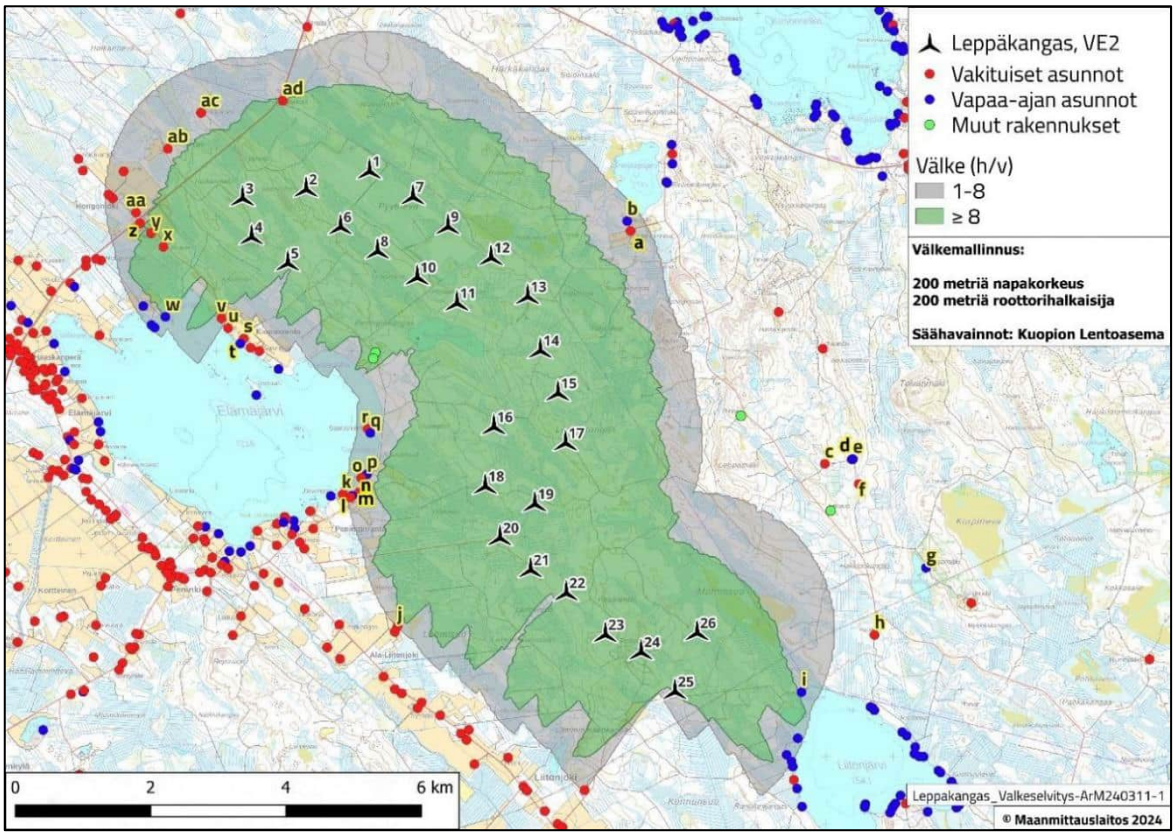
Korkean puuston peittäessä tuulivoimalat havainnointipisteeseen ei muodostu lainkaan varjovälkettä. Kasvillisuuden peittäessä tietyt tuulivoimalat, havainnointipisteeseen muodostuva varjovälkkeen kokonaismäärä vähenee. Puuston korkeustiedot on poimittu metsäntutkimuslaitoksen latauspalvelusta (METLA, 2021). Puuston vaikutus voi muuttua hakkuiden myötä.

Kartoissa (Kuva 10.3 ja Kuva 10.4) on esitetty välkemallinnuksen tulokset kasvillisuuden korkeus ja puuston suojaava vaikutus huomioon ottaen. Kun puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon, välkkeen suositusarvo 8 h/v ylitetään vaihtoehdossa VE1 5 rakennuksen kohdalla, joista 2 ylitetään 10 h/v.

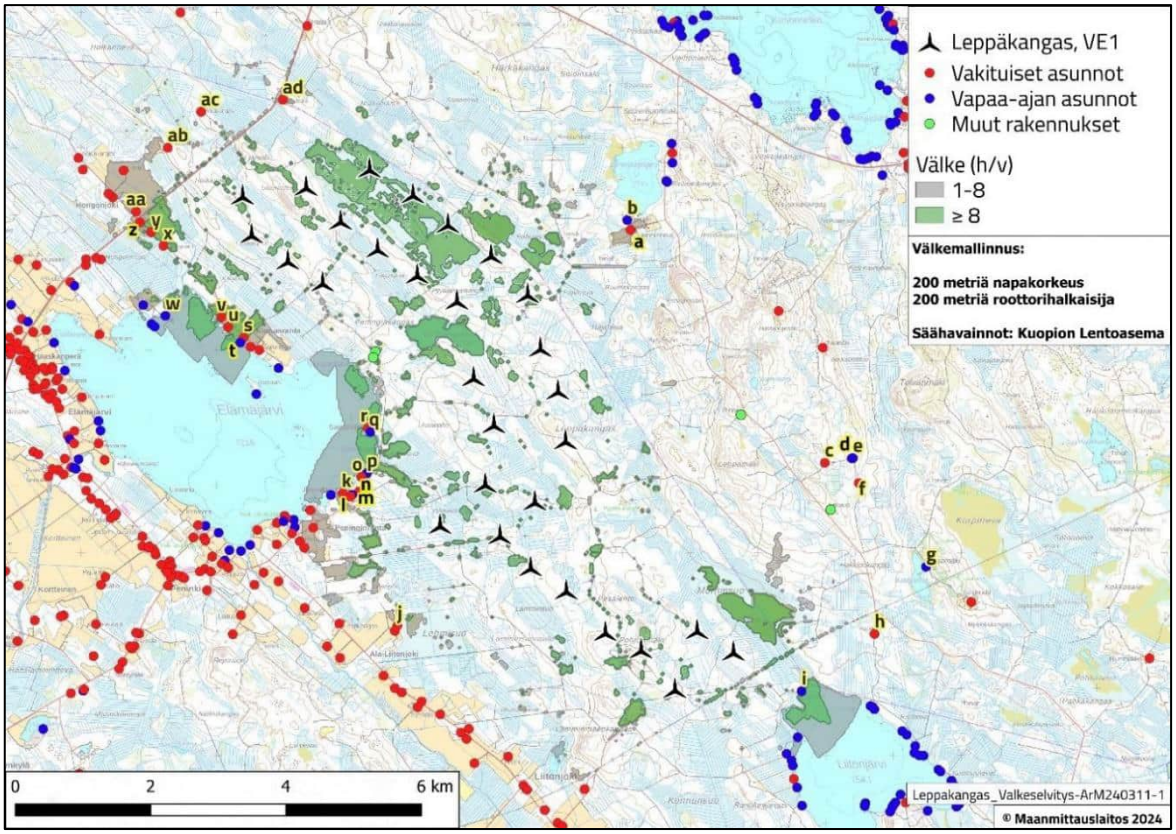
Vaihtoehdossa VE2 ylitetään puusto huomioiden välkkeen suositusarvo 8 h/v 2 rakennuksen kohdalla, joiden osalta ylitetään myös 10 h/v.



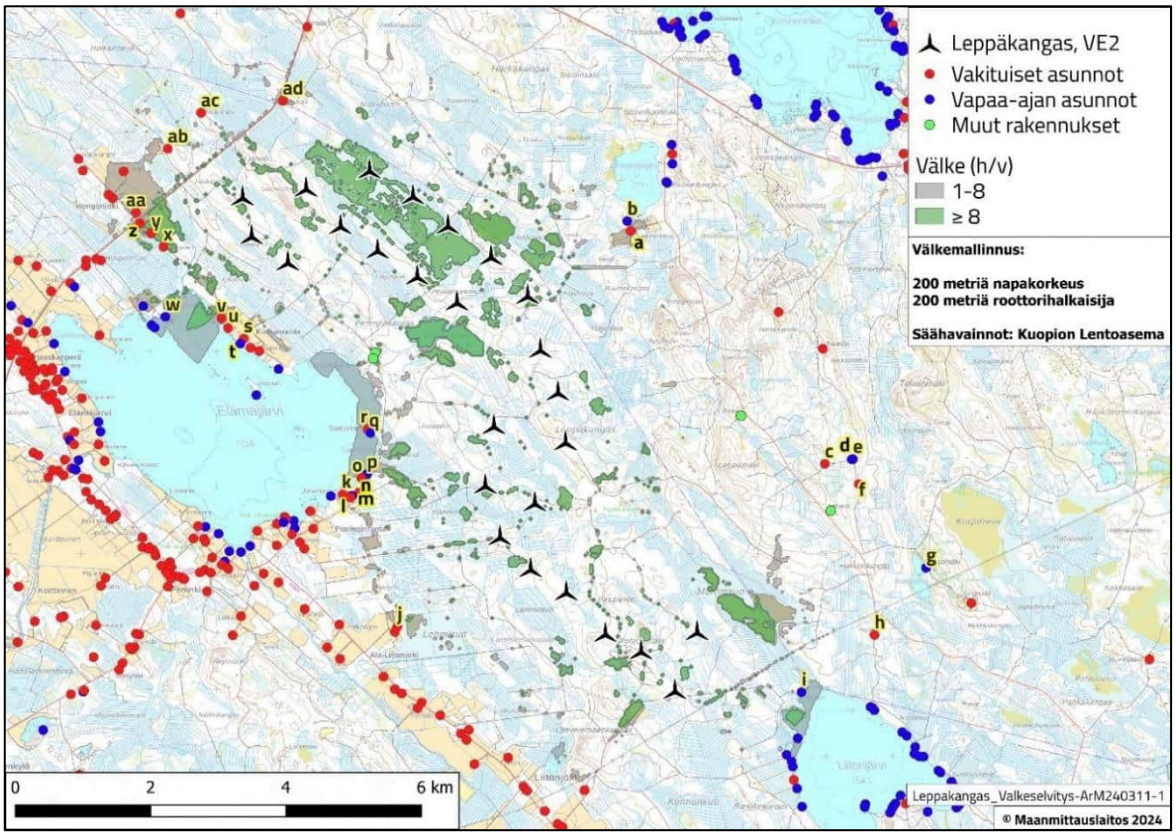
Kuva 10.1 Välkemallinnus vaihtoehdossa VE1. Etha Wind Oy, 2024.



Kuva 10.2 Välkemallinnus vaihtoehdossa VE2. Etha Wind Oy, 2024.



Kuva 10.3 Välkemallinnus vaihtoehdossa VE1 puuston vaikutus huomioiden. Etha Wind Oy, 2024.



Kuva 10.4 Välkemallinnus vaihtoehdossa VE2 puuston vaikutus huomioiden. Etha Wind Oy, 2024.

10.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

10.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Tuulivoimaloissa käytetään välkkeenhallintajärjestelmää, jonka avulla varjostusvälkkeen määrää säädellään siten, ettei se ylitä suositusarvoa 8 tuntia vuodessa asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Taulukossa (Taulukko 10.1) on vertailtu varjovälkkeen määrää eri vaihtoehtojen ja mallinnustapojen kesken ilman välkkeenhallintajärjestelmää. Taulukossa ovat mukana vain ne havaintopisteet, joissa välkkeen suositusarvo 8 tuntia vuodessa todellisessa tilanteessa ylittyy jossakin mallinnusvaihtoehdossa. Osa havaintopisteistä on pääosin tai ainoastaan Leppämäen hankkeen vaikutuspiirissä. Kokonaiset vertailutaulukot on esitetty selostuksen liitteessä.

Taulukko 10.1 Varjovälkkeen määrä todellisessa tilanteessa vuodessa havaintopisteissä eri vaihtoehdoissa ilman välkkeenhallintajärjestelmän käyttöä. Suositusarvon 8 tuntia vuodessa ylittyminen korostettu punaisella.

Havaintopiste	VE1 ei puustoa	VE2 ei puustoa	VE1 puusto huomioitu	VE2 puusto huomioitu	VE1 yhteisvälke ei puustoa	VE2 yhteisvälke ei puustoa
c	0:00	0:00	0:00	0:00	8:01	8:01
h	0:00	0:00	0:00	0:00	8:52	8:52
i	17:30	7:22	0:00	0:00	17:31	7:22
p	8:23	5:14	5:25	2:17	8:23	5:14
q	11:57	4:11	0:00	0:00	11:57	4:11
r	10:47	3:53	7:27	2:21	10:47	3:53
s	8:55	0:00	8:55	0:00	8:54	0:00
t	8:06	0:00	8:06	0:00	8:05	0:00
v	9:29	4:31	9:29	4:31	9:29	4:31
x	18:01	18:01	16:03	16:03	18:00	18:00
y	10:50	10:50	10:50	10:50	10:50	10:50
ad	9:56	9:56	0:00	0:00	9:56	9:56

Kun puuston peittävää vaikutusta ei huomioida, Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään hankevaihtoehdossa VE1 kymmenen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ja hankevaihtoehdossa VE2 kolmen asuinrakennuksen kohdalla.

Puuston suojaava vaikutus huomioiden välkevaikutus on molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävästi pienempi useimmissa havainnointipisteessä. Vaihtoehdossa VE1 välkkeen suositusarvo 8 h/v ylitetään tällöin neljän vakituisen asunnon ja yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla ja vaihtoehdossa VE2 kahden vakituisen asunnon kohdalla.

Ilman välkkeenhallintajärjestelmää yhden vakituisen asuinrakennuksen (havaintopiste x) osalta varjovälkkeen aiheuttamat vaikutukset arvioidaan erittäin kielteisiksi. Kyseisen rakennuksen kohdalla välkkeen määrä on puuston suojaava vaikutus huomioiden molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 16 tuntia 3 minuuttia vuodessa.

Välkeselvityksen perusteella Leppäkankaan tuulivoimaloiden muodostaman varjovälkkeen vaikutukset ilman välkkeenhallintajärjestelmän käyttöä arvioidaan kokonaisuutena hankevaihtoehdossa VE1 merkittävän kielteisiksi ja hankevaihtoehdossa VE2 kohtalaisen kielteisiksi. Välkkeenhallintajärjestelmää käytettäessä molempien hankevaihtoehtojen välkevaikutukset ovat vähäisen kielteisiä.

10.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, varjon välkkymisen aiheuttamia vaikutuksia ei synny.

10.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Leppämäen hankkeen 6 tuulivoimalaa huomioivan yhteisvälkemallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 yhdessä Leppämäen tuulivoimaloiden kanssa ylitetään välkkeen suositusarvo 8 h/v 12 rakennuksen kohdalla ja vaihtoehdossa VE2 5 rakennuksen kohdalla. Molemmissa vaihtoehdoissa 2 uutta ylittävää rakennusta ovat havaintopisteet c ja h ja ne sijoittuvat Leppämäen tuulivoimaloiden läheisyyteen, eivätkä Leppäkankaan tuulivoimalat aiheuta välkettä näihin pisteisiin kummassakaan vaihtoehdossa. Mallinnuksen perusteella suositusarvon ylitys näissä pisteissä aiheutuu siten vain Leppämäen tuulivoimaloista. Yhteisvälkemallinnuksen tulokset on esitetty välkeselvityksessä YVA-selostuksen liitteessä 3.

Leppäkankaan tuulivoimalat aiheuttavat molemmissa vaihtoehdoissa lievää välkettä havaintopisteisiin a (vak. as.) ja b (loma-as.), joissa välkkeen määrä kasvaa alle 2 tunnilla vuodessa, kun Leppämäen voimalat huomioidaan. Leppäkankaan voimalat eivät aiheuta lainkaan välkettä havaintopisteisiin c-h. Leppämäen tuulivoimalat eivät lisää välkkeen määrää niissä rakennuksissa, jotka ovat Leppäkankaan voimaloiden vaikutuspiirissä (havaintopisteet i-ad).

Hankkeella on vain vähäisiä yhteisvaikutuksia Leppämäen hankkeen kanssa. Muilla läheisillä tuulivoimahankkeilla ei etäisyyden vuoksi arvioitu olevan yhteisvälkevaikutuksia Leppäkankaan hankkeen kanssa.

10.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloissa käytetään välkkeenhallintajärjestelmää, jonka avulla varjostusvälkkeen määrää säädellään siten, ettei se ylitä suositusarvoa 8 tuntia vuodessa asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Varjovälkkeen aiheuttamaa haittaa pystytään ehkäisemään tai poistamaan haitta lähes täysin pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Voimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti vallitsevien sääolosuhteiden mukaisesti varjotunnistimen (flicker control) avulla, silloin kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle.

Välkemallinnuksen tulosten perusteella välkevaikutuksen hallintajärjestelmän käyttöä suositellaan molemmissa hankevaihtoehdoissa. Järjestelmän käyttöä suositellaan vaihtoehdossa VE1 ainakin voimaloissa numero 3, 4, 5, 28 ja 30 sekä mahdollisesti voimaloissa 1, 2, 16, 18, 27 ja 29. Vaihtoehdossa VE2 järjestelmää suositellaan ainakin voimaloihin 3, 4 ja 5 sekä mahdollisesti voimaloihin 1, 2, 16 ja 18. Hallintajärjestelmien käyttö yksittäisissä voimaloissa ja vaikutus välkkeen määrään altistuvissa havaintopisteissä tulee mallintaa.

Välkevaikutusten hallintajärjestelmän käyttämisellä voidaan varmistaa, että varjovälke ei aiheuta kohtuutonta haittaa asutukselle tai loma-asutukselle, jolloin hankkeen kielteiset vaikutukset lievenevät huomattavasti tai poistuvat kokonaan. Leppämäen tuulivoimaloiden osalta hallintajärjestelmän hyödyntämisestä vastaa kyseisestä hankkeesta vastaava.

10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Välkevaikutusten arviointi perustuu tuulivoimaloiden aiheuttaman varjon välkkymisen laskennalliseen mallintamiseen, johon sisältyy lievää epävarmuutta. Varjovälkkeen leviämiseen ja määrään tietyssä pisteessä vaikuttaa voimakkaasti havaintopistettä ympäröivä kasvillisuus ja puusto. Muutokset puuston peittävyydessä vaikuttavat välkkeen määrään voimaloiden läheisyydessä. Lopullisen valittavan tuulivoimalan tyyppi ja voimaloiden tarkka sijainti voivat vaikuttaa välkkeen määrään ja kohdistumiseen.

10.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista valo-olosuhteisiin

Yhteenveto vaikutuksista: valo-olosuhteet

- Tuulivoimaloissa käytetään välkkeenhallintajärjestelmää, jolloin hankkeen välkevaikutukset ovat molemmissa vaihtoehdoissa vähäiset.
- Hankkeella ei ole oleellisia yhteisvaikutuksia Leppämäen hankkeen kanssa. Muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän vaikutuksia etäisyyden vuoksi.
- Välkevaikutuksen hallintajärjestelmän käyttöä suositellaan tietyissä voimaloissa molemmissa hankevaihtoehdoissa, jolloin voidaan varmistaa, että välke ei aiheuta kohtuutonta haittaa läheiselle vakituiselle- ja vapaa-ajan asutukselle.

11 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu Leppäkankaan tuulivoimahankkeen kahden vaihtoehdon (VE1, VE2) sekä sähkönsiirron kahden pääsuunnan (A, B) aiheuttamia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia hankkeen koko elinkaaren ajalla. Tarkastelun yhtenä näkökulmana on myös kuvata vaikutusalueen ympäristön todennäköinen kehitys tilanteessa, jossa hanketta ei toteuteta (VE0).

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty ympäristöministeriön julkaisuja ja ohjeita “Tuulivoimarakentamisen suunnittelu” (2016), ”Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa” (2016) sekä "Tuulivoimalat ja maisema” (Weckman 2006). Kulttuuriympäristön vaikutustenarvioinnissa ohjeena on käytetty julkaisua ”Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa” (2013).

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 taustaselvityksiä "Tuulivoiman maisemavaikutusten selvittäminen, Vaihe I ja II" (Keski-Suomen liitto 2022). Lisäksi on käytetty muun muassa aikaisempia selvityksiä alueen arvokkaista maisema-alueista, olemassa olevia inventointitietoja arvokkaista ja suojelluista kulttuuriympäristön alueista ja kohteista, valo- ja ilmakuvia alueelta sekä Maanmittauslaitoksen ja ympäristöhallinnon avoimia aineistoja. Olemassa olevia lähtötietoja on syvennetty tuotantoalueelle ja sen vaikutusalueelle syyskuussa 2023 tehdyllä maastokäynnillä. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty avointen lähteiden tietoja ympäröivistä hankkeista Ympäristö.fi, hankekohtaisten ja sijaintikuntien sivustojen mukaan.

Lähtötietojen pohjalta hankkeen teoreettinen maisemallinen vaikutusalue on analysoitu 20–30 kilometrin etäisyydelle tuulivoimahankkeesta. Analyysissä on huomioitu maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet sekä maisemakuvallisesti herkimmät ja arvokkaimmat kohteet. Lisäksi maisemavaikutusten laajuuden todentamiseksi on laadittu näkemäalueanalyysi noin 20 km etäisyydelle voimaloista (Kuva 11.5, Kuva 11.6, Kuva 11.7). Näkemäalueanalyysi on selostuksen liitteenä 4.

Vaikutusten arvioinnin tueksi ja maisemavaikutusten havainnollistamiseksi on laadittu kuvasovitteita alueen ympäristöstä otettuihin valokuviin (kohta 11.3.5 ja Liite 5). Arvioinnissa on huomioitu, että selostusvaiheen tarkasteltavat tuulivoimalat ovat maakuntakaavoitusvaiheessa tarkasteltuja voimaloita kookkaammat.

11.1.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu Imperia-menetelmää käyttäen, millaisia, miten merkittäviä ja miten hallitsevia muutosvaikutuksia hanke aiheuttaa maisemakuvaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön yleisesti sekä kuinka laajalla alueella muutokset ovat havaittavissa eri etäisyyksiltä ja tarkastelupisteistä. Tämä on tehty vertaamalla aiheutuvien muutoksien suuruutta maiseman nykyhetken rakenteeseen, laatuun ja luonteeseen.

Arvioinnin keskiössä ovat erityisesti valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin kohdistuvat vaikutukset. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan on arvioitu elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen ja identiteetin muutoksen osalta.

Maisemakuvan muutosten arvioinnin pääpaino on ollut hankkeen lähi- ja välialueella, joilla vaikutukset ovat tuulivoimahankkeista saadun kokemuksen mukaan voimakkaimpia, mikäli voimalat ovat maisemassa havaittavissa (Taulukko 11.1). Vaikutuksia on arvioitu myös hankkeen välivaikutusalueella ja maisemallisella kaukoalueella, jolla voimaloiden hallitseva asema maisemakuvassa tutkitusti vähenee (Ympäristöministeriö 2016).

Rakennetun kulttuuriympäristön osalta on arvioitu asiantuntija-arviona, vaikuttavatko maisemakuvan muutokset aluemaisten kohteiden suojeluperusteena oleviin arvoihin tai luonteeseen. Vaikutuksia yksittäisiin rakennuksiin ja tilakokonaisuuksiin on arvioitu hankkeen lähi- tai välialueella samoin periaattein kuin vaikutuksia maisemaan, koska hankkeen rakenteet eivät muuta suoraan arvokkaiden kohteiden rakenteita. Mahdolliset vaikutukset myös arvokkaisiin muinaisjäännöksiin on arvioitu tuotantoalueella.

Tuulivoimaloiden vaikutukset on arvioitu 300 metriä korkeilla voimaloilla. Viereisen Pyhäjärven Leppämäen hankealue on arvioitu tarpeen mukaan yhtenä kokonaisuutena Leppäkankaan hankkeen kanssa. Muiden tuulivoimalahankkeiden yhteisvaikutukset on esitetty luvussa 25 Vaikutusten yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu.

Sähkönsiirron osalta on tarkasteltu ilmajohtona toteuttavan 110 tai 400 kV:n voimajohdon ja sen vaatiman johtoaukean vaikutuksia lähimaisemassa. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu se, rakennetaanko voimajohto uuteen maastokäytävään tai nykyisen voimajohdon rinnalle.

Taulukko 11.1. Maisema- ja kulttuuriympäristön arvioinnissa käytetyt tarkasteluvyöhykkeet.

Etäisyys	Vaikutusalue	Kuvaus
0–2 km	Välitön vaikutusalue ja sen lähiympäristö	• Välittömät vaikutukset (huoltotiet ja muu tuulivoimainfra, sähkönsiirto, varjostus, melu). • Tuulivoimala hallitseva.
2–6 km	Lähivaikutusalue	• Alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne vaikuttavat maiseman luonteeseen ja laatuun. • Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa dominoivia, mikäli näkemäesteitä ei ole.
6–12 km	Välialue	• Alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. • Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta ja maisemakuvaa. • Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloihin voi olla vaikea hahmottaa.
12–20 km	Kaukoalue	• Alue, jolle voimalat näkyvät, ja niillä voi olla vähäistä tai kohtalaista vaikutusta maiseman luonteen ja laadun kannalta. • Lentoestevalot voivat erottua sopivissa olosuhteissa.
> 20 km	Ulompi kaukoalue	• Alue, jolle voimalat voivat näkyä, mutta niillä ei yleensä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta (poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet).
> 30 km	Teoreettinen maksiminäkyvyys	• Voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.
Lähteet: Eri selvitykset tuulivoimaloiden näkyvyydestä (mm. Ympäristöministeriö 2016, Weckman 2006), muut tuulivoimaselvitykset. Vyöhykkeitä muokattu ohjeistusta suuremmiksi suunniteltujen voimaloiden suuremman koon takia.		

Maisemavaikutusten arviointityöhön ei ole olemassa numeerisia menetelmiä. Siksi vaikutukset on arvioitu maiseman muutoksen suuruuden sekä kohteen herkkyyden pohjalta. Näkymien muuttuminen vuoden- ja vuorokaudenajan mukaan tuo arviointityöhön moniulotteisuutta. Arviointi on tehty varovaisuusperiaatetta noudattamalla, eli vaikutukset on arvioitu olettaen, että sää- ja näkyvyysolosuhteet ovat parhaat mahdolliset.

Arvioitaessa tuulivoimahankkeen aiheuttamia vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä, on lähtökohtana pidetty seuraavia näkökulmia:

- Miten uusi tuulivoimahanke muuttaa alueen nykyistä luonnetta.
- Tuulipuiston suhde ympäristön mittakaavaan huomioiden voimaloiden koko.
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden, loma-asukkaiden ja virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan.
- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille.
- Kuinka kaukaa ja kuinka laajalta alueelta kerrallaan maiseman muutos on havaittavissa.

Maisemavaikutuksia ei ole lähtökohtaisesti arvioitu alueilta, jonne ei kohdistu aktiivista jokapäiväistä arki- tai virkistyskäyttöä tai tiedossa olevaa käyttöpainetta tai jotka eivät ole aiemmin arvotettuja maiseman tai kulttuuriympäristön kohteita.

Kulttuuriympäristön osalta on arvioitu, vaikuttaako maisemakuvan muutos kulttuuriympäristön suojeluperusteena olevaan arvoon tai luonteeseen. Vaikutuksen merkittävyyttä on arvioitu muutoksen laajuudella nykytilaan nähden ja peilaten kohteen arvoon ja herkkyyteen. Vaikutukset arvioidaan hankkeen elinkaaren ajalta.

Hankkeen aiheuttama maisemakuvan muutos arvioidaan suhteessa muutoksen suuruuteen ja vaikutuskohteen ominaispiirteisiin, herkkyyteen ja muutoksensietokykyyn. Näitä kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin maisemavaikutuksista.

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa Taulukko 11.2 ja Taulukko 11.3 esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 11.2. Vaikutusalueen herkkyys maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	***Lainsäädännön ohjaus / yhteiskunnallinen merkitys / alttius muutoksille***
Suuri	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maakunnallisesti merkittäviä maisema- tai kulttuuriympäristökohteita alle 5 km:n säteellä voimaloista. Vaikutusalueen maisema säilynyt pitkään samanlaisena ja muuttumattomana, eheä maisemallinen kokonaisuus ja laajat luontoalueet. Maisematyyppi pienipiirteinen. Pitkät näkymät mahdollisia. Maisematila laajalti avointa. Alueella maisemallista arvoa luonto- ja kulttuurimatkailulle. Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä.
Kohtalainen	Maakunnallisesti merkittäviä maisema- tai kulttuuriympäristökohteita 5-10 km:n säteellä tai valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita/rakennettuja kulttuuriympäristöjä 5-15 km:n säteellä voimaloista. Vaikutusalueen maisema muuttunut aikojen kuluessa. Maisematyyppi kumpuileva, maisematilat ja näkymät rajautuvia. Alueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille. Maisemakuvan muutoksen kokevien ihmisten määrä kohtalainen.
Vähäinen	Maakunnallisesti/seudullisesti merkittävät maisema- tai kulttuuriympäristökohteet yli 10 km:n etäisyydellä ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt yli 15 km:n säteellä voimaloista. Maisemakuva on ajallisesti tai rakenteellisesti epäyhtenäinen. Alueella ennestään maisemavaurioita. Maisematyyppi suuripiirteinen. Maisematilaltaan sulkeutunut. Maisemakuvan muutoksen kokevien ihmisten määrä pieni.

Taulukko 11.3 Muutoksen voimakkuuden kriteerit maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta / alueellinen laajuus / ajallinen kesto
Suuri kielteinen muutos	Muutos näkyy laajalle/erittäin laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin olennaisen heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittasuhteet muuttuvat voimakkaasti. Muutos pysyvä tai pitkäkestoinen
Kohtalainen kielteinen muutos	Muutos näkyy välitöntä vaikutusaluetta laajemmalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittasuhteet muuttuvat osittain. Muutos väliaikainen, mutta pitkäkestoinen
Vähäinen kielteinen muutos	Muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön. Muutos ei juurikaan vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin. Muutoksen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittasuhteet eivät muutu mainittavasti. Muutos lyhytkestoinen tai ajoittainen
Ei muutosta	Ei muutosta visuaaliseen maisemakuvaan.
Myönteinen muutos	Muutos näkyy maisemassa. Muutos ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin tai muutos edesauttaa ominaispiirteiden säilyttämistä. Muutoksen myötä maiseman luonne ja ominaispiirteet korostuvat ja parantuvat. Muutos pitkäkestoinen

11.2 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila

Yleistä

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan kuvauksessa esitetään noin 20 kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta sijoittuvat maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohdealueet sekä kuvaillaan kaava-alueen ja tuulivoimahankkeen teoreettisen maisemallisen vaikutusalueen yleis- ja erityispiirteet.

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet, jotka ovat jo aiemmin inventoituja ja arvotettuja (valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, RKY 2009, maakuntakaava).

Maiseman yleispiirteet

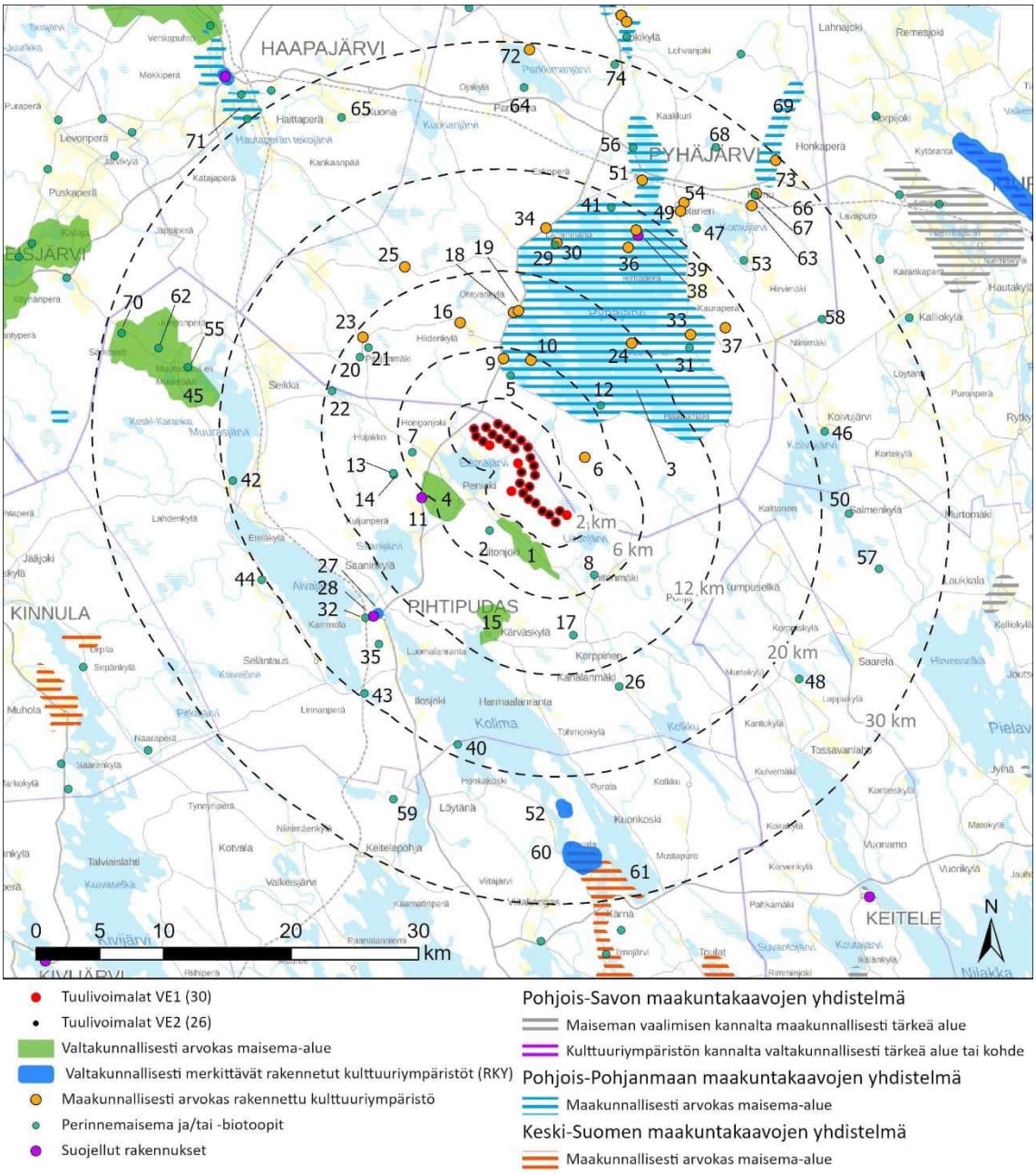
Alueen topografia on loivasti kumpuilevaa ja sen huiput eivät erotu selväpiirteisesti. Selänteet, jotka eivät voimakkaasti erotu maastossa, ovat kaakko-luode suuntaisia. Alavimmat laaksot ovat vesi- ja suoalueita, peltoalueita tai pelloiksi kuivattuja järviä.

Alueen maisema on pienipiirteistä viljely- ja sitä reunustavaa metsätalousmaisemaa. Avoimet viljelykset sijoittuvat vesistöjen tuntumaan tai kuivatetuille järville ja soille. Näkymät aukeavat vaihtelevasti vesistöjen selänteille ja puoliavoimena metsän reunustamille peltoaukioille. Itse Leppäkankaan tuulivoiman tuotantoalue on Ala-Peninginjärveä ja pientä peltoalaa lukuun ottamatta lähinnä talousmetsää, josta suuri osa on ojitetuilla soilla.

Asuin- ja lomarakennukset ovat keskittyneet monesti nauhamaisiksi kyläkokonaisuuksiksi viljelyksien yhteyteen ja vesistöjen, Elämäjärven, Liitonjärven, Pyhäjärven, Saanijärven, Koliman, Alvajärven, Muurasjärven ja muiden pienempien järvien rannoille. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat hankkeen välittömällä vaikutusalueella (0–2 km), mutta enemmän niitä on 2–6 km lähivaikutusalueella.

Kuva 11.1. Esimerkkikuva alueen maisemarakenteesta Elämäjärven etelärannalta: vesistön läheisyyteen keskittyneet metsän reunustamat pellot, loivasti nouseva ja laskeva maasto, pellolle ja järven selälle avautuva näkymä, missä suojapuusto ei estä sitä.

11.2.1 Tuotantoalue



Kuva 11.2 Suunnitelluista tuulivoimaloista (VE1) noin 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat arvokkaiksi luokitellut maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt ja perinnemaisemat. Kohdenumerot 1–74 viittaavat Taulukossa 11.4 esitettyihin kohteisiin.

Taulukko 11.4. Suunnitelluista tuulivoimaloista (VE1) noin 30 kilometrin säteelle sijoittuvat arvokkaiksi luokitellut maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt ja perinnemaisemat.

Nro	Nimi	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys lähimmästä voimalasta (noin)
Kohteet välittömällä vaikutusalueella 0–2 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta				
1	Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Ylä-Liitonjoki (Pihtipudas)	VAMA 2021		2,0 km
Kohteet lähialueella 2–6 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta				
2	Mustikan laitumet		Perinne-biotooppi	3,4 km
3	Pyhäjärven kulttuurimaisemat (Pyhäjärvi)		ma	3,4 km
4	Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Kortteinen (Pihtipudas)	VAMA 2021		3,7 km
5	Nuottaniemi		Perinne-biotooppi	3,8 km
6	Tuulimäki (Pyhäjärvi)		mrky kohde	4,1 km
7	Harju		Perinne-biotooppi	4,9 km
8	Vanhatalon laidunniitty		Perinne-biotooppi	5,1 km
9	Miettilä (Pyhäjärvi)		mrky kohde	5,2 km
10	Lystilän luhtiaitta (Pyhäjärvi)		mrky kohde	5,6 km
Kohteet välialueella 6–12 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta				
11	Pihtiputaan hiljentymiskappeli	Rakennusperintölailla suojeltu rakennus		6,4 km
12	Liimattalan niitty		Perinne-biotooppi	6,6 km
13	Makkaran niitty		Perinne-biotooppi	7,0 km
14	Makkara		Perinne-maisema	7,1 km
15	Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Kärväskylä (Pihtipudas)	VAMA 2021		7,9 km
16	Kontiola (Pyhäjärvi)		mrky kohde	8,4 km
17	Suonlaita		Perinne-biotooppi	8,8 km
18	Honkapirtti (Pyhäjärvi)		mrky kohde	8,8 km
19	Oravan koulu (Pyhäjärvi)		mrky kohde	8,9 km
20	Ohra-ahon laidun, Pitäjämäen pihaketo		Perinne-biotooppi	10,4

Nro	Nimi	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys lähimmästä voimalasta (noin)
21	Hepomäen haka, Ala-Hyypän niitty ja haka		Perinnemaisema	10,5 km
22	Raudanjärven laitumet		Perinnebiotooppi	11,1 km
23	Pitäjänmäen tervahytti (Pyhäjärvi)		mrky kohde	11,4 km
24	Nurkkalan puojitalli ja luhtiaitta (Pyhäjärvi)		mrky kohde	11,5 km
Kohteet kaukoalueella 12–20 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta				
25	Pitkäkankaan kämppä (Pyhäjärvi)		mrky kohde	13,9 km
26	Vanhatalon Metsälaidun		Perinnebiotooppi	13,9 km
27	Heinäjoen silta, Pihtipudas (museosilta)	RKY 2009		14,2 km
28	Pihtiputaan kirkko (Pihtipudas)	Kirkkolailla suojeltu rakennus		14,6 km
29	Kujala		Perinnebiotooppi	14,7 km
30	Lamminahon koulu (Pyhäjärvi)		mrky kohde	14,9 km
31	Alhon niitty		Perinnebiotooppi	14,9 km
32	Pihtiputaan ratapihan keto		Perinnebiotooppi	15,2 km
33	Vuohtomäen koulu (Pyhäjärvi)		mrky kohde	15,6 km
34	Sikala (Pyhäjärvi)		mrky kohde	15,8 km
35	Rapeikon niitty		Perinnebiotooppi	15,9 km
36	Entinen Jatkolan huvila (Pyhäjärvi)		mrky kohde	17,1 km
37	Mansikkamäki (Pyhäjärvi)		mrky kohde	18,1 km
38	Pyhäjärven kirkko	Kirkkolailla suojeltu rakennus		18,4 km
39	Kirkonkylän vanha raitti (Pyhäjärvi), mukaan lukien kohteet raitin lähialueella: Pellikka, Perinnepiha, Puustelli, Rauhanlahti, Södön huvila, Viljamaa		mrky	18,6 km
40	Heinunniemen laitumet		Perinnebiotooppi	18,9 km
41	Kursun yhteislaidun		Perinnemaisema	19,2 km

Nro	Nimi	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys lähimmästä voimalasta (noin)
42	Honkalan laitumet		Perinne-biotooppi	19,2 km
43	Keskitalon laitumet		Perinne-biotooppi	19,6 km
Kohteet ulommalla kaukoalueella 20–30 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta				
44	Honka-ahon metsälaidun		Perinne-biotooppi	20,1 km
45	Muurasjärven kulttuurimaisemat (Pihtipudas)	VAMA 2021		20,4
46	Rauhaniemen laitumet		Perinne-biotooppi	21,0 km
47	Myllylän haka ja metsälaidun, Myllylän joenvarsilaidun		Perinne-biotooppi	21,5 km
48	Pekkalan laitumet		Perinne-biotooppi	21,6 km
49	Pyhäsalmen kaivosalue (Pyhäjärvi)		mrky	21,9 km
50	Kärkkäälän niityt		Perinne-biotooppi	21,9 km
51	Pyhäjärven keskustaajaman kohteet: Lahtela, Meijeri, Mustaparta, Niemi, Pyhän Profeetta Elian rukoushuone, Pyhäsalmen rautatieasema-alue		mrky kohde	22 km
52	Kuhalan talo (Viitasaari)	RKY 2009		22,1 km
53	Väisäsenniemi		Perinne-biotooppi	22,4 km
54	Ruotasen kaivoskylä (Pyhäjärvi)		mrky	22,6 km
55	Hassinsaaren pohjoisosa		Perinne-biotooppi	23 km
56	Junttikylän laitumet		Perinne-biotooppi	24,0 km
57	Kolunpään hevoslaitumet		Perinne-biotooppi	24,7 km
58	Siirtolan lammaslaidun		Perinne-biotooppi	25,0 km
59	Jokela		Perinne-biotooppi	25,4 km
60	Pasalan kylä (Viitasaari)	RKY 2009		25,5 km
61	Kymönkosken reitti ja Pasala		ma	25,5 km

Nro	Nimi	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys lähimmästä voimalasta (noin)
62	Näsinkoski, Lahnalan haka ja metsälaidun, Kivelän laidunniitty, Junganmäen laitumet		perinne-biotoopit ja -maisema	25,6 km
63	Komun asema (Pyhäjärvi)		mrky kohde	25,7 km
64	Parkkimanjärven rantalaidun, Malilanlahden rantalaidun, Nuottiniemen rantalaidun		Perinne-biotooppi	26,4 km
65	Kuonan rantalaidun		Perinne-biotooppi	26,5 km
66	Heittola (Pyhäjärvi)		mrky kohde	26,6 km
67	Komu-Heittolan kuusihaka		Perinne-maisema	26,6 km
68	Särkiperän laitumet		Perinne-biotooppi	27,4 km
69	Kuusenmäen kulttuurimaisema (Kuusenmäki-Liittoperä, Pyhäjärvi)		ma	27,6 km
70	Männikön metsälaitumet		Perinne-biotooppi	28,6 km
71	Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa (Haapajärvi)		ma	29,4 km
72	Nyppylä (Pyhäjärvi)		mrky kohde	29,4 km
73	Hyvölä (Pyhäjärvi)		mrky kohde	29,6
74	Syrjälän metsälaidun		Perinne-biotooppi	29,6 km

Maisema-maakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Leppäkankaan hankealue ja sitä ympäröivä tarkastelualue sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietintö I, 1993a) kahden eri maisemamaakunnan alueelle. Hankealueen pohjoisosa ympäristöineen kuuluu Suomenselän alueeseen ja eteläosa Itäisen Järvi-Suomen alueeseen lukeutuvaan Keski-Suomen järviseutuun. Maisemamaakuntajako ilmentää Suomen eri osien maisemakuvan vaihtelevuutta sekä kulttuurimaisemille ominaisia alueellisia erityispiirteitä.

Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välissä, jossa maasto on suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa. Korkeammat maastonmuodot tai harjujaksot eivät yleensä erotu maisemasta kovinkaan selväpiirteisinä, ja soinen lakeus on Suomenselälle tyypillisintä maisemaa. Pienehköjen järvien ohella esiintyy suolämpäreitä ja isompia järvialtaita, melko runsaasti puroja sekä suurempien rannikolle suuntautuvien jokien ja jokilaaksojen latvajokia. Asutus on aina ollut harvaa ja rakennuskannassa on vähän vanhemman rakennusperinnön jäänteitä.

Keski-Suomen järviseutu puolestaan on karulla graniittisella kallioperällä sijaitsevien laajojen järvialtaiden, polveilevien vesireittien ja kumpuilevien moreenimaiden suuntautunutta sokkeloa luode-kaakkoakselilla. Keitele, Konnevesi, Kivijärvi, Kolima ja Nilakka ovat seudun suurimpia karuja ja pääasiassa kirkasvetisiä järviä. Metsällä on suuri merkitys maisemakuvassa kaikkialla. Paikoin sitä monipuolistavat kaskikulttuurin melko tuoreet merkit. Seudun pohjoisosassa, Suomenselän maisemamaakuntaa lähestyttäessä lisääntyy soiden määrä. Niukat peltoalat ja asutus on perinteisesti sijoittunut täällä ja Suomenselän puolella joko laaksoihin vesistöjen tuntumaan tai mäkien harjanteille. Uudemmalle asutukselle tyypillisiä ovat osittain soille raivatut pika-asutuskylät.

Keski-Suomessa tehtiin arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi 2014–2015. Pohjois-Pohjanmaalla puolestaan tehtiin päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. Arvokkaiden maisema-alueiden inventoinneissa keskityttiin ympäristöministeriön toimesta laaditun inventointiohjeen mukaisesti maaseudun kulttuurimaisemiin, erityisesti viljelymaisemiin, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan vanhoine tiestöineen. Keskeisiä ovat perinteisessä asussa säilyneet, elinvoimaiset, luonnoltaan ja kulttuuriperinnöltään monipuoliset, eheät viljelymaisemakokonaisuudet, jotka ovat visuaalisesti selvästi hahmottuvia. Maakunnallisesti arvokkaat maisemat eivät välttämättä ole yhtä monipuolisia tai yhtä edustavia maaseudun kulttuurimaisemia ja maisemanähtävyyksiä kuin valtakunnallisesti merkittävät alueet, mutta kuvastavat kuitenkin oman maakuntansa identiteettiä ja sisäistä monimuotoisuutta sekä sen omaleimaisuutta. (Ympäristöministeriö 1993.)

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat edustavimpia maaseudun kulttuurimaisemia, joita uhkaavat viljelyn loppuminen, rakennusten rapistuminen ja maisemaan sopimaton uudisrakentaminen (Ympäristöministeriö, 1993 A). Valtioneuvosto päätti vuonna 2021 valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA2021), jotka astuivat voimaan 1.3.2022.

30 kilometrin tarkasteluvyöhykkeellä sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Pihtiputaan pika-asutusmaisemat (Ylä-Liitonjoki, Kortteinen ja Kärväskylä) ja Muurasjärven kulttuurimaisemat (Pihtipudas).

Pihtiputaan pika-asutusmaisemat

Pihtiputaan pika-asutuskylien kokonaisuus edustaa sodanjälkeistä siirtolais- ja rintamamiesperheiden asutusmaisemaa viljelyksineen. Alueen kylät - Kortteinen, Kärväskylä ja Ylä-Liitonjoki - on raivattu loivasti kumpuilevan moreenimaaston keskellä sijaitseville kuivatetuille soille sekä järvikuivioille, ja ne kuvastavat hyvin järvi- ja suoalojen talouskäyttöä 1900-luvulla.

Kylien melko vaatimaton maisemakuva muodostuu tasaisten peltoalojen yli avautuvista pitkistä näkymistä ja 1940–50-lukulaisesta rakennuskannasta, vuorotellen ympäröivien, sekametsien ja ojitetuilla soilla kasvavien kitukasvuisten männiköiden kanssa. Alueelle ei ole ehtinyt syntyä merkittäviä perinnebiotooppeja. Tilakeskukset ovat ryhmittyneet säännöllisen välimatkan päähän toisistaan aiempien rantaviivojen ja kyläteiden mukaisesti. Alueiden maisemallinen arvo perustuu ennen kaikkea kylien syntyhistoriaan.

Muurasjärven kulttuurimaisemat

Muurasjärven kulttuurimaisema on Suomenselän vedenjakajaseudun mittakaavassa vaurasta maatalousaluetta. Alueen maisemakuva on kokonaisuudessaan monipuolinen ja eheä, ja sitä elävöittävät viljelysten keskellä sijaitsevat sekametsäsaarekkeet sekä muutamat perinnebiotoopit. Kaakko-luodesuuntainen kapea ja melko matala pitkittäisharju hallitsee loivasti kumpuilevaa maisemaa.

Suhteellisen karulla ja laakealla maisema-alueella on runsaasti ojitettuja soita. Pienten järvien ympäristöt on raivattu pelto- ja laidunmaiksi, joita reunustavat mäntyvoittoiset metsät. Näiden vedet laskevat muokattuja ojia pitkin syvävetiseen Muurasjärveen. Maatalous on juurtunut alueelle hitaasti, voimakkaimmin sotien jälkeen. Ehyessä maisemassa on edelleen karjatiloja. Alueella on pääsääntöisesti haja-asutusta, mutta pika-asutusajan yhtenäisempiä kyläkeskuksia löytyy useampia. Muurasjärven keskusta harjun kupeessa on laajentunut taajamamaiseksi. Muinaisjäännökset ilmentävät alueen sijaintia hyvien kulkuyhteyksien, kalavesien ja metsästysmaiden äärellä

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Tiedot kohteista on tarkistettu museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY –sivustolta (2023).

Tarkastelualueella on tunnistettu kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Lähimpänä (14 km) näistä sijaitsee Heinäjoen silta ja kauempana (20–30 km) Kuhalan talo ja Pasalan kylä.

Heinäjoen silta (museosilta)

Heinäjoen silta (rak. 1924) sijaitsee Myllysuon paikallistiellä Pihtiputaan kirkonkylässä maisemallisesti kauniissa jokimaisemassa. Silta on myös Puutaan sillan nimellä tunnettu kaksiaukkoinen lohkokivistä rakennettu holvisilta.

Kuhalan talo

Kuhalan talon pihapiiri parikymmenine rakennuksineen ja rantapeltoineen sijaitsee Koliman Kuhanlahdella ja on harvinaisen hyvin säilynyt esimerkki talonpoikaisesta maatalouselinkeinosta ja rakentamisesta. Päärakennus, suuret karjasuojat ja aitat sulkevat pihapiirin neljältä sivulta. Hirsipintaiset ja maalaamattomat rakennukset ovat etupäässä 1800-luvulta, 1900-luvun alussa rakennettua päärakennusta lukuun ottamatta. Kotipellon reunassa metsäsaarekkeissa on useita hirsisiä latoja. Koliman kylään kuuluvan Kuhalan talo perustettiin 1690-luvun nälkävuosien jälkeen. Kuhala muodostettiin perintötilaksi 1710, mistä saakka se on säilynyt saman suvun hallussa.

Pasalan kylä

Pasala on Pasalanjärven ympärillä ja Kolimajärven kannaksella sijaitseva peltokylä, jossa on asuttu 1600-luvulta lähtien. Se on edustava esimerkki hajakylätyyppisestä maanviljelyskylästä ja on osa laajempaa Koliman maakirjakylää.

Maastossa on huomattavia korkeuseroja ja tilakeskukset sijaitsevat hajallaan kumpuilevassa maastossa. Pellot viettävät rantoja kohden. Vaurasta talonpoikaista rakentamistapaa edustavat rakennukset ovat 1800- ja 1900-luvulta.

Maakunnallisesti arvokkaat ja merkittävät maisema-alueet ja kulttuurihistorialliset kohteet

Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan maisemat ja kulttuuriympäristöt on inventoitu ja päivitetty 2014–2015 (Keski-Suomi) ja 2013–2015 (Pohjois-Pohjanmaa). Tässä arviointityössä on käytetty näiden raporttien tuloksia, jotka Keski-Suomen (2017) ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa (2022) on osoitettu maakunnallisesti arvokkaina maisema-alueina.

Tarkasteluvyöhykkeellä 30 kilometriin asti sijaitsee 5 maakunnallisesti arvokkaaksi tai merkittäväksi arvioituja maisema-alueita, kulttuurimaisemia ja -ympäristöjä. Osa Pyhäjärven kulttuurimaisemista ulottuu tuotantoalueen lähialueelle (0–6 km). 20–30 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja tuotantoalueesta sijaitsevat Kymönkosken reitin ja Pasalan kulttuurimaisema, Kuusenmäen kulttuurimaisemat (Kuusenmäki-Liittoperä), Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat (Haapajärvi) sekä Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat (Pyhäjärvi).

Pyhäjärven kulttuurimaisemat

Pyhäjärven laajat maisema-alueet sijaitsevat Suomenselän maisemaseudulla Keski-Suomen järviseudun rajalla. Maisema on muodoiltaan loivapiirteistä ja kumpuilevaa. Korkeimpana kohtana maisemassa erottuu Vuohtomäki, jolta avautuu pitkiä ja laajoja näkymiä järvelle ja sitä ympäröivään maisemaan. Maisema-alue on monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus, jossa yhdistyvät toisiinsa järvimaisema, maaseudun kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajamamaisema ja teollisuusmaisema.

Kohteen maisemalliset arvot perustuvat perushahmoltaan monimuotoisen Pyhäjärven merkitykseen maisema-alueen keskuksena. Osa järven rannoista sekä sen saaret kuuluvat Pyhäjärven Natura-alueeseen. Maisemalle ovat ominaisia rannoilta järvelle ja järven yli sekä järveltä rannoille avautuvat näkymät. Maiseman kannalta arvokkaita ovat erityisesti järveen työntyvät, vesialueiden molemmin puolin ympäröimät pitkänomaiset niemenkärjet, joiden suojaisilla rannoilla on suhteellisen harvaa asutusta ja pitkään viljelyskäytössä olleita peltoalueita. Pyhäjärven kylä kasvoi kirkonkyläksi ja kunnan keskustaajamaksi 1800-luvun lopulla. Pääosa asutuksesta keskittyy järven pohjois- ja länsiosiin. Maamerkkinä maisemassa erottuu Ruotasen kaivoksen 90 metriä korkea kaivostorni, joka kertoo alueen teollisesta historiasta ja merkityksestä kaivospaikkakuntana.

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen maisemakohteet on inventoitu ja päivitetty 2016 (Keski-Suomi, sekä alueluettelo maakuntakaavan tarkastuksesta 2017) ja 2015 (Pohjois-Pohjanmaa). Tässä arviointityössä on käytetty näiden raporttien tuloksia, joiden perusteella Keski-Suomen maakuntakaavassa (2017) ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa (2022) on osoitettu maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt.

Keski-Suomen maakuntakaavaa seuraten, yksittäisiä maakunnallisesti arvokkaita rakennuksia, rakennusryhmiä tai pihapiirejä (mrky) ei ole nostettu tässä luvussa erikseen esille. Lähimmät niistä (Haaskanperän taloryhmä Elämäjärvellä) sijaitsevat yli 2 km etäisyydellä tuotantoalueesta. Ne on käsitelty osana kyläkokonaisuuksia.

Pohjois-Pohjanmaan puolella sijaitsee kolme maakunnallisesti arvokkaaksi tai merkittäväksi arvioituja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita 2–6 kilometrin säteellä voimaloista. Niitä on viisi välivaikutusalueella 6–12 km. 12–20 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta on kuusi kohdetta sekä Pyhäjärven kirkonkylän vanha raitti, jonka lähiympäristössä on lisäksi kuusi yksittäiskohdetta. 20–30 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta ovat Pyhäsalmen kaivosalueen ja Ruotasen kaivoskylän lisäksi neljä muuta yksittäiskohdetta sekä Pyhäsalmen keskustaajamassa sijaitsevat kuusi yksittäistä taloa tai pihapiiriä.

Pyhäjärven kirkonkylän vanha raitti

Noin 18 km etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitsee Pyhäjärven kirkonkylä maisemallisesti vaikuttavalla paikalla. Niemen halkaisevan kylätien ympäristöön on muodostunut viehättävä raittimainen miljöö. Pääraitin ja siitä erkanevan Emolahteen johtavan maantien varrella on säilynyt runsaasti kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Kylänraitti mukailee vanhaa linjaustaan talojen

pihapiirien lomitse. Ennen kasvusto raitin ympärillä oli matalaa, sillä kaikki vapaa maa oli viljelykäytössä ja isoja puita kasvoi vain pihapiireissä. Pihapiirien näkymät ovat kantaneet kauas järven selälle saakka.

Keskeisenä maisematekijänä ovat kirkko ja tapuli. Raitin varrella on kirkonpalvelijoiden asuntoja kuten Pikkupappila, Hunninko ja Isopappila. Kauppiastaloja ovat puolestaan Väinölä, Rohtola ja Tiehaara.

Vanhan raitin lähietäisyydeltä löytyvät myös seuraavat kohteet: Pellikka, Perinnepiha, Puustelli, Rauhanlahti, Södön huvila, Viljamaa

Pyhäsalmen kaivosalue

Pyhäsalmen kaivosalue muodostaa eheän 1960-luvun alussa rakentuneen kaivosteollisuusalueen. Kaivoksen tuotantorakennus on puuverhoiltu ja apurakennukset ovat pääosin betonipintaisia lukuun ottamatta kaivoksen konttorirakennusta. Alueen maamerkkinä kohoaa kauas näkyvä kaivostorni.

Varsinaisten tuotantolaitosten lisäksi Ruotasen kylään nousi kaivoskylä ja kaivoksen työläisille kaavoitettu asutusalue lähipalveluineen. Kaivosyhtiö osti maa-alaa käyttöönsä, jonka yhteydessä omistukseen tuli ruotaslaisia maatiloja. Tiloista jäi pystyyn vain Lepikko, joka kunnostettiin kaivoksen vierasmajaksi, sekä Jyrkilä, joka palveli kerhotilana.

Ruotasen kaivoskylä

Pyhäjärvellä oli kaivoksen alkuaikoina asuntopula, ja kaivosyhtiö päätyi rakentamaan oman asutusalueen. Ruotasen yhtenäisen 1960-luvun kaivoskylän asuinrakennukset, kerrostalot, rivitalot, paritalot ja omakotitalot on sommiteltu väljästi kaivosalueen tuntumaan. Tornitie halkaisee alueen kahtia, toiselle puolelle sijoittuvat toimihenkilöiden ja osastopäälliköiden väljemmät asunnot ja toiselle puolen työläisten kerrostalo- ja rivitaloasunnot. Alueen keskivaiheilla kohoaa kaukolämpövoimala. Rakennuskanta on yhtenäistä ja laadukasta, alun perin taloissa on muun muassa katemateriaalina kupari.

Suojelukohteet

Pihtiputaan hiljentymiskappeli noin kuuden kilometrin päässä lähimmistä voimaloista on suojeltu rakennusperintölain nojalla. Pihtiputaan kirkko ja Pyhäjärven kirkko on suojeltu kirkkolain nojalla. Pihtiputaan kirkko sijaitsee noin 15 km päässä tuotantoalueesta, Pyhäjärven kirkko noin 18 km päässä tuotantoalueesta.

Perinnebiotoopit

Perinnebiotoopit ilmentävät tyypillisiä maankäyttömuotoja. Perinnebiotooppikohteissa alueen kasvillisuus ja rakennelmat ovat muotoutuneet harjoitetun maankäyttömuodon mukaisesti. Perinnebiotoopit vaativat yleensä jatkuvaa käyttöä tai hoitoa pysyäkseen edustavina. Hankealueelle ei Metsähallituksen lokakuussa 2023 antamien lähtötietojen perusteella sijoitu perinnebiotooppikohteita.

Tuotantoalueen vaikutusalueelta 30 kilometriin asti löytyy maakunnallisesti tai paikallisesti merkittäviä, nimettyjä perinnemaisemia ja -biotooppeja 18 kpl Keski-Suomen, 5 kpl Pohjois-Savon ja 15 kpl Pohjois-Pohjanmaan puolelta. Näitä ei ole itse tuotantoalueella tai sen välittömällä vaikutusalueella alle kahden kilometrin päässä voimaloista. Lähimmät, Leppäkankaasta 2–6 kilometrin päässä sijaitsevat perinnebiotoopit ovat Mustikan laitumilla, Nuottaniemessä, Harjussa ja Vanhatalon

laidunniityllä. Perinnemaisemat ja -biotoopit sijaitsevat vanhoilla viljelyalueilla ja ovat erityisesti niittyjä ja hakamaita.

Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet

Kaava-alueella ei ole arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita. Vuonna 2011 laaditussa Pihtiputaan Elämäjärven, Liitonjoen, Rönnyn ja Saanin alueiden rakennusinventoinnissa (Äijälä, 2011) kaava-alueen läheisyydestä tunnistettiin kolme paikallisesti arvokasta kohdetta, Kinnula Elämäjärven pohjoisrannalla, Peninki Elämäjärven ja Ala-Peninginjärven välissä sekä Liitonjoen entinen koulu Liitonjoen alueella.

11.2.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa ilmajohtoina molemmissa vaihtoehdoissa osin uudessa maastokäytävässä ja osin nykyisen voimajohdon rinnalla. Tässä tarkastellaan kahden vaihtoehdon toteutusta suuremman maisemallisen vaikutuksen omaavan, 400 kV siirtolinjan kannalta. Kyseisen linjan johtoalue on leveämpi ja sen rakenne korkeampi kuin pienemmässä vaihtoehdossa ja näin maisemassa laajemmalle erottuva.

Sähkönsiirtovaihtoehdot A ja B liittävät tuulivoimala-alueen eri sähköasemalle (koilliseen tai länteen), mikä lisäksi kumpaankin päävaihtoehtoon liittyy alavaihtoehtoja, jotka osoittavat reiteille tarkentavan linjauksen.

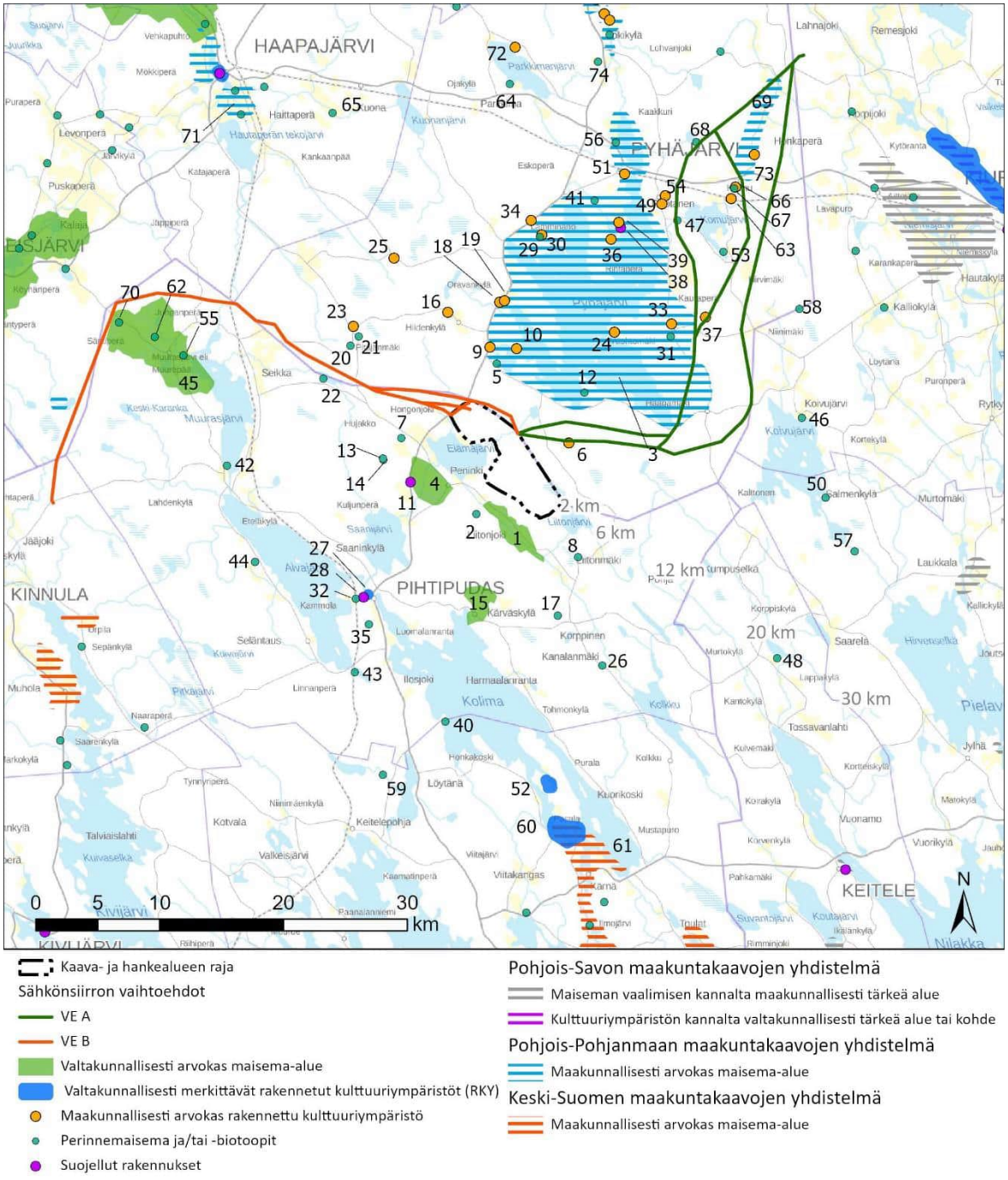
Sähkönsiirron vaihtoehto A

Sähkönsiirtoreitin A alkupää kulkee metsäisessä, osin soisessa, muodoiltaan kumpuilevassa maastossa ja on suunniteltu sijoitettavan Havukkamäen arvokkaan kalliomuodostuman (arvoluokka 4) ja Konttisuon kivikon (arvoluokka 4) alueelle.

Alavaihtoehdot ylittävät pari pienialaista peltoaukeaa aiemmasta siirtolinjasta erottuaan, mutta kulkevat muuten peitteisessä tai puoliavoimessa metsä- ja suomaastossa.

Sähkönsiirron vaihtoehto B

Alkupäässä vaihtoehto B ylittää Elämäjärven länsipuolella peltoaukean, jonka alueella on haja-asutusta. Muutoin reitti on pääsääntöisesti peitteisessä tai puoliavoimessa metsä- ja suomaastossa, ja ohittaa Kojolan kylän sen pohjoisreunamaa viistäen. Alavaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja linjausten erotessa toisistaan vain alkupäässä.



Kuva 11.3. Sähkönsiirron reiteille sijoittuvat arvokkaiksi luokitellut maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt ja perinnemaisemat. Kohdenumerot 1–74 viittaavat Taulukossa 11.4. esitettyihin kohteisiin.

Valtakunnallisesti arvokkaaksi luokitellut maisema-alueet, Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, sijaitsevat 4–10 kilometrin päässä kaikista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista (ks. arvokohteet luku 2, erit. Kuva 2.2 ja Taulukko 2.1).

Vaihtoehdot A1 ja A3 ohittavat maakunnallisesti arvokkaaksi luokitellun rakennetun kulttuuriympäristön kohteen, Tuulimäen pihapiirin lähimmillään noin 160 metrin päästä pohjoispuolella.

Vaihtoehdot A1 ja A2 sijoittuvat noin kuuden kilometrin matkalta valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, Pyhäjärven kulttuurimaisemaan, sivutessaan olemassa olevaa johtokäytävää.

Vaihtoehto A2 ohittaa Mansikkamäen pihapiirin (mrky) sen itäpuolelta lähimmillään noin 160 metrin päästä. Vaihtoehto A1 ohittaa nykyisen voimajohdon rinnalla maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön, Ruotasen kaivoskylän, sen itäpuolelta hieman alle kilometrin päästä ja sivuaa paikallisesti arvokasta perinnebiotooppia Lippikylässä Ruotasen eteläpuolella. Käännyttyään kohti koillista linjaus kulkee perinnebiotoopin eteläpuolelta ja sijoittuu Kuusenmaki-Liittoperän maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle noin 2 km pituudelta.

Komujärven itäpuolella linjauksen A2 länsipuolelle sijoittuvat Komun aseman ja Heittolan maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja Komu-Heittolan perinnemaisema. Linjaus sijoittuu Kuusenmäki-Liittoperän alueelle ensin noin 1 km pituudelta ja pohjoisempana vastaavasti linjauksen A1 kanssa.

Vaihtoehto B sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaan Muurasjärven kulttuurimaisemien maisema-alueen pohjoispuolelle uudessa maastokäytävässä ja länsipuolelle olemassa olevien voimajohtojen rinnalla. Yksittäisiä maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristön kohteita, rakennuksia ja pihapiirejä, sijaitsee lähimmilläänkin yli kolmen kilometrin päässä Elämäjärven ympäristössä.

11.3 Hankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

11.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin (Taulukko 11.5). Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy visuaalisia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta. Lisäksi ympäröivän maiseman luonteella ja muutoksensietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista, ja kokemiseen vaikuttaa muun muassa havainnoijan yleinen suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan.

Yleistäen on todettu (mm. Weckman 2006), että tuulivoimalat ovat dominoivia maisemassa noin 10 kertaa napakorkeutensa laajuisella alueella, minkä ulkopuolella tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemassa heikkenee. Voimalat voidaan teoreettisesti havaita hyvissä olosuhteissa yli 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Todellisen vaikutusalueen laajuus riippuu mm. alueen topografiasta ja peitteisyydestä.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa voivat olla esimerkiksi alueen luonteen muutos luonnonmaisemasta enemmän ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai maiseman mittasuhteiden ja hierarkian muuttuminen esimerkiksi pienipiirteisessä ympäristössä, kuten kylämiljöössä. Kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin maisemakuvan ja sitä kautta maiseman luonteen ja laadun muutoksiin. Esimerkiksi kulttuuriympäristön erityispiirteet tai arvo voivat heikentyä tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena.

Voimalat ja muut rakenteet voivat saada aikaan esteettisen haitan rikkomalla eheitä tai yhtenäisiä kulttuurihistoriallisia miljöitä tai aiheuttamalla häiriön maisemaan yksittäisen kohteen läheisyydessä. Tuulivoimalat voivat myös aiheuttaa estevaikutuksia peittämällä tietystä suunnasta katsottuna esimerkiksi tärkeäksi koetun maamerkin.

Maisema- ja estevaikutukseen vaikuttavat mm. yksittäisten voimaloiden tyyppi, korkeus, väritys, lentoestevalot, voimaloiden asettelu sekä maaston muodot. Myös havaintoajankohdalla, esimerkiksi vuodenajalla tai sääolosuhteilla, on merkitystä maisemavaikutusten voimakkuuteen. Lapojen pyöriessä voimalat näkyvät kauemmaksi ja selkeämmin kuin voimaloiden ollessa pysähdyksissä. Lisäksi pimeällä ja hämärällä lentoestevalot korostavat voimaloiden näkyvyyttä.

Lentoestevalaistuksen määrä ja voimakkuus määritetään lentoesteluvassa. Huomiovalot erottuvat päivänvalossa kauempana katsottuna heikosti.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat hankkeen koko elinkaaren ajalle. Näitä tarkastellaan lähemmin seuraavissa luvuissa.

Taulukko 11.5. Vaikutuksen tyypillinen ilmeneminen ja Leppäkankaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueen ominaispiirteet.

Maisema ja kulttuuriympäristö	
Vaikutusten ilmeneminen	**Vaikutusalueen ominaispiirteet**
Maisemakuvan muutos. Uudet elementit maisemassa (tuulivoimalat, voimajohto, sähköasemat, tiestö, lentoestevalot).	Maisemakuvaltaan perinteistä metsä-, järvi- ja viljelymaisemaa. Kaava-alueen ja ympäristön maastonmuodot loivasti kumpuilevia. Puoliavoimet–avoimet näkymät pelto-, suo- ja vesistöalueille.

Tuulivoimahankkeessa myös sähkönsiirron vaatimat voimajohdot aiheuttavat maisemavaikutuksia. Voimaloiden ja voimajohtojen aiheuttamat vaikutukset maisemakuvaan ja kulttuuriperintöön ovat samankaltaiset, jolloin niitä voidaan tarkastella yhtenä kokonaisuutena. On kuitenkin huomionarvoista, että voimajohtoon liittyvät rakenteet ovat paljon pienempiä kuin itse voimalat: 400 kV voimajohdon keskimääräinen korkeus (noin 30 metriä) on vain kymmenesosa tuulivoimalan 300 metrin korkeudesta. Vaikutukset ovat siten enemmän paikallisia, mutta voivat olla laajempia avoimissa maisematiloissa tai pitkien näkymäakselien, kuten joenylitysten kohdalla.

Ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirron maisemavaikutukset koostuvat maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksista pääosin johtokäytävissä. Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 400 kV ilmajohto edellyttää noin 42 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukean, jonka molemmin puolin tulee kymmenen metriä leveä reunavyöhyke, jolla puuston kasvukorkeutta rajoitetaan. Koko tämän johtoalueen leveys on silloin 62 metriä. Sähkönsiirron osalta tarkastelu on ulotettu kaikille hankkeen vaihtoehtoisille sähkönsiirtoreiteille ja noin 200 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta.

11.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kestoltaan lyhytaikaisia ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat voimaloiden, voimajohdon, sähköaseman ja huoltoteiden rakennusalueille ja niiden välittömään lähiympäristöön. Korkeat työkoneet ja tuulivoimaloiden kokoamiseen käytettävät nosturit näkyvät ympäröiville alueille puuston latvuston yläpuolella. Rakentamisen aikana tuotantoalueen ja uuteen maastokäytävään sijoittuvan voimajohtoalueen maisema muuttuu, kun kasvillisuutta raivataan ja uutta infrastruktuuria rakennetaan.

Tuulivoimaloiden käytöstä poiston työvaiheet ja kalusto ja sen vaatima tila ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Kasvillisuus voi palautua tuulivoimaloiden rakentamisalueille toiminnan päätyttyä ja palauttaa rakentamispaikat metsätalouskäyttöön.

Perustusten ja kaapeleiden osalta ratkaistaan, jäävätkö rakenteet paikoilleen vai onko tarkoituksenmukaista poistaa ne. Ympäristöön kohdistuvat väliaikaiset vaikutukset ovat pienemmät, jos perustukset jätetään paikoilleen ja maanpäälliset osat sovitetaan ympäristöön. Pidemmällä aikavälillä tuulivoimalat eivät jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön.

11.3.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Vaikutukset lähiympäristössä (0–2 km voimaloista)

Tuotantoalueen lähiympäristö on suurelta osin talousmetsävaltaista, rakentamatonta selännettä, mutta sille ulottuu myös maatalous- ja vesistöalueita sekä Pyytnevan entinen turvetuotantoalue. Suoria ja pysyviä vaikutuksia maisemaan tulee rakenteiden ja tiestön rakentamisen seurauksena.

Tuulivoimalat, rakennettavat uudet huoltotiet ja parannettavat metsäautotiet ja sähköasema muuttavat rakennuspaikan maisemakuvan rakennetuksi, tekniseksi tuulivoimatuotannon maisemaksi. Tuulivoimalan ja huoltoteiden rakentamisen tieltä tuotantoalueelta raivataan puustoa ja aluskasvillisuutta, mikä muuttaa maisemakuvan tuotantoalueella nykyistä avoimemmaksi.

Tuulivoimalan avoimessa lähiympäristössä voimala hallitsee ympäristöä visuaalisesti lähes täysin. Metsäisellä alueella puuston katvevaikutus voi estää voimalan näkymisen kokonaan lähelläkin voimalaa, mutta voimalat ovat osin havaittavissa, kun katse suunnataan yläviistoon. Maiseman muutokset tuotantoalueella ovat kokonaisuutena suuria.

Näkemäalueanalyysin mukaan välittömässä lähiympäristössä voimaloiden näkyvyys on pääsääntöisesti pirstaleista, mutta yhtenäisempää avoimilla alueilla (ks. kohta 11.3.4). Voimaloiden lähiympäristö on pääsääntöisesti peitteistä ja maastonmuodoltaan kumpuilevaa, joten yhdestä pisteestä koko voimalaa ei välttämättä havaitse, ja näkyvyys vaihtuu nopeasti tarkastelupistettä vaihtaessa. Voimalat ovat havaittavissa lähiympäristön avoimilta suo-, pelto- ja vesialueilta. Näille alueille maiseman muutos on jopa suuri. Alueilla, joille voimalat eivät näy, maisemaan ei synny muutosta.

Ylä-Liitonjoen kylän (Pihtiputaan pika-asutusmaisemat) valtakunnallisesti arvokkan kulttuurimaiseman (VAMA 2021) pohjoisreuna sijoittuu lähialueen etelä-lounaisreunaan. Alueen maisemalliset arvot ovat keskeisesti kulttuuriympäristöllisiä arvoja.

Näkemäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät näiden maisema-alueiden avoimille peltoaukeille taustamaisemassa osin jo lähiympäristöalueella, ja muuttavat perinteistä maalaismaiseman näkymää paikoin rakennetummaksi. Voimalat ovat myös maalais- ja kyläympäristön mittakaavassa kookkaita, ja hallitsevat näkymää taustamaisemassa. Osin kuitenkin maisema-alueen elementit, kumpuileva maasto, metsäsaarekkeet ja peltoja reunustavat metsät peittävät näkymiä voimaloille. Voimalat eivät suoraan riko kulttuuripiirteitä, joiden perusteella maisema-alueet on perustettu, eivätkä vaikuta tai vaikuttavat vähäisesti maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden kuten viljely- ja metsäalueiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Välittömän vaikutusalueen herkkyys muutoksille tuotantoalueella on pääosin vähäinen alueen metsäisen ja suurelta osin sulkeutuneen luonteen takia. Herkkyys muutoksille välittömän vaikutusalueen eteläosassa on kohtalainen, koska siellä on valtakunnallisesti arvokkaita, avoimia maisema-alueita. Alueen arvot tukeutuvat rakennuskannan, peltojen, vesistöjen ja metsiköiden luomaan maalaismiljööseen. Avoimillakin maisema-alueille voimaloiden näkyvyys voi vaihdella tarkastelupistettä muuttaessa kumpuilevan maaston ja tuotantoaluetta ympäröivien metsien vuoksi.

Muutokset maisemakuvassa ovat voimakkuudeltaan pääasiassa vähäisiä muualla kuin varsinaisella tuulivoimalan rakentamisalueella. Välittömällä vaikutusalueella ei ole asutusta. Inventoituihin muinaisjäännöksiin ei voimaloiden rakentamisella ole vaikutusta. Vaikutusalueelta on tunnistettavissa avoimia vesi- ja suoalueita, sekä arvokkaita maisema-alueita, joihin voimalat näkyvät paikoitellen. Näillä alueilla muutokset maisemakuvassa voivat olla jopa suuria. Kokonaisuutena vaikutukset maisemaan ovat välittömällä vaikutusalueella enintään kohtalaisia.

Vaikutukset lähialueella (2–6 km voimaloista)

Lähivaikutusalueella tuulivoimalat ovat edelleen maisemassa suhteellisen hallitsevia, mikäli ne ovat havaittavissa näkymässä. Voimaloiden dominanssivyöhyke ulottuu molemmissa vaihtoehdoissa noin 3 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Alueen itä- ja luoteisosat ovat maastoltaan vaihtelevaa ja peitteistä, mutta vaikutusalueen muissa osissa avoimien pelto- ja vesistöalueiden ja niiden läheisyyteen sijoittuvan asutuksen osuus kasvaa merkittävästi verrattuna välittömään vaikutusalueeseen.

Lähivaikutusalueelle sijoittuu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maisema- ja kulttuuriympäristökohteita sekä muinaisjäännöksiä.

Pihtiputaan valtakunnallisesti arvokkaat pika-asutusmaisemat, Ylä-Liitonjoki ja Kortteinen (VAMA 2021), sijoittuvat lähes kokonaan lähialueelle. Voimalat näkyvät hyvin viljelymaisemassa avoimilla, tasaisilla peltoaukeilla, missä metsäsaarekkeet eivät riko yhtenäistä näkymää ja aiheuta katvetta.

Pyhäjärven maakunnallisesti arvokkaiden kulttuurimaisemien lounaisosat ovat osittain lähivaikutusalueen piirissä. Voimalat näkyvät paikoitellen hyvin Pyhäjärven selänteille. Tämän maisema-alueen arvojen kannalta keskeisemmät ja laajemmat osuudet sijoittuvat etäämmälle kuin tuotantoalueen lähialueelle.

Näkemäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät näiden maisema-alueiden avoimille peltoaukeille ja järvenselänteille, ja muuttavat maalaismaiseman näkymää rakennetummaksi. Voimalat ovat mittakaavaltaan pienipiirteistä maisema- ja kylämiljöötä suuremmat, ja ovat näkyessään maisemaa dominoiva elementti. Kuitenkin maisema-alueen omat luontaiset elementit kuten kaakkois-luoteissuuntautuneisuus, metsäsaarekkeet, peltoja reunustavat metsät ja rannoille usein kasvamaan jätetty suojapuusto rajaavat näkymiä avoimista puoliavoimiksi, muodostavat katvealueita ja peittävät näkymiä voimaloille. Olevilta, alueelle tyypillisesti pitkiä suoria sisältäviltä tiealueilta voi avautua hetkittäisiä näkölinjoja voimaloille, mutta katselukulmien nopeat muutokset ja peitteisyys rajaavat mahdolliset näkymät hyvin kapea-alaisiksi. Voimalat eivät riko tai rikkovat vain vähäisessä määrin niitä kulttuuripiirteitä, joiden perusteella maisema-alueet on perustettu, eivätkä vaikuta tai vaikuttavat vähäisesti maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden kuten viljely- ja metsäalueiden, vesistöjen tai rakennuskannan säilymisen mahdollisuuksiin. Maisema-alueiden elinvoimaisena pysyminen edellyttää etenkin alueiden asuttuna ja viljeltynä säilyttämistä.

Lähivaikutusalueella maiseman herkkyys avoimilla järvi- ja peltoalueilla on suuri. Alueelle sijoittuu maakunnallisesti arvokkaita kohteita ja alueen lähiympäristön, etenkin etelälounaisosan alueet ovat viljelymaiseman, asukkaiden ja loma-asukkaiden kannalta merkityksellisiä. Vakituinen asutus keskittyy alueen lounaisosiin, Liitonjoelle, Peninkiin, suureen osaan Kortteista ja erityisesti Elämäjärven kyliin. Loma-asutus tällä vyöhykkeellä puolestaan sijoittuu eniten vesistöjen rannoille, Elämäjärvelle, Liitonjärvelle ja Pyhäjärven rannalle. Elämäjärven ympäristössä on myös eniten virkistys- ja ulkoliikuntamahdollisuuksia kuten kaksi uimarantaa, Pyhäjärvellä puolestaan Marjoniemen majoitus- ja leirintäalue. Peitteisellä Havukkamäen arvokkaalla geologisella muodostumalla on myös luontopolku. Paikoitellen voivat voimalat näkyä siellä puiden lomasta. (ks. kohta 11.3.4).

Tuulivoimalat ovat mittasuhteiltaan suurempia kuin alueen muut rakennetut kohteet ja viljelymaiseman pienipiirteinen mittakaava. Järvi- ja peltoalueilla maiseman muutokset ovat suuria niissä pisteissä, missä tuulivoimahanke näkyy. Alueen pinnanmuotojen vaihtelevuudesta, maiseman reuna-vyöhykkeiden polveilevuudesta ja puustoisuudesta johtuen, maiseman muutosten havaittavuus on kuitenkin hajanaista. Kokonaisuutena vaikutukset maisemaan ovat lähivaikutusalueella kohtalaisia.

Vaikutukset välialueella (6–12 km voimaloista)

Välialueella voimaloiden vaikutus alkaa etäisyyden takia hieman heikentyä, ja ne jäävät enemmän osaksi taustamaisemaa. Voimalat ovat kuitenkin avoimilla alueilla vielä selkeästi havaittavissa, jos näkemäesteitä ei ole.

Välialueella on valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Kärväskylä on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021). Voimalat näkyvät avoimilla peltoaukeilla. Alueella on sekä vakituista että loma-asutusta.

Pyhäjärven maakunnallisesti arvokkaiden kulttuurimaisemien lounaisosat ovat välivaikutusalueella. Voimalat näkyvät hyvin Pyhäjärven selänteille ja lounaaseen avautuville vastarannoille, jolla on sekä vakituista että loma-asutusta.

Rakennusperintölailla suojeltu Pihtiputaan hiljentymiskappeli sijaitsee metsien ympäröimänä Kortteisen kylän laidalla n. 6,4 kilometriä voimaloista.

Näkemäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät selkeästi avoimilla vesialueilla, vastarannoilla ja viljelyalueilla, joiden maisemakuvaa ne muuttavat rakennetummaksi katsottaessa tuulivoimahankkeiden suuntaan. Voimalat erottuvat pääosin laajana, mittakaavaltaan muuta maisemaa ja rakennuskantaa kookkaampana kokonaisuutena. Voimalat eivät riko tai rikkovat vähäisessä määrin niitä kulttuuripiirteitä, joiden perusteella maisema-alueet on perustettu. Ne eivät vaikuta alueiden ominaispiirteiden kuten vesistöjen, rantojen, rakennuskannan tai viljelyalueiden säilymiseen.

Välialueen lähimmät valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat noin 8 kilometrin etäisyydellä voimaloista, eikä voimaloilla ole vaikutusta niihin tai alueen arvokkaisiin geologisiin muodostumiin.

Välialueen virkistyskäytön kannalta keskeisiä ovat järvien selänteet (kalastus, moottorikelkkareitit). Ison Kivimäen näkötorni n. 11 kilometrin päässä tuotantoalueesta on mainitsemisen arvoinen sieltä avautuvien näköalojen takia. Näiltä alueilta avautuu avoimia näkymiä voimaloille ja niiden muuttamaan maisemaan. Virkistyskäytössä näkymät ovat lyhyt aikaisia ja muuttuvia, mutta voimaloiden näkyminen voi vaikuttaa kokemukseen.

Vaikutukset maisemaan ovat välivaikutusalueella paikoitellen merkittäviä, mutta kokonaisuutena arvioiden kohtalaisia.

Vaikutukset kaukovaikutusalueella (12–20 km voimaloista)

Tuulivoimahankkeen ulommalla vaikutusalueella voimalat jäävät taustamaisemaan, mutta voivat olla hyvin havaittavissa avoimilta alueilta, esimerkiksi järven selänteiltä. Leppäkankaan hankkeen kaukovaikutusalueen koillis- ja etelä–länsiosissa onkin tällaisia laajoja järvialueita, jonne tuulivoiman suurimmat vaikutukset kohdentuvat. Lisäksi sopivissa sääolosuhteissa puoliavoimilta ja muuta ympäristöä korkeammilta paikoilta katsottaessa tuulivoimahankkeen suuntaan voimalat ovat havaittavissa.

Kaukovaikutusalueella voimalat eivät muuta maiseman mittasuhteita eivätkä alista maiseman muita elementtejä tuulivoimaloihin nähden kuten lähi- ja välialueilla. Maisema kaukovaikutusalueella on enemmän talousmetsävoittoista, ja pirstoutuu pienemmiksi suo- ja vesistöalueiksi sekä loivasti kumpuileviksi metsä- ja peltoalueiksi, minkä takia suoria näkymiä voimaloiden suuntaan on määrällisestikin vähemmän. Hankkeen vaikutukset ovat näiltä osin vähäiset-kohtalaiset.

Kaukovaikutusalueella sijaitsee osia valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaaksi luokitelluista maisema-alueista, tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä, maakunnallisesti merkittäväksi arvotettu rakennettuja kulttuuriympäristöjä ja muita kulttuuriperintökohteita. Ne ovat painottuneet kaukoalueen koillisosaan, länteen Muurasjärven kylän ympäristöön ja lounaaseen Pihtiputaan taajaman seuduille.

Valtakunnallisesti arvokkaat Pyhäjärven kulttuurimaisemat jatkuvat tällä kaukovaikutusalueella. Erikseen voi mainita kumpuilevaa viljely- ja järvimaisemaa edustavan Vuohtomäen koko maisema-alueen korkeimpana kohtana, jolta avautuu muutamia avonaisia näkymiä järven yli lounaaseen. Voimalat näkyvät selvästi järvenselältä sekä Vuohtomäeltä niistä kohdin, joissa yksittäiset puut ja metsäsaarekkeet eivät aiheuta katvetta. Esimerkiksi Vuohtomäen näkötornista avautuu hieno avoin näkymä tuotantoalueen suuntaan. Järvenselälle ja sitä pitkin vastarannoille voimalat näkyvät hyvin, mutta rantojen peitteisyys estää tehokkaasti niiden näkyvyyttä vakituiselle ja loma-ajan asutukselle.

Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Pyhäjärven kirkonkylän vanha raitti suojeltuine kirkkoineen sijaitsevat noin 18 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Ne sijaitsevat suhteellisen pienimuotoisessa ja suljetussa maisemassa, jossa näkymät ovat lyhyitä mutkittelevan kylätien varrella. Etelän puolella Pyhäjärven selän suuntaan maiseman sulkee puusto. Alueelta ei ole näköyhteyttä tuotantoalueelle.

Valtakunnallisesti arvokkaat Muurasjärven kulttuurimaisemat (VAMA 2021) ulottuvat hienoisesti tälle kaukovaikutusalueelle siten, että sen keskeisimmät ja arvokkaimmiksi luokitellut kohteet sijaitsevat ulommalla kaukovaikutusalueella (20–30 km). Joistain Muurasjärven rannan avoimimmista kohdista on näkemäanalyysin mukaan mahdollista havaita voimalat, mutta rannan suojapuusto estää näitä näkymiä tehokkaasti. Ulommalla kaukovaikutusalueella Muurasjärven kulttuurimaiseman keskiössä oleva harju ei nouse niin paljon muuta maisemaa korkeammalle, että siltä avautuisi pitkiä näkölinjoja voimaloiden suuntaan.

Suurin asutuskeskittymä, Pihtiputaan keskustaajama mm. kirkkolailla suojeltuine kirkkorakennuksineen ja muine kulttuuriperintökohteineen on tällä kaukoalueella, mutta sieltä ei avaudu pitkiä näkymiä hankkeen suuntaan peitteisyyden takia. Virkistystoiminnalle on paljon mahdollisuuksia erityisesti Pihtiputaan keskustaajamassa, mutta hankkeen kannalta olennaisimpia ovat järvien selänteet veneilyn, kalastuksen ja moottorikelkkareittien paikkoina. Näiltä voimalat jäävät taustamaiseman osaksi.

Ulommalla kaukoalueella (20–30 km) on teoreettinen mahdollisuus voimaloiden näkyvyydelle, mutta maaston peitteisyys estää näkymät tehokkaasti lähes kaikkialla. Tällä alueella sijaitsevilta maakunnallisesti arvokkailta maisema-alueilta ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteilta ei ole selkeitä näkölinjoja tuotantoalueelle. Järvien pitkille selänteille avautuvissa näkymissä voimalat alkavat sulautua taustamaisemaan eivätkä erotu mittasuhteiltaan.

Kokonaisuutena vaikutukset maisemaan ovat kaukovaikutusalueella kohtalaisia. Ulommalla kaukoalueella (20–30 km) vaikutukset ovat etäisyyden takia vähäisiä.

11.3.4 Näkyvyysalueet

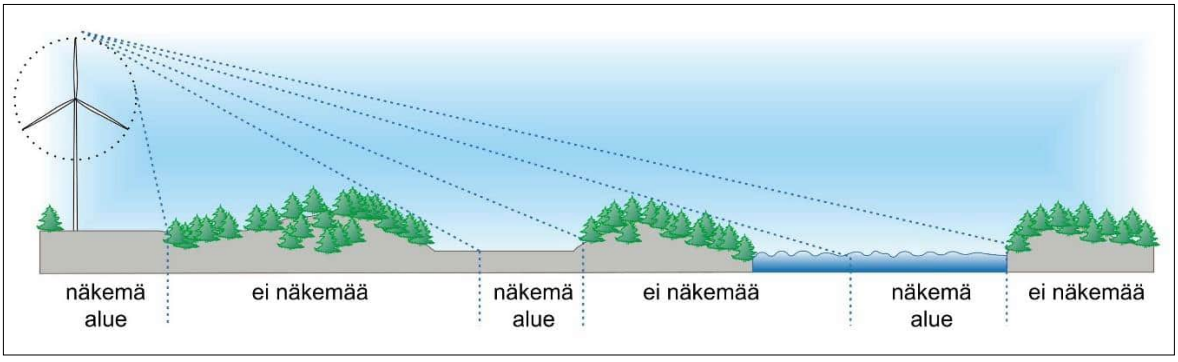
Näkemäalueanalyysi (ZVI, zone of visual influence) osoittaa alueet, jonne suunnitellut tuulivoimalat ovat havaittavissa. Se ei ota huomioon sitä, että voimaloiden havaittavuus maisemassa heikkenee etäisyyden kasvaessa. Niiden havaittavuus heikkenee yli 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista paikoittain, ja huomattavasti yli 20 kilometrin etäisyydellä.

Näkemäalueanalyysi on laadittu tuulivoimahankkeen molemmista toteutusvaihtoehdoista käyttäen voimaloiden napakorkeutta 200 m ja lavan pituutta 100 m (kokonaiskorkeus 300 m) (VE 1: 30 voimalaa, VE 2: 26 voimalaa). Analyysissa on huomioitu viereisen Leppämäen hankkeen suunnitellut kuusi tuulivoimalaa, jotka on mallinnettu samoilla mitoilla kuin Leppäkankaan voimalat. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 näkyvyysalueet vastaavat suurelta osin toisiaan.

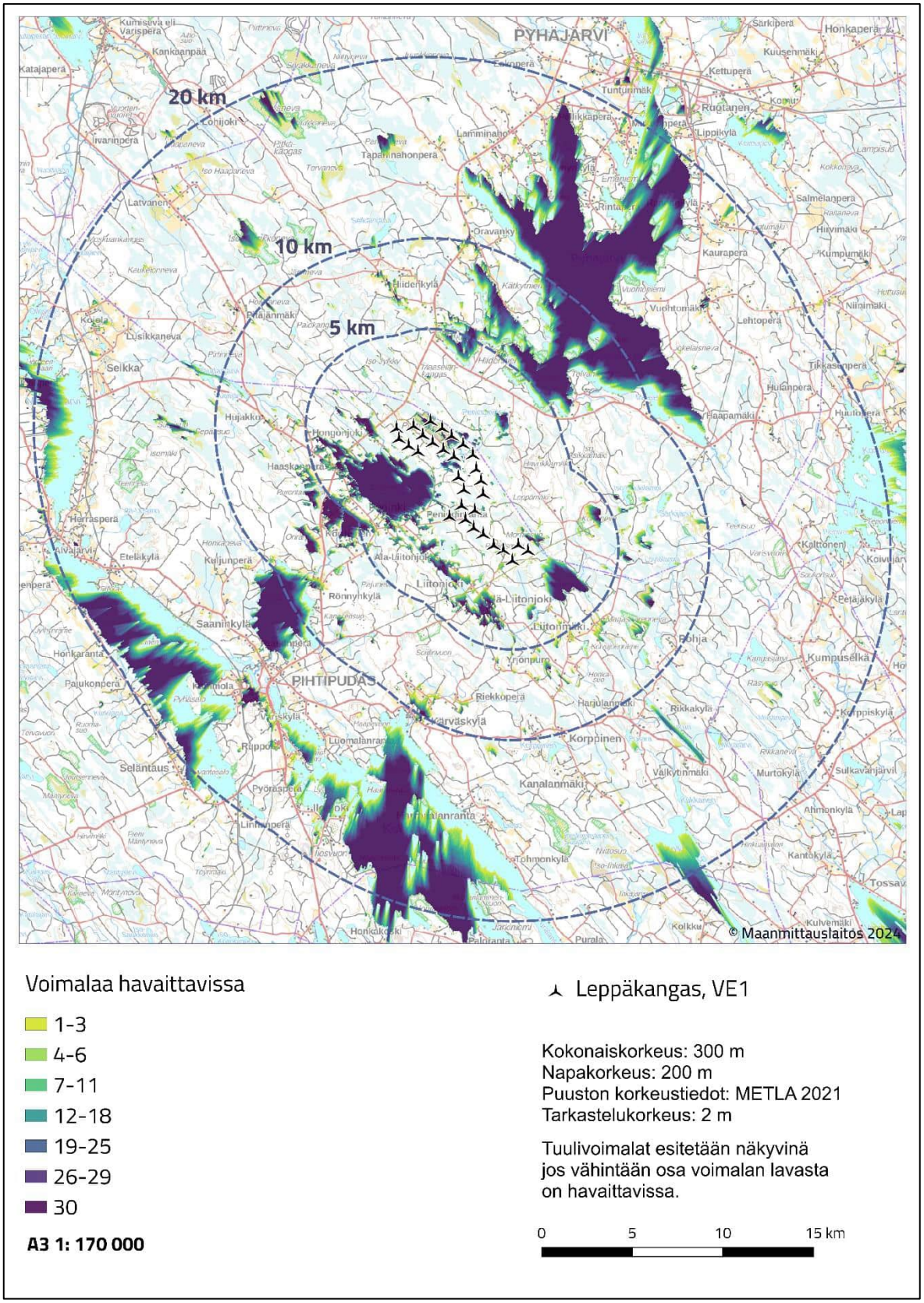
Näkemäalueanalyysi on laadittu noin 20 km etäisyydelle voimaloista. Katselupisteen korkeus on kaksi metriä maanpinnan yläpuolella ja tuulivoimala lasketaan näkyväksi, mikäli pienikin osa sen lavasta on havaittavissa. Mallinnus ottaa huomioon maaston muodot ja korkeuden sekä puuston peittävän vaikutuksen. Näkemäalueanalyysit on laatinut Etha Wind Oy (2024). Näkemäalueanalyysin tarkemmat tiedot ja mallinnusten tulokset on kuvattu YVA-selostuksen liitteessä 4.

Kuvissa Kuva 11.5 Näkemäalueanalyysi vaihtoehdosta VE 1 (30 voimalaa). ja Kuva 11.6 Näkemäalueanalyysi vaihtoehdosta VE 2 (26 voimalaa). on esitetty näkemäalueanalyysin tulokset vaihtoehdoista VE1 ja VE2 reilun 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Kuvassa Kuva 11.7 on esitetty maksimivaihtoehdosta VE1 myös Leppämäen hankkeen tuulivoimalat huomioiva yhteistarkastelu. Vaihtoehdosta VE2 (26 voimalaa) laadittu yhteismallinnus sekä tarkemmat, noin 5 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista ulottuvat kartat on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 4.

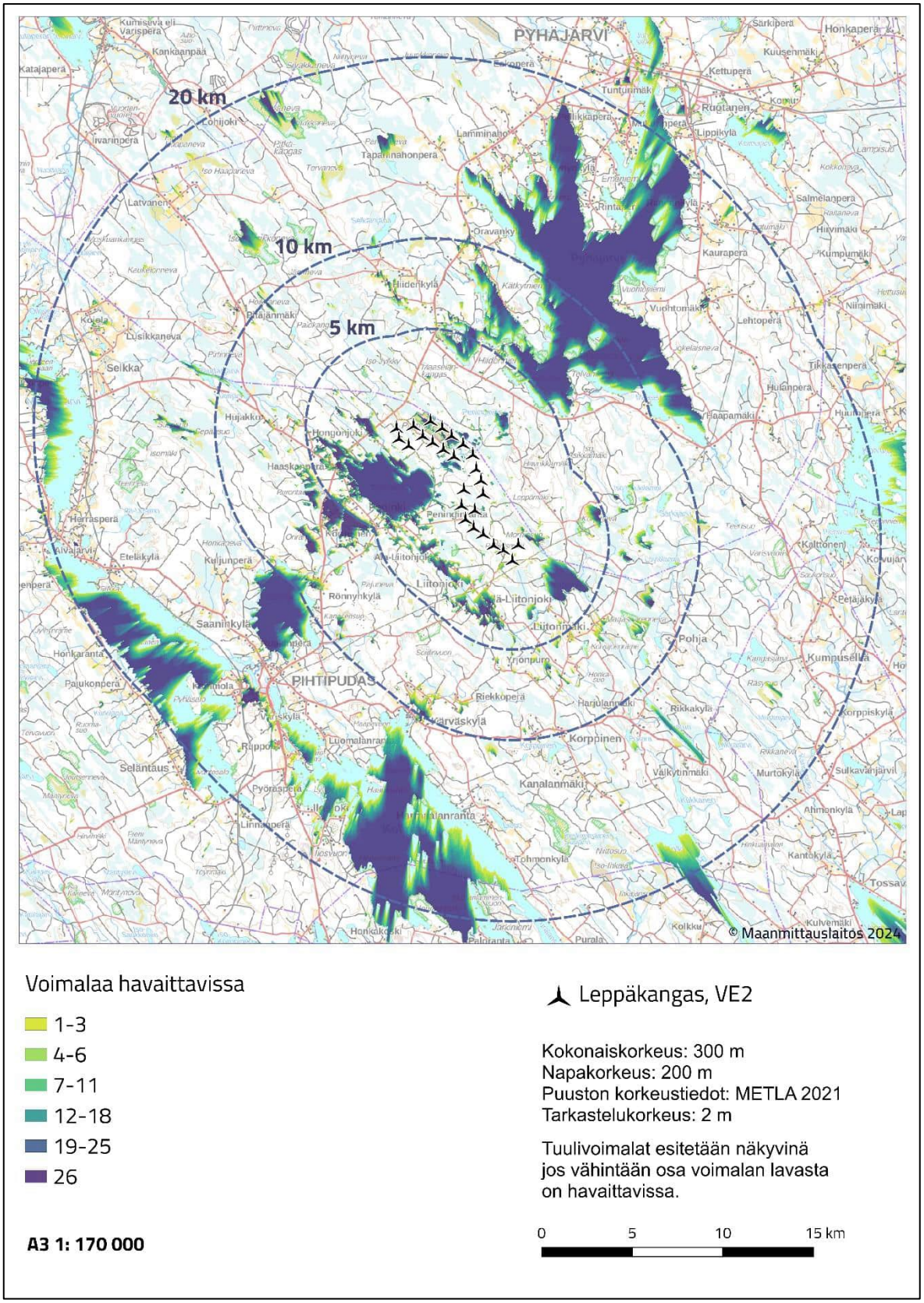
Puuston ja maaston muotojen aiheuttama katvevaikutus on voimakas ja estää paikoin voimaloiden näkymisen myös hyvin lähellä tuulivoimaloita. Täysikasvuisten puiden metsänraja estää näkymisen tasaisessa maastossa noin 100–300 metrin etäisyydelle avoimen alueen reunasta. Jos metsäinen maasto on korkeammalla kuin sen taakse jäävä avoin alue, katvevaikutus on laajempi. Näkemäalueanalyysissa on huomioitu puuston peittävä vaikutus.



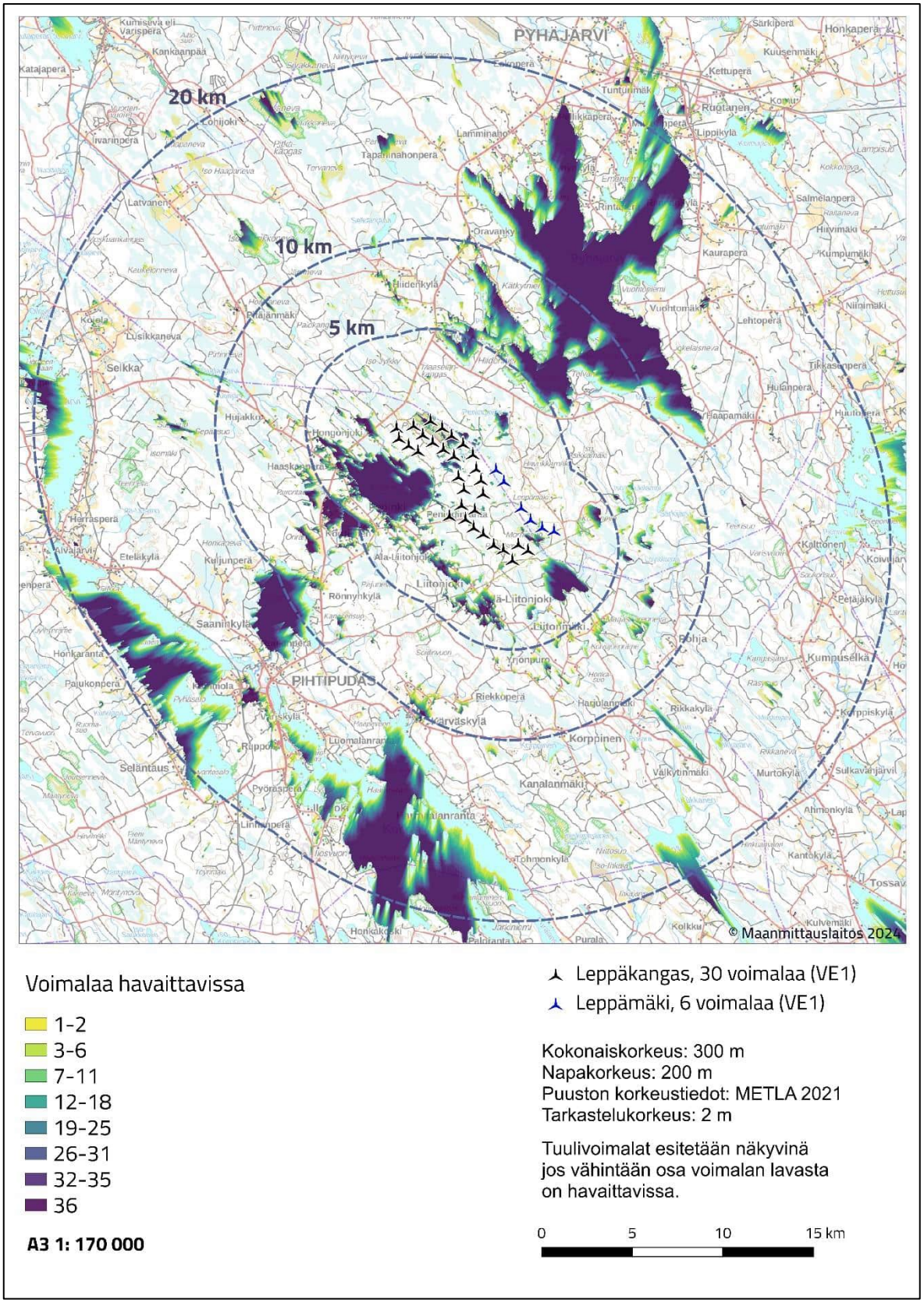
Kuva 11.4 Periaate, miten kumpareet ja puusto muodostavat näkemäesteen.



Kuva 11.5 Näkemäalueanalyysi vaihtoehdosta VE 1 (30 voimalaa).



Kuva 11.6 Näkemäalueanalyysi vaihtoehdosta VE 2 (26 voimalaa).



Kuva 11.7 Näkemäalueanalyysi (yhteisvaikutus) vaihtoehdosta VE1 (30 voimalaa) ja Leppämäen tuulivoimaloista (6 voimalaa).

Näkemäalueanalyysin tuloksista on havaittavissa, että vaihtoehtojen väliset erot ovat pieniä. Molemmissa vaihtoehdoissa voimaloiden näkyvyys korostuu etenkin alueen koillis-, etelä- ja kaakkoispuoleisilla avoimilla järvialueilla. Lisäksi vaikutusta on lännen ja idän järvialueilla sekä suoaukeilla, erityisesti kaakkois-luoteislinjalla tuotantoalueesta poispäin. Järvien selänteiden suuntaan tuulivoimaloiden lavat erottuvat kauas lähes koko Pyhäjärvelle ja etelään jopa yli 20 kilometrin päähän Kolimalle riippuen sääolosuhteista. Suurin vaikutus on tuotantoalueen läheisillä Elämäjärvellä ja Liitonjärvellä.

Tuulivoiman tuotantoalueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km) voimaloiden havaittavuus on merkittävää ainoastaan avoimilla alueilla. Ne erottuvat erityisesti lähijärvien rannoille ja selänteille (Elämäjärvi, Liitonjärvi, Peninginjärvi), peltoaukeille ja niiden keskelle tai reunamille keskittyneelle asutukselle (erityisesti Ylä-Liitonjoen, Liitonjoen ja Kortteisen (Peningin) kylissä sekä Hongonjoella) sekä paikoitellen Valtatie 4:lle.

Lähivaikutusalueella (2–6 km) voimaloiden näkyvyys on merkittävää erityisesti Elämäjärven länsipään asutukselle ja niitä ympäröivillä peltoaukeilla kohdissa, joissa maisema avautuu järvelle päin, sekä kohtalaista–merkittävää Kortteisen kylän peltoaukeilla. Näkyvyys on merkittävää myös Liitonjärvellä, Peninginjärvellä ja Pyhäjärven lounaisimman osan selänteillä sekä Korpinevan suoalueella.

Välialueella (6–12 km) näkyvyys on merkittävää Pyhäjärven eteläisillä ja kohtalaista–merkittävää Saanijärven selänteillä sekä merkittävää Kortteisen peltoaukeilla. Muuten näkyvyys pirstaloituu, ja maastonmuodot ja kasvillisuus katkaisevat näkymiä voimaloille. Kuitenkin näkyvyys on merkittävää paikoitellen myös Kärväskylässä, ja kohtalaista–merkittävää pelto- ja suoaukeilla kaakon, lounaan ja luoteen suunnissa.

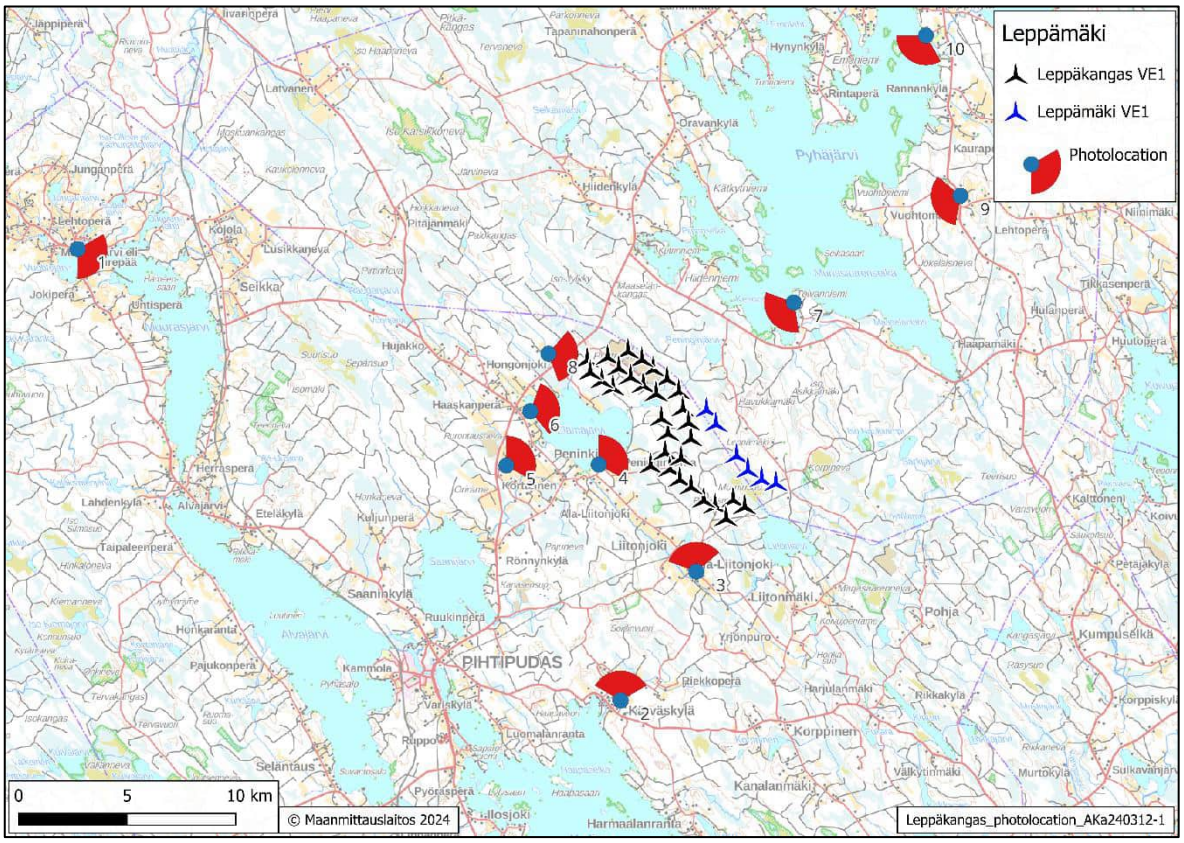
Yli 12 kilometrin etäisyydellä voimaloiden näkyvyys on laajinta erityisesti suurempien järvien selänteillä (eritoten Pyhäjärven ja Koliman mutta myös Alva- ja Saanijärvellä). Kohtalaista–merkittävää näkyvyyttä on paikoin Muurasjärvellä, Kinturilla ja Kolkulla sekä suuremmilla suoaukeilla erityisesti luoteessa. Lisäksi analyysissä on havaittavissa näkyvyyttä Pihtiputaan keskustaajamassa, missä puusto ja rakennukset vaikuttavat voimakkaasti näkyvyyden pirstaloitumiseen. Voimaloiden havaittavuus heikkenee kaiken kaikkiaan yli 12 kilometrin etäisyydeltä.

Mitä kauemmaksi voimaloista avoimessa maisematilassa siirrytään, sitä useampi voimala on havaittavissa yhtäaikaisesti maisemassa. Samalla kuitenkin niiden hallitsevuus heikkenee.

Vaihtoehdon VE 2 näkemäalueanalyysin näkyvyysalueet noudattavat suuressa mittakaavassa täysin vaihtoehdon VE 1 näkemäalueita. Paikallisesti näkyvyysalueiden laajuudessa on pieniä eroja, koska vaihtoehdossa VE 1 on neljä voimalaa enemmän laajemmalle alueelle sijoitettuna. Tällöin yksittäisissä tarkastelupisteissä eroja voi muodostua.

11.3.5 Kuvasovitteet

Seuraavassa kartassa on esitetty havainnekuvien kuvauspaikat. Kuvauspaikat on valittu sellaisilta alueilta, joihin tuulivoimalat näkemäalueanalyysin perusteella näkyvät. Havainnekuvat ovat panoraamakuvia. Kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulma havainnekuvasta vastaa ihmissilmän näkymää kuvauspisteestä.



Kuva 11.8 Kartta havainnekuvien ottopaikkojen sijainneista ja kuvaussuunnista.

11.3.6 Havainnekuva 1, Muurasjärvi VE1

Kuva 11.9. Havainnekuva Muurasjärven valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta tuulivoimala-alueen suuntaan (VE1). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 24 kilometriä (nk. ulompi kaukoalue).

Kuva 11.10. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.11. Muurasjärven valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta hahmottuu kapea näkymäakseli (vista) tuulivoimala-alueen suuntaan. Vaikka tuulivoimaloita on tarkasteltu lähtökohtaisesti näkemäalueanalyysissa 20 kilometrin etäisyydelle saakka, hahmottuvat voimalat kaukomaisemassa kapeasti myös tälle maisema-alueelle. Etäisyyden vuoksi voimalat eivät muuta maiseman luonnetta. Kuvauspisteen kohdalla hankkeella ei ole vaikutusta maisemaan.

11.3.7 Havainnekuva 1, Muurasjärvi VE2

Kuva 11.12. Havainnekuva Muurasjärven valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta tuulivoimala-alueen suuntaan (VE2). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 24 kilometriä (nk. ulompi kaukoalue).

Kuva 11.13. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.14. Vaikutukset vastaavat vaihtoehdon VE1 vaikutuksia. Eroa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei voi käytännössä hahmottaa. Kuvauspisteen kohdalla hankkeella ei ole vaikutusta maisemaan.

11.3.8 Havainnekuva 2, Kärväskylä VE1

Kuva 11.15. Havainnekuva Pihtiputaan pika-asutuksen valtakunnallisesti arvokkaalta Kärväskylän maisema-alueelta tuulivoimala-alueen suuntaan (VE1). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 9,8 kilometriä (nk. välialue).

Kuva 11.16. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.17. Tuulivoimalat erottuvat hyvin rajatusti Pihtiputaan pika-asutuksen valtakunnallisesti arvokkaalta Kärväskylän maisema-alueelta. Tuulivoimalat jäävät pääosin metsän peittoon, mutta lavat ja niiden liike erottuvat osin horisontissa. Etäisyyden ja erityisesti näkymää peittävät metsänkasvun vuoksi tuulivoimaloiden luoma uusi ajallinen kerrostuma ei ole merkittävällä tavalla ristiriidassa kulttuurimaiseman kanssa. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on vähäinen.

11.3.9 Havainnekuva 2, Kärväskylä VE2

Kuva 11.18. Havainnekuva Pihtiputaan pika-asutuksen valtakunnallisesti arvokkaalta Kärväskylän maisema-alueelta tuulivoimala-alueen suuntaan (VE2). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 9,8 kilometriä (nk. välialue).

Kuva 11.19. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.20. Vaikutukset vastaavat vaihtoehdon VE1 vaikutuksia. Eroa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei voi käytännössä hahmottaa. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on vähäinen.

11.3.10 Havainnekuva 3, Ylä-Liitonjoki VE1

Kuva 11.21. Havainnekuva Pihtiputaan pika-asutuksen valtakunnallisesti arvokkaalta Ylä-Liitonjoen maisema-alueelta (VE1) tuulivoimala-alueen suuntaan. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 2,9 kilometriä (nk. lähivaikutusalue).

Kuva 11.22. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.23. Voimalat hahmottuvat Liitonjoentielle ja osin sen varrella sijoittuviin pihapiireihin selkeästi läheisen etäisyyden ja avointen peltomaisemien vuoksi. Osin voimalat rajautuvat näkymästä puuston taakse. Voimalarakenteet hahmottuvat perspektiivin vuoksi eri kokoisina, minkä lisäksi lapojen liike voi olla yhteisestä nopeudesta huolimatta olla eritahtista. Voimalat ovat selkeä uusi kerrostuma ja vahva elementti maisemassa, ja muuttavat maiseman luonnetta. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on merkittävä.

11.3.11 Havainnekuva 3, Ylä-Liitonjoki VE2

Kuva 11.24. Havainnekuva Pihtiputaan pika-asutuksen valtakunnallisesti arvokkaalta Ylä-Liitonjoen maisema-alueelta (VE2) tuulivoimala-alueen suuntaan. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 2,9 kilometriä (nk. lähivaikutusalue).

Kuva 11.25. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.26. Vaikutukset vastaavat pääosin vaihtoehdon VE1 vaikutuksia, vaikka etäisyyden vuoksi voimalat hahmottuvat selkeästi. Selkein ero maisemakuvassa on itäisin vaihtoehdosta VE2 puuttuva voimala, jota ei näy tässä kuvarajauksessa. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on merkittävä.

11.3.12 Havainnekuva 4, Peninginranta VE1

Kuva 11.27. Havainnekuva kulttuuriympäristön vetovoima-alueelta (Keski-Suomen maakuntakaava 2017) Peninginrannasta (VE1) tuulivoimala-alueen suuntaan. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 2,4 kilometriä (nk. lähivaikutusalue).

Kuva 11.28. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.29. Voimalat hahmottuvat Peninginrannan viljelyalueille ja rantojen pihapiireihin selkeästi läheisen etäisyyden ja avointen pelto- ja järvimaisemien vuoksi. Voimalat nostavat huomion maiseman staattisista ja perinteisistä piirteistä ylöspäin ja tuovat näkymään liikettä, uutta ajallista kerrosta ja luonnetta kulttuurimaiseman pysähtyneisyyden sijaan. Rannassa näkymä olisi valittua kuvakulmaa selkeämpi, mutta toisaalta katseen pääsuunta olisi pohjoiseen tai luoteeseen. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on kohtalainen.

11.3.13 Havainnekuva 4, Peninginranta VE2

Kuva 11.30. Havainnekuva kulttuuriympäristön vetovoima-alueelta (Keski-Suomen maakuntakaava 2017) Peninginrannasta (VE2) tuulivoimala-alueen suuntaan. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 2,4 kilometriä (nk. lähivaikutusalue).

Kuva 11.31. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.32. Vaikutukset vastaavat pääosin vaihtoehdon VE1 vaikutuksia. Voimaloita hahmottuu maisemassa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ero ei ole merkittävä. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on kohtalainen.

11.3.14 Havainnekuva 5, Sylvintupa VE1

Kuva 11.33. Havainnekuva Pihtiputaan pika-asutuksen valtakunnallisesti arvokkaalta Kortteisen maisema-alueelta (VE1) tuulivoimala-alueen suuntaan. Alue on myös Keski-Suomen maakuntakaavan (2017) kulttuuriympäristön vetovoima-aluetta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 6,1 kilometriä (nk. välialue).

Kuva 11.34. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.35. Kortteisentien suoralta tuulivoimalat näkyvät selkeästi horisontissa. Avointen peltomaisemien yli voimalat hahmottuvat myös pihapiireihin, joilta aiemmin on avautunut avoimet näkymäsuunnat viljelymaisemiin. Tasaisessa ja avoimessa maisematilassa voimalat kohoavat koko tuulivoimala-alueen leveydeltä näkyviin. Tästä näkymäsuunnasta tuotantoalue hahmottuu leveimmillään. Voimalat muuttavat selkeästi maiseman luonnetta. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on kohtalainen.

11.3.15 Havainnekuva 5, Sylvintupa VE2

Kuva 11.36. Havainnekuva Pihtiputaan pika-asutuksen valtakunnallisesti arvokkaalta Kortteisen maisema-alueelta (VE2) tuulivoimala-alueen suuntaan. Alue on myös Keski-Suomen maakuntakaavan (2017) kulttuuriympäristön vetovoima-aluetta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 6,1 kilometriä (nk. välialue).

Kuva 11.37. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.38. Vaikutukset vastaavat pääosin vaihtoehdon VE1 vaikutuksia. Voimaloita hahmottuu maisemassa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta kokonaisuudessa ero ei ole maiseman osalta merkittävä. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on kohtalainen.

11.3.16 Havainnekuva 6, Haaskanperä VE1

Kuva 11.39. Havainnekuva Haaskanperän kulttuuriympäristön vetovoima-alueelta (Keski-Suomen maakuntakaava 2017) tuulivoimala-alueen suuntaan (VE1). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 3,4 kilometriä (nk. lähivaikutusalue).

Kuva 11.40. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.41. Voimalat hahmottuvat erittäin selkeästi Elämänjärven rantamaisemissa. Voimaloiden korkeus hahmottuu selkeästi, eivätkä vastarannan puut peitä näkymää juurikaan. Vastarannan peltomaisemat jäävät alisteiseksi voimaloille ja myös voimaloiden liike muuttaa maisema luonnetta. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on merkittävä.

Kuva 11.42. Voimaloiden lentoestevalot erottuvat selkeästi öisessä maisemassa ja muuttavat vahvasti öistä kokemusta.

11.3.17 Havainnekuva 6, Haaskanperä VE2

Kuva 11.43. Havainnekuva Haaskanperän kulttuuriympäristön vetovoima-alueelta (Keski-Suomen maakuntakaava 2017) tuulivoimala-alueen suuntaan (VE2). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 3,4 kilometriä (nk. lähivaikutusalue).

Kuva 11.44. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.45. Vaikutukset vastaavat pääosin vaihtoehdon VE1 vaikutuksia, vaikka etäisyyden vuoksi voimalat hahmottuvat selkeästi. Näkymästä vähenee selkeästi yksi voimala, mutta maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu pääasiassa voimaloiden läheisyydestä avoimessa maaseutumaisessa maisematilassa. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on merkittävä.

11.3.18 Havainnekuva 7, Tolvanniemi VE1

Kuva 11.46. Havainnekuva Tolvanniemen loma-asutusrannalta, Pyhäjärven kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta tuulivoimala-alueen suuntaan (VE1). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 6,6 kilometriä (nk. välialue).

Kuva 11.47. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.48. Tuulivoimalat hahmottuvat maisemassa selkeästi aikaisemmassa metsäisessä horisontissa ja myös voimaloiden liike muuttaa maisema luonnetta. Vaikka etäisyyden vuoksi maiseman luonteeseen kohdistuva vaikutus heikkenee, voi maisemaa pitää kuitenkin yksilön näkökulmasta herkkänä muutokselle. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on kohtalainen.

Kuva 11.49. Voimaloiden lentoestevalot erottuvat öisessä maisemassa ja muuttavat öistä kokemusta.

11.3.19 Havainnekuva 7, Tolvanniemi VE2

Kuva 11.50. Havainnekuva Tolvanniemen loma-asutusrannalta, Pyhäjärven kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta tuulivoimala-alueen suuntaan (VE2). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 6,6 kilometriä (nk. välialue).

Kuva 11.51. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.52. Vaikutukset vastaavat pääosin vaihtoehdon VE1 vaikutuksia. Voimaloita on määrällisesti maisemassa vähemmän, mutta maisemavaikutuksen merkittävyyden kannalta ero vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävä. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on kohtalainen.

11.3.20 Havainnekuva 8, Hongonjoki VE1

Kuva 11.53. Havainnekuva Hongonjoen peltoihin tukeutuvan asutuksen ääreltä (VE1). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 1,8 kilometriä (nk. välitön vaikutusalue).

Kuva 11.54. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.55. Voimalat hahmottuvat maisemassa hallitsevasti ja maaseutumaisen kulttuurimaiseman sekä tuotantomaiseman piirteet törmäävät vahvasti. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on merkittävä.

11.3.21 Havainnekuva 8, Hongonjoki VE2

Kuva 11.56. Havainnekuva Hongonjoen peltoihin tukeutuvan asutuksen ääreltä (VE2). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 1,8 kilometriä (nk. välitön vaikutusalue).

Kuva 11.57. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.58. Vaikutukset vastaavat vaihtoehdon VE1 vaikutuksia. Katselukulman vuoksi neljän voimalan ero ei hahmotu merkittävästi maisemakuvassa läheisyydestä huolimatta. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on merkittävä.

11.3.22 Havainnekuva 9, Vuohtomäki VE1

Kuva 11.59. Havainnekuva Vuohtomäen näköalatornista tuulivoimala-alueen suuntaan (VE1). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on 15,7 kilometriä (nk. kaukoalue).

Kuva 11.60. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.61. Näköalatornista avautuu maisemat jokaiseen ilmansuuntaan. Tuulivoimala-alue hahmottuu laajasti lounaisessa näkymässä, mutta niiden rinnastuminen olemassa olevaan maisemaan ei ole hallitsevaa maiseman kokonaiskuvassa. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on kohtalainen.

11.3.23 Havainnekuva 9, Vuohtomäki VE2

Kuva 11.62. Havainnekuva Vuohtomäen näköalatornista tuulivoimala-alueen suuntaan (VE2). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on 15,7 kilometriä (nk. kaukoalue).

Kuva 11.63. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.64. Vaikka ihmisen katselukenttä on rajattu, voi näkötornista avautuvia maisemia pohtia kokonaisuutena. Tässä kokonaisuudessa neljän voimalan väheneminen ei ole merkittävä muutos vaihtoehtojen välillä, etenkään kaukaisen etäisyyden vuoksi. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on kohtalainen.

11.3.24 Havainnekuva 10, Mattila VE1

Kuva 11.65. Havainnekuva Mattilasta, jossa golfkentät ulottuvat osin rantaan saakka (VE1). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 19,7 kilometriä (nk. kaukoalue).

Kuva 11.66. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.67. Mattilan rannoilta aukeaa jopa yli 15 kilometriä pitkä kapea näkymäakseli vastarannalle tuulivoimala-alueen suunnassa. Niemet ja saaret luovat horisonttiin kerroksellisuutta ja näin suuntaa katsetta luonnolliseen kiintopisteeseen. Vaikka tuulivoimalat sijaitsevat kaukana maisemassa, rikkovat ne tätä katseen kulkua. Muutosta voi pitää nyanssierona maiseman luonteessa ja kokemisessa. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on kohtalainen.

11.3.25 Havainnekuva 10, Mattila VE2

Kuva 11.68. Havainnekuva Mattilasta, jossa golfkentät ulottuvat osin rantaan saakka (VE2). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 19,7 kilometriä (nk. kaukoalue).

Kuva 11.69. Edellä esitetty havainnekuva siten, että valokuvan päällä on kuvattu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä tai Leppämäen voimala-alueen osalta sinisellä ympyrällä.

Kuva 11.70. Muutos maisemassa vastaa vaihtoehdon VE1 vaikutuksia, eikä eroa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä voi kaukomaisemassa juurikaan erottaa. Kuvauspisteen kohdalla voimaloiden vaikutus maisemaan on kohtalainen.

11.3.26 Lentoestevalojen vaikutukset

Tuulivoimaloihin konehuoneen päälle asennettavat lentoestevalot (päivällä valkoiset vilkkuvat suuritehoiset valot, yöllä lähtökohtaisesti punaiset jatkuvasti palavat) ja voimalatorniin asennettavat lentoestevalot (kiinteä punainen, pienitehoinen) muuttavat kaava-alueen ympäristön maisemaa tuomalla uuden valonlähteen maisemakuvaan.

Lentoestevalot vaikuttavat tuulivoimaloiden näkyvyyteen etenkin lähi- ja ulommalla vaikutusalueella. Päivällä vilkkuvat valkoiset valot eivät erotu maisemassa kirkkaalla säällä häiritsevästi. Valot ovat näkyvämmät pilvisellä säällä. Yöaikaan palavat punaiset lentoestevalot ovat matalatehoiset eivätkä ne ole maisemassa häikäiseviä, mutta ne ovat havaittavia.

Lentoestevalojen vaikutukset ovat merkittävimmät voimaloiden lähialueilla, missä myös voimalat ovat selvimmin esillä maisemassa. Lentoestevalot tuovat uuden näkyvän valopisteen aiemmin harvakseltaan rakennetulle alueelle, mikä muuttaa maiseman nykyistä luonnetta etenkin hämärän ja pimeän aikaan avoimilta alueilta tarkasteltuna. Lähialueiden maastonmuodot, metsäalueet sekä pihojen puusto ja kasvillisuus muodostavat katvevaikutusta, jolloin lentoestevalojen havaittavuus on paikoin hajanaista vastaavasti kuin tuulivoimaloissakin.

Tuulivoimahankkeen ulommalla ja kaukovaikutusvyöhykkeillä lentoestevalot eivät ole yhtä selkeästi nähtävissä kuin lähialueella, mutta lentoestevalot tuovat maisemaan uuden valopisteen ja korostavat voimaloiden havaittavuutta etenkin kirkkaalla säällä pimeinä vuorokauden aikoina. Vaikutuksen merkittävyys lievenee etäisyyden kasvaessa, jolloin sää- ja valo-olosuhteiden vaikutus lentoestevalojen havaittavuuteen maisemakuvassa korostuu.

Lentoestevalojen vaikutukset arvioidaan hieman lievemmiksi vaihtoehdossa VE2, koska voimaloita on neljä vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1.

11.3.27 Sähkönsiirron rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Voimajohdon rakentamisaikaiset maisemavaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat johtoalueelle ja sen lähiympäristöön. Lisäksi esimerkiksi johtoalueelle johtavien uusien tilapäisten teiden sekä nykyisten teiden vahvistaminen voivat aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia maisemaan. Johtoalueelta poistetaan puusto avoimena säilytettävältä 42 metriä leveältä johtokäytävältä (400 kV voimajohto). Etenkin aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittua laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Rakentamisen aikaiset muutokset ilmajohtona toteutettavan voimajohdon lähimaisemassa ovat pääosin palautuvia.

Voimajohtojen käytöstä poiston aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohtojen rakentamisen aikana ja luonteeltaan väliaikaisia. Vaikutuksia voi aiheutua käytöstä poiston aikana esimerkiksi kaivettaessa maata pylväspaikoilla ja liikuttaessa työkoneilla johtoalueella.

Käytöstä poiston jälkeen maanomistajien omistuksessa koko hankkeen elinkaaren ajan säilyvä voimajohtoalue saa ennallistua, mikä tapahtuu eri kasvupaikkatyypeillä eri nopeudella. Metsätalousalueilla voimajohtoalue voidaan ennallistaa viljelymetsäksi ja viljelyalueilla pylväspaikat voidaan ottaa takaisin viljelykäyttöön. Voimajohtorakenteiden poistuminen maisemakuvasta vaikuttaa maisemaan myönteisesti. Toisaalta käytöstä poistetulle voimajohtoalueelle voi kohdistua uutta maankäyttöä, jota tässä vaiheessa ei voida ennakoida.

11.3.28 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Maisemallinen muutos on suurempaa osuuksilla, joissa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään kuin alueilla, joissa se sijoittuu olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Maisemallisiin vaikutuksiin vaikuttaa alueen maisemallinen muutosherkkyys, joka on suurempaa erityisesti

maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokkailla alueilla. Muutokselle herkimpiä alueita ovat mm. jokiylitykset, asutus- ja kyläkeskittymät sekä kulttuurimaisemat.

Uudessa maastokäytävässä syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen — sillä on yhtenäisiä metsä- ja peltoalueita pirstova vaikutus. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää kohtalaisina. Maaston peitteisyys katkaisee tehokkaasti näkymiä voimajohdolle, jolloin vaikutukset maisemakuvaan jäävät vähäisiksi erityisesti metsäisillä alueilla. Täten uusilla reittiosuuksilla metsäisessä maastossa maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Kun metsäisten alueiden maisema muuttuu rakennetummaksi tai kun peltoaukeilta avautuu paikallisia näkymiä kohti voimajohtoa, voidaan vaikutuksia maisemakuvaan pitää kohtalaisina.

Sähkönsiirron vaihtoehto A, ilmajohto 41–49 km

Sähkönsiirtoreitin alkupää kulkee suurelta osin sulkeutuneessa metsäisessä, osin soisessa, muodoiltaan kumpuilevassa maastossa. Johtoalueelle syntyy pidempiä näkymiä vain hyvin paikallisesti esimerkiksi hakkuuaukioiden tai puuttomien suoalueiden kohdalla. Vaihtoehdon A1/A3 eteläpuolelle sijoittuu maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Tuulimäen pihapiiri, lähimmillään noin 160 metriä siirtolinjasta. Siihen kohdistuu kohtalainen kielteinen vaikutus, koska johdot tulevat näkymään osittain melko avoimena pidetyn pihapiirin pohjoispuolella.

Uuden voimajohdon aiheuttamien maisemallisten muutosten vaikutuksia vähentää sen osittainen sijoittuminen nykyisen voimajohdon viereen, erityisesti vaihtoehto VE A1:ssä (noin 29 km matkalla). Sille kuuden kilometrin matkalle, jonka nämä linjat kulkevat yhdessä Pyhäjärven maakunnallisesti arvokkaassa kulttuurimaisemassa, ei aiheudu kuin vähäisiä kielteisiä vaikutuksia johtoaukean leventämisen takia, koska reitti kulkee tässä kohtaa metsäisessä maastossa.

Alavaihtoehto A1 kiertää Ruotasen kaivoskylän uutta siirtolinjaa pitkin yhteensä noin 5 kilometrin matkalta. Kylä on maakunnallisesti arvokkaan rakennetun ympäristön kohde, johon reittivaihtoehto kuitenkin vaikuttaa vain vähäisen kielteisesti erityisesti, koska kylä edustaa teollista kulttuuria.

Tämä reitti ylittää pari uutta pienialaista peltoaukeaa ja Komujoen Lippikylässä erottuaan nykyisestä johtoaukeasta ennen Ruotasta. Nämä ovat muutokselle herkkiä kohteita, erityisesti kunnostuskelpoiseksi, paikallisesti arvokkaaksi arvioitu perinnebiotooppi Myllylän joenvarsilaidun, jonka reunaa siirtolinja sivuaa (kohde 47, ks. Taulukko 2.1). Joen ja peltoaukeiden ylityskohdissa linjan vaikutus maisemakuvaan on merkittävä mutta paikallinen, eikä estä perinnebiotoopin toimintaa.

Muuten reitti kulkee peitteisessä tai puoliavoimessa metsä- ja suomaastossa. Reitti ohittaa muut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sen verran kaukaa (n. 5 km), että haittavaikutuksia ei katsota olevan.

Alavaihtoehto A2 kulkee samaa reittiä ensimmäiset 16,5 kilometriä, josta noin kuusi kilometriä nykyisen voimajohdon vieressä, minkä jälkeen se poikkeaa eri reitille sijoittuen uuteen johtokäytävään. Se ohittaa Mansikkamäen maakunnallisesti merkittäväksi luokitellun rakennetun kulttuuriympäristön pihapiirin noin 125 metriä siirtolinjasta. Siirtolinjalla on kohtalainen kielteinen vaikutus pihapiiriin, koska harvahkon puuston katvevaikutus on vain osittainen.

VE A2:n reitti kiertää Komujärven sen itäpuolelta. Tällöin se kulkee pääsääntöisesti peitteisessä tai puoliavoimessa metsä- ja suomaastossa, mutta ylittää pari uutta pienialaista peltoaukeaa Honkaperän kylässä. Näissä sen vaikutukset ovat keskimäärin vähäisiä ja paikallisia, mutta kohtalaisia hieman rakennetummassa haja-asutusympäristössä.

Murtoperän kylässä reitti ohittaa Kuusenmäki-Liittoperän maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen sen itäpuolelta lähimmillään hieman alle yhden kilometrin etäisyydeltä, mutta suurimmaksi osaksi reilusti kauempana.

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuviin muinaisjäännöksiin ei kohdistu vaikutuksia, kun kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa muun muassa pylvässijoittelussa ja kulkureittien osalta.

Molempien alavaihtoehtojen vaikutukset maisemaan ovat pääosin vähäisiä, mutta paikoitellen kohtalaisia. Kulttuuriympäristöön vaikutukset ovat vähäisiä-kohtalaisia. Vaikutukset ovat kokonaisuutena kohtalaisia. Vaihtoehdon VE A1 katsotaan aiheuttavan hieman vähemmän kielteisiä vaikutuksia maisemakuvaan ja kulttuurimaisemaan, koska siinä rakennetaan vähemmän uutta maastokäytävää.

Sähkönsiirron vaihtoehto B, ilmajohto 47–48 km

Vaihtoehdossa B toteutetaan voimajohto tuotantoalueelta länteen noin 47–48 km päähän sähköasemalle Kinnulaan. Alkupäässä vaihtoehdot B1 ja B2 eroavat toisistaan noin kolmen kilometrin matkalla, kunnes yhtyvät Hongonjoen peltoalueen länsipäässä. Vaikutukset maisemassa ovat kohtalaisia, koska näkyvyys avoimella peltoaukealla on hyvä. Alavaihtoehtojen vaikutusten erot ovat hyvin pienet, B2:ssa pienemmät suhteessa olevaan asutukseen, mutta suuremmat suhteessa rakennettavaan uuteen, hieman pitempään johtokäytävään. Samoin YVA-ohjelmasta annettujen lausuntojen perusteella alavaihtoehto B1:n on katsottu pirstaloivan aktiiviviljelyssä olevia peltoaloja ja B2 olevan vähemmän haitallinen Hongonjoentien asutukselle. Muutoin reitti on pääsääntöisesti peitteisessä tai puoliavoimessa metsä- ja suomaastossa, ja ohittaa Kojolan kylän sen pohjoisreunamaa viistäen. Kylä on maisemallisesti herkempi alue, jossa vaikutukset voivat olla paikallisesti kohtalaisia, pääosin kuitenkin vähäisiä maaston peitteisyyden takia. Sieltä ja sen peltoaukeilta saattaa avautua paikallisia näkymiä kohti voimajohtoa.

Voimajohto sijoittuu pääasiassa uuteen maastokäytävään. Reitillä maisema on topografialtaan loivasti kumpuilevaa maastoa, jossa metsäiset ja avoimemmat, lähinnä suoalueet vuorottelevat. Johtoalueelle syntyy pidempiä näkymiä vain hyvin paikallisesti esimerkiksi hakkuuaukioiden tai puuttomien suoalueiden kohdalla. Reitillä maiseman herkkyys muutoksille on pääasiassa metsäisen ja sulkeutuneen maaston takia vähäinen. Muutoksen suuruuttu voidaan pitää kohtalaisina paikoissa, joissa luonnontilaisten alueiden maisema muuttuu rakennetummaksi.

Voimajohtoreitti kiertää ja sivuaa Muurasjärven kulttuurimaisemia, valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltua maisema-aluetta sen pohjois- ja länsipuolilta, ja on lähimmillään sitä (n. 140 m etäisyydellä) silloin, kun se on jo yhtynyt nykyisen johtokäytävän rinnalle Uusiperän kylässä. Vaikutukset kulttuurimaisemaan ovat pääsääntöisesti vähäiset, mutta kohtalaiset kohdissa, joissa linjalle avautuu näkymiä.

Voimajohto kulkee loppupäässään olemassa olevaa johtokäytävää noin 17 kilometrin matkalta, mikä vähentää sen aiheuttamien maisemallisten muutosten vaikutuksia.

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuviin muinaisjäännöksiin ei kohdistu vaikutuksia, kun kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa muun muassa pylvässijoittelussa ja kulkureittien osalta

11.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

11.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Leppäkankaan tuulivoimahankkeen voimalat sijoittuvat metsäiseen ja kumpuilevaan maastoon, jonka lähialueet ovat peitteiset, eikä suoria, pitkiä näkymiä juurikaan muodostu voimaloille

tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä. Tuotantoalueella on pienialainen järvi, jonka avoimelle selälle voimalat näkyvät kuitenkin hyvin. Myös Pyytnevan turvetuotantoalueelle ne näkyvät hyvin.

Kaava-aluetta ympäröivät alueet, joille hankkeen visuaaliset vaikutukset ulottuvat, ovat puolestaan maisemallisesti vaihtelevammat. Maisemalliselle vaikutusalueelle sijoittuu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita sekä arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Lisäksi kaava-alueesta etenkin lounaaseen ja koilliseen sijoittuu rakennetun kulttuuriympäristön, loma-asutuksen ja virkistyksen alueita keskittyen vesistöjen ympäristöön.

Tuotantoalueen herkkyys maisemallisille muutoksille on vähäinen. Vaikutusalueen herkkyys on paikoitellen suuri arvokkaiden maisema-alueiden, niiden luonteen ja maiseman tuulivoimaloita pienipiirteisemmän mittakaavan vuoksi. Hankkeen vaikutusalueen herkkyys maisemallisille muutoksille on kokonaisuutena arvioiden kuitenkin kohtalainen.

Leppäkankaan tuulivoimahanke muodostaa maisemaan uuden kiintopisteen ja ihmisen muokkaaman teknisen kerroksen. Voimalat muodostavat selkeän ryhmän molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdon VE 2 ryhmä on hieman pienempi kokonaisuus etenkin etelästä–lännestä tarkasteltaessa. Voimalat näkyvät selkeästi vaikutusalueen avoimille järvialueille ja niiden avoimille ranta-alueille, joilla on merkitystä alueen asukkaiden jokapäiväisessä elinympäristössä ja loma-asukkaille. Vaikutusalueen maaston vaihtelevuudesta, eritoten suurmaiseman kaakkois-luoteissuuntautuneisuudesta ja reunavyöhykkeiden polveilevuudesta johtuen maa-alueilla voimaloiden havaittavuus kuitenkin vaihtelee tarkastelupistettä muutettaessa.

Reunavyöhykkeen puuston kasvaminen lisää peitteisyyttä ja estää paikoin näkymät voimaloille. Maaston takia voimalat ovat havaittavissa laajana kokonaisuutena ja pitkinä näkyminä vain paikoitellen, mutta ne ovat havaittavissa erityisesti niissä kohdissa, joissa viljely- ja järvimaisema nykyisellään kauniisti aukeaa.

Valtakunnalliset ja maakunnalliset maisema-alueet edustavat alueen maakunnalle tyypillistä tai erityistä maisemaa. Maisema-alueiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelysmaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Leppäkankaan tuulivoimahankkeen voimalat tulevat näkymään ja muuttamaan maakunnallisten maisema-alueiden näkymiä paikoin. Voimalat muodostavat perinteiseen viljelymaisemaan sekä avaraan järvimaisemaan uuden kerroksen. Voimaloiden suuren koon vuoksi ne ovat muuta, pienipiirteisempää viljely- ja järvimaisemaa dominoivampi elementti ja niistä tulee avoimissa ja puoliavoimissa näkymissä uusi kiintopiste.

Tuulivoimalat eivät kuitenkaan estä alueiden perinteistä maan- ja vesistöjen käyttöä, peitä näkymiä nykyisille maamerkeille tai tuhoa alueen rakennuskantaa. Polveileva maasto ja metsäsaarekkeet myös tekevät maisemasta pienialaista ja luovat katvealueita, jolloin näkyvyys voimaloille vaihtelee nopeasti tarkastelupistettä vaihdettaessa.

Kokonaisuutena Leppäkankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat Imperia-menetelmän ristiintaulukoinnin pohjalta pääasiassa kohtalaisia (Taulukko 11.6). Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on pääasiassa kohtalainen.

Muodostuvat muutokset maisemakuvassa ovat kokonaisuutena kohtalaisia, voimakkuuden riippuessa tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimaloihin nähden.

Taulukko 11.6. Tuulivoimahankkeen vaikutukset.

	VE 1 (30 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** • Tuotantoalueen ja lähiympäristön (0-2 km) herkkyys on kohtalainen. • Lähialueen (2-6 km) ja välialueen (6-12 km) herkkyys on kohtalainen. • Kaukoalueen (12-20 km) herkkyys on kohtalainen, osin vähäinen. • Kokonaisuutena vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen muutos** • Voimalat muuttavat avoimilla alueilla näkymiä ja voimalat muodostavat maisemaan paikoin selkeän kiintopisteen. • Voimalat eroavat mittasuhteiltaan maiseman mittakaavasta. • Voimaloiden havaittavuus on voimakkainta 2-12 km päässä sijaitsevilta avoimilta peltoaukeilta ja vesialueilta sekä tuulivoimahankkeen vasta-puolisilta vähäpuustoisilta-puuttomilta rannoilta. • Vaikutus on pitkäkestoinen, mutta väliaikainen. • Kokonaisuutena muutos on kohtalainen.	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Vaikutukset korostuvat hankkeen hankkeen lähivaikutusalueella ja välivaikutusalueella 2-12 km etäisyydellä voimaloista. • Voimalat muuttavat paikoin valtakunnallisten ja maakunnallisten maisema-alueiden näkymiä.	

Leppäkankaan tuulivoimapuiston visuaaliset vaikutukset korostuvat lähinnä paikallisesti, etenkin lähi- ja välialueiden (2–12 km tuotantoalueelta) peltoaukeilla ja järven selänteillä, johon pitkät näkymät avautuvat ja arvokkaat viljelymaisemat, asutus ja loma-asutus on keskittynyt.

Aiheutuvat vaikutukset ovat pitkäaikaisia, koko tuulivoimaloiden elinkaaren ajan (noin 30 vuotta) vaikuttavia. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan heti voimaloiden rakentamisen jälkeen, kun maisemassa näkyvä elementti on uusi ja rakentamisen vaikutukset näkyvät maastossa. Osin vaikutukset ovat lieventyviä ja palautuvia. Rakentamisen takia poistettu kasvillisuus palautuu osittain ajan myötä ja tuulivoimaloiden visuaaliseen vaikutukseen totutaan ajan myötä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksissa ei ole juurikaan eroja laajuudeltaan, visuaalisesti tai kulttuuriperinnön osalta. Vaihtoehtojen sijoittelu on samansuuntainen, ja eroa on voimaloiden määrässä. Voimaloiden sijoittelu vaikuttaa siten, ettei neljän voimalan lisääminen olennaisesti lisää vaikutuksia.

11.4.2 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Sähkönsiirron maisemallisia vaikutuksia vähentää alueen metsäisyys ja linjauksen pääosin syrjäinen sijainti. Vaikutukset maisemaan ovat metsäisillä alueilla vähäisiä, mutta kokonaisuutena arvioiden kohtalaisia. Kulttuuriympäristöön vaikutukset ovat kokonaisuutena kohtalaisia.

Alavaihtoehdon VE A1 katsotaan aiheuttavan hieman vähemmän kielteisiä vaikutuksia maisemakuvaan kuin muiden vaihtoehtojen, koska siinä rakennetaan vähemmän uutta maastokäytävää reitin

sijoittuessa suurimmaksi osaksi olevan voimajohdon rinnalle. Alavaihtoehto VE B2:lla puolestaan on vähiten vaikutuksia kulttuurimaisemaan, mutta siinä rakennetaan eniten uutta maastokäytävää.

Vaikutus-tyyppi	VE A (ilmajohto)	VE B (ilmajohto)
Maisema ja raken-nettu kult-tuuriympä-ristö	Kohtalainen kielteinen vaikutus • Ilmajohto muuttaa maisemaa rakenne-tummaksi.	Kohtalainen kielteinen vaikutus • Ilmajohto muuttaa maisemaa rakenne-tummaksi.

11.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Hankkeen jäädessä toteutumatta tässä arvioinnissa esitetyt vaikutukset maisemaan tai kulttuuriperintöön eivät toteudu. Muut läheiset tuulivoimahankkeet voivat toteutuessaan aiheuttaa vaikutuksia tämän hankkeen vaikutusalueella.

Hankkeen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa yhteisjohtona läheisten Uusimon, Hallakallion ja Moskuankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa. Näiden hankkeiden sähkönsiirto tullaan todennäköisesti toteuttamaan jonkin arvioidun vaihtoehdon mukaisena riippumatta Leppäkankaan hankkeen toteutumisesta.

11.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutusten kannalta merkittävin hanke on Leppämäen kuuden suunnitellun tuulivoimalan hanke, joka rajautuu koillisessa Leppäkankaan tuotantoalueeseen. Hankkeiden tuulivoimalat muodostavat maisemallisesti yhtenäisen kokonaisuuden.

Muiden hankkeiden yhteisvaikutukset korostuvat alueilla, joilla on suoria ja laajoja näkymiä Leppäkankaan tuulivoimahankkeen suuntaan, jolloin useamman tuulivoimahankkeen voimaloita voi näkyä samaan aikaan. Tällaiset alueet ovat järvien selänteitä sekä vesistöjen ympäristöön keskittyneitä peltoaukeita ja asutusta, joilta avautuu pitkät näkymät hankealueille. Kumpuileva maasto ja puusto vähentävät tuulivoimahankkeiden yhtäaikaista havaitsemista maisemassa.

Yhteisvaikutusten osalta merkittävimmät alueet ovat valtakunnallisesti arvokkaiksi luokitellut Pihtiputaan pika-asutusmaisemat ja maakuntakaavassa maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi määritelty Pyhäjärven kulttuurimaisemat. Jos kaikki tai useimmat tiedossa olevat ja maakuntakaavojen mahdollistamat tuulivoima-alueet hankkeen vaikutusalueella toteutuvat, voi useammasta tarkastelupisteestä havaita useita tuulivoimapuistoja ja yhteisvaikutus kyseiselle alueelle voi olla kohtalainen.

<u>Leppämäki</u>

Leppäkankaan tuotantoalueen koillispuolelle on suunnitteilla Leppämäen tuulivoima-alue. Hankkeiden yhteisvaikutuksia on tarkasteltu yhteisten näkemäalueanalyysien ja valokuvasovitteiden avulla. Leppämäelle on suunniteltu 6 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 m. Yhdessä nämä hankkeet muodostaisivat yhden laajemman kokonaisuuden maisemakuvassa.

Lounaasta, Kortteisen ja Elämäjärven suunnasta koilliseen katsottaessa Leppämäen voimalat jäisivät taka-alalle Leppäkankaan voimaloita pienempinä. Pyhäjärven puolelta lounaaseen tarkasteltaessa puolestaan Leppämäen voimalat näkyisivät enemmän Leppäkankaan ollessa laajempi kokonaisuus taustalla. Suurimmat yhteisvaikutukset näillä hankkeilla olisi valtakunnallisesti arvokkaissa

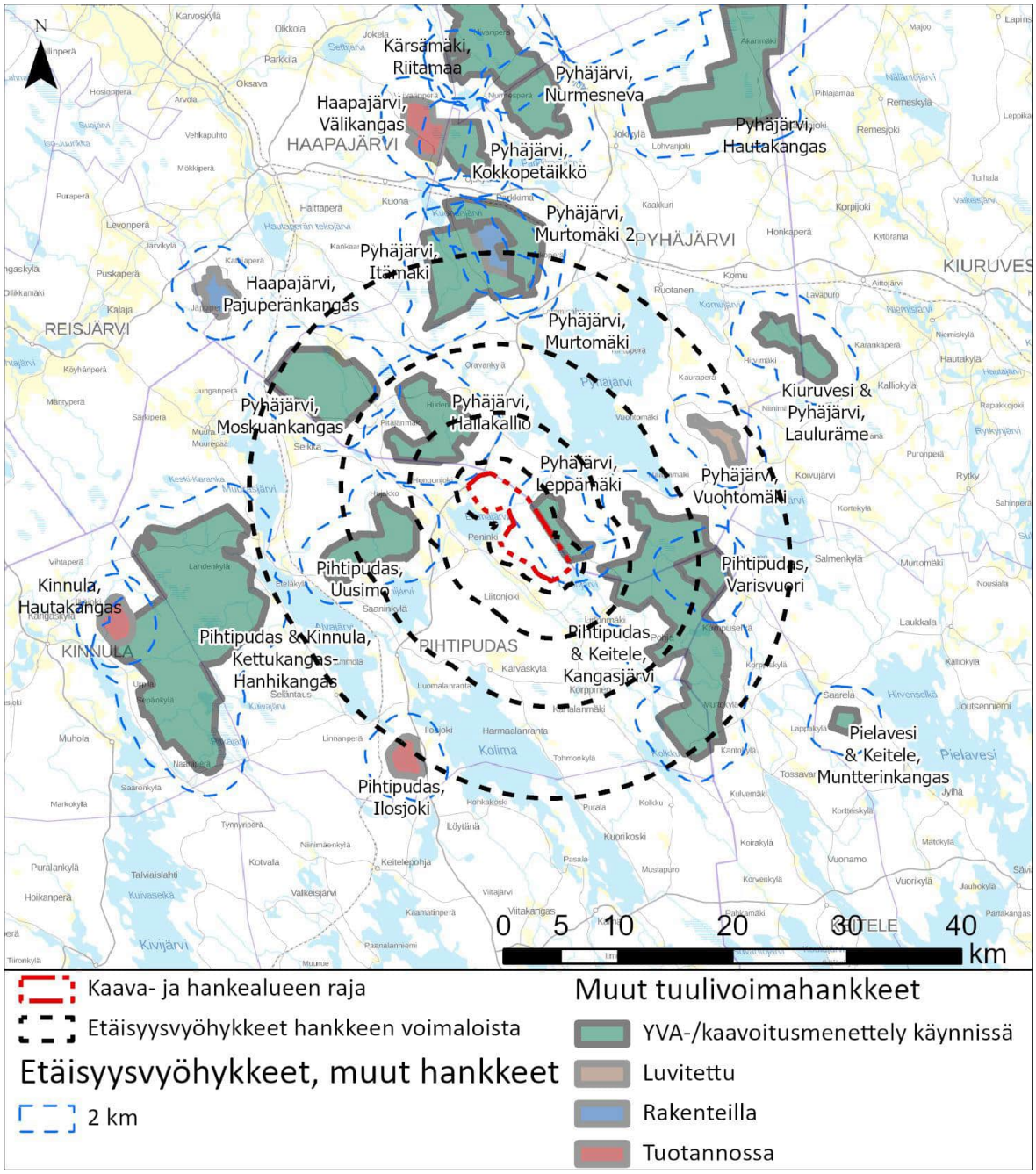
Pihtiputaan pika-asutusmaisemissa, maakunnallisesti arvokkaissa Pyhäjärven kulttuurimaisemissa sekä Elämäjärven ympäristössä. Käytännössä yhteisvaikutukset korostaisivat niitä edellä kuvattuja kohtalaisia vaikutuksia, joita pelkästään Leppäkankaan hankkeen toteuttamisella olisi.

Kaikki hankkeet

Leppäkankaan hanketta lähimmät muut tuulivoimahankkeet ovat suunnitteluvaiheessa, ja niiden alustavat voimalasijainnit ja myös hankealueiden rajaukset voivat muuttua suunnittelun edetessä. Lähimmät luvitetut tai tuotannossa olevat hankkeet sijaitsevat yli 15 kilometrin etäisyydellä Leppäkankaan tuotantoalueesta. Lähimpien hankkeiden tietoihin liittyvien epävarmuuksien ja luvitettujen hankkeiden etäisyyden vuoksi yhteisvaikutuksia on arvioitu muiden kuin Leppämäen hankkeen osalta etäisyysvyöhykkeiden perusteella.

Tuotantoalueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km) on mahdollisesti kohtia, joissa useamman tuulivoimahankkeen voimalat voisivat näkyä dominoivina yhtäaikaisesti (ks. Kuva 8.1). Näillä alueilla näkyviä hankkeita voisivat olla Leppäkangas-Leppämäen lisäksi Hallakallio ja Kangasjärvi. Tällaisia paikkoja voi olla valtatie 4:n varrella, Liitonjärven ja Peninginjärven selänteillä, Pyytnevan entiselle turvetuotantoalueella sekä itse tuotantoalueella siellä, missä mahdollisesti metsänhoidollisista syistä tai voimaloiden rakentamisen takia on syntynyt suurempia avoimia alueita.

Pienipiirteisen maiseman mittasuhteet muuttuvat, kun voimalat dominoivat sitä. Eri hankkeiden mahdollinen yhteisvaikutus ei kuitenkaan estä näiden alueiden hyöty- tai virkistyskäyttöä. Kokonaisuutena kielteisten yhteisvaikutusten arvioidaan olevan tällä vaikutusvyöhykkeellä vähäiset—kohtalaiset.

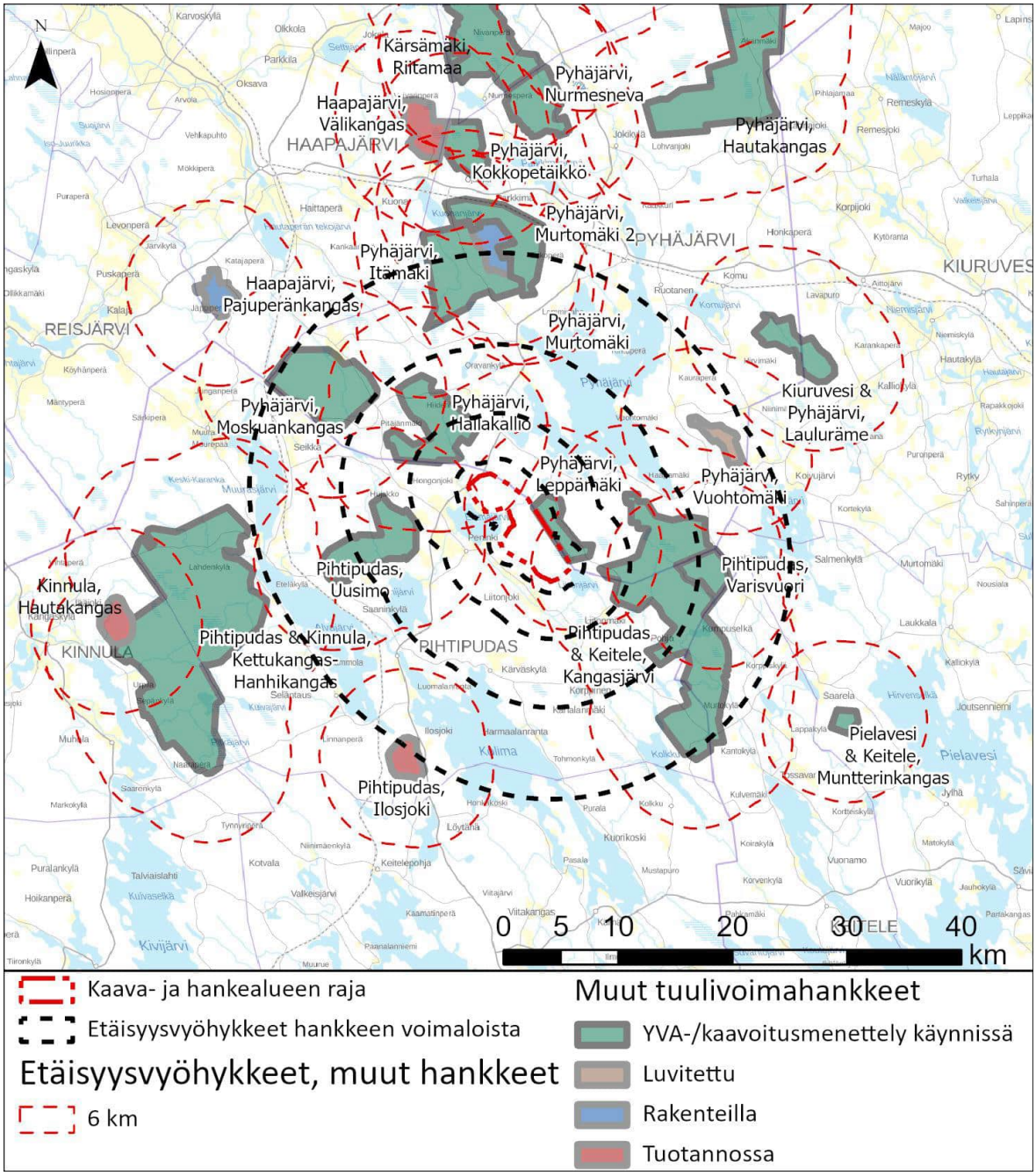


Kuva 8.1 Yhteisvaikutusalueet kahden kilometrin etäisyydelle muista hankkeista.

Hankealueiden lähivaikutusvyöhykkeet (2–6 km) limittyvät useissa paikoissa. Toteutuessaan niiden vaikutukset voivat olla merkittäviä maisemakuvassa herkillä alueilla. Erityisesti valtakunnallisesti arvokkaaksi luokitellun Pihtiputaan pika-asutusmaiseman peltoaukeilta Ylä-Liitonjoella ja Kortteisessa tulisi näkymään kaksi, kenties jopa kolme hankealuetta yhtäaikaisesti (Leppäkangas-Leppämäen lisäksi Hallakallio, Kangasjärvi ja/tai Uusimo, ks. Kuva 8.2). Myös Pyhäjärven eteläpäässä, maakunnallisesti arvokkaassa kulttuurimaisemassa tulisi olemaan paikkoja, joista kaksi tai jopa kolme hanketta näkyisi yhtäaikaisesti. Useita maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita sijaitsee siten, että yhteisvaikutukset kohdistuisivat niihin.

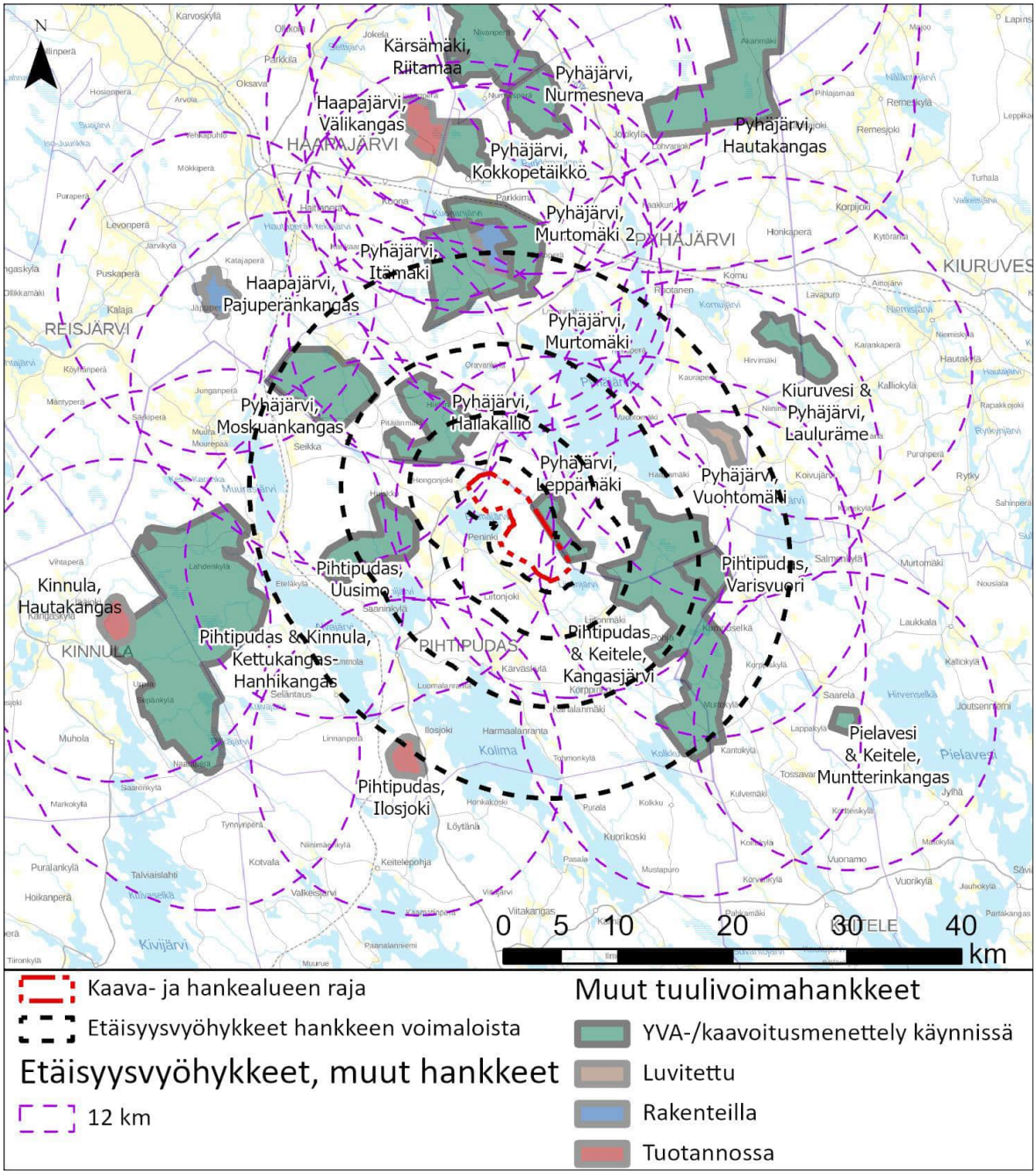
Sekä Liitonjärven että erityisesti Elämäjärven selänteillä ja rannoilla hankkeiden yhteisvaikutukset olisivat merkittäviä vakituiselle ja loma-asutukselle. Etäisyysvyöhyketarkastelun perusteella

Elämäjärven alueella on paikkoja, joissa enimmillään neljän hankkeen voimalat voisivat näkyä yhtäaikaisesti maisemaa hallitsevina elementteinä muissa suunnissa paitsi etelässä.



Kuva 8.2 Yhteisvaikutusalueet kuuden kilometrin etäisyydelle muista hankkeista.

Lähivaikutusaluetta (2–6 km) kauempana alkavat voimaloiden vaikutukset heikentyä etäisyyden kasvaessa, mutta samalla näkyviin tulisi yhä useampia voimaloita kaikkien hankkeiden toteutuessa. Leppäkankaan kannalta keskeisimmät, herkät, arvokkaat maisema-alueet ovat Pihtiputaan pikaasutusmaisema Kärväskylässä ja Pyhäjärven kulttuurimaisemat. Ensimmäiseen voivat näkyä 4–5 hankkeen voimalat. Pyhäjärven selänteille puolestaan tulisi näkymään voimaloita jokaisessa ilmansuunnassa lähempänä ja kauempana (ks. Kuva 8.3).



Kuva 8.3 Yhteisvaikutusalueet 12 kilometrin etäisyydelle muista hankkeista.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole olennaista eroa yhteisvaikutusten kannalta. Hankkeen jättäminen toteuttamatta (VE 0) vähentäisi maisemaan kohdistuvia muutoksia, mutta yhteisvaikutusten kannalta sen toteuttaminen olisi vain yksi osa koko maiseman muutosta. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävien maisema-alueiden ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden kannalta muiden hankkeiden voimalat kuitenkin muuttaisivat maisemakuvaa. Samoin vakituisen ja loma-asutuksen että alueiden virkistyskäytön kannalta muutokset ovat samankaltaisia samoissa ilmansuunnissa.

Kaikkien alueen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset korostavat toteutuessaan niitä edellä kuvattuja kohtalaisia vaikutuksia, joita pelkästään Leppäkankaan hankkeen toteuttamisella olisi.

Yhteisvaikutukset sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta

Sähkönsiirtoa suunnitellaan yhteisjohtona Uusimon, Hallakallion ja Moskuankankaan hankkeiden kanssa. Yhteinen voimajohto vähentää uusien maastokäytävien tarvetta ja vähentää siten hankkeiden kielteisiä maisemallisia vaikutuksia. Viereisen Leppämäen tuulivoimahanke on suunniteltu liitettävän olemassa olevaan Elenian 110 kV voimajohtoon, joka sijoittuu tuotantoalueen eteläosaan.

11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen

Visuaalisia vaikutuksia voidaan lieventää tuulivoimaloiden sijoituspaikan suunnittelulla, värityksellä ja valaistuksella. Yhtenäinen voimaloiden ryhmä on maisemassa rauhallisempi kuin hajanaiset, yksittäisesti sijoitetut voimalat, ja voimaloiden sijainnilla voidaan vaikuttaa vaikutusvyöhykkeen laajuuteen.

Metsänhoitotoimenpiteet vaikuttavat tuulivoimalan näkyvyyteen etenkin ympäröiville lähialueille. Hakkuiden myötä avautuu uusia näkymäakseleita voimaloille. Lakialueen puuston hakkaamista laajamittaisesti voimaloiden läheisyydestä tulisi välttää.

Voimaloiden huomiovalojen valaistus tulisi pitää minimissä ja pyrkiä suuntaamaan valot siten että näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni.

Sähkönsiirtolinjauksiin suositellaan vähäistä siirtoa vaihtoehdoissa A1 ja A2, jotta maakunnallisesti merkittäväksi arvioidut yksittäiset kulttuuriympäristön kohteet, Tuulimäki ja Mansikkamäki, kierrettäisiin hieman kauempaa (30 m tai enemmän). Tällöin kohteen ja johtoaukean väliin jäisi peittävää puustoa.

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen hanke- ja tarkastelualueella. Mahdolliset muutokset kuten uudet metsähakkuut tai rakentaminen vaikuttuvat voimaloiden näkyvyyteen ja maiseman luonteeseen. Koko hankkeen vaikutusaluetta ei ole alueen laajuuden vuoksi kyetty huomioimaan samalla tarkkuudella, vaan arvioinnissa painotettu merkittävimpiä alueita.

Näkemäalueanalyysissä käytetty puuston korkeustieto perustuu Metsäntutkimuslaitoksen metsävaratietoihin (METLA, 2021), joiden osana on tieto puuston korkeudesta. Puuston todellinen korkeus voi poiketa tietokannassa olevista tiedoista ja talousmetsän hakkuut voivat muuttaa näkymiä paikallisesti.

Valokuvasovitteiden valokuvissa näkyvien metsien peitteisyyteen, jotka vaikuttavat tuulivoimaloiden näkyvyyteen, voi tulla metsänhakkuiden takia muutoksia. Valokuvissa taustamaisema hälvenee normaalia ihmisen katsetta epätarkemmaksi, joten havainnekuvien tarkkuus ei vastaa täysin todenmukaista tilannetta.

11.9 Vaihtoehdon VE2 herkkyystarkastelu ilman viittä eteläisintä tuulivoimalaa

Herkkyystarkasteluna on tarkasteltu vaihtoehtoa VE2 niin, että Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 osoitetun tuulivoimatuotantoon soveltuvan alueen (tv) ulkopuolelle sijoittuvat 5 eteläisintä tuulivoimalaa (22–26) on poistettu. Voimalasijoittelun suhde maakuntakaavaan on esitetty kartalla (Kuva 7.7).

Herkkyystarkastelussa on arvioitu voimaloiden poistamisen vaikutuksia kuvauspisteiden 2, 3, 4, 5, 6 ja 7 osalta. Näissä tarkastelupisteissä 5 eteläisintä voimalaa eivät sijoitu muiden voimaloiden taakse ja voimaloiden poistamisella voi olla maiseman muutosta lieventäviä vaikutuksia. Voimalat

on merkitty seuraavilla sivuilla esitettyihin havainnekuviin punaisilla nuolilla. Havainnekuvissa on esitetty Leppäkankaan tuulivoimalat punaisilla ympyröillä ja Leppämäen sinisillä ympyröillä.

11.9.1 Herkkyystarkastelu: Havainnekuva 2, Kärväskylä VE2

Kuva 11.71 Havainnekuva Pihtiputaan pika-asutuksen valtakunnallisesti arvokkaalta Kärväskylän maisema-alueelta. Etäisyys lähimpiin maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolisiin voimaloihin on noin 9,8 kilometriä.

Kuva 11.72 Kuvauspisteestä on näkyvissä neljä maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolista voimalaa (punainen nuoli). Yksi voimala ei näy kuvauspisteeseen (harmaa nuoli).

Kuva 11.73 Punaisella merkittyjen voimaloiden poistaminen ei juuri lievennä maiseman muutosta kuvauspisteessä.

11.9.2 Herkkyystarkastelu: Havainnekuva 3, Ylä-Liitonjoki VE2

Kuva 11.74 Havainnekuva Pihtiputaan pika-asutuksen valtakunnallisesti arvokkaalta Ylä-Liitonjoen maisema-alueelta. Etäisyys lähimpiin maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolisiin voimaloihin on noin 2,9 kilometriä.

Kuva 11.75 Kuvauspisteestä on näkyvissä viisi maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolista voimalaa (punainen nuoli).

Kuva 11.76 Punaisella merkittyjen voimaloiden poistaminen lieventäisi maiseman muutosta kuvauspisteessä.

11.9.3 Herkkyystarkastelu: Havainnekuva 4, Peninginranta VE2

Kuva 11.77 Havainnekuva Peninginrannasta Elämäjärven etelärannalta. Etäisyys lähimpiin maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolisiin voimaloihin on noin 4,3 kilometriä.

Kuva 11.78 Maakuntakaavan tv-alueen ulkopuoliset voimalat eivät näy kuvauspisteeseen (harmaa nuoli).

Maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolisilla voimaloilla ei ole vaikutusta maisemaan kuvauspisteessä.

11.9.4 Herkkyystarkastelu: Havainnekuva 5, Sylvintupa VE2

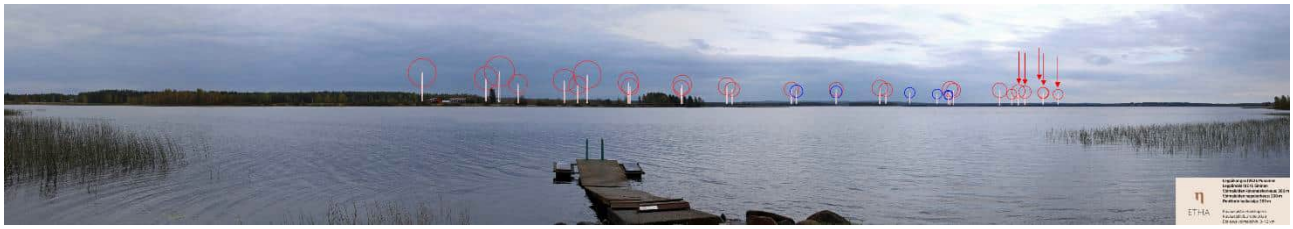
Kuva 11.79 Havainnekuva Pihtiputaan pika-asutuksen valtakunnallisesti arvokkaalta Kortteisen maisema-alueelta. Etäisyys lähimpiin maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolisiin voimaloihin on noin 8,5 kilometriä.

Kuva 11.80 Kuvauspisteestä on näkyvissä viisi maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolista voimalaa (punainen nuoli).

Kuva 11.81 Punaisella merkittyjen voimaloiden poistaminen ei juuri lievennä maiseman muutosta kuvauspisteessä.

11.9.5 Herkkyystarkastelu: Havainnekuva 6, Haaskanperä VE2

Kuva 11.82 Havainnekuva Haaskanperän uimarannalta Elämäjärven länsirannalta. Etäisyys lähimpiin maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolisiin voimaloihin on noin 8,1 kilometriä.



Kuva 11.83 Kuvauspisteestä on näkyvissä viisi maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolista voimalaa (punainen nuoli).

Kuva 11.84 Punaisella merkittyjen voimaloiden poistaminen ei juuri lievennä maiseman muutosta kuvauspisteessä.

11.9.6 Herkkyystarkastelu: Havainnekuva 7, Tolvanniemi VE2

Kuva 11.85 Havainnekuva Tolvanniemen loma-asutusrannalta, Pyhäjärven kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta. Etäisyys lähimpiin maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolisiin voimaloihin on noin 9,4 kilometriä.

Kuva 11.86 Kuvauspisteestä on näkyvissä viisi maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolista voimalaa (punainen nuoli).

Kuva 11.87 Punaisella merkittyjen voimaloiden poistaminen ei juuri lievennä maiseman muutosta kuvauspisteessä.

11.9.7 Herkkyystarkastelun johtopäätökset

Herkkyystarkastelun perusteella vaihtoehdossa VE2 Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 tuulivoimatuotantoon soveltuvan alueen (tv) ulkopuolelle sijoittuvat voimalat 22–26 eivät olennaisesti lisää maiseman muutosta verrattuna tv-alueelle sijoittuviin tuulivoimaloihin 1–21.

Pihtiputaan valtakunnallisesti arvokkaiden pika-asutusmaisemien osalta maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolelle sijoittuvien voimaloiden poistaminen lieventäisi maiseman muutosta Ylä-Liitonjoen alueella (Havainnekuva 3). Kortteisen (Havainnekuva 5) ja Kärväskylän (Havainnekuva 2) alueilla maisemavaikutukset eivät muutu olennaisesti, vaikka voimaloita vähennettäisiin.

Tarkastelun perusteella voimalat 22–26 muuttavat merkittävästi Ylä-Liitonjoen avoimien peltoalueiden maisemakuvaa. Maisemavaikutus on merkittävä, mutta vaikutus on vähäinen niihin kulttuurihistoriallisiin arvoihin ja ominaispiirteisiin, joiden perusteella Pihtiputaan pika-asutusmaisemien valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on perustettu.

Pyhäjärven maakunnallisesti arvokkaiden kulttuurimaisemien (Havainnekuva 7) sekä muiden tarkastelupisteiden osalta voimaloiden poistaminen ei juuri lievennä maiseman muutosta.

Herkkyystarkastelun perusteella maakuntakaavan tv-alueen ulkopuolisten voimaloiden poistamisella ei kokonaisuutena arvioiden saavuteta olennaisia lievennyksiä maisemavaikutuksiin verrattuna vaihtoehtoon VE2.

11.10 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Leppäkankaan tuulivoimahankkeen voimalat sijoittuvat metsäiseen ja kumpuilevaan maastoon, jonka lähialueet ovat peitteiset. Suoria, pitkiä näkymiä ei muodostu juurikaan voimaloille tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä. Tuotantoalueelle sijoittuu hyvin pienialaisia järviä ja suoalueita, joiden avoimille selille voimalat näkyvät kuitenkin hyvin.

Tuotantoaluetta ympäröivät alueet, joille hankkeen visuaaliset vaikutukset ulottuvat, ovat puolestaan maisemallisesti vaihtelevammat. Hankkeella on vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin. Lisäksi etenkin kaava-alueen lounais- ja luoteispuolille sijoittuu tärkeitä vakituisen ja loma-asutuksen alueita. Virkistyksen alueita löytyy myös kaava-alueen pohjois-koillispuolelta.

Tuotantoalueen herkkyys maisemallisille muutoksille on vähäinen, mutta vaikutusalueen herkkyys maisemallisille muutoksille on kohtalainen tai yksittäisten kohteiden osalta suuri arvokkaiden maisema-alueiden, niiden luonteen ja mittakaavan vuoksi.

Leppäkankaan tuulivoimahanke muodostaa yhdessä viereisen Leppämäen hankkeen kanssa maisemaan uuden kiintopisteen, viljelyä ja metsätaloutta teknisemmän ihmisen muokkaamaan kerroksen. Voimalat muodostavat selkeän ryhmän molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdon VE 2 ryhmä on hieman pienempi kokonaisuus etenkin lounaasta tarkasteltaessa. Voimalat näkyvät selkeästi vaikutusalueen avoimille järvialueille ja niiden ranta-alueille sekä peltoaukeille, millä on merkitystä alueen asukkaiden jokapäiväisessä elinympäristössä sekä matkailijoille ja loma-asukkaille. Vaikutusalueen maaston suuntautuneisuudesta, vaihtelevuudesta ja peitteisyydestä johtuen maa-alueilla voimaloiden havaittavuus vaihtelee tarkastelupistettä muutettaessa. Peltojen reuna-alueiden puuston kasvaminen lisää peitteisyyttä ja estää paikoin näkymät voimaloille. Voimalat ovat havaittavissa laajana kokonaisuutena ja pitkinä näkyminä vain paikoitellen, mutta erityisesti niissä kohdissa, jossa viljely- ja järvimaiseman näkymät aukenevat kumpuilevassa maastossa.

Valtakunnalliset ja maakunnalliset maisema-alueet edustavat alueelle tyypillistä tai erityistä maisemaa. Maisema-alueiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelysmaisemaan ja perinteiseen, eheinä kokonaisuuksina olevaan rakennuskantaan. Näkyessään voimalat muuttavat paikoin näitä arvokkaita maisema-alueita ja perinteistä viljelymaisemaa rakennetumpaan suuntaan ja lähialueilla ne poikkeavat maiseman mittasuhteista.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat lähimmillään 2 kilometrin päässä voimaloista ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee lähimmillään yli 3 kilometrin päässä voimaloista, kauempana kuin mihin niiden dominanssialue ulottuu. Ne muuttavat maiseman mittasuhteita lähivaikutusalueella. Vaikka tuulivoimalat ovat uhka maisema-alueiden arvolle, voidaan alueiden umpeenkasvaminen, rakennuskannan ränsistyminen ja tuhoutuminen tai maatalouden päättyminen alueella nähdä vähintään yhtä merkittävinä tai merkittävämpinä uhkatekijöinä maisema-alueiden arvonmenetykselle.

Lähimmät maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat yli neljän kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Voimaloilla ei ole vaikutusta rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin. Sähkönsiirtolinjauksiin suositellaan vähäistä siirtoa (n. 30 metriä) Tuulimäen (vaihtoehto A1/A3) ja Mansikkamäen (A2) maakunnallisesti merkittävien rakennetun kulttuuriympäristö kohteiden kohdalla. Kohteiden ja johtoaukean väliin tulisi jäädä peittävää puustoa.

Leppäkankaan tuulivoimahankkeen aiheuttamat muutokset maisemakuvassa ovat kokonaisuutena kohtalaisia, voimakkuuden riippuessa tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimaloihin nähden. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on kokonaisuutena arvioiden kohtalainen. Hankkeen vaikutukset maisemaan ovat Imperia-menetelmän mukaan arvioituna kokonaisuutena kohtalaisia.

Yhteenveto vaikutuksista: maisema ja rakennettuun kulttuuriympäristö

- Voimaloiden lähiympäristössä 0–2 kilometrin etäisyydellä metsä estää pääosin tuulivoimaloiden näkymisen, jolloin vaikutus maisemaan on vähäinen. Tuulivoimalat kuitenkin näkyvät lähiympäristön järvi- ja peltoalueille, jossa voimaloiden aiheuttama muutos maisemassa on merkittävä. Kokonaisuutena arvioiden maisemavaikutus voimaloiden lähiympäristössä on kohtalainen.
- Lähivaikutusalueella 2–6 kilometrin ja välivaikutusalueella 6–12 kilometrin etäisyydellä voimalat näkyvät valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. 2–12 kilometrin etäisyydellä on pääosin metsää, mikä estää tuulivoimaloiden näkymisen. Vaikutus maisemaan on merkittävä avoimilla peltoalueilla ja järvien takana sijaitsevilla rannoilla. Kokonaisuutena arvioiden maisemavaikutus on lähi- ja välialueella kohtalainen.
- Kaukovaikutusalueella yli 12 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista metsä estää pääosin tuulivoimaloiden näkymisen. Voimalat näkyvät horisontissa pääasiassa vain järven selkien takaa, jossa muutos maisemassa voi olla kohtalainen. Kokonaisuutena arvioiden maisemavaikutus kaukovaikutusalueella on vähäinen.
- Tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin.
- Sähkönsiirtovaihtoehdoilla on peitteisessä maisemassa vähäinen ja avoimien alueiden kohdalla kohtalainen vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Vaihtoehdon VEA linjausten vähäistä siirtoa kauemmas Tuulimäen ja Mansikkamäen maakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristön kohteista suositellaan.
- Hankkeen yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat kohtalaisia, lähivaikutusalueella 2–6 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista paikoitellen merkittäviä.
- Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat kohtalaiset.

12 Arkeologinen kulttuuriperintö

Tässä luvussa on esitetty tiivistelmä arkeologisen kulttuuriperinnön nykytilasta ja arvioiduista vaikutuksista. Tarkemmat kuvaukset löytyvät arkeologisten inventointien raporteista, jotka ovat selostuksen liitteenä 6, 7 ja 8.

12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöstiedot perustuvat Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämän tietokannan (muinaisjäännösrekisteri) tietoihin, joita täydennettiin tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille kohdistetuilla arkeologisilla inventoinneilla.

Arkeologiset inventoinnit toteutettiin vuosina 2022–2024. Niiden tavoitteena oli tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten ja muiden kulttuuriperintökohteiden paikantaminen. Selvitykset koostuivat esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista.

Valmisteluvaiheessa kartoitettiin alueen potentiaaliset muinaisjäännösalueet sekä selvitettiin alueen muinaisjäännökset muinaisjäännösrekisterin avulla. Muita esitöissä käytettyjä lähteitä olivat aiemmat inventoinnit, muinaisjäännösrekisteri, vanhat kartat, ilmakuvat, LiDAR-aineisto sekä maaperäkartat.

Maastotarkastukset kohdennettiin tuotantoalueella muuttuvan maankäytön alueille, kuten voimalapaikoille ja huoltoteiden, nosturialueiden ja sähkönsiirron maakaapeliverkoston alueelle. Sähkönsiirtoreittien osalta maastoinventointi käsitti vähintään 100 metriä leveän alueen suunnitellun voimajohdon keskilinjan molemmilla puolilla. Tunnettujen muinaisjäännösten osalta tarkastettiin kohteiden nykytila sekä nykyinen maankäyttö.

Tuotantoalueella tehtiin arkeologinen maastoinventointi lokakuussa 2022. YVA-ohjelmavaiheessa kuvattujen sähkönsiirtolinjausten alueella tehtiin inventointi heinäkuussa 2023. Inventoinneista vastasi Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu. Sähkönsiirtolinjausten inventointia täydennettiin tässä YVA-selostuksessa esitettyjen uusien linjausvaihtoehtojen alueella toukokuussa 2024. Täydentävästä inventoinnista vastasi Arkeologitoimisto Aleksandria Oy. Vuoden 2023 inventointi ei vastaa täysin nyt esitettyjä sähkönsiirtovaihtoehtoja, mutta inventoinnit kattavat yhdessä esitettyjen sähkönsiirtovaihtoehtojen alueet.

Vaikutusten arviointi perustuu inventoijien tekemiin havaintoihin ja inventointiraportteihin, jotka ovat YVA-selostuksen liitteenä. Vaikutusten arvioinnin tukena on käytetty Imperia-menetelmän kriteeristöjä.

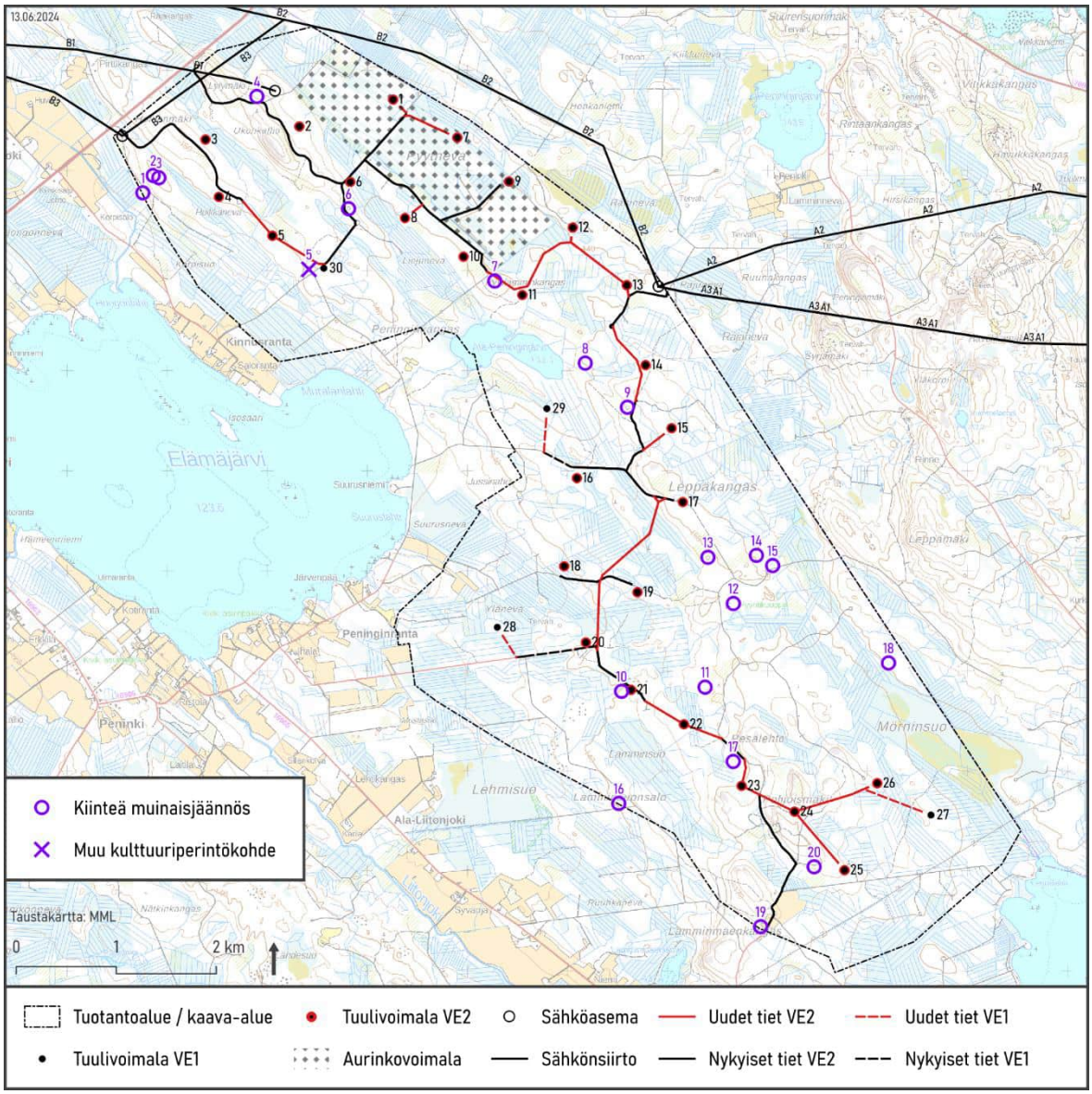
12.1.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin arvioidaan kohteen statuksen tai suojelutason perusteella. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa tarkastellaan, tuhoutuuko kohde tai muuttuuko sen luonne hankkeen vuoksi.

12.2 Arkeologisen kulttuuriperinnön nykytila

12.2.1 Tuotantoalue

Tuotantoalueelta tunnettiin entuudestaan 5 kiinteää muinaisjäännöstä. Inventoinnissa tuotantoalueelta löydettiin 14 uutta kiinteää muinaisjäännöstä ja 1 muu arkeologinen kulttuuriperintökohde. Inventoinnin jälkeen tuotantoalueelta tunnetaan yhteensä 19 kiinteää muinaisjäännöstä ja 1 muu arkeologinen kulttuuriperintökohde.



Kuva 12.1. Museoviraston rekisterissä olevat sekä vuoden 2022 inventoinnissa tunnistetut kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tuotantoalueella. (Taulukko 12.1). Kohteiden tarkemmat rajaukset on esitetty selostuksen liitteenä olevassa raportissa.

Taulukko 12.1. Museoviraston rekisterissä olevat sekä vuoden 2022 inventoinnissa tunnistetut kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tuotantoalueella. Status: MJ tunnettu kiinteä muinaisjäännös, KP muu kulttuuriperintökohde.

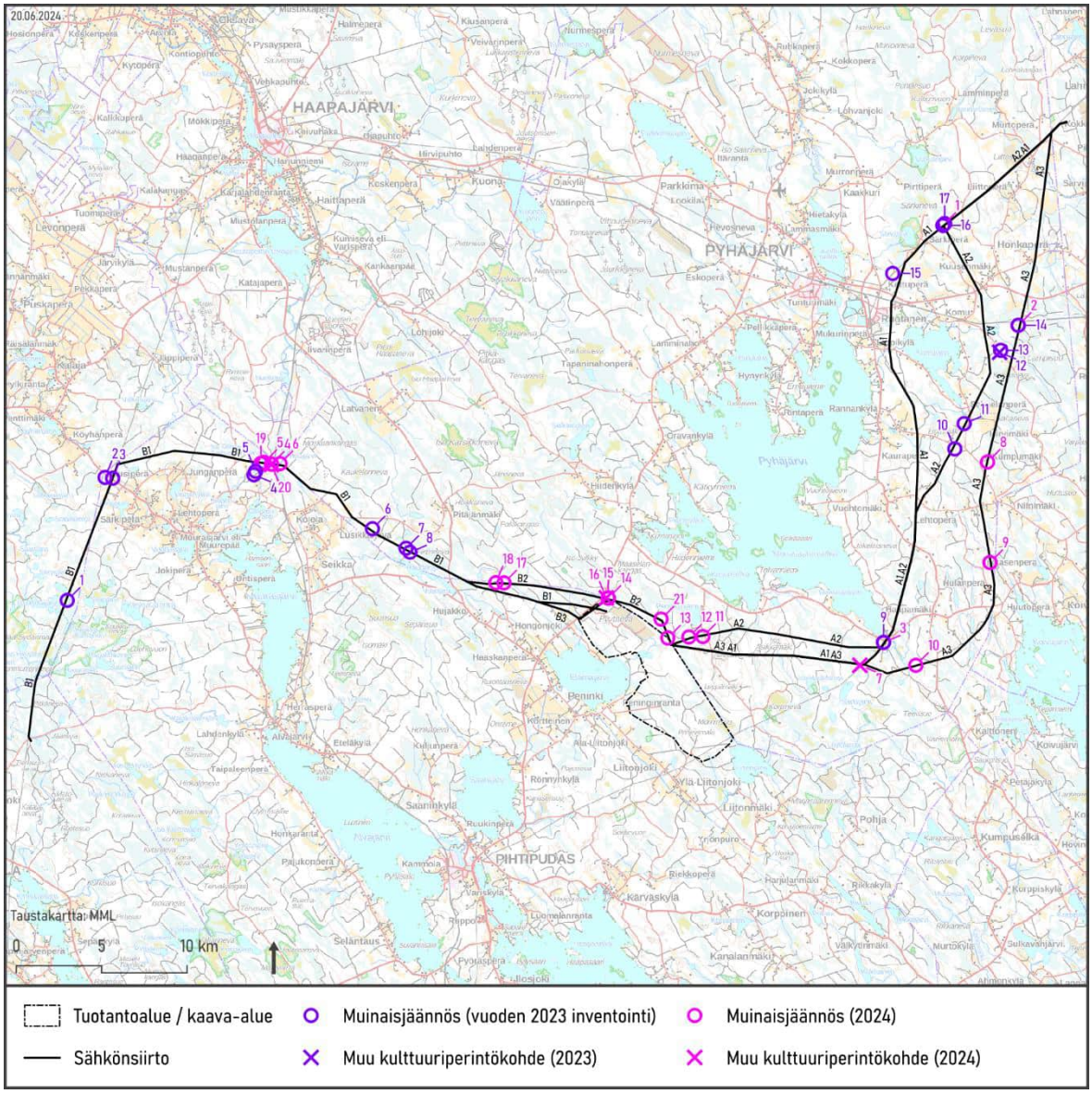
Nro	Kohde	Tyyppi	Ajoitus	lkm.	Status
1.	Korpisuonmäki 3	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ
2.	Korpisuonmäki 1	Työ- ja valmistuspaikat / viljelyröykkiöt	Uusi aika	2	MJ
3.	Korpisuonmäki 2	Asuinpaikat / talonpohjat, viljelyröykkiöt, tervahauta	Uusi aika	13	MJ
4.	Lylymäki	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ
5.	Peninginkangas luode	Työ- ja valmistuspaikat / kellari	Uusi aika	1	KP
6.	Liejuneva luode	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ
7.	Pyytlamminkangas	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ
8.	Ala-Peninginjärvi itä	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ
9.	Leppäkangas luode	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ
10.	Lamminsuo pohjoinen	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ
11.	Pesälehto pohjoinen	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ
12.	Leppäkangas	Työ- ja valmistuspaikat / pyyntikuopat	Esihistoriallinen	9	MJ
13.	Leppäkangas 2	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ
14.	Elämäjärvi Leppälampi 2	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ
15.	Elämäjärvi Leppälampi	Asuinpaikat / talonpohjat, viljelyröykkiöt	Uusi aika	6	MJ
16.	Lamminsunsalo	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ
17.	Pesälehto	Työ- ja valmistuspaikat / pystymiilut	Uusi aika	7	MJ
18.	Mörninsuo pohjoinen	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ
19.	Elämäjärvi Lammin-mäki	Työ- ja valmistuspaikat / kaskiröykkiöt	Uusi aika	2	MJ
20.	Pohjoismäki kaakko	Työ- ja valmistuspaikat / kaskiröykkiöt, pystymiilut	Uusi aika	10	MJ

12.2.2 Sähkönsiirto

Vuoden 2023 YVA-ohjelman mukaisten sähkönsiirtolinjausten inventoinnin alueelta tunnettiin entuudestaan 8 muinaisjäännöstä (liitteenä olevassa selvityksessä lukee virheellisesti seitsemän). Näistä 5 sijaitsee YVA-selostuksessa esitettyjen sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella. Vuoden 2023 inventoinnissa löydettiin 8 uutta kiinteää muinaisjäännöstä ja 1 muu arkeologinen kulttuuriperintökohde. Näistä 7 kiinteää muinaisjäännöstä sijaitsee YVA-selostuksessa esitettyjen sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella.

Vuoden 2024 inventoinnin alueella tunnettiin 5 muinaisjäännöstä, 1 muu kulttuuriperintökohde ja 1 mahdollinen kiinteä muinaisjäännös. Vuoden 2024 inventoinnissa löydettiin 12 uutta muinaisjäännöskohdetta ja 2 uutta muuta kulttuuriperintökohdetta. Lisäksi mahdollisen muinaisjäännöksen status muutettiin muinaisjäännökseksi. Tunnetuista tai tunnistetuista kohteista 2 on sellaisia, jotka sisältyvät myös vuoden 2023 inventointiin, koska vuoden 2024 täydentävän inventoinnin alue on osin päällekkäinen vuoden 2023 inventointialueen kanssa.

Inventointien jälkeen YVA-selostuksen sähkönsiirtovaihtoehtojen alueelta tunnetaan yhteensä 32 kiinteää muinaisjäännöstä ja 4 muuta arkeologista kulttuuriperintökohdetta.



Kuva 12.2. Museoviraston rekisterissä olevat sekä vuoden 2023 ja 2024 inventoinneissa tunnistetut kiinteät muinaisjäännökset ja muu kulttuuriperintökohteet sähkönsiirtoreittien varrella noin 100 metriä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta. Osa kohteista sisältyy molempiin inventointeihin. Osa vuoden 2023 inventoinnin kohteista ei sijaitse YVA-selostuksessa esitettyjen sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella.

Taulukko 12.2. Museoviraston rekisterissä olevat sekä vuoden 2023 ja 2024 inventoinneissa tunnistetut kiinteät muinaisjäännökset ja muu kulttuuriperintökohteet sähkönsiirtoreittien varrella noin 100 metriä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta. Osa kohteista sisältyy molempiin inventointeihin. Status: MJ kiinteä muinaisjäännös, KP muu kulttuuriperintökohde. Osa vuoden 2023 inventoinnin kohteista ei sijaitse YVA-selostuksessa esitettyjen sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella.

Vuoden 2023 inventointi (molempiin inventointeihin sis. kohdenumero suluissa)				
Nro	**Kohde**	**Tyyppi**	**Ajoitus**	**Status**
1.	Pieni Heinäjärvi	tervahauta	historiallinen	MJ
2.	Rajakangas	pyyntikuopat	ei määritelty	MJ
3.	Piilaakso	hiilimiilut	historiallinen	MJ

4.	Koivukangas 3	pyyntikuopat, hiilimiilut?	ajoittamaton	MJ
5.	Koivujoenhaara	asuinpaikka	kivikautinen	MJ
6.	Ahveroisten palokangas	tervahauta	historiallinen	MJ
7.	Kalmokangas 1	tervahauta	historiallinen	MJ
8.	Kalmokangas 2	tervahauta	historiallinen	MJ
(9.)	Maaselänlahden pe-rukka	pyyntikuopat	ajoittamaton	MJ
10.	Ristimäki	tervahauta	historiallinen	MJ
11.	Lintumäki koillinen	tervahauta	historiallinen	MJ
12.	Rättälä itä	viljelyröykkiöt	historiallinen	KP
13.	Rättälä koillinen	tervahauta; kiuas?	historiallinen	MJ
14.	Ikosenkangas itä	tervahauta	historiallinen	MJ
15.	Olkkonen	tervahauta	historiallinen	MJ
(16.)	Isonahonkangas 1	tervahauta	historiallinen	MJ
17.	Isonahonkangas 2	tervahauta	historiallinen	MJ
Vuoden 2024 inventointi (molempiin inventointeihin sis. kohdenumero suluissa)				
Nro	**Kohde**	**Tyyppi**	**Ajoitus**	**Status**
(1.)	Isonahonkangas 1	tervahauta	historiallinen	MJ
2.	Ikosenkangas	tervahauta	historiallinen	MJ
(3.)	Maaselänlahden pe-rukka	pyyntikuopat	esihistoriallinen	MJ
4.	Lammintauslehto 2	asuinpaikka	kivikautinen	MJ
5.	Olloven kalapato	kalapato	historiallinen	MJ
6.	Ollovensaari	rajamerkki	historiallinen	MJ
7.	Kaakkomäki itä	kivirakenteet	historiallinen	KP
8.	Tuohikka-aho	tervahauta	historiallinen	MJ
9.	Lamminvuori	tervahauta	historiallinen	MJ
10.	Jokiperä	tervahauta	historiallinen	MJ
11.	Peninginmäki	tervahauta	historiallinen	MJ
12.	Ruunakangas	tervahauta	historiallinen	MJ
13.	Rahinevankangas	rajamerkki	historiallinen	MJ
14.	Pyytniemi	tervahauta	historiallinen	MJ
15.	Pyytniemi 2	rajamerkki	historiallinen	MJ
16.	Pyytniemi 3	asuinpaikat	historiallinen	KP
17.	Turkkiräme 2	tervahauta	historiallinen	MJ
18.	Turkkiräme	tervahauta	historiallinen	MJ
19.	Jokisuunkangas	asuinpaikka	kivikautinen	MJ
20.	Lammintauslehto 3	merkkipuut	historiallinen	KP
21.	Honkaniemi	tervahauta	historiallinen	MJ

12.3 Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

12.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja eikä niihin saa kajota ilman Museoviraston lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset. Muinaisjäännösten lisäksi arkeologiseen perintöön kuuluvat muut kulttuuriperintökohteet.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset muinaisjäännöksiin ja muihin kulttuuriperintökohteisiin ajoittuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen. Vaikutukset ovat rakentamisen aiheuttamia mahdollisia fyysisiä muutoksia alueen arkeologisissa kohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa arkeologinen kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtojen ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisten kohteiden vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi arkeologiset kohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

Lisäksi tuulivoimahankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologisille kohteille, jos niitä ei tunnisteta tai osata ottaa huomioon maastossa. Hankkeen rakentamisen suunnittelussa tulee huolehtia, että rakentamisalueiden lähellä sijaitsevat, suojeltavaksi luokitellut kohteet säilyvät ja ne suojataan tarvittaessa rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Kohteet voidaan myös merkitä maastoon niiden havaittavuuden parantamiseksi. Tarvittaessa kysytään Museovirastolta ohjeita kohteiden suojaamiseksi.

12.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Tuulivoimaloiden, aurinkovoimalan tai sähköaseman rakenteita, tieyhteyksiä tai maakaapeleita ei rakenneta tunnistettujen muinaisjäännösten tai muiden kulttuuriperintökohteiden päälle. Muinaisjäännökset osoitetaan tuotantoalueelle laadittavassa osayleiskaavassa. Hankkeella ei ole vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön tuotantoalueella.

12.3.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Hanke ei vaikuta oleellisesti arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden luonteeseen toiminnan aikana. Hankkeella ei ole käytönaikaisia vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön tuotantoalueella.

12.3.4 Sähkönsiirron rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteet toteutetaan niin, etteivät ne sijoitu muinaisjäännösten tai muiden kulttuuriperintökohteiden alueelle. Ilmajohtoa varten maastossa levennetään olemassa olevaa johtokäytävää tai raivataan uusi johtokäytävä, jolta puusto poistetaan. Puuston poistaminen tehdään niin, että kohteet säilyvät. Voimajohtokäytävään sijoittuvat kohteet ylitetään pylväsväliä säätämällä niin, että arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden alueelle ei sijoitu pylväitä. Tunnistetut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat suhteellisen pienialaisia, jolloin ne voidaan tarvittaessa ylittää voimajohdon tyypillisen pylväsvälin ollessa 200–450 metriä. Voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.

12.3.5 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Voimajohto ei vaikuta oleellisesti arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden luonteeseen toiminnan aikana. Hankkeella ei ole käytönaikaisia vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön sähkönsiirron alueella.

12.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

12.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Hankkeen rakenteet sijoitetaan riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, jolloin hanke ei aiheuta vaikutuksia kohteisiin.

12.4.2 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Sähkönsiirron ilmajohto toteutetaan niin, että johtokäytävän alueelle sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet eivät vahingoitu, jolloin hanke ei aiheuta vaikutuksia kohteisiin.

12.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia ei synny.

12.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeella ei ole yhteisvaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön muiden hankkeiden kanssa.

12.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että kohteiden alueelle ei sijoiteta tuulivoimahankkeen tai sähkönsiirron rakenteita. Sähkönsiirron johtokäytävän alueella tehtävä puustonpoisto suoritetaan niin, että voimajohtokäytävään sijoittuvat kohteet eivät vahingoitu. Rakentamispaikkojen lähelle sijoittuvat kohteet tulee merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi.

12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuotantoalueen osalta arviointiin ei sisälly merkittäviä epävarmuuksia, sillä arkeologinen inventointi on laadittu koko aluetta koskien. Mikäli valittavan sähkönsiirtoreitin linjaus ei jatkosuunnittelun aikana muutu inventoidun alueen ulkopuolelle, sähkönsiirron osalta arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuuksia.

12.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista arkeologiseen kulttuuriperintöön

Yhteenveto vaikutuksista: arkeologinen kulttuuriperintö

- Tuulivoimahankkeen toteuttamisen edellyttämiä rakenteita tai tieyhteyksiä ei rakenneta tunnettujen tai hankkeen inventointien yhteydessä tunnistettujen kiinteiden muinaisjäännösten tai muiden suojeltavien kulttuuriperintökohteiden päälle. Hankkeella ei ole vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön tuotantoalueella.
- Sähkönsiirron voimajohtoalueilla tai niiden välittömässä on tunnistettu kiinteitä muinaisjäännöksiä. Ilmajohto rakennetaan niin, että pylväsrakenteita ei sijoiteta suojeltavien kohteiden alueelle. Sähkönsiirron toteuttamisella ei ole vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.

13 Elinkeinotoiminta ja matkailu

13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Elinkeinotoimintaa ja matkailua on arvioitu tuotantoalueen ja sen lähiympäristön sekä sähkönsiirtoreittien elinkeinotoiminnan osalta.

Tuulivoimaloiden elinkeino- ja työllisyysvaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty lähiseudun elinkeinojen nykytilatietoja sekä tuulivoimahankkeista tehtyjä tutkimuksia, erityisesti vuonna 2019 valmistunutta raporttia Tuulivoiman aluetalousvaikutukset (Suomen tuulivoimayhdistys & Ramboll 2019). Kyseinen selvitys on kattavin tuulivoiman työllisyysvaikutuksista tehty selvitys. Laskennan perusteet ja käytetyt laskentamenetelmät on kuvattu selvityksessä. Laskentamenetelmä perustuu resurssivirtamalliin, joka kehitettiin SITRA:n toimeksiannosta Ramboll Finland Oy:n ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) yhteistyönä vuosina 2013–2015 (Hokkanen ym. 2015). Lisäksi on hyödynnetty kaavaprosessin ja YVA-menettelyn yhteydessä saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä yleisötilaisuuksissa ja eri viranomaisten ja seurantaryhmän kanssa pidettävissä neuvotteluissa esille tulleita näkökohtia.

Vaikutusten arviointi on laadittu maankäytön asiantuntijan sanallisena arviona.

13.1.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

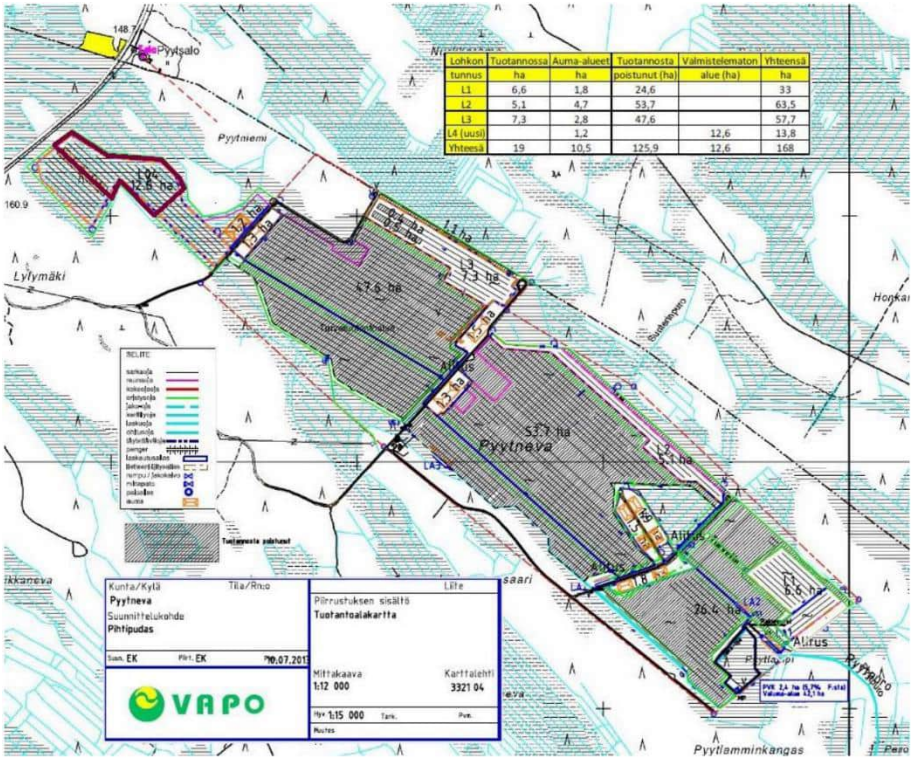
Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen mahdollisesti aiheuttamaa muutosta nykyiseen elinkeinotoimintaan ja matkailuun sekä näiden toimintaedellytyksiin. Lisäksi on tarkasteltu hankkeen aluetaloudellisia vaikutuksia.

13.2 Elinkeinotoiminnan ja matkailun nykytila

13.2.1 Tuotantoalue

Tuotantoalue on pääosin metsätalouskäytössä.

Tuotantoalueella sijaitsee Pyytnevan käytöstä poistettu turvetuotantoalue, joka on otettu tuotantokäyttöön vuonna 1982. Alkuperäinen tuotantoala on ollut 162 hehtaaria. Alueella on toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa turpeen tuotantoon noin 14 hehtaarin alueella sekä alueen vesienkäsittelyrakenteiden osalta (Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, päätös nro 161/2014/1). Voimassa olevan luvan mukaista aluetta ei kuitenkaan ole otettu tuotantokäyttöön, eli alueella ei ole lainkaan aktiivista turvetuotantoa. Selkeyden vuoksi koko Pyytnevan alueesta puhutaan tässä YVA-selostuksessa entisenä turvetuotantoalueena. Alueen ympäristölupapäätöksen liitekartta on esitetty alla (Kuva 13.1).



Kuva 13.1 Pyytnevan entisen turvetuotantoalueen ympäristölupapäätöksen liitekartta. Alueella on voimassa oleva ympäristölupa vesienhallintarakenteiden lisäksi punaisella rajatulla alueella (pohjoisosassa), jota ei ole otettu turvetuotantokäyttöön. (Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, päätös nro 161/2014/1).

Tuotantoalueen eteläosassa Pohjoismäessä sijaitsee maa-ainesten ottoalue, jolla on lupa ottaa kiveä sekä louhia ja murskata sitä vuoteen 2031 asti. Ottomäärää on jäljellä 352 800 kiintokuutiometriä kalliokiviainesta (Pohjoisen Keski-Suomen ympäristölautakunta 29.6.2021, Dnro 110/614/2021).

Tuotantoalueen eteläosaan Lamminmäenkankaan alueelle sijoittuu yksi noin 9 hehtaarin peltoalue noin 500 metrin päähän lähimmästä tuulivoimalasta. Tuotantoalueen lounaispuolella Elämänjärven rannoilla ja Liitonjoen varrella on peltoalueita ja maataloutta. Alueen keski- ja eteläosa on pääosin soista metsäaluetta.

Alueen eteläosan läpi kulkee 110 kV voimajohto, jonka toimintaa tuulivoimahanke ei estä.

Lähiympäristön matkailu- ja majoituskohteiksi tunnistettiin Marjoniemi Camping leirintäalue noin 4,5 kilometriä tuotantoalueelta pohjoiseen, sekä vuokrattavia lomamökkejä noin 8 kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen ja 11 kilometriä koilliseen.

13.2.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat maa- ja metsätalouskäytössä oleville alueille ja osittain olemassa olevan voimajohdon rinnalle.

13.3 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja matkailuun

13.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelusta,

rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta. Tuulivoimahanke työllistää alueen asukkaita rakentamisvaiheessa ja käytön aikana, ja hankkeella on myös laajempia myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä. Lisäksi hanke voi vaikuttaa alueen vetovoimaisuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin. Matkailuun kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin hankkeesta aiheutuviin muutoksiin alueen elämysarvossa ja saavutettavuudessa.

Tuulivoimaloiden melun tai varjovälkkeen ei ole havaittu aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia tuotantoeläinten hyvinvointiin voimaloiden läheisyydessä (Helldin ym. 2012). Melun aiheuttamaa stressiä voi esiintyä melutason ollessa yli 60 dB, mikä alittuu tyypillisesti voimalan tornin juurella. Varjovälkkeen aiheuttama visuaalinen ärsyke voi teoriassa vaikuttaa eläinten käyttäytymiseen, mutta tottumisen vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei ole havaittu.

Tuulivoiman aluetalousvaikutukset -raportin (Suomen tuulivoimayhdistys & Ramboll 2019) perusteella on laskettu, mikä on yhden tuulivoimalan keskimääräinen työllisyysvaikutus Suomessa rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana. Hankkeen työllisyysvaikutus on laskettu varovaisuusperiaatteen mukaan olettaen voimalan käyttöiäksi 25 vuotta, vaikka uusien voimaloiden oletettu käyttöikä on todennäköisesti ainakin 30 vuotta.

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.

Yksi tuulivoimala työllistää 25 vuoden aikana Suomessa noin 80 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on yhtä tuulivoimalaa kohti noin 4 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutukset noin 76 henkilötyövuotta.

13.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen, koska hankkeen seurauksena vain pieni osa tuotantoalueen pinta-alasta jää tuulivoimaloiden rakentamisen alle. Teiden parantamisella ja uusien huoltoteiden rakentamisella on metsätalouden harjoittamisen kannalta myönteinen vaikutus.

Tuulivoimahanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi majoitusyrittäjiä.

13.3.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Hanke estää Pyytnevan alueen turvetuotannon uudelleenkäynnistämisen tai alueen muun jälkikäytön tuulivoimaloiden ja mahdollisen aurinkovoimalan rakennuspaikoilla. Lähimmät peltoalueet sijaitsevat vähintään 500 metrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten hankkeella ei ole vaikutuksia maatalouteen.

Tuotantoalue tai sen lähiympäristö eivät ole matkailullisesti merkittäviä alueita. Lähimmät majoituskohteet sijaitsevat vähintään 4,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Noin 5 kilometrin etäisyydellä ei tunnistettu huomionarvoisia matkailukohteita. Hankkeella ei ole vaikutusta matkailuun.

Tuotantoalueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja. Pihtiputaan kunta saa voimaloista kiinteistöverotuloja.

Yksi tuulivoimala työllistää 25 vuoden aikana Suomessa noin 80 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on yhtä tuulivoimalaa kohti noin 4 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutukset noin 76 henkilötyövuotta. Leppäkankaan tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutukseksi voidaan arvioida vaihtoehdossa VE1 2400 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 2080 henkilötyövuotta. Mikäli mahdollinen aurinkovoimala toteutetaan, lisää se hankkeen myönteistä vaikutusta aluetalouteen ja työllisyyteen.

Hankkeen toteuttaminen saattaa edistää Pihtiputaan seudulla uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön liittyviä elinkeinoja yhdessä muiden uusiutuvan energian hankkeiden kanssa.

13.3.4 Sähkönsiirron rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Sähkönsiirron toteuttamisella on vähäinen kielteinen vaikutus metsätalouteen ilmajohdon johtokäytävän alueen poistuessa metsätalouskäytöstä. Uuteen maastokäytävään sijoittuvien osuuksien vaikutus on hieman suurempi kuin nykyisten voimajohdon viereen sijoittuvien osuuksien, sillä uuden maastokäytävän tilantarve on hieman suurempi ja sillä on myös metsäalueita pirstova vaikutus.

Sähkönsiirron toteuttaminen työllistää samalla tavalla kuin tuulivoimahanke, ja se on osa tuulivoimaloiden myönteisiä kerrannaisvaikutuksia muille toimialoille. Sähkönsiirron rakentamisen työllistävä vaikutus on kuitenkin vähäinen.

13.3.5 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Lähimmät peltoalueet sijaitsevat vähintään 500 metrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Sähkönsiirto estää maatalouden harjoittamisen ainoastaan ilmajohdon pylväiden vaatimalla alueella. Voimajohdon alueella voidaan muutoin jatkaa maatalouden harjoittamista. Hankkeella ei ole vaikutuksia maatalouteen. Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta muuhun elinkeinotoimintaan tai matkailuun.

13.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankkeella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja matkailuun. Hankevaihtoehtojen välillä ei tunnistettu oleellisia eroja.

13.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Hankkeen myönteiset vaikutukset elinkeinoihin ja talouteen jäävät toteutumatta. Alueella harjoitetaan metsätaloutta nykyisen kaltaisesti. Turvetuotantoa Pyytnevalla ei todennäköisesti tulla käynnistämään uudelleen riippumatta tuulivoimahankkeen toteuttamisesta.

13.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeella ei tunnistettu olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Sähkönsiirron toteuttaminen yhteisjohtona läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa vähentää useampien siirtolinjojen tarvetta ja siten johtokäytävien alle jäävän metsämaan määrää, millä on myönteinen vaikutus metsätalouteen.

13.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeella on vähäinen haitallinen vaikutus metsätalouteen tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden vaatimien alueiden poistuessa metsätalouskäytöstä. Metsätalouden harjoittamiselle aiheutuvaa haittaa on pyritty lieventämään hyödyntämällä mahdollisuuksien mukaan

tuotantoalueen nykyistä tieverkkoa ja sähkönsiirrossa nykyisten voimajohtojen johtokäytäviä. Hankkeen sähkönsiirron toteuttaminen yhteisjohtona läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa vähentää metsäalueiden pirstoutumista ja voimajohtojen alle jäävän metsämaan pinta-alaa.

13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suuri osa hankkeen elinkeinoihin ja matkailuun liittyvistä vaikutuksista on välillisiä vaikutuksia. Tällaisia ovat tuulivoimatuotantoon liittyvät epäsuorat työmahdollisuudet esim. majoitus- ja ravintolapalveluissa sekä verotulojen ja maanvuokratulojen seurannaisvaikutus palveluihin ja ostovoimaan. Välillisten vaikutusten tarkkaan määrittelyyn liittyy epävarmuutta.

13.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista elinkeinotoimintaan ja matkailuun

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen elinkeinoihin ja matkailuun:

- Hankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia metsätalouteen, maatalouteen tai matkailuun. Sähkönsiirron toteuttamisella on vähäinen kielteinen vaikutus metsätalouteen.
- Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia aluetalouteen. Tuotantoalueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja. Pihtiputaan kunta saa voimaloista kiinteistöverotuloja.
- Tuulivoimahankkeen kokonaistyöllisyysvaikutukseksi on arvioitu vähintään noin 2080–2400 henkilötyövuotta, joista suurin osa on välillisiä työllisyysvaikutuksia.

14 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on arvioitu 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 sähkönsiirtolinjaan.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu muut arviointiosiot, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä edellä mainittuihin asioihin. Tuulivoimahankkeissa näitä vaikutustyyppejä ovat erityisesti melu- ja varjostusvaikutus, vaikutukset maisemaan, alueen virkistyskäyttöön ja maankäyttöön (asutuksen sijainti, elinkeinot, palvelut) sekä paikalliseen liikenteeseen. Terveysvaikutuksiin on otettu kantaa yleisellä tasolla olemassa oleviin tutkimuksiin ja tietoihin perustuen (esim. säädetyt ohjearvot). Terveysvaikutuksia arvioitaessa on huomioitu myös, millaisia ajatuksia ja pelkoja asukkailla on terveysvaikutuksiin liittyen.

Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty kartta-aineistoja, kuten Maanmittauslaitoksen pohjakarttoja, Maastotietokannan rakennustietoja sekä Jyväskylän yliopiston paikkatietoaineistoa liikuntapaikoista ja ulkoilureiteistä (Lipas), 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.

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
- Asukaskyselyn tulokset
- Yleisötilaisuuksista ja seurantaryhmältä saadut tiedot
- Kartta-aineistot, kuvasovitteet
- Mallinnukset (välkemallinnus, melumallinnus)
- Muiden tuulivoimahankkeiden selvitystulokset
- 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 Leppäkankaan tuulivoimahankkeen alueeksi lähiympäristöineen noin kahden ja noin viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä tuulivoimaloista.

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.

14.1.1 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin Imperia-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu sekä tuulivoimaloiden että ulkoisten sähkönsiirtoreittien aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin ovat tehneet asiantuntijatyönä Sitowise Oy:n sosiaalisten vaikutusten arvioinnin ja maankäytön asiantuntijat yhteistyössä.

Vaikutusten merkittävyys määritetään Imperia-menetelmää soveltaen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Tuulivoimahankkeissa vaikutusalueen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellessa huomion arvioisia ovat muutokset nykytilaan verrattuna erityisesti kahden ja viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä voimaloista. Esimerkiksi vaikutukset maisemaan ja paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden esille tuomiin harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin ulottuvat myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty seuraavissa taulukoissa Taulukko 14.1 ja Taulukko 14.2 esitettyjä kriteerejä.

Taulukko 14.1. Vaikutusalueen herkkyys elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Yhteiskunnallinen merkitys / Alttius muutoksille
Suuri	• Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. • Kaava-alueen läheisyydessä (alle 5 km voimaloista) on jonkin verran ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita (koulut, päiväkodit, hoitolaitokset). • Alueella on tärkeää harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. • Alueella on nykytilassa vähän tai ei lainkaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). • Rauhallinen tai pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on heikko.
Kohtalainen	• Jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Jonkin verran häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. • Kaava-alueen läheisyydessä (alle 5 km voimaloista) on korkeintaan yksittäisiä ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita (koulut, päiväkodit, hoitolaitokset). • Alueella on jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. • Alueella on nykytilassa jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). • Ympäristössä on muutoksia ajoittain. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.
Vähäinen	• Vähän tai ei lainkaan potentiaalisia haitankärsijöitä. Korkeintaan yksittäisiä häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. • Kaava-alueen läheisyydessä (alle 5 km voimaloista) ei ole ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita (koulut, päiväkodit, hoitolaitokset). • Alueella on vähän tai ei lainkaan harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. • Alueella on nykytilassa paljon ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). • Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri.

Taulukko 14.2. Muutoksen voimakkuuden kriteerit elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta / alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
Suuri kielteinen muutos	• Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria. • Hanke aiheuttaa merkittäviä häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle tai virkistyskäytölle (esim. melu, välke). • Hankkeen vaikutukset häiritsevät merkittävästi totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat pysyvää tai pitkäkestoista estevaikutusta. • Hanke aiheuttaa merkittäviä ristiriitoja paikallisten asukkaiden kesken ja heikentää siten yhteisön yhteenkuuluvuuden tunnetta.
Kohtalainen kielteinen muutos	• Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. • Hanke aiheuttaa kohtalaisia häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle tai virkistyskäytölle (esim. melu, välke). • Hankkeen vaikutukset häiritsevät jonkin verran totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat väliaikaista estevaikutusta. • Hanke voi aiheuttaa jonkin verran ristiriitoja paikallisten asukkaiden kesken ja heikentää siten yhteisön yhteenkuuluvuuden tunnetta.
Vähäinen kielteinen muutos	• Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat vähäisiä. • Hanke aiheuttaa vähäisiä häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle tai virkistyskäytölle (esim. melu, välke). • Hankkeen vaikutukset häiritsevät vähäisesti totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat vain lievää estevaikutusta. • Hanke voi aiheuttaa vähäisesti tai yksittäisissä tapauksissa ristiriitoja paikallisten asukkaiden kesken ja heikentää siten yhteisön yhteenkuuluvuuden tunnetta.
Ei muutosta	• Hanke ei aiheuta muutoksia ihmisten asuin- tai elinympäristössä eikä aiheuta häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle tai virkistyskäytölle.
Myönteinen muutos	• Hanke aiheuttaa myönteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristössä ja vaikuttaa myönteisesti ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön. • Muutokset mahdollistavat uusia toimintatapoja tai liikkumismahdollisuuksia. • Hankkeen myötä ympäristön terveellisyys ja turvallisuus parantuvat päästöjen vähentymisen myötä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä). • Muutokset saattavat lisätä yhteisön yhteenkuuluvuuden tunnetta tai edistää paikallista identiteettiä (mahdollisten ristiriitojen vähentyminen).

14.2 Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden nykytila

14.2.1 Tuotantoalue

Asuminen

Leppäkankaan tuulivoimahankealue sijaitsee Keski-Suomen maakunnassa, jonka väkiluku vuonna 2022 oli 272 437 asukasta. Vuonna 2022 Pihtiputaalla oli asukkaita 3 786 ja asuntokuntia 1 946. Pihtiputaan väkiluku on viimeisen 5 vuoden aikana vähentynyt 8,3 %. Kesäasukkaita Pihtiputaalla arvioidaan olevan noin 1 300 henkeä. (Tilastokeskus, Kuntien avainluvut 2023.)

Pihtiputaan kunnan keskusta sijaitsee noin 14 kilometriä hankealueesta lounaaseen ja Pyhäjärven keskusta noin 22 kilometriä hankealueesta koilliseen. Hankealueella ei ole vakituista asutusta tai loma-asutusta. Lähimmät asutuskeskittymät sijoittuvat hankealueen länsipuolelle Haaskanperän alueelle sekä Elämänjärventien ja Liitonjoentien varsille noin 2–3 kilometrin etäisyydelle.

Loma-asutusta on runsaasti hankealueen viereisten järvien, Elämäjärvi, Liitonjärvi ja Pyhäjärvi, rannoilla. Lähimmät loma- ja asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,3 kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Alueella toimivat muun muassa Elämäjärven Kyläseura Ry, Elämäjärven Maamiesseura Ry, Elämäjärven Maamiesseuran naisjaosto, Elämäjärven Maa- ja kotitalousnaiset Ry, Elämäjärven Erämiehet Ry, Elämäjärven Osakaskunta Ry (Kalastus) sekä Elämäjärven Vesiosuuskunta (elamajarvi.fi).

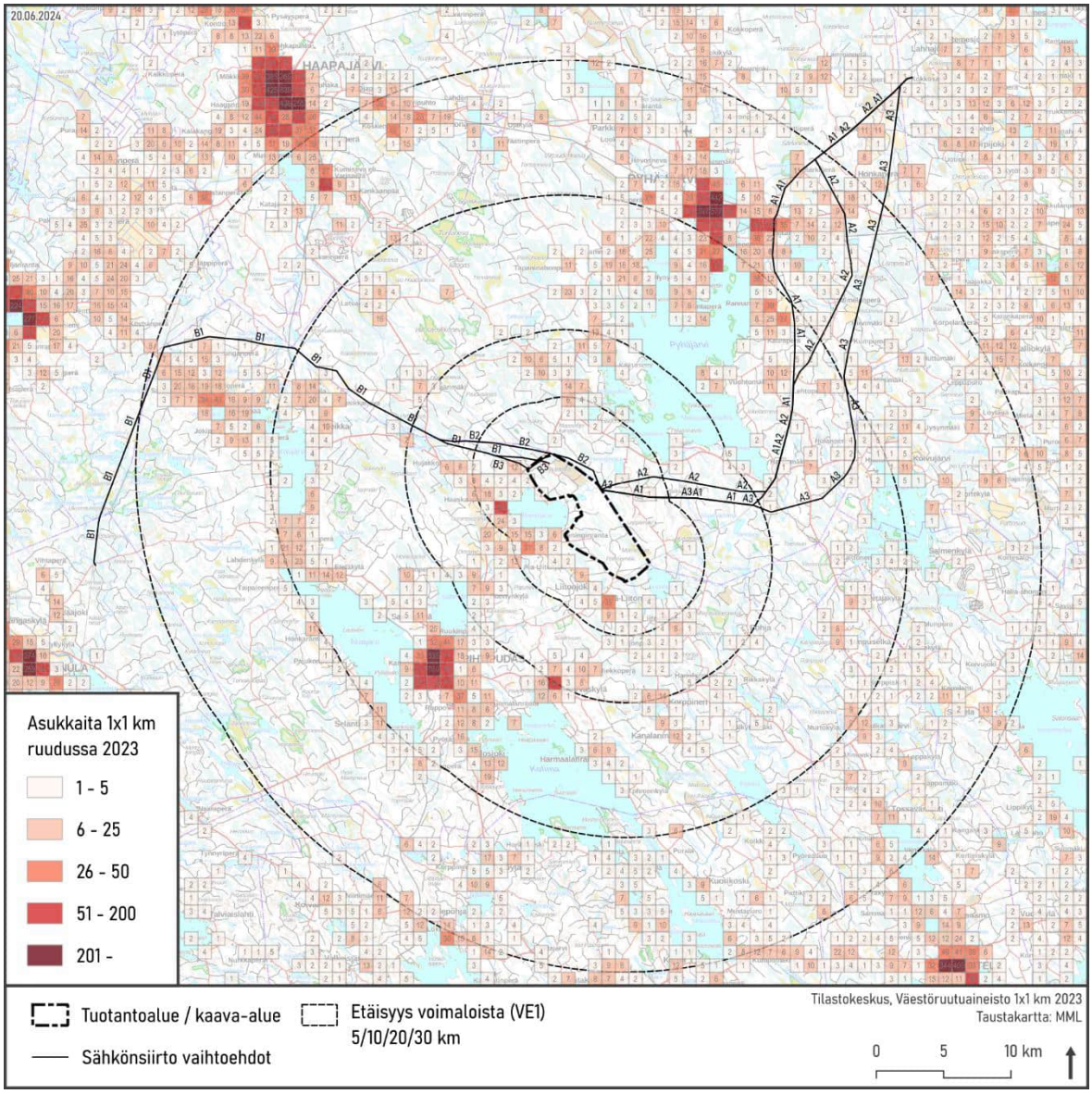
Hankealueen läheisyydessä (alle 5 km voimaloista) ei sijaitse ympäristöhäiriöille erityisen herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja, iäkkäiden palvelutaloja tai sairaaloita. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 14.1) sekä rakennusten lukumäärät 2 km:n ja 5 km:n etäisyydellä lähimpiin voimaloihin seuraavissa taulukoissa (Taulukko 14.3 ja Taulukko 14.4).

Taulukko 14.3. Lähimpien asuinkäytössä olevien vakituisten asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin arvioitavissa vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2.

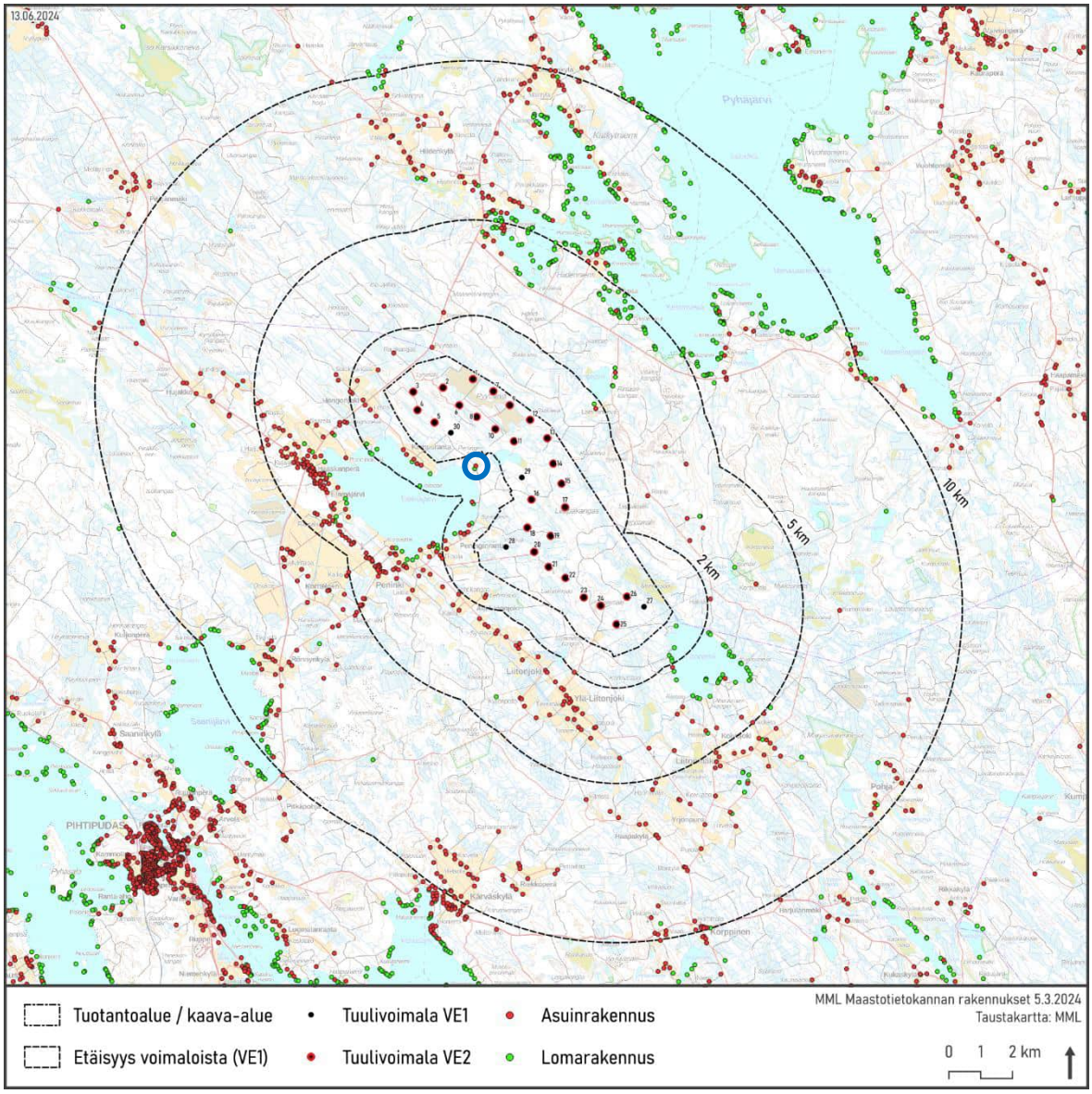
Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 2 km etäisyydellä	Asuinrakennuksia 5 km etäisyydellä
VE 1	1,3 km	26 kpl	253 kpl
VE 2	1,3 km	21 kpl	247 kpl

Taulukko 14.4. Lähimpien lomarakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin arvioitavissa vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2.

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 2 km etäisyydellä	Lomarakennuksia 5 km etäisyydellä
VE 1	1,2 km	18 kpl	141 kpl
VE 2	1,4 km	14 kpl	141 kpl



Kuva 14.1 Väestö hankkeen vaikutusalueella vuonna 2023.



Kuva 14.2 Tuotantoalueen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset (MML). Sinisellä ympyröityjen rakennusten osalta on vireillä käyttötarkoituksen muutos muuksi rakennukseksi.

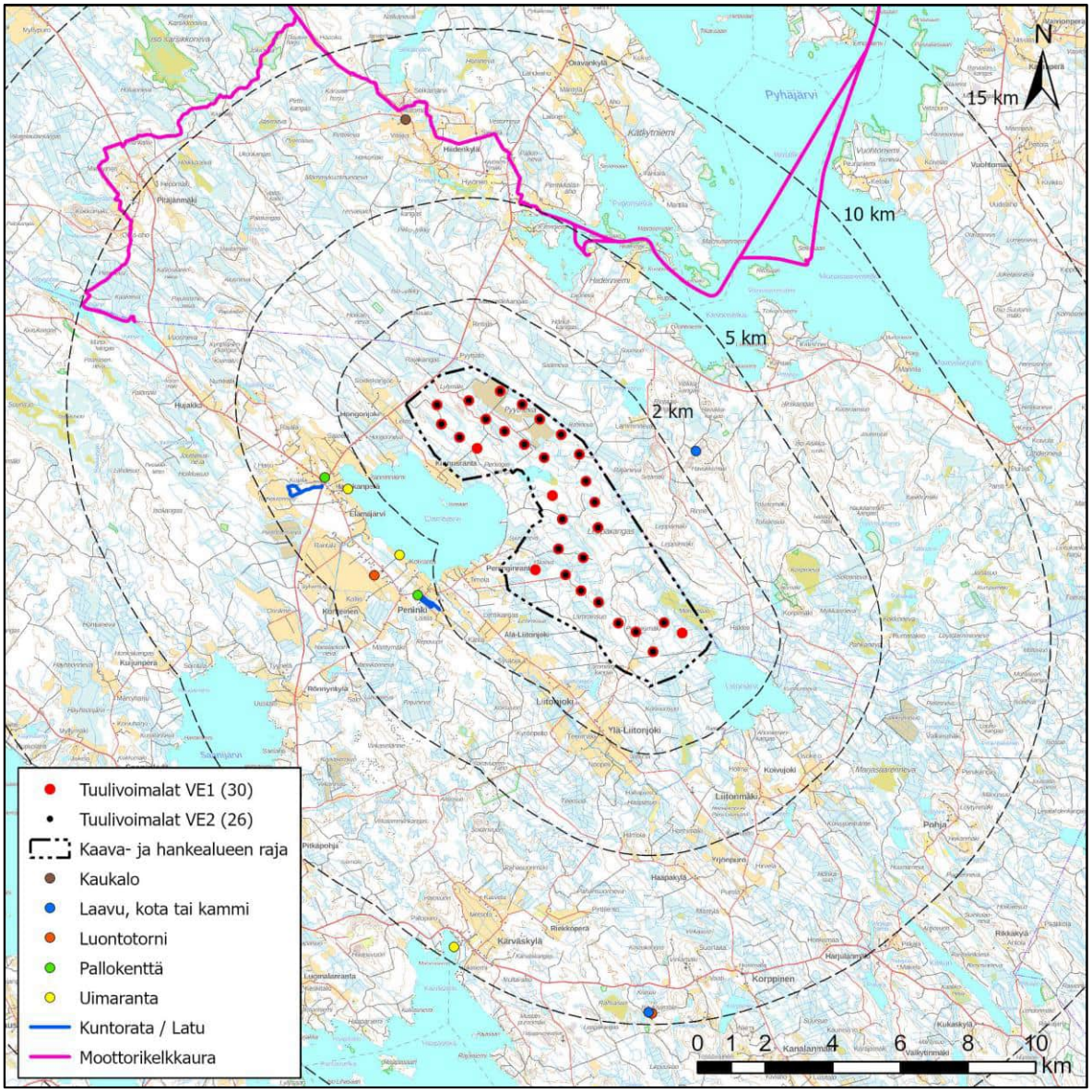
Tuotantoalueella ei sijaitse yhtään asuin- tai lomarakennusta. Lähimmät loma- ja asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,3 kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

Virkistyskäyttö

Muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella metsästetään pienriistaa, hirviä ja muita riistaeläimiä.

Tuotantoalueella tai 2 km säteellä siitä ei ole LIPAS-rekisterin mukaan virkistyskohteita tai -reittejä. Lähimmät liikunta- ja virkistyskohteet sijaitsevat Elämäjärven lounaispuolella Haaskanperän ja Peningin kylissä. Tuotantoalueen koillispuolella Havukkamäellä on laavu.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat ulkoilu- ja virkistysreitit sekä virkistyskäyttökohteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 14.3).

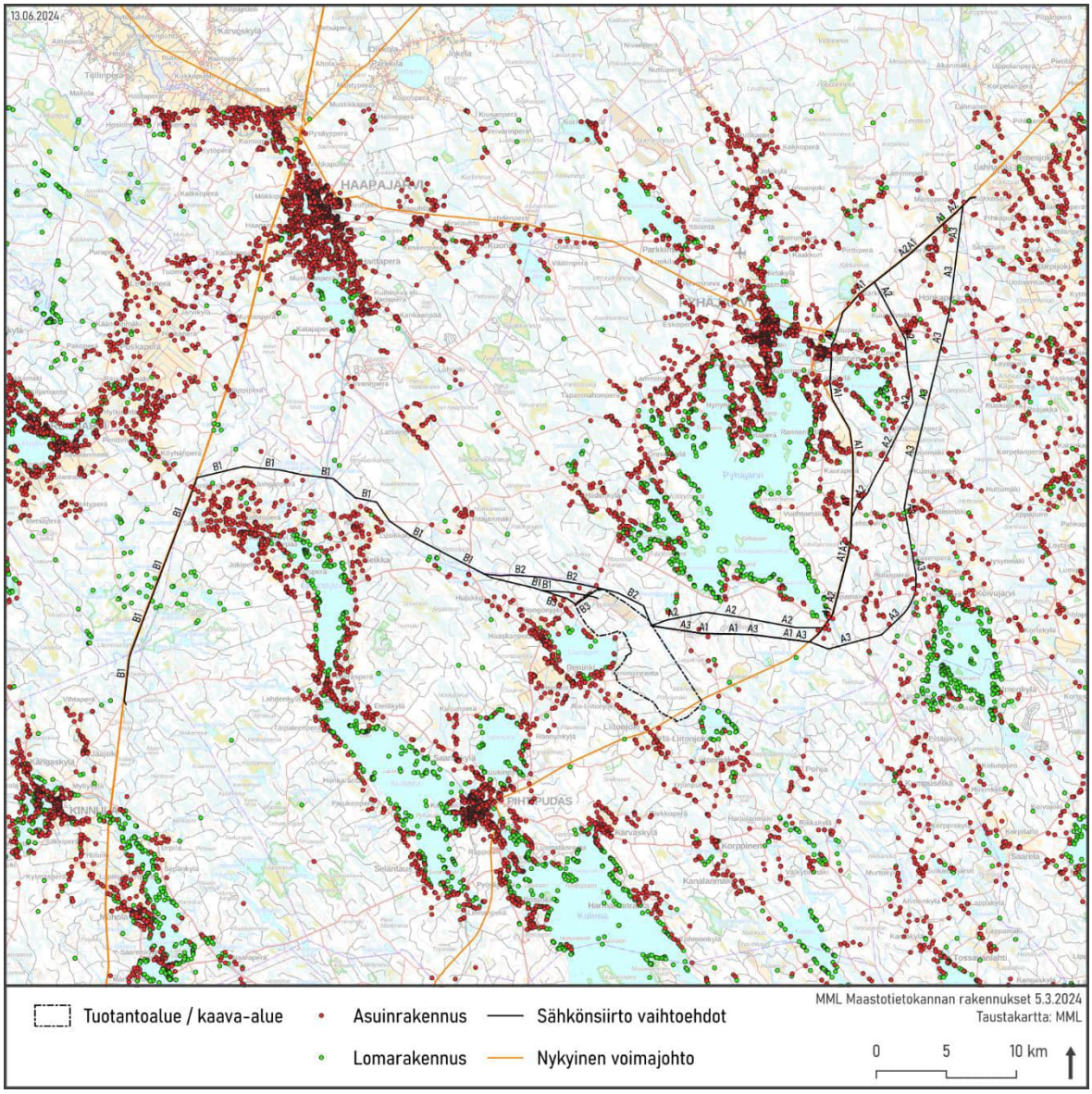


Kuva 14.3 Tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet (LIPAS).

14.2.2 Sähkönsiirto

Asuminen

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen lähellä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 14.4). Lähimpien asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen eri etäisyyksillä on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 14.5 ja Taulukko 14.6).



Kuva 14.4. Sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset (MML). Tarkemmat kartat sähkönsiirron vaihtoehdoista ja rakennuksista on esitetty liitteissä 10a ja 11a.

Taulukko 14.5. Lähimpien asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin. Etäisyys on laskettu voimajohdon keskilinjasta.

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 50 m etäisyydellä *(näistä uuden maastokäytävän varrella)*	Asuinrakennuksia 100 m etäisyydellä *(näistä uuden maastokäytävän varrella)*	Asuinrakennuksia 300 m etäisyydellä *(näistä uuden maastokäytävän varrella)*
A1	67 m	-	1 *(0)*	52 *(36)*
A2	107 m	-	-	22 *(13)*
A3	64 m	-	1 *(1)*	16 *(15)*
B1	106 m	-	-	3 *(1)*
B2	153 m	-	-	2 *(2)*
B3	191 m	-	-	3 *(3)*

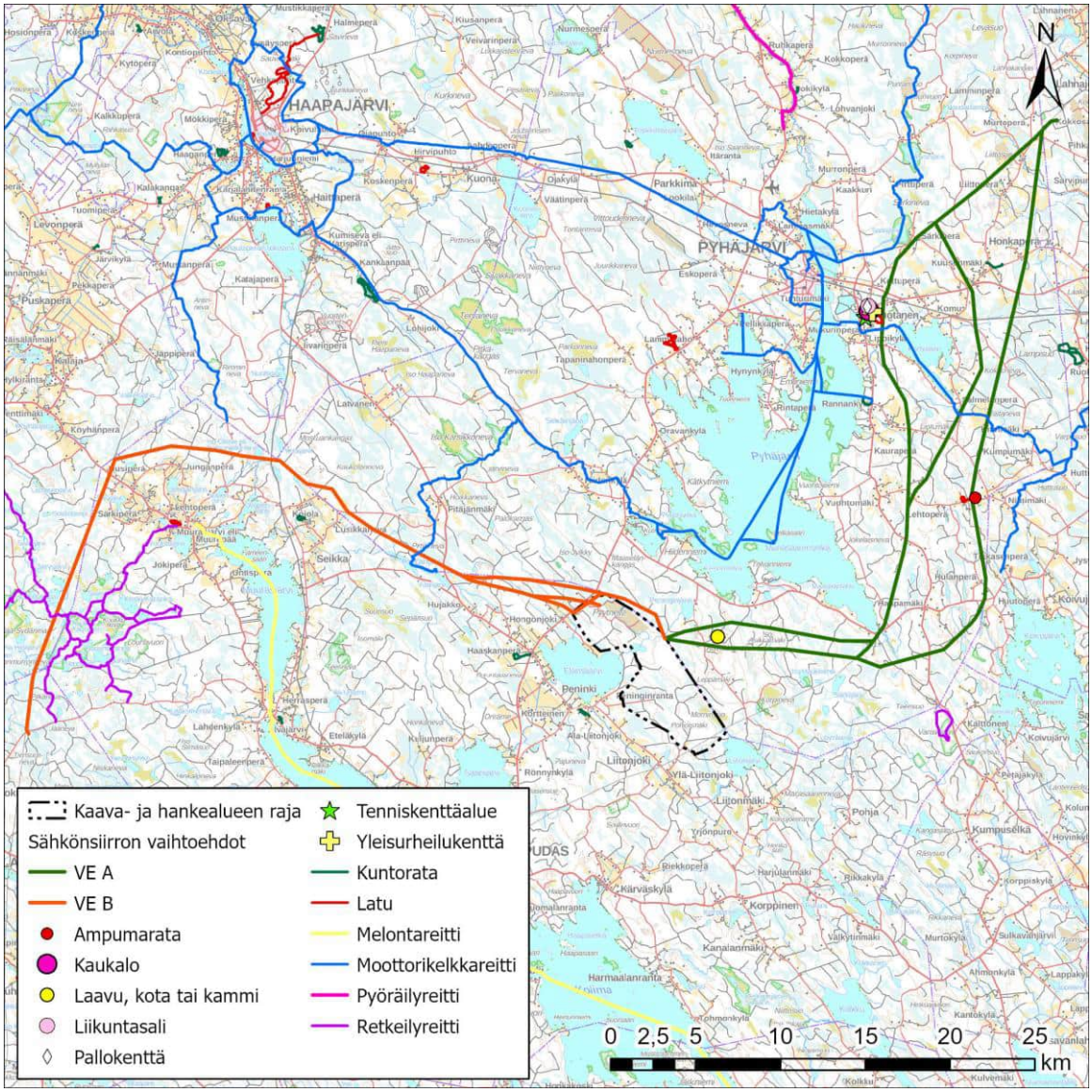
Taulukko 14.6 Lähimpien lomarakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin.

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 50 m etäisyydellä *(näistä uuden maastokäytävän varrella)*	Lomarakennuksia 100 m etäisyydellä *(näistä uuden maastokäytävän varrella)*	Lomarakennuksia 300 m etäisyydellä *(näistä uuden maastokäytävän varrella)*
A1	36 m	1 *(0)*	1 kpl *(0)*	4 *(2)*
A2	36 m	1 *(0)*	1 kpl *(0)*	2 *(0)*
A3	104 m	-	-	5 *(5)*
B1	139 m	-	-	2 *(0)*
B2	1,5 km	-	-	-
B3	1,8 km	-	-	-

Virkistyskäyttö

Sähkönsiirron läheisyydessä sijaitsevat ulkoilu- ja virkistysreitit sekä virkistyskäyttökohteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 14.5).

Sähkönsiirtovaihtoehto VEB ylittää retkeilyreitin nykyisen voimajohdon rinnalla. Vaihtoehdon VEA3 läheisyyteen sijoittuu ampumarata ja vaihtoehdon VEA1 läheisyyteen useita virkistyskohteita Pyhäjärven itäpuolella Ruotasen kylässä.



Kuva 14.5. Sähkönsiirron läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet (LIPAS).

14.3 Hankkeen vaikutukset ihmisiin ja virkistyskäyttöön

14.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia 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. 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. rajoitukset 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 välittömästi ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta esimerkiksi luontoon tai elinkeinon harjoittamiseen kohdistuvat muutokset voivat vaikuttaa välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Rakennusvaiheen ja käytön aikaisten vaikutusten lisäksi vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena hankkeen aiheuttamista muutoksista omassa elinympäristössä. Nämä heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia yksilötasolla ja saattavat varsinkin pitkään jatkuvina aiheuttaa stressiä ja jopa terveysongelmia. Yhteisön tasolla huolet ja epävarmuus tulevasta voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä.

Tuulivoimahankkeissa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voivat olla muun muassa hankkeen aiheuttamat välittömät tai välilliset muutokset:

- Asumisviihtyvyydessä (vakituisten ja loma-asukkaiden maisema, melu tai muu elinympäristössä koettu häiriö)
- Alueiden virkistyskäytössä tai harrastusmahdollisuuksissa (esim. marjastus, luonnossa liikkuminen, kalastus, metsästys, muut vapaa-ajan viettotavat tms.)
- Ihmisten huolissa, peloissa, toiveissa tai tulevaisuuden suunnitelmissa
- Luonnonvarojen hyödyntämisessä
- Paikallisten asukkaiden kokemassa yhteisöllisyydessä (mahdolliset ristiriidat)
- Vakituisten ja loma-asuntojen tai maa-alojen kiinteistöjen arvossa
- Elinkeinoelämässä tai työllisyydessä

Tuulivoimahankkeissa tyypillisiä ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu voimaloiden käyntiäänistä ja varjon välkkymisestä sekä maisemamuutoksista. Vaikutukset ovat kokemusperäisiä ja yksilöllisesti koettuja. Hankkeet voivat vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin. Lisäksi tuulivoimaloiden koetaan yleensä aiheuttavan erilaisia turvallisuus- ja terveysriskejä. Vaikutuksia syntyy sekä rakentamisen että käytön aikana.

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, päästöistä tai muista elinympäristön häiriöistä. Maailman terveysjärjestö WHO:n laajan terveyden määritelmän mukaan terveys on fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä, jossa ihminen on myönteisessä vuorovaikutuksessa elinympäristönsä kanssa (Savolainen-Mäntyjärvi & Kauppinen 2000). Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia ihmisiin terveys ja hyvinvointi ovat kiinteässä yhteydessä toisiinsa.

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten lisäksi tässä luvussa tarkastellaan vaikutuksia virkistyskäyttöön. Virkistyskäytön osalta arvioidaan, miten tuulivoimalat ja vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit muuttaisivat virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella. Tällöin huomioidaan, että rakennettu ympäristö maisemakuvassa saattaa vähentää kokemusta koskemattomasta luonnonympäristöstä, mikä voi vaikuttaa välillisesti virkistyskäyttöön alueella.

Tuulivoiman vaikutuksista asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa selvittäneen tutkimuksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ollut vaikutusta asuinkiinteistöjen tai lomakiinteistöjen hintoihin tarkastelluissa kunnissa vuosina 2013–2021. Kiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttivat sen sijaan paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys (Taloustutkimus & FCG 2022). Tutkimuksen tuloksia arvioidaan suhteessa Leppäkankaan hankkeeseen.

14.3.2 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen

Seurantaryhmä ja yleisötilaisuus

YVA-menettelyn tueksi perustettiin seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta viranomaisten, hankevastaavan, konsultin sekä vaikutusalueella toimivien eri sidosryhmien ja paikallisten yhdistysten ja asukkaiden kanssa. Seurantaryhmä kokoontuu kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Ensimmäinen kokous pidettiin ennen YVA-ohjelman nähtävilläoloa 29.11.2022. Kokoukseen osallistuivat seuraavat tahot yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi: Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pihtiputaan kunta, Keski-Suomen liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjoisen Keski-Suomen Ympäristötoimi, Keski-Suomen museo, Metsähallitus, Pihtiputaan Vesi ja Lämpö, Elämäjärven vesiosuuskunta, Elämäjärven Maamiesseura Ry (Pihtipudas)/Metsästysseura Peninginrannan hirviseurue (Pihtipudas), Metsästysseura Harjun Erä (Pyhäjärvi) ja maanomistajien edustaja.

Seurantaryhmän toinen kokous pidettiin ennen tämän YVA-selostuksen nähtävilläoloa 4.9.2024. Kokoukseen osallistuivat seuraavat tahot yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi: Keski-Suomen liitto, Pohjoisen Keski-Suomen Ympäristötoimi, Birdlife Keski-Pohjanmaa ry, Metsästysseura Liitonmäen Seudun Erä (Pihtipudas), Metsästysseura Peninginrannan hirviseurue (Pihtipudas), Pyhäjärven riistanhoitoyhdistys, Pihtiputaan asuinympäristöyhdistys ry ja maanomistajien neuvottelukunnan edustaja.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin Pihtiputaan Putaanvirran koululla 13.4.2023. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etänä Teamsin välityksellä. Osallistujia oli läsnä paikan päällä 26 henkilöä ja etäyhteydellä useita kymmeniä. Yleisötilaisuudessa esiin nousseita asioita olivat mm. meluun, pohjaveteen ja maisemiin liittyvät kysymykset. Lisäksi kysymyksiä herätti, ovatko voimaloiden etäisyydet riittävät asutukseen ja kuinka suuri on metsäkadon määrä siirtolinjojen osalta. Kysymyksiä herättivät myös voimala-alueen purkamiseen liittyvät vastuut ja toimenpiteet siltä osin sekä mikromuovit. Alueen moninainen luonto tuotiin myös esille.

Hankkeen kuulutus ja arviointiohjelma on julkaistu Keski-Suomen ELY-keskuksen ja ympäristöhallinnon internetsivuilla. Ilmoitus kuulutuksesta on lähetetty Pihtiputaan, Kinnulan ja Reisjärven kunnille sekä Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupungeille julkaistavaksi niiden verkkosivuilla. Arviointiohjelmaan on voinut tutustua myös edellä mainittujen kuntien virastoissa kuulemisaikana. Arviointiohjelmasta on tiedotettu myös Kotiseudun ja Pyhäjärven Sanomissa lehti-ilmoituksella.

Kirjalliset mielipiteet

Yhteysviranomaiselle osoitettiin 25 lausunto ja 19 mielipidettä YVA-ohjelman lausuntoaikana. Pääsääntöisesti mielipiteissä korostui hankkeen vastustaminen. Mielipiteissä tuotiin esiin huoli tuulivoimala-alueen ja muiden suunniteltujen hankkeiden yhteisvaikutukset alueen ihmisten, eläin ja luonnon hyvinvointiin. Huolta herättivät infraäänen, välkkeen ja melun tuomat haitat, sekä alueen virkistyskäytön ja luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen. Usean lähialueen tuulivoimahankkeen katsottiin korostavan kielteisiä vaikutuksia ja mielipiteissä korostettiin yhteisvaikutusten arvioinnin merkitystä erityisesti suunniteltujen Hallakallion, Uusimon ja Leppämäen tuulivoimaloiden kanssa.

Hankkeen voimaloiden katsottiin sijoittuvan liian lähelle paikallista asutusta aiheuttaen kielteisiä vaikutuksia asumisviihtyvyyteen, kiinteistöjen arvoon ja alueen maisemaan. Hankkeen katsottiin pirstaloivan alueen luontoa virkistys- ja harrastetoiminnassa, sekä heikentävän alueen eläinkantojen säilymistä. Voimaloiden toiminnasta irtoavasta mikromuovista kannettiin erityistä huolta, jonka katsottiin kulkeutuvan vesistöön ja luontoon. Mielipiteissä korostettiin alueen asukkaiden osallistamisen ja viestinnän tärkeyttä hankkeen suunnittelussa.

14.3.3 Asukaskyselyt

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin kolme eri asukaskyselyä toukokuussa 2024: asukaskysely hankkeen vaikutuksista (tuulivoimalat ja tuotantoalue) sekä asukaskyselyt sähkönsiirtovaihtoehtojen A ja B vaikutuksista. Kyselyillä selvitettiin 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 vaikutuksia virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselylomakkeissa oli sekä monivalintakysymyksiä että avoimia kysymyksiä, joihin oli mahdollista vastata vapaamuotoisesti.

Asukaskyselyt toteutettiin internetissä ja kyselyistä julkaistiin kuulutukset useissa paikallislehdissä hankkeen vaikutusalueella. Kuulutukset julkaistiin 29.4 - 1.5.2024 lehtien julkaisuajankohtien mukaan. Kuulutuslehtiä olivat Keskisuomalainen, Pyhäjärven Sanomat, Kiuruvesilehti, Kala-Jaska sekä Reisjärvi-lehti. Lisäksi kuulutus julkaistiin kuntien verkkosivuilla. Vastausaikaa kyselyyn oli 15.5.2024 asti. Vastauksia kyselyihin saatiin seuraavasti:

Taulukko 14.7. Asukaskyselyt ja vastaajamäärät.

Kysely	Vastaukset
Leppäkankaan tuulivoimahankkeen asukaskysely	57
Voimajohtovaihtoehdon A asukaskysely	40
Voimajohtovaihtoehdon B asukaskysely	22

Asukaskyselyiden vastausjakaumat ja vastaukset avoimiin kysymyksiin on esitetty kokonaisuudessaan tämän arviointiselostuksen liiteraporteissa: Leppäkankaan tuulivoimahankkeen asukaskysely, sähkönsiirtovaihtoehto A (Leppäkangas-Murtoperä) ja sähkönsiirtovaihtoehto B (Leppäkangas-Kinnula). Tässä luvussa esitetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kannalta keskeisiä havaintoja kyselyistä.

Asukaskysely hankkeen vaikutuksista

Leppäkankaan tuulivoimahankkeen asukaskyselyyn saatiin 57 vastausta. Vastanneista lähes puolet (49 %) oli vakituisia asukkaita tuotantoaluetta ympäröivällä alueella. Neljäsosa (25 %) oli maanomistajia, jotka eivät asu tai omista lomarakennusta alueella ja 14 % loma-asukkaita. Vastanneista 27 % ilmoitti omistavansa asunnon, loma-asunnon tai maata alle kahden kilometrin etäisyydellä ja 21 % kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Tuotantoalueella maata ilmoitti omistavansa 40 % vastaajista.

Eniten vastauksia saatiin Pihtiputaalta (39 %) ja Pyhäjärveltä (25 %). Lähes kolmannes (32 %) vastauksista saatiin ulkopaikkakuntalaisilta loma-asukkailta ja maanomistajilta, jotka eivät asu tai omista lomarakennusta alueella. Useimmilla vastaajilla oli omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista, sillä 46 % vastaajista oli käynyt tuulivoimalan juurella ja 30 % oli nähnyt voimaloita lähietäisyydeltä.

Hankealueen nykyinen käyttö

Asukaskyselyn vastausten perusteella hankealuetta käytetään pääasiassa marjastukseen ja sienestykseen (56 %) sekä ulkoiluun, patikointiin ja hiihtämiseen (46 %). Lisäksi hankealueella harrastetaan luonnon tarkkailua (33 %), metsästystä (28 %), metsätalouden harjoittamista (28 %) ja

kalastusta (16 %). Muutamat vastaajat ilmoittivat käyttävänsä aluetta myös moottorikelkkailuun (5 %) ja matkailuelinkeinon harjoittamiseen (4 %). Vastanneista 32 % ilmoitti, ettei liiku hankealueella.

Vastaajia pyydettiin kuvaamaan hankealuetta ja sen nykyistä käyttöä tai merkitystä omassa elinympäristössä myös avoimella kysymyksellä. Vastauksissa korostui alueen olevan paikallisille merkityksellinen sen tarjoaman luonnon monimuotoisuuden kautta. Alueen katsottiin toimivan merkittävänä harraste- ja virkistysalueena, jolla on rauhoittava vaikutus ja maisemallinen arvo paikallisten elinympäristössä. Alueella kerrottiin harjoitettavan erityisesti luonnon tarkkailua, ulkoilua, marjastusta ja sienestystä, kalastusta ja metsätaloutta. Avoimissa vastauksissa ilmaistiin huolta alueen virkistyskäyttömahdollisuuksista ja luonnon monimuotoisuuden säilymisestä tulevaisuudessa, jos hanke toteutetaan.

Vastaajien arviot hankkeen vaikutuksista

Vastaajia pyydettiin arvioimaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia sekä yleisesti, kuntatasolla että omassa elinympäristössä. Selvä enemmistö kyselyyn vastanneista (89 %) ilmoitti olevansa perehtynyt tuulivoiman vaikutuksiin ja hankkineensa tietoa tuulivoimasta. Enemmistö piti myös tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuuttaan tuontienergiasta: 77 % oli väittämästä täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Hieman alle puolet vastaajista piti tuulivoimaa kestävänä ja luonnonvaroja säästävänä: 47 % vastaajista oli väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Vastaajista 42 % kannatti tuulivoiman lisäämistä Suomessa ja 43 % ei kannattanut. Yli puolet (61 %) vastaajista oli joko täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä, että ”Lähiympäristön asukkaat tottuvat ajan kuluessa tuulivoimahankkeeseen, eikä sitä koeta häiritsevänä”. Runsas kolmasosa vastaajista (37 %) ilmoitti luottavansa viranomaisten ammattitaitoon ja tuulivoimaa ohjaaviin lakeihin.

Kuntatasolla hankkeen myönteisinä puolina nähtiin vaikutus kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen (58 % merkittävä tai vähäinen myönteinen), kunnan palveluihin (39 % merkittävä tai vähäinen myönteinen) sekä alueen työllisyyteen (39 % merkittävä tai vähäinen myönteinen). Kielteisinä nähtiin vaikutukset alueen matkailuun (62 % merkittävä tai vähäinen kielteinen) ja alueen arvostukseen (53 % merkittävä tai vähäinen kielteinen). Vastaajista 37 % piti hankkeen vaikutusta kunnan imagoon myönteisenä ja 46 % kielteisenä.

Asumisviihtyvyyteen, elinoloihin ja elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta selvä enemmistö vastaajista arvioi hankkeen toteutumisen vaikuttavan merkittävän tai vähäisen kielteisesti maisemaan (79 %), alueen melutasoon (71 %) sekä asumisviihtyisyyteen (66 %). Valtaosa arvioi hankkeen toteutumisen vaikuttavan kielteisesti myös kiinteistöjen arvoon (65 %) sekä metsätalouteen (58 %). Lähes puolet vastaajista arvioi kielteisten vaikutusten kohdentuvan myös terveyteen (49 %) ja turvallisuuteen (47 %).

Virkistyskäyttöön ja luontoon kohdistuvien vaikutusten osalta valtaosa vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan merkittävän tai vähäisen kielteisesti luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen (82 %), virkistyskäyttöön (77 %), linnustoon (70 %), metsästysmahdollisuuksiin (68 %), kasvillisuuteen ja eläimistöön (65 %) sekä luonnonantimien keräämiseen (55 %). Vastaajista 54 % arvioi, että hankkeella ei ole vaikutusta kalastoon ja kalastukseen ja 44 % ei nähnyt hankkeella olevan vaikutusta ilmastoon.

Hankkeen merkittävimpinä myönteisinä puolina arvioitiin energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen väheneminen (24 vastausta), energiaomavaraisuus (24 vastausta) ja vaikutukset kuntatalouteen (23 vastausta). Merkittävinä myönteisinä puolina nähtiin myös alueen tieverkoston ja sen kunnossapidon paraneminen (17 vastausta), energiantuotannon hiukkaspäästöjen väheneminen (11 vastausta) ja tuulivoiman edullisuus (10 vastausta).

Hankkeen merkittävimpinä kielteisinä vaikutuksina arvioitiin maisemavaikutukset (41 vastausta), vaikutukset alueen luontoon ja ekologiaan (22 vastausta) sekä sähkönsiirron vaikutukset (22 vastausta). Merkittävinä kielteisinä vaikutuksina nähtiin myös vaikutukset alueen eläimistöön ja riista-eläimiin (16 vastausta) ja luontokokemukseen (13 vastausta) sekä tuulivoimaloista aiheutuva ääni (13 vastausta).

Vastaajat saivat kommentoida hankkeen merkittäviä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia myös avoimilla vastauksilla. Avoimissa vastauksissa korostettiin hankkeen vaikuttavan kielteisesti alueen asumisviihtyvyyteen, sekä paikallisen ympäristön virkistyskäyttöön ja maisemaan. Vastauksissa tuotiin ilmi, kuinka hankkeesta aiheutuvat haitat ovat pitkäkestoisia ja korostettiin paikallisessa luonnossa, maisemassa ja ympäristössä tapahtuvia kielteisiä muutoksia hankkeen toteutuessa. Hankkeen katsottiin vaikuttavan kielteisesti hankealueen läheisyydessä olevien vapaa-ajan asuntojen käytettävyyteen, sekä meluhaitan karkottavan asukkaita. Vastauksissa ilmaistiin huolta omasta asumisesta nykyisellä alueella ja toivottiin avointa tiedotusta mahdollisista riskeistä. Yksittäisissä vastauksissa ilmaisitiin myönteistä suhtautumista tuulivoimahankkeelle ja sen katsottiin tuovan positiivisia vaikutuksia, kuten tieverkoston käytettävyyden parantuminen.

Yleisnäkemys hankkeesta ja kanta vaihtoehtoihin

Leppäkankaan tuulivoimahanketta piti kannatettavana 37 % vastaajista (täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä), kun taas 47 % oli väittämästä täysin tai jokseenkin eri mieltä. Vastaajista 47 % katsoi, että Leppäkankaan hanke ja alueen nykyinen käyttö eivät sovi yhteen, ja 31 % puolestaan katsoi, että ne olisivat yhteensovitettavissa. Vastaajista 37 % arvioi hankkeen etujen olevan suurempia kuin hankkeen haittojen, mistä 46 % oli eri mieltä. Viidennes vastaajista (21 %) oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä ”Tuulivoima sinänsä on kannatettavaa, mutta ei sovellu Leppäkankaan hankealueelle”. Yli puolet vastaajista (52 %) ilmoitti tietävänsä, mistä saa hankkeesta tarvittaessa lisätietoa. Kuitenkin 51 % koki, että heillä ei ole riittävästi mahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun.

Asukaskyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan, mitä hankkeen vaihtoehtoa he pitävät parhaana. Vastaajista 49 % arvioi vaihtoehdon VE0, jossa hanketta ei toteuteta, parhaaksi vaihtoehdoksi. Vaihtoehtoa VE1 kannatettiin enemmän (32 %) kuin vaihtoehtoa VE2 (7 %). Vastaajista 12 % ei osannut arvioida parasta vaihtoehtoa.

Vastaajat saivat kommentoida vapaamuotoisesti vaihtoehtoja ja esitettyjä väittämiä avoimella kysymyksellä. Useimmissa vastauksissa ilmaistiin kielteinen kanta tuulivoimahankkeelle. Vastauksissa tuotiin esille tuulivoimaloiden sijoittuminen liian lähelle paikallista asutusta ja voimaloiden suuri määrä. Hankkeen katsottiin aiheuttavan negatiivisia vaikutuksia alueen luontoon ja ympäristöön sekä paikallisten virkistystoimintaan ja metsästykseen. Lisäksi sähkönsiirrosta johtolinjan alle jäävän maa-alueen korvauksia pidettiin riittämättöminä. Eräässä vastauksessa tuotiin esille myös myönteinen suhtautuminen hankkeeseen ja suunniteltu voimaloiden määrä nähtiin kohtuullisena.

Tiedonsaanti ja muut huomioitavat asiat

Enemmistö vastaajista (64 %) oli vastaushetkellä tietoinen Leppäkankaan tuulivoimahankkeesta. Yli puolet (53 %) oli lukenut hanketta koskevia mielipide- tai lehtikirjoituksia tai kirjoituksia verkossa ja 68 % ilmoitti tietävänsä, mistä löytää tarvittaessa lisätietoja hankkeesta. Suurin osa (56 %) oli myös keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa. Noin neljäsosa vastaajista oli keskustellut hankkeesta hankevastaavan tai konsultin kanssa (27 %) tai kunnan viranhaltijoiden/päättäjien kanssa (23 %). Noin kolmasosa (30 %) ilmoitti osallistuneensa hankkeesta käytävään julkiseen keskusteluun ja 38 % oli osallistunut hanketta koskevaan yleisötilaisuuteen.

Noin puolet 51 % katsoi, että hankkeesta ei ole tiedotettu riittävästi. Riittävänä tiedottamista piti 32 % vastaajista ja 18 % ei osannut arvioida asiaa. Tietoa hankkeesta haluttaisiin ensisijaisesti internetistä, esimerkiksi hanketoimijan tai kunnan sivuilta (39 %), lehdistötiedotteilla (36 %), yleisötilaisuuksilla (36 %) ja sähköpostilla (34 %). Tiedottamista toivottiin myös tutustumiskäynnillä alueelle (11 %) tai tutustumiskäynnillä toiminnassa olevalle tuulivoimahankkeen alueelle (7 %). Avoimissa vastauksissa ehdotettiin tiedottamista postitettavalla kirjeellä.

Vastaajat saivat myös kommentoida vapaamuotoisesti mistä asioista he haluaisivat saada lisää tietoa. Avoimissa kommenteissa esitettiin runsaasti tarkentavia kysymyksiä koskien hankkeen aikataulua ja etenemisvaiheita, sekä toivottiin ajantasaista ja aktiivista tiedotusta hankkeen suunnitelmista. Vastauksissa tiedusteltiin myös sähkönsiirtolinjoista ja niiden suunnitelmista, valintaperusteista ja mahdollisista korvauksista. Kommenteissa korostettiin avoimen ja aktiivisen tiedotuksen merkitystä sekä vuorovaikutusta paikallisten asukkaiden kanssa.

Vastauslomakkeen lopussa vastaajat saivat kommentoida vapaamuotoisesti hanketta ja antaa palautetta asukaskyselystä. Avoimissa vastauksissa tuotiin useasti ilmi toive hankkeen peruuttamisesta. Myös tuulivoiman rakentamisen yksipuolista kohdistumista maaseutualueille kommentoitiin. Yksittäisessä vastauksessa tuulivoimayhtiön ja ELY-keskuksen kantoja pidettiin ristiriitaisina ja hankkeen suunnitelman toivottiin huomioivan ELY-keskuksen kannat paremmin. Kyselyn toteuttamista pidettiin yleisesti hyvänä ja vastauksille toivottiin myös annettavan painoarvoa.

Sähkönsiirtovaihtoehdon A asukaskysely

Sähkönsiirtovaihtoehdon A (Leppäkangas – Murtoperä) asukaskyselyyn saatiin 40 vastausta. Vastanneista 93 % ilmoitti asuin- tai lomarakennuksensa sijaintikunnaksi tai kotikunnakseen Pyhäjärven. Vakituisia asukkaita oli 53 %, loma-asukkaita 10 % ja maanomistajia, jotka eivät asu tai omista lomarakennusta alueella, oli 23 %. Vastauksissa painottui voimajohtoreitin lähialueen käyttö metsätalouden harjoittamiseen (93 %), marjastukseen tai sienestykseen (80 %), ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (75 %) ja luonnon tarkkailuun (73 %).

Merkittävimmät voimajohdon asumisviihtyvyyteen, elinoloihin ja elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohdistuvan maisemaan (93 %), metsätalouteen (90 %), asumisviihtyvyyteen (75 %), terveyteen (68 %) sekä jokapäiväiseen elämään tai perheen elämään (68 %). Merkittävimmät virkistyskäyttöön ja luontoon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohdistuvan linnustoon (83 %), luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen (80 %), metsästysmahdollisuuksiin (80 %) sekä virkistyskäyttöön (78 %).

Vastaajat saivat kommentoida voimajohtoreitin A alavaihtoehtoja A1, A2 ja A3 vapaamuotoisesti. Useassa vastauksessa sähkönsiirtovaihtoehtoa B pidettiin yleisesti kannatettavampana kuin vaihtoehtoa A. Vertailtaessa eri vaihtoehtoja korostettiin sähkönsiirtolinjan sijoittumista jo olemassa olevan linjan viereen ja kauemmas asutuksesta.

Voimajohtovaihtoehdon A yksittäisinä myönteisinä puolina nähtiin sähköverkon toimivuuden vahvistaminen, rahalliset korvaukset ja tulevaisuuden investoinnit. Kielteisinä puolina pidettiin alueen luonnon, ympäristön ja maiseman pirstaloitumista sekä vaikutusta alueen virkistys- ja elinkeinotoimintaan ja paikallisten asumisviihtyvyyteen.

Sähkönsiirtovaihtoehdon B asukaskysely

Sähkönsiirtovaihtoehdon B (Leppäkankas – Kinnula) asukaskyselyyn saatiin 22 vastausta. Vastanneista 73 % ilmoitti asuin- tai lomarakennuksensa sijaintikunnaksi tai kotikunnakseen Pyhäjärven. Vakituisia asukkaita oli 41 %, loma-asukkaita 9 % ja maanomistajia, jotka eivät asu tai omista lomarakennusta alueella, oli 32 %. Vastauksissa painottui voimajohtoreitin lähialueen käyttö

marjastukseen tai sienestykseen (77 %), ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (64 %), metsästykseen (59 %) ja luonnon tarkkailuun (59 %).

Merkittävimmät voimajohdon asumisviihtyvyyteen, elinoloihin ja elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohdistuvan maisemaan (73 %), metsätalouteen (73 %), asumisviihtyvyyteen (64 %), kiinteistön arvoon (59 %) sekä maatalouteen (55 %). Merkittävimmät virkistyskäyttöön ja luontoon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohdistuvan luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen (68 %), virkistyskäyttöön (64 %), linnustoon (64 %) sekä kasvillisuuteen ja eläimistöön (64 %).

Vastaajat saivat kommentoida voimajohtoreitin B alavaihtoehtoja B1, B2 ja B3 vapaamuotoisesti. Useissa vastauksissa sähkönsiirtovaihtoehtoa B pidettiin kokonaisuutena hyväksyttävämpänä kuin vaihtoehtoa A, minkä lisäksi alavaihtoehdon B1 katsottiin aiheuttavan vähemmän kielteisiä vaikutuksia muihin alavaihtoehtoihin verraten. Perusteluina B1:n paremmuudelle esitettiin, että siinä hyödynnetään valmista johtokäytävää (17 km), ja että linja sijoittuu asumattomille soistuneille metsäalueille. Monessa vastauksessa vastustettiin sähkönsiirtolinjan rakentamista omille maille.

Voimajohtovaihtoehdon B yksittäisinä myönteisinä puolina tuotiin esille sen vaihtoehtoa A lievemmät kielteiset vaikutukset asumiseen, luontoon, metsätalouteen ja elinkeinotoimintaan. Sen katsottiin myös tukevan Hallakallion tuulivoima-alueen toteutumista (alavaihtoehdossa B1). Kielteisinä puolina tuotiin esille erityisesti metsätalouden ja metsästyksen harjoittamisen vaikeutuminen, erämäisen luonnon katoaminen sekä vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ja maisemaan

14.3.4 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja purkamisen vaikutukset

Tuulivoiman tuotantoalueella on liikkumisrajoituksia lähinnä rakennus- ja purkuvaiheissa. Tällöin alueella on työmaita, joilla liikkuminen on kielletty. Voimaloiden rakennusaika tuo nykyiseen äänimaisemaan muutoksen, merkittävimpänä raskaiden ajoneuvojen liikenteen aiheuttama melu ja maanrakennustyöt. Rakentamis- ja purkuvaiheet aiheuttavat liikennettä, melua ja tärinää tuotantoalueella kuljetusreittien ja rakentamispaikkojen välittömässä läheisyydessä.

Maiseman muutos tuotantoalueella ja sen läheisyydessä on varsinkin rakennusaikana huomattava. Myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden vahvistaminen, tuotantoalueen sisäisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla.

Tuotantoalueella ei ole vakituista asutusta tai loma-asutusta. Lähin asuinrakennus sijaitsee vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 1,3 km etäisyydellä lähimmistä rakennettavista tuulivoimaloista. Lähin lomarakennus sijaitsee vaihtoehdossa VE1 1,2 km ja vaihtoehdossa VE2 1,4 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Rakentaminen vähentää lähimpien vakituisten- ja loma-asuntojen viihtyisyyttä rakentamisaikana. Rakentamisesta voi aiheutua häiriöitä myös lähellä tuotantoaluetta liikkuville virkistäytyjille, retkeilijöille ja muille luonnossa liikkuville kuten marjastajat, sienestäjät, ulkoilijat, luonnon tarkkailijat, metsästäjät ja kalastajat.

Tuulivoimaloiden rakentamis- ja purkuvaiheissa raskaan liikenteen lisääntyminen tuotantoalueella ja sen ympärillä olevilla alueilla voi vaikuttaa alueella liikkuvien ihmisten turvallisuuden tunteeseen. Vaikutus liikenneturvallisuuteen arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, ja se ajoittuu vain rakentamis- ja purkuvaiheisiin. Kaiken kaikkiaan rakennus- ja purkuvaiheen häiriöt ovat väliaikaisia ja paikallisia, mutta paikallisesti merkittäviä.

14.3.5 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Elinolot ja viihtyvyys

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat kokemusperäisiä ja yksilöllisesti koettuja. Tuulivoimahankkeissa 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 ne aiemmin kokemaan.

Nykytilanteessa tuotantoalueen äänimaisema muodostuu pääosin luonnonäänistä, alueen virkistyskäytöstä muodostuvista äänistä sekä ajoittaisista metsänhoitotöistä muodostuvista äänistä. Ajoittain alueelle kantautuu myös jossain määrin läheisen tiestön liikenteen aiheuttamia ääniä. YVA-menettelyn aikana saadusta palautteesta ja asukaskyselystä on käynyt ilmi, että tuotantoaluetta ja sen lähiympäristöä käytetään aktiivisesti monenlaiseen virkistykseen ja harrastuksiin kuten marjastukseen, sienestykseen, ulkoiluun, luonnon tarkkailuun, sekä metsästykseen. Aluetta pidetään yleisesti tärkeänä luonnonalueena. Alueen merkitystä kuvailevissa asukaskyselyn vastauksissa erityisinä kohteina mainitaan Elämäjärvi ja Elämäjärven kylä, Peninki ja Ala-Peninginjärvi.

Hankkeen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Asuin- tai lomarakennuksia sijaitsee lähimmillään 1,2–1,4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Tuotantoalueen läheisyydessä, alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista, sijaitsee yhteensä 44 asuin- ja lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja yhteensä 35 asuin- ja lomarakennusta vaihtoehdossa VE2. Lisäksi kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä sijaitsee yhteensä 350 asuin- tai lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja yhteensä 353 asuin- tai lomarakennusta vaihtoehdossa VE2.

Asukaspalautteen ja asukaskyselyyn saatujen vastausten perusteella vaikutusalueella on paljon asukkaille ja mökkiläisille tärkeää harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Alue on nykytilassa luonnonläheinen ja rauhallinen elinympäristö, mikä lisää vaikutusalueen herkkyyttä erityisesti virkistyskäytön näkökulmasta. Kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee useita virkistyskäyttökohteita: kaksi kuntorataa, kaksi uimarantaa, luontotorni ja laavu. Muutoksia ympäristössä on ajoittain (metsätalouden harjoittaminen). Alueen sopeutumiskyky hankkeesta aiheutuville muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat aerodynaamista melua, joka muuttaa tuotantoalueen äänimaisemaa. Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 9) tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ylittää valtioneuvoston asetuksen (VNa 1107/2015) ohjearvon 40 dB(A) vähäisesti yhden vakituisen asunnon osalta vaihtoehdossa VE1. Leppämäen hankkeen yhteismelu huomioiden ohjearvon arvioidaan vaihtoehdossa VE1 ylittyvän vähäisesti kahden vakituisen asunnon ja yhden vapaa-ajan asunnon osalta. Meluarvo on kaikkien asuntojen osalta 40,1 dB(A), eli ohjearvo ylittyy 0,1:llä dB(A):lla. Vaihtoehdossa VE2 ohjearvon 40 dB(A) ei arvioida ylittyvän vakituisten tai vapaa-ajan asuntojen kohdalla. Ohjearvon ei arvioida ylittyvän myöskään Leppämäen voimalat huomioivassa yhteismelumallinnuksessa. Tuulivoimaloiden äänenpainetaso sillä etäisyydellä, jolla asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat on hyvin alhainen. Tämä koskee myös matalia taajuuksia ja infraääntä.

Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi hankealueen virkistyskäyttöön. Kokonaisuutena meluvaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäisiksi, joskin äänimaiseman muutos voi vaikuttaa virkistyskäyttöön alueella ja se voidaan kokea paikallisesti vähäistä merkittävämpänä.

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta. Välkevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 10) maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon

välkkeestä ylitetään hankevaihtoehdossa VE1 kymmenen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ja hankevaihtoehdossa VE2 kolmen asuinrakennuksen kohdalla. Puuston suojaava vaikutus huomioiden välkevaikutuksen arvioidaan olevan molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävästi pienempi useimmissa havainnointipisteessä. Vaihtoehdossa VE1 välkkeen suositusarvo 8 h/v ylitetään tällöin neljän vakituisen asunnon ja yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla ja vaihtoehdossa VE2 kahden vakituisen asunnon kohdalla. Yhden vakituisen asuinrakennuksen osalta varjovälkkeen aiheuttamat vaikutukset arvioidaan erittäin merkittäväksi kielteiseksi. Välkeselvityksen perusteella Leppäkankaan tuulivoimaloiden muodostaman varjovälkkeen vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena hankevaihtoehdossa VE1 merkittävän kielteisiksi ja hankevaihtoehdossa VE2 kohtalaisen kielteisiksi. Välkemallinnuksen tulosten perusteella välkevaikutuksen hallintajärjestelmän käyttöä suositellaan molemmissa hankevaihtoehdoissa. Välkkeenhallintajärjestelmää käytettäessä molempien hankevaihtoehtojen vaikutusten arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä.

Näkyessään maisemassa tuulivoimalat muuttavat vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden ja virkistyskäyttäjien elinympäristöä ja ympäröivän maiseman luonnetta. Nykytilassa oleva maaseutu- ja metsätalousvaltainen alue muuttuu maisemaltaan rakennetuksi tuulivoimatuotannon alueeksi. Lisäksi voimaloiden lentoestevalot muodostavat uuden selvästi havaittavan valonlähteen ympäristöön. Vaikutukset maisemaan riippuvat voimaloiden koosta, ulkonäöstä ja näkyvyydestä. 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 mukaan (luku 11) molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maisemavaikutukset ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteiset. Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella (0–2 km voimaloista) sijaitsee kymmeniä asuin- ja loma-asuntoja ja niiden pihapiirejä. Tuulivoimaloiden havaittavuus korostuu lähiympäristön avoimilta suo-, pelto- ja vesialueilta. Voimaloiden näkyvyys on pääsääntöisesti pirstaleista, mutta yhtenäisempää avoimilla alueilla. Näille alueille maiseman muutos on arvioitu suureksi. Voimalat muuttavat perinteistä maalaismaiseman näkymää paikoin rakennetummaksi. Välittömän vaikutusalueen herkkyys muutoksille tuotantoalueella on arvioitu pääosin vähäiseksi alueen metsäisen ja suurelta osin sulkeutuneen luonteen takia ja välittömän vaikutusalueen eteläosassa kohtalaiseksi, koska siellä on valtakunnallisesti arvokkaita, avoimia maisema-alueita. Kokonaisuutena vaikutukset maisemaan on arvioitu välittömällä vaikutusalueella enintään kohtalaisiksi.

Tuulivoimaloiden lähialueella (noin 2–6 km voimaloista) asutus ja loma-asutus lisääntyvät. Lähialueelle sijoittuvat myös useat alueen virkistyskäyttökohteet. Voimaloiden arvioidaan näkyvän maisema-alueiden avoimille peltoaukeille ja järvenselänteille ja muuttavan maalaismaiseman näkymää rakennetummaksi. Voimalat ovat mittakaavaltaan pienipiirteistä maisema- ja kylämiljöötä suuremmat ja hallitsevat maisemaa. Lähivaikutusalueella maiseman herkkyys avoimilla järvi- ja peltoalueilla on arvioitu suureksi. Kokonaisuutena vaikutukset maisemaan on arvioitu lähivaikutusalueella kohtalaisisiksi.

Välialueella (noin 6–12 km voimaloista) sijaitsevat Kärväskylän valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä Pyhäjärven maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat. Välialueen virkistyskäytön kannalta keskeisiä ovat järvien selänteet. Voimalat näkyvät hyvin peltoaukeille sekä Pyhäjärven selänteille ja lounaaseen avautuville vastarannoille, joilla on sekä vakituista että loma-asutusta. Virkistyskäytössä näkymät ovat lyhytaikaisia ja muuttuvia, mutta voimaloiden näkyminen voi vaikuttaa virkistyskäyttökokemukseen. Kokonaisuutena vaikutukset maisemaan on arvioitu välivaikutusalueella kohtalaisiksi tai paikoitellen suuriksi.

Kaukovaikutusalueella (noin 12–20 km voimaloista) voimalat jäävät taustamaisemaan, mutta voivat olla hyvin havaittavissa avoimilta alueilta, esimerkiksi järven selänteiltä. Järvenselälle ja sitä pitkin vastarannoille voimaloiden arvioidaan näkyvän hyvin, mutta rantojen peitteisyys estää tehokkaasti

niiden näkyvyyttä vakituiselle ja loma-ajan asutukselle. Kaukoalueella sijaitsee suurin asutuskeskittymä Pihtiputaan keskustaajama, mistä ei avaudu pitkiä näkymiä hankkeen suuntaan peitteisyyden takia. Virkistystoiminnan kannalta kaukoalueella olennaisia ovat järvien selänteet, missä voimalat jäävät osaksi taustamaisemaa.

Ulommalla kaukoalueella (20–30 km) maaston peitteisyys estää näkymät tehokkaasti lähes kaikkialla. Tällä alueella sijaitsevilta maakunnallisesti arvokkailta maisema-alueilta ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteilta ei arvioida olevan selkeitä näkölinjoja tuotantoalueelle. Järvien pitkille selänteille avautuvissa näkymissä voimalat alkavat sulautua taustamaisemaan eivätkä erotu mittasuhteiltaan. Kokonaisuutena vaikutukset maisemaan on arvioitu kaukoalueella kohtalaisiksi tai etäisyyden takia vähäisiksi.

Lentoestevalot vaikuttavat tuulivoimaloiden näkyvyyteen etenkin lähi- ja ulommalla vaikutusalueella. Päivällä vilkkuvat valkoiset valot eivät erotu maisemassa, ja yöaikaan punaiset valot ovat havaittavia. Lentoestovalot tuovat uuden näkyvän valopisteen aiemmin harvakseltaan rakennetulle alueelle, mikä muuttaa maiseman nykyistä luonnetta etenkin hämärän ja pimeän aikaan.

Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi, minkä paikalliset asukkaat, loma-asukkaat ja virkistyskäyttäjät saattavat kokea häiritseväksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen voivat vaikuttaa siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista.

Tuotantoalueen lähiympäristössä on useita asuin- ja lomarakennuksia. Lähivaikutusalueella vakituinen asutus keskittyy hankealueen lounaisosiin, Liitonjoelle, Peninkiin, suureen osaan Kortteista ja erityisesti Elämäjärven kyliin. Loma-asutus tällä vyöhykkeellä puolestaan sijoittuu eniten vesistöjen rannoille, Elämäjärvelle, Liitonjärvelle ja Pyhäjärven rannalle. Näkemäalueanalyysin mukaan voimaloiden näkyvyys korostuu selkeästi avoimilla vesialueilla ja vastarannoilla, milloin alueen maisemakuva voi muuttua rakennetummaksi ympäristöksi. Tämä voi heikentää kyseisten vesistöjen rannoilla sijaitsevien asuntojen houkuttelevuutta. Monet paikalliset kokevat huolta ja pelkoa siitä, että hankkeen toteutuminen alentaa lähikiinteistöjen arvoa.

Tuulivoiman vaikutuksista asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa selvittäneen tutkimuksen (Taloustutkimus & FCG 2022) tulos voidaan kuitenkin yleistää koskemaan myös Leppäkankaan tuulivoimahanketta. Leppäkankaan tuulivoimahankkeella ei tutkimuksen tulosten mukaisesti arvioida olevan merkittävää vaikutusta asuinkiinteistöjen tai lomakiinteistöjen hintoihin.

Terveys

YVA-menettelyn aikana saadussa palautteessa on esitetty huolta mahdollisista terveysvaikutuksista rakennettaessa tuulivoimaloita lähelle asutusta. Koetut huolet terveysvaikutuksista ovat kiinteässä yhteydessä hyvinvointiin ja elämänlaatuun ja ovat siten osa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. On myös syytä huomioida yleisesti saavutettavissa olevien virkistykseen soveltuvien alueiden merkitys väestön terveyttä ylläpitävänä ja vahvistavana tekijänä.

Mahdollisia terveyshaittoja aiheuttavina tekijöinä on tärkeää arvioida erityisesti tuulivoimasta aiheutuvien äänten häiritsevyyttä sisällä ja unen häiriintymistä. Tuulivoimalamelun terveysvaikutuksia on tutkittu epidemiologisin tutkimusmenetelmin vuodesta 1993 lähtien. Tuulivoiman melun äänitaso on yhteydessä melun häiritsevyyteen, mutta yhteyttä tuulivoimalamelun äänitason ja unenlaadun välillä ei ole löytynyt. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteivätkö herkimmät yksilöt voisi kokea tuulivoimalasta aiheutuvan äänen häiritsevän unta (Hongisto 2014). Äänitason lisäksi myös

asenteiden, yksilöllisen meluherkkyyden, huolen omasta terveydestä ja maiseman muuttumisen on todettu vaikuttavan häiritsevyyteen (Turunen ym. 2016).

Tuulivoimaloiden tuottamaa infraääntä epäillään usein tuulivoimaloiden ympäristössä koetun oireilun aiheuttajaksi. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) toteutti vuosina 2015–2016 Suomessa laajan epidemiologisen kyselytutkimuksen yhdeksän tuulivoima-alueen läheisyydessä. Tutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden tuottama infraääni ei ollut yhteydessä raportoituihin oireisiin, sillä oireilun yleisyys ei lisääntynyt kaava-alueita lähestyessä (Turunen ym. 2016).

Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittamassa hankkeessa on selvitetty, onko tuulivoimaloiden infraäänellä haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen (Maijala ym. 2020). Hankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista.

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).

Virkistyskäyttö

Tuulivoimat eivät rakentamisvaiheen jälkeen rajoita tuotantoalueen tai ulkoilureittien käyttämistä ulkoiluun tai muuhun virkistäytymiseen eikä aluetta aidata, vaan alueella voi liikkua jokaisen oikeuksien mukaisesti. Talviaikaan jäätävien sääolosuhteiden vallitessa voimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkumista ei suositella mahdollisesti lavoista irtoavan jään vuoksi. Teiden rakentaminen ja parantaminen voi helpottaa alueella liikkumista, mutta ympärivuoden auki pidettävä tiestö voi toisaalta lisätä alueen liikennettä ja häiritä näin esimerkiksi eläimistöä ja luontoalueen rauhallisuutta.

Rakennetut ja toiminnassa olevat tuulivoimalat muuttavat alueen nykyistä luonnetta, äänimaisemaa ja valo-olosuhteita. Paikalliset asukkaat ja virkistyskäyttäjät voivat kokea tuotantoalueen ja sitä ympäröivän alueen virkistyskäyttöarvon laskevan näiden muutosten takia. Tuotantoalueen

läheisyydessä sijaitsevan Elämäjärven alue on suosittua ulkoilu-, harraste- ja virkistystoiminta-aluetta, mistä kertoo alueella toimivat useat ulkoilu- ja harrastetoimintayhdistykset. Elämäjärven ympäristössä on myös eniten virkistys- ja ulkoliikuntamahdollisuuksia, kuten kaksi uimarantaa. Hankealueen vastakkaisella puolella Pyhäjärven rannalla sijaitsee Marjoniemen majoitus- ja leirintäalue. Hankealueen läheisyydessä on myös Havukkamäen luontopolku, jolle voimalat voivat paikoitellen näkyä. Voimaloiden näkyvyys korostuu erityisesti järvien selänteillä, jolloin ne voivat olla havaittavissa kalastaessa ja paikallisen moottorikelkkareitin varrelta. Hankealueesta 11 km päässä olevasta Ison Kivimäen näkötornista avautuvasta näköalasta voimalat on mahdollista erottaa maisemasta. Virkistyskäytössä näkymät voivat olla lyhytaikaisia, mutta voimaloiden näkyminen voi vaikuttaa kokemukseen. Virkistyskäytön osalta hankkeen vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisen kielteiset.

14.3.6 Sähkönsiirron rakennusvaiheen ja käytöstä poiston 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 vähäisesti 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.

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.

14.3.7 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 metsäalueita, mikä vaikuttaa 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 virkistyskäyttömahdollisuuksia nykytilasta, mutta se muuttaa alueen luonnetta varsinkin sellaisilla alueilla, joihin voimajohdon myötä sijoittuu uusi maastokäytävä. Sähkönsiirron osalta hankkeessa tarkastellaan kahta pääsuuntaa (A/B), joista kumpikin jakautuu kolmeen alavaihtoehtoon. Sähkönsiirto toteutetaan 400 tai 110 kV ilmajohtoina ja sitä suunnitellaan yhteisjohtona Hallakallion, Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden kanssa. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää sähkönsiirron toteuttamista, eikä sähkönsiirron osalta siksi esitetä erillistä nollavaihtoehtoa. Tuulivoimahankkeen vertailuvaihtoehdossa VE0 myöskään sähkönsiirtoa ei toteuteta.

Alla olevassa taulukossa on esitetty sähkönsiirtovaihtoehdot ja näiden sijoittuminen suhteessa asuin- ja lomarakennuksiin. Lähimpien asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin on laskettu voimajohdon keskilinjasta.

Taulukko 14.8. Sähkönsiirron vaihtoehdot ja näiden sijoittuminen suhteessa asuin- ja lomarakennuksiin.

Sähkönsiirron vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Lähin lomarakennus	Asuin- ja lomarakennuksia 300 m etäisyydellä *(näistä uuden maastokäytävän varrella)*
A1	67 m	36 m	56 *(38)*
A2	107 m	36 m	24 *(13)*
A3	64 m	104 m	21 *(20)*
B1	106 m	139 m	5 *(1)*
B2	153 m	1,5 km	2 *(2)*
B3	191 m	1,8 km	3 *(3)*

Molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa ja niiden alavaihtoehdoissa voimajohto sijoittuu osittain nykyisen voimajohdon viereen samaan johtokäytävään ja osittain uuteen maastokäytävään. Nykyisen voimajohdon viereen rakennettaessa vaikutusalue on vähemmän herkkä muutoksille kuin kokonaan uuteen maastokäytävään rakennettaessa. Sähkönsiirtovaihtoehdoista A ja B toteutettiin erilliset asukaskyselyt, joiden tulokset ovat raportoituna selostuksen liitteissä 9, 10 ja 11. Asukaskyselyiden vastauksissa korostettiin yleisesti jo olemassa olevan maastokäytävän hyödyntämistä uutta voimajohtoa rakennettaessa. Kyselyvastauksissa sähkönsiirtovaihtoehtoa B pidettiin parempana kuin vaihtoehtoa A.

Sähkönsiirto ei aiheuta kummassakaan tarkasteltavassa vaihtoehdossa terveysriskiä alueen vakituisille tai vapaa-ajan asukkaille tai alueella liikkuville. Voimajohtojen sähkömagneettisten kenttien raja-arvot on vahvistettu Sosiaali- ja terveysministerin asetuksella (1045/2018). Kyseiset säteilylain (859/2018) mukaiset raja-arvot eivät ylity voimajohtojen lähellä.

14.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

14.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Seuraavassa taulukossa on esitetty IMPERIA-menetelmän kriteerien perusteella tehty arvio hankkeen vaikutuksista elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen vaihtoehtoissa VE1 ja VE2.

Taulukko 14.9. Tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

	VE1 (30 voimalaa)	VE2 (26 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** • Hankealueen läheisyydessä on jonkin verran potentiaalisia haittakärsijöitä ja häiriintyviä kohteita, kuten vakituista asutusta ja loma-asutusta. Asutusta on lähimmillään hieman yli kilometrin (1,2–1,4 km) etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee yhteensä 44 asuin- ja lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja yhteensä 35 asuin- ja lomarakennusta vaihtoehdossa VE2. Lisäksi kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä sijaitsee yhteensä 350 asuin- tai lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 ja yhteensä 353 asuin- tai lomarakennusta vaihtoehdossa VE2.	

	VE1 (30 voimalaa)	VE2 (26 voimalaa)
	• Hankealue on nykytilassa melko rauhallinen elinympäristö, jossa on vähän ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja. ja jota paikalliset pitävät harrastus- ja virkistyskäytön näkökulmasta tärkeänä. • Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.	
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen muutos** • Hankkeesta aiheutuvat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Hanke aiheuttaa kohtalaisia häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle ja virkistyskäytölle. • Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ylittää valtioneuvoston asetuksen ohjearvon 40 dB(A) vähäisesti (0,1 dB) yhden vakituisen asunnon osalta ja Leppämäen hankkeen yhteismelu huomioiden kahden vakituisen asunnon ja yhden loma-asunnon kohdalla. Voimalat muuttavat tuotantoalueen äänimaisemaa, mikä voi vaikuttaa virkistyskäyttökokemukseen. Toiminnan aikaiset meluvaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi. • Välkevaikutukset on arvioitu välkevaikutusten hallintajärjestelmää käytettäessä vähäisen kielteisiksi. • Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi. Voimalat näkyvät selkeästi vaikutusalueen avoimille järvialueille ja niiden ranta-alueille sekä peltoaukeille, millä on merkitystä asukkaiden elinympäristössä sekä loma-asukkaille. • Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset ovat suuremman voimalamäärän vuoksi hieman merkittävämpiä kuin vaihtoehdossa VE2.	**Kohtalainen kielteinen muutos** • Hankkeesta aiheutuvat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Hanke aiheuttaa kohtalaisia häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle ja virkistyskäytölle. • Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei ylitä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Voimalat muuttavat tuotantoalueen äänimaisemaa, mikä voi vaikuttaa virkistyskäyttökokemukseen. Toiminnan aikaiset meluvaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi. • Välkevaikutukset on arvioitu välkevaikutusten hallintajärjestelmää käytettäessä vähäisen kielteisiksi. • Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi. Voimalat näkyvät selkeästi vaikutusalueen avoimille järvialueille ja niiden ranta-alueille sekä peltoaukeille, millä on merkitystä asukkaiden elinympäristössä sekä loma-asukkaille. • Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset ovat pienemmän voimalamäärän vuoksi hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1.

	VE1 (30 voimalaa)	VE2 (26 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen, metsätalouskäytössä olevan luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista.	

14.4.2 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kohtalaisen kielteisiä kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa.

Vaihtoehdossa A voimajohtoreittien lähialueelle (alle 300 metriä) sijoittuu huomattavasti enemmän asuin- ja lomarakennuksia kuin vaihtoehdossa B. Vaihtoehdossa A lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat myös selvästi lähemmäksi voimajohtoa kuin vaihtoehdossa B. Lisäksi vaihtoehdossa A sijoittuu enemmän asuin- ja lomarakennuksia uuden maastokäytävän varrelle kuin vaihtoehdossa B. Vaihtoehdon B voimajohtoreitit ovat siten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten kannalta vaihtoehtoa A vähemmän kielteisiä vaikutuksiltaan.

14.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, kaava-alueen ja ihmisten elinympäristön luonne säilyy nykyisellään tai kehittyy luontaisesti muun muassa ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön tai terveyteen ei aiheudu.

14.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua hankealueen koillispuolelle sijoittuvan Leppämäen tuulivoimahankkeen kanssa. Kyseinen hanke on huomioitu Leppäkankaan tuulivoimahankkeen melu- ja välkemallinnuksissa. Melumallinnuksen mukaan yhteisvaikutukset Leppämäen tuulivoimaloiden kanssa eivät ole merkittäviä. Leppämäen yhteismelu huomioiden tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ylittää vaihtoehdossa VE1 vähäisesti ohjearvon 40 dB(A) kahden asuin- ja yhden lomarakennuksen kohdalla. Välkemallinnuksen mukaan hankkeella ei ole yhteisvaikutuksia Leppämäen tai muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemavaikutusten arvioinnin perusteella hankkeen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat kohtalaisia ja lähivaikutusalueella paikoitellen merkittäviä. Leppäkankaan hanke yhdessä Leppämäen hankkeen kanssa voimistaa ihmisten elinympäristön muutosta nykyisestä luonnonrauhaisasta alueesta rakennetun ympäristön alueeksi.

14.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan parhaiten vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Sijoittelussa tulee huomioida riittävä etäisyys herkistä häiriintyvistä kohteista sekä maisemavaikutukset. Lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla.

Välkevaikutusten hallintajärjestelmän käyttämisellä voidaan varmistaa, että varjovälke ei aiheuta kohtuutonta haittaa asutukselle tai loma-asutukselle, jolloin hankkeen kielteiset välkevaikutukset lievenevät huomattavasti tai poistuvat kokonaan.

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 yhdenvertaisesti.

14.8 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.

14.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

- Vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella (Imperia-menetelmä) vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kohtalaisen kielteisiä molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutukset johtuvat alueen äänimaisemassa, valo-olosuhteissa sekä maisemassa tapahtuvista muutoksista. Vaihtoehdossa VE2 kielteiset muutokset ovat pienemmän voimalamäärän vuoksi hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1.
- Tuulivoimaloiden mallinnettu melu ylittää vaihtoehdossa VE1 valtioneuvoston asetuksen ohjearvon vähäisesti yhden asuinrakennuksen kohdalla. Leppämäen hankkeen yhteismelu huomioiden ohjearvo ylitetään vähäisesti kolmen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Vaihtoehdossa VE2 ohjearvo ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.
- Suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylittyy vaihtoehdossa VE1 kymmenen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Vaihtoehdossa VE2 suositus ylittyy kolmen asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Välkevaikutusten hallintajärjestelmän käytöllä voidaan välttää suositusarvojen ylittyminen.
- Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.
- Hankkeella ei arvioida olevan suoria vaikutuksia terveyteen. Paikallisten asukkaiden ja lomaasukkaiden huolet terveyteen kohdistuvista vaikutuksista voivat kuitenkin vaikuttaa yksittäisten ihmisten hyvinvointiin.
- Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdon VEB linjausten vaikutusten voidaan katsoa olevan elinolojen ja viihtyvyyden osalta hieman vähäisempiä asutuksen määrän ja sijoittumisen vuoksi.
- 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.
- Yhteisvaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuu Leppämäen tuulivoimahankkeen kanssa.

15 Viestintäyhteydet ja tutkien toiminta

15.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Viestintäyhteyksien osalta mobiiliverkkojen kuuluvuus on tarkistettu käyttäen operaattoreiden (Elisa, Telia, DNA) omia kuuluvuuskarttapalveluita. TV- ja radiosignaalien peittoalueet on tarkistettu Digita Oy:n antenniTV:n saatavuuskarttapalvelusta, josta on otettu karttaotteita arviointia varten.

Viestintäyhteyksien ja tutkien toiminnan nykytilaa arvioidaan tuulivoiman tuotantoalueen osalta. Sähkönsiirron osalta mahdollisia vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja tutkiin ei tunnistettu, joten sähkönsiirron viestintäyhteyksien ja tutkien nykytilaa tai vaikutuksia ei käsitellä.

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) on arvioitu asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen, julkisten aineistojen ja aikaisempien kokemusten perusteella kirjallisena asiantuntija-arviona. Tutkavaikutuksia on arvioitu olemassa olevaan tietoon sekä saatuihin lausuntoihin perustuen. Vaikutusten arviointi on tehty Sitowise Oy:n asiantuntijaryhmän sanallisena arviona.

15.1.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan, estääkö tai rajoittaako hanke viestintäyhteyksien tai tutkien toimintaa tai verkkojen kuuluvuutta.

15.2 Viestintäyhteyksien ja tutkien nykytila

15.2.1 Tuotantoalue

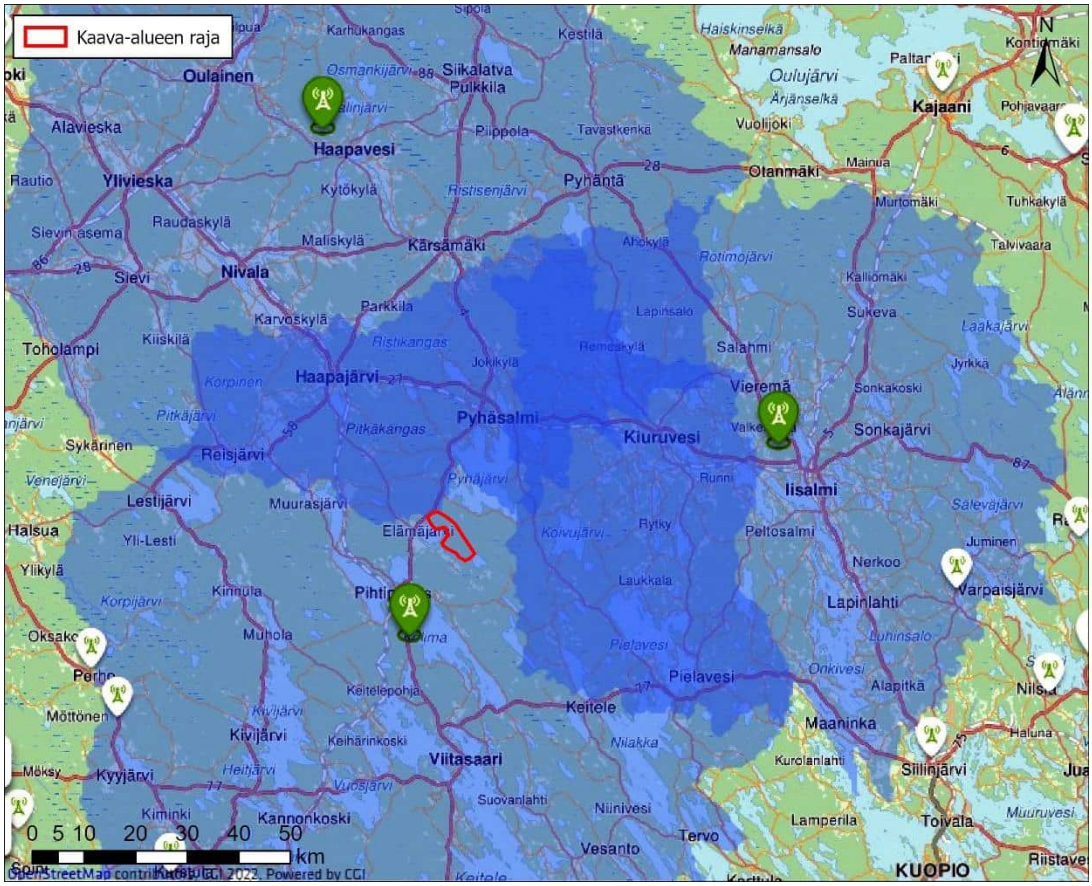
Tuotantoalueella ja sen ympäristössä on täysi Elisan 2G-, 3G sekä 4G (max 100M) -verkkojen kattavuus. DNA:n verkoista ainoastaan 2G -verkko kattaa koko tuotantoalueen. 3G -verkossa on pieni katve alueen eteläpäädyn keskellä, ja 4G -verkko kattaa ainoastaan alueen pohjoispäädyn.

Telian 2G-, 3G ja 4G-verkot kattavat perustasolla kutakuinkin koko tuotantoalueen, mutta 3G sekä 4G -verkoissa on hyvin pieniä katveita alueen keskiosissa. Hyvän kuuluvuuden alueita sijoittuu ainoastaan tuotantoalueen reunoille. Hankealue ei sijoitu Telian verkon erinomaisen kuuluvuuden alueille.

Tuotantoalue sijoittuu Pihtiputaan Ilosvuoren radio- ja TV-lähetinaseman näkyvyysalueelle (Kuva 15.1). Asema sijaitsee noin 19 kilometrin päässä tuotantoalueelta lounaaseen. Tuotantoalue ei sijaitse täytelähetinasemien alueella. Haapaveden lähetinaseman näkyvyysalue rajautuu tuotantoalueen luoteisreunalle. Iisalmen lähetinaseman näkyvyysalue ulottuu noin 8 km alueen koillispuolelle.

YVA-ohjelmasta saatujen lausuntojen mukaan alueen pohjoisosaan sijoittuu radiolinkkiyhteys.

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa kaksitoista säätutkaa. Tuotantoaluetta lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 100 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 15.1. Lähimmät Radio- ja TV-lähetinasemat.

15.3 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan

15.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiin, mikäli tuulivoimala sijaitsee radiolinkin lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat VTT:n selvityksen (2015) mukaan selkeimmät tuotantoalueella, jossa häiriöt voivat aiheuttaa katkenneita puheluja ja datayhteyksiä. Ongelmia voi syntyä myös tilanteissa, joissa tukiasemia ei löydy kaikista ilmansuunnista esim. meren, vesistöjen, luonnonsuojelualueiden tai valtakunnan rajan läheisyydessä.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa sopivissa olosuhteissa häiriöitä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa TV-mastoon ja TV-vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä.

Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelman OPERA:n mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset tulee arvioida säätutkiin, mikäli voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Tuulivoimaloiden tiedetään aiheuttavan haittaa ilma- ja merivalvontatutkille. Tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriöt voivat ilmetä tutkien toiminnassa muun muassa varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina, jolloin tutkien valvontakyky heikentyy ja tuulivoimala voi näkyä tutkakuvassa suuren kokonsa vuoksi. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa

tutkien sijaintiin. Puolustusvoimien pääesikunnalta on pyydetty hankkeesta hyväksyttävyyslausunto aluevalvonnassa käytettävien sensorijärjestelmien osalta. Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

15.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Rakennus- ja purkuvaiheessa ei aiheudu haitallisia vaikutuksia viestintäyhteyksiin tai tutkiin.

15.3.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Matkapuhelimet ovat yleensä yhteydessä useampaan tukiasemaan, joten tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen arvioidaan vähäisiksi.

Hankkeen tuulivoimalat voivat vaikuttaa tuotantoalueen koillispuolelle, Pyhäjärven eteläpuolelle sijoittuvien asuntojen TV-kuvan näkyvyyteen, sillä asunnot jäävät Pihtiputaan TV-lähetinaseman katveeseen voimaloiden taakse, eivätkä ne sijoitu muiden lähetinasemien kuuluvuusalueelle. Käytännössä tuulivoimalat ovat kuitenkin niin harvassa, etteivät ne todennäköisesti vaikuta merkittävästi TV-signaaliin. Pääosin tuulivoimalat eivät vaikuta tuotantoalueen lähelle sijoittuvien asuntojen TV-kuvan näkyvyyteen. Hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Tuotantoaluetta lähin säätutka sijoittuu yli 20 kilometrin päähän tuotantoalueelta, joten hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia säätutkien toimintaan.

Mikäli hankesuunnitelmat ja voimaloiden sijoittelu muuttuvat hankkeen edetessä, on Puolustusvoimilta pyydettävä uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

15.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen ovat vähäisiä, ja niitä voidaan lieventää. Hankkeella ei ole muita vaikutuksia viestintäyhteyksiin tai tutkien toimintaan. Hankevaihtoehtojen välillä ei tunnistettu oleellisia eroja.

15.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan ei synny.

15.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Viereinen Leppämäen hanke laajentaa tuulivoimaloiden taakse jäävää aluetta suhteessa Pihtiputaan radio- ja TV-lähetinasemaan. Muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat niin kaukana hankkeesta lähetinasemaan, ettei yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ole TV-signaalin kuuluvuuteen. Hankkeella ei arvioida olevan muita yhteisvaikutuksia viestintäyhteyksiin tai tutkien toimintaan muiden hankkeiden kanssa.

15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

TV-lähetyksiin mahdollisesti aiheutuvat häiriöt pystytään yleensä korjaamaan varmistamalla, että antenni on Traficomin määräysten mukainen, siirtämällä antennia tarvittaessa hiukan ja suuntaamalla antenni oikein. Alueelle laadittavassa osayleiskaavassa voimaloiden sijainnit suunnitellaan siten, että yksittäisiä tuulivoimaloita siirtämällä ei aiheudu merkittäviä muutoksia TV-signaaleissa. Mikäli TV-näkyvyys heikkenee tuulivoimaloiden johdosta, vastaa hanketoimija korjaavista toimenpiteistä, joita ovat esimerkiksi antennien tarkennettu suuntaus tai vastaanottosuunnan muutos, talokohtaisten signaalinvahvistimien asennus, vaihtoehtoisten TV signaalien vastaanotto

tietoverkkoja pitkin (4G, 5G, valokuitu) tai täytevastaanottimen/-lähettimen asennus, jolla TV signaali kierretään tuulivoima-alueen ohi.

Tiedonsiirtolinkkijänteiden sijainti selvitetään Digitalta/operaattoreilta ennen tuulivoimahankkeen rakentamista. Koska linkit vaativat vain muutamien metrien laajuisen avoimen alueen, voimaloiden siirto joillakin kymmenillä metreillä riittää häiriöiden estämiseksi. Mikäli mobiiliyhteyksien tai TV-signaalin heikkenemistä on odotettavissa, voidaan alueella ja kotitalouksissa selvittää signaalien vahvuuksia ja tarvittaessa asentaa tukiasemia ja täytelähettimiä. Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkkiä on siirrettävä.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä viestintäyhteyksille ei voida arvioida tarkasti etukäteen. Todelliset vaikutukset ilmenevät vasta, kun voimalat ovat toiminnassa. Erityisesti tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksiin sisältyy merkittäviä epävarmuuksia mahdollisten häiriövaikutusten osalta.

15.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan:

- Hanke voi heikentää TV-kuvan näkyvyyttä tuotantoalueen koillispuolella, jossa hankkeella on yhteisvaikutuksia Leppämäen tuulivoimahankkeen kanssa. Mahdolliset häiriöt voidaan korjata erilaisilla toimenpiteillä. Hankkeen vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen tai TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia säätutkiin eikä tunnistettuja merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa.

16 Liikenne

16.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikenteen nykytilaa arvioidaan tuulivoiman tuotantoalueen osalta. Sähkönsiirron osalta oleellisia vaikutuksia liikenteeseen ei tunnistettu, joten sähkönsiirron liikenteen nykytilaa tai vaikutuksia ei käsitellä. Hankkeen sähkönsiirtoreitit ylittävät yksityisteitä ja maanteitä. Sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, jolloin siirtoreitin rakentamisen aikana voi aiheutua enintään lievää tilapäistä haittaa liikenteelle.

Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston taitorakennerekisterin sekä Digiroad-aineistojen tiedoista. Hankkeen rakentamisen aiheuttamia kuljetusmääriä on verrattu kuljetusreitin teiden nykyisiin liikennemääriin ja arvioitu rakentamisen aikaista liikenteen sujuvuutta.

Liikenteellisistä vaikutuksista arvioidaan tuulivoimaloiden ja niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamat kuljetusmäärät tuulivoimaloiden määrän, tyypin ja sijoittamisen perusteella. Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta tarkastellaan olemassa olevan yksityisen tiestön kuntoa, liikennemäärien kasvua erikoiskuljetusreitillä ja erikoiskuljetusreitin ulkopuolisilla maanteillä, tieverkon ja siltojen kuntoa ja kapasiteetin riittävyyttä. Vilkasliikenteisillä väylillä arvioidaan erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen haittavaikutusten minimoimiseksi, mm. aikataulutuksen avulla. Muita tarkasteltavia asioita olivat liikenneturvallisuus sekä liikenteen aiheuttamat päästöt, kuten melu ja tärinä.

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen raporttia Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta (2023) ja Liikenneviraston Tuulivoimala-ohjetta (2012).

Hankkeen vaikutuksia raideliikenteeseen arvioidaan sen perusteella, kuinka ratayhteydet risteävät hankkeen erikoiskuljetusten kanssa. Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkasteltiin tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa liikennelentoasemiin ja ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin (Lentopaikat, 2022) Liikenne- ja turvallisuusvirasto Traficomin ohjeistuksen sekä korkeusrajoitusalueiden perusteella.

Vaikutusten arviointi on tehty Sitowise Oy:n toimesta sanallisena asiantuntija-arviona pitäen Imperia-hankkeen termistöä ja ajatusrakennelmaa arvioinnin lähtökohtana.

16.1.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

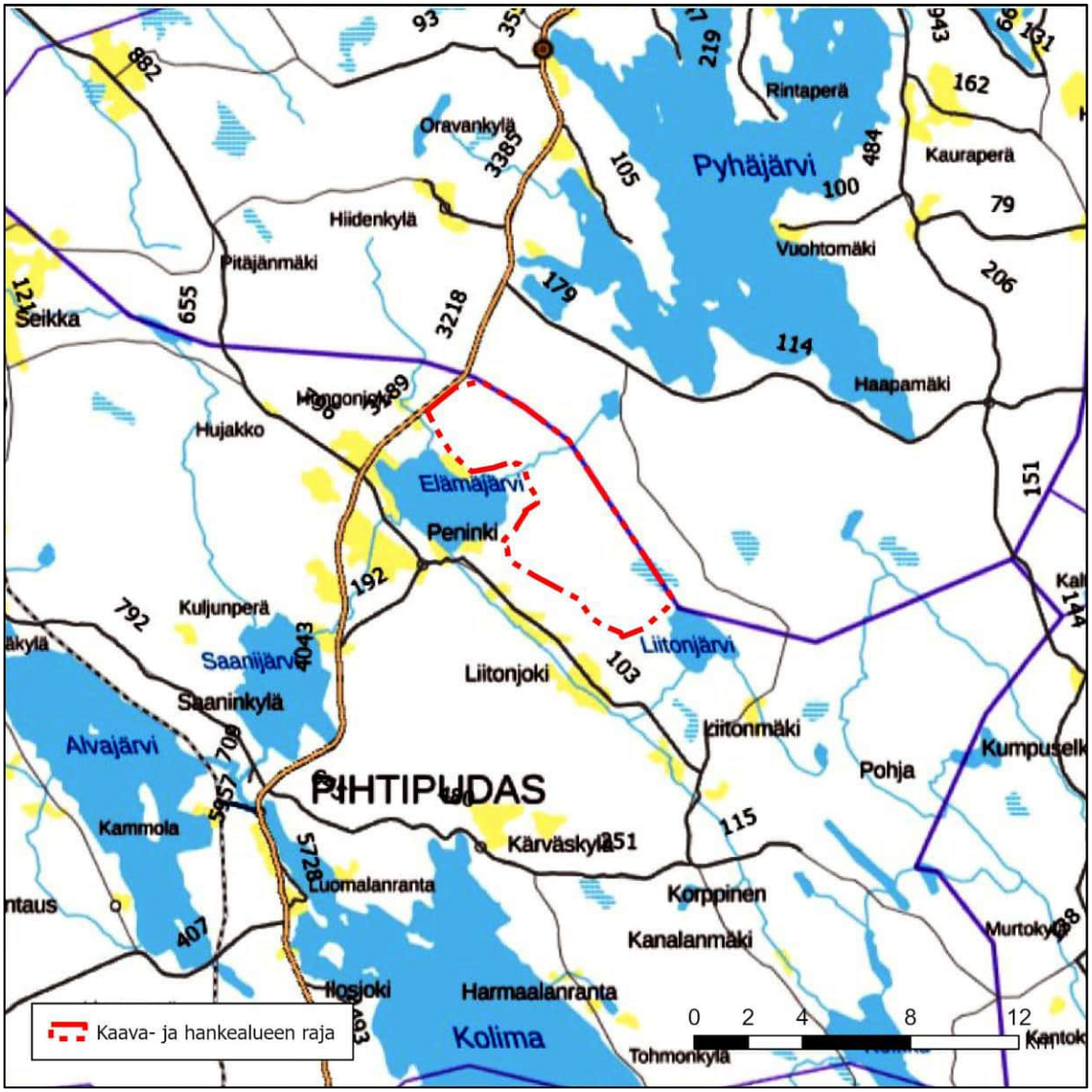
Liikenteellisten vaikutusten merkittävyys perustuu tieliikenteen osalta hankkeen aiheuttaman liikennemäärän kasvuun ja kuljetusten kohdentumiseen. Arvioinnissa huomioidaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan edellyttämät erityyppiset kuljetukset sekä näiden vaikutus hankkeessa käytettävään tiestöön, liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen.

16.2 Liikenteen nykytila

16.2.1 Tuotantoalue

Tuotantoalueen lähiympäristön liikenneverkko ja maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 16.1 ja Kuva 16.3). Tuotantoalueella on kattava metsäautoteiden verkosto.

Tuotantoalueen luoteisreuna rajoittuu valtatiehen 4. Tuotantoalueen lounaispuolella sijaitsee maantie 16963 (Elämäjärventie) noin 3,8 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta. Tuotantoalueen eteläpuolella sijaitsee maantie 16965 (Liitonjoentie) noin kahden kilometrin päässä lähimmistä voimaloista ja pohjoispuolella maantie 7693 (Suezintie) noin 3,5 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta.



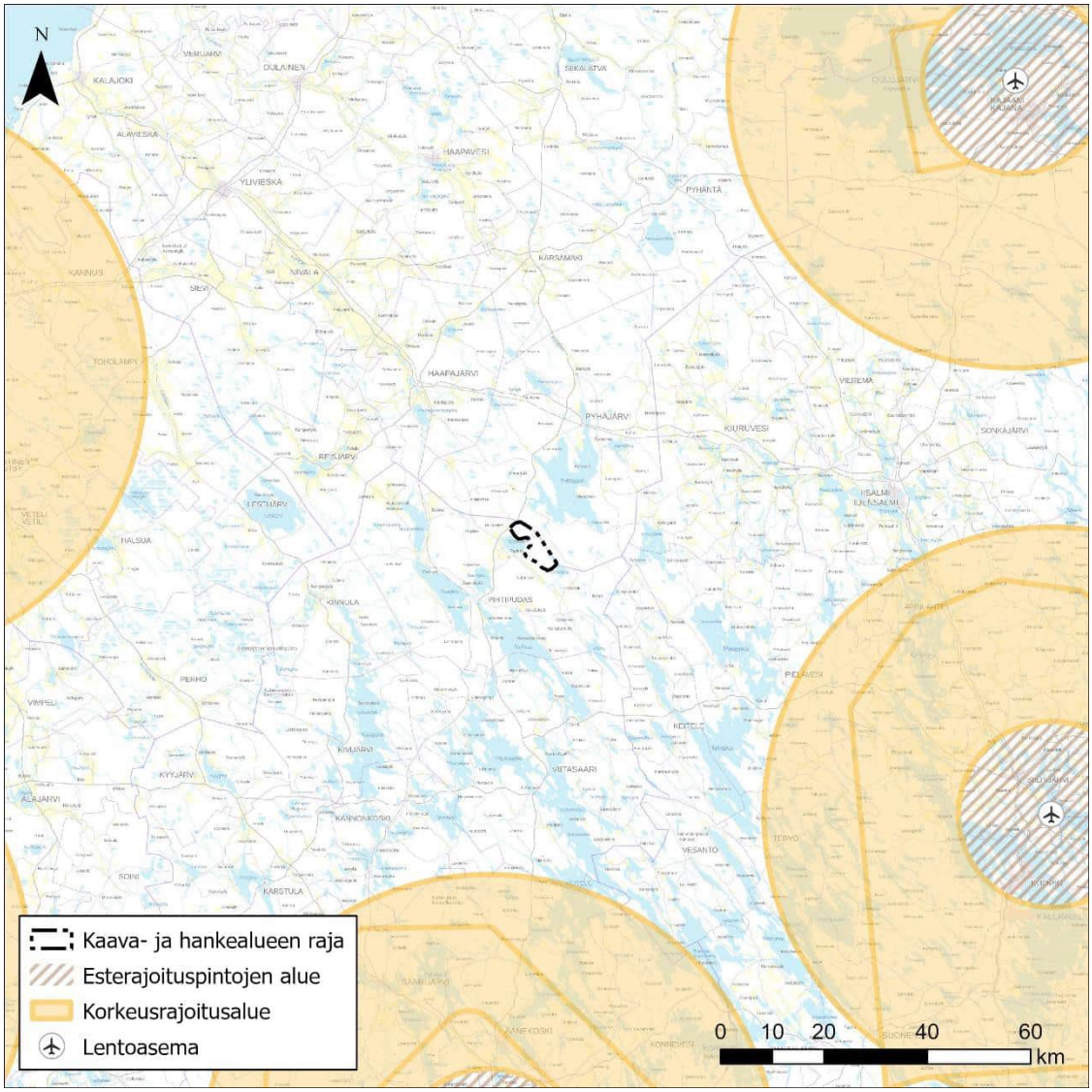
Kuva 16.1. Hankealueen ympäristön maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät (Väylävirasto, 2023). Tuotantoalueen sijainti merkitty kartan päälle punaisella katkoviivalla.

16.2.2 Raideliikenne

Tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä ei ole rataverkkoa. Tuotantoaluetta lähin rautatie kulkee noin 13,5 kilometriin etäisyydellä tuotantoalueen lounaispuolella Pihtiputaan keskustassa. Kokkolan satamasta suunniteltu erikoiskuljetusreitti ylittää kahdesti sähköistämättömän radan ja kerran sähköistetyn radan tasoristeyksissä lähellä Kokkolan satamaa. Muut erikoiskuljetusreitit ylittävät rataverkon siltoja pitkin.

16.2.3 Lentoliikenne

Hankkeen lähiympäristössä ei sijaitse lentoasemia eikä hanke sijoitu korkeusrajoitusalueelle. Lähin lentoasema on Kuopion lentoasema, joka sijaitsee noin 110 kilometrin päässä hankealueesta. Lähin lentopaikka on Pyhäsalmen lentokenttä, joka sijaitsee Pyhäjärven pohjoispuolella, noin 28 km hankealueesta. Kentän toiminta koostuu pääasiassa Pyhäsalmen ilmailukerhon varjoliitotoiminnasta, palolentotoiminnasta sekä harrasteilmailusta.



Kuva 16.2. Tuotantoalueen ympäristössä olevat lentoasemat ja rajoitusalueet (Fintraffic ANS). Tuotantoalue on merkitty kuvaan mustalla pistekatkoviivalla.

16.3 Hankkeen vaikutukset liikenteeseen

16.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

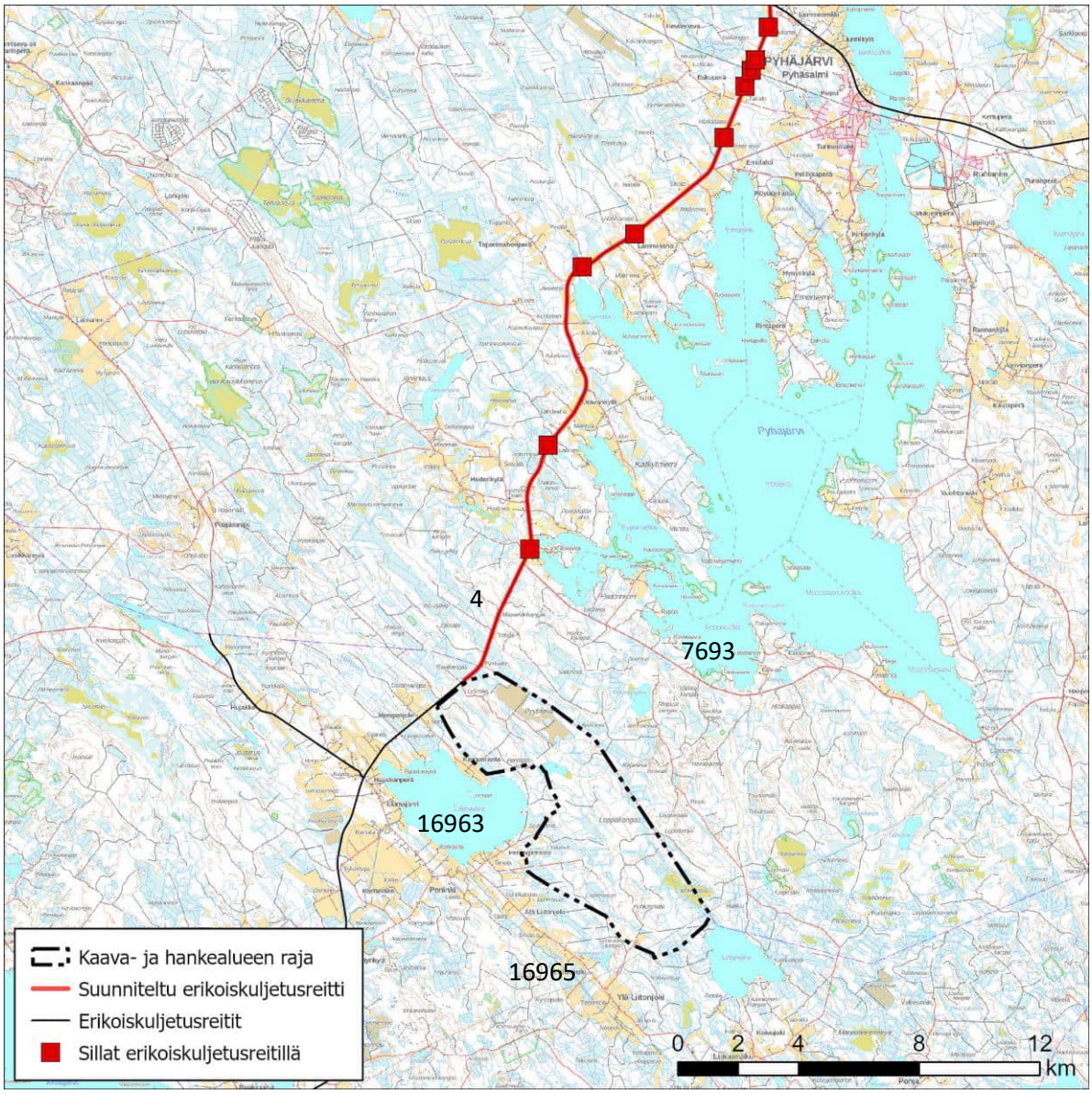
Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen voimalan käyttöaikaan nähden. Osa voimalan osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. Kuljetusten vilkkaimpina hetkinä voi liikenne tilapäisesti häiriintyä etenkin suhteessa vähemmän liikennöidyillä alemman tieverkon osuuksilla. Erikoiskuljetusten 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 muutamia kertoja vuodessa. Käytön aikaisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan rakentamisen aikaista liikennettä. Hankkeen purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä tieverkolla kuin rakentaminen. Liikenne on purkamisvaiheessa vähäisempää kuin rakennusvaiheessa, jos osa rakenteista jätetään maastoon paikalleen.

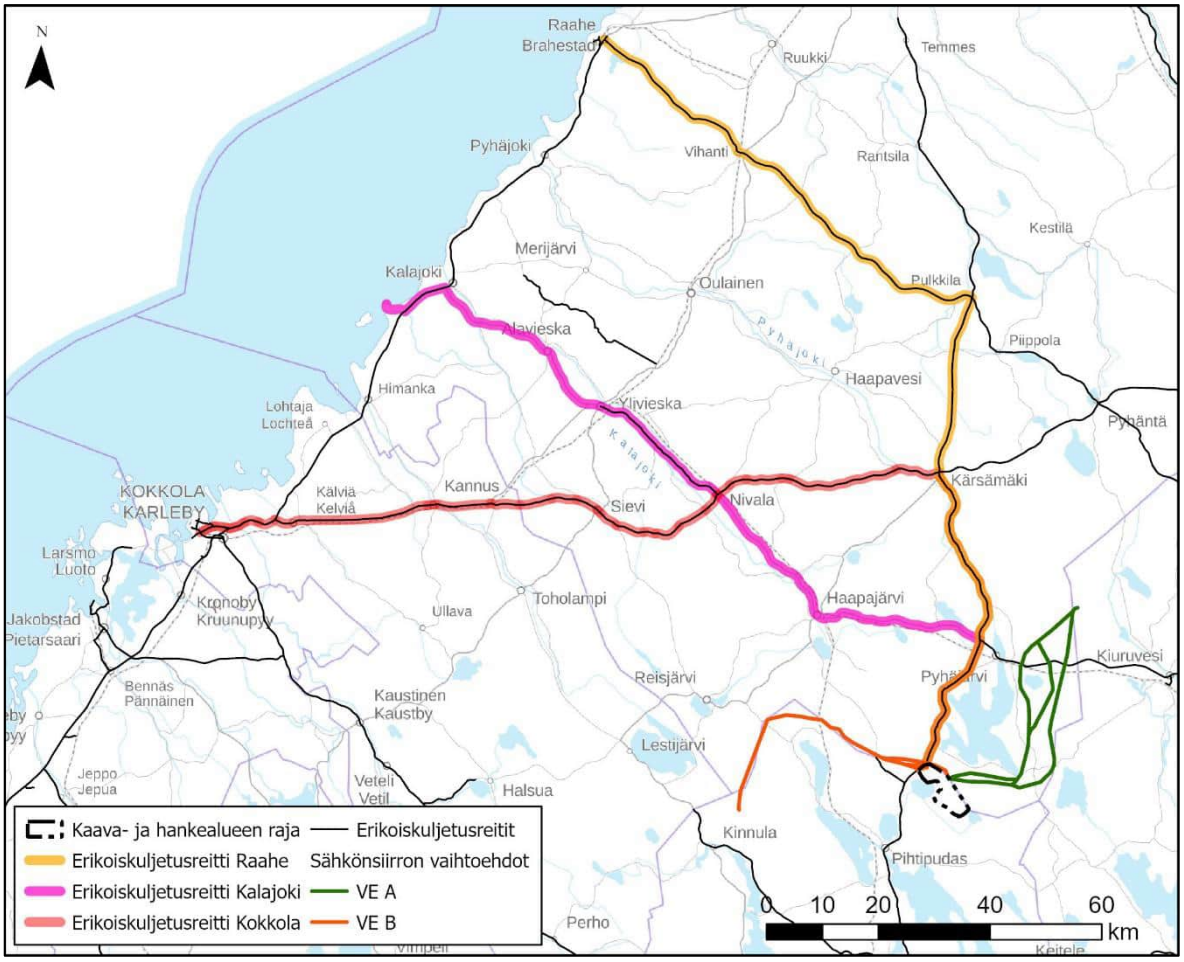
Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi pudota joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Väylävirasto laatinut Tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteistä sekä niiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Ennen rakentamista jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Traficomin myöntämä lentoestelupa.

Erikoiskuljetukset tuotantoalueelle



Kuva 16.3. Todennäköinen kuljetusreitti tuotantoalueelle, tarkastelualueen tiestön sillat ja maanteiden numerot. Suunnitellun kuljetusreitin varrella ei ole painorajoitettuja siltoja (Väylävirasto, 2020).



Kuva 16.4. Tuulivoimaloiden mahdolliset kuljetusreitit tuotantoalueelle.

Tuulivoimalat kootaan isoista kappaleista, jotka tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina satamasta. Suunniteltu kuljetusreitti Kokkolan satamasta noudattaa valtakunnallista erikoiskuljetusreittiä, joka kulkee satamasta Pohjoisväylää ja valtatie 8:aa pitkin valtatielle 28. Kärsämäen kohdalla kuljetusreitti siirtyisi valtatielle numero 4, jota pitkin kuljetus etenisi tuotantoalueelle. Kuljetusreitti Kokkolan satamasta olisi pituudeltaan noin 205 kilometriä. Kartalla esitetty kuljetusreitti kulkisi valtakunnallista erikoiskuljetusreitistöä pitkin, mutta vaihtoehtona on myös tehdä kuljetus Haapajärven kautta, jolloin reitin pituus olisi noin 190 kilometriä.

Jos erikoiskuljetus tehtäisiin Kalajoen satamasta, reitti kulkisi valtatietä 27 Pyhäjärvelle asti, josta se siirtyisi valtatielle numero 4, ja etenisi tätä pitkin tuotantoalueelle. Kuitenkin Nivalan ja Pyhäjärven välillä kuljetusreitti kulkisi valtakunnallisen erikoiskuljetusreitistön ulkopuolella. Kuljetusreitti Kalajoen satamasta olisi pituudeltaan noin 165 kilometriä. Leppämäen tuulivoimahankkeen kuljetusreittiselvityksessä (Sweco, 2023) tämä reitti arvioitiin parhaaksi vaihtoehdoksi.

Erikoiskuljetusreitti Raahen satamasta kulkisi valtakunnallista erikoiskuljetusreitistöä pitkin. Satamasta reitti kulkisi Satamatien ja Rautaruukintien kautta valtatielle 8. Sieltä reitti kääntyisi Raahesta Pulkkilaan kantatielle 88, josta se siirtyisi valtatielle numero 4 ja etenisi tätä pitkin tuotantoalueelle. Kuljetusreitti Raahen satamasta olisi pituudeltaan noin 180 kilometriä.

Kuljetusreitillä suurimmat liikennemäärät ovat Kokkolan kohdalla enimmillään noin 11 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, Kalajoen kohdalla noin 7500 ajoneuvoa vuorokaudessa ja Raahen kohdalla noin 9500 ajoneuvoa vuorokaudessa. Valtatiellä 27 liikennemäärät vaihtelevat noin 1700–11 000 ajoneuvoa vuorokaudessa välillä, ja valtatiellä 28 noin 900–4000 välillä. Valtatiellä 4 liikennemäärät

vaihtelevat noin 3000–4000 ajoneuvoa vuorokaudessa välillä. Kantatiellä 88 liikennemäärät vaihtelevat noin 400–1700 ajoneuvoa vuorokaudessa välillä. Keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät tuotantoalueen läheisyydessä on esitetty kuvassa (Kuva 16.1).

Valtatielle 4 on tehty väyläsuunnittelun perustaksi toimenpideselvitys Pyhäjärven ja Pukkilan välisellä alueella, joka sijaitsee kaikilla ehdotetuilla kuljetusreiteillä. Tavoitteena on valtatieliikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden parantaminen esimerkiksi lisäämällä ohituskaistoja ja eritasoliittymiä, nostamalla osin nopeusrajoituksia ja vähentämällä yksityistieliittymiä. Kärsämäen kohdalle tulisi ohikulkutie. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2023)

Pääosa kuljetusreitin teistä on kestopäällysteisiä (Asfalttibetoni, AB). Tuotantoalueen läheisyydessä olevat yksityistiet ja tuotantoalueelle johtavat tiet ovat sorapintaisia. Alempi maantieverkko sekä yksityistiet ovat paikoin kapeita. Kuljetusreitillä olevilla valtateillä on yleensä 80–100 km/h nopeusrajoitus. Taajamien sekä kylien kohdalla nopeusrajoitus laskee yleensä 60–80 kilometriin tunnissa tai jopa sen alle.

Kuljetusreittien loppuosassa Pyhäjärveltä tuotantoalueelle on 9 siltaa (Kuva 16.3). Kaikki vaihtoehtoiset kuljetusreitit sisältävät vain siltoja, joita pitkin ajetaan, joten siltojen korkeusrajoituksia ei tarvitse huomioida kuljetuksissa.

Maantieverkon sekä sillä sijaitsevien siltojen osalta tienpidosta vastaavat alueen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset Väyläviraston valtuuttamina. Katuverkon osalta kunnat ja kaupungit vastaavat alueensa kadunpidosta (503/2005 11 ja 13 §, MRL 132/1999 84 §). Tuulivoimayhtiö vastaa tuulivoimahankkeen kuljetusten edellyttämistä sekä aiheuttamista maantie-, katu- ja yksityistieverkon parantamistoimenpiteistä kustannuksellaan. Parantamistoimenpiteet edellyttävät eri väylien haltijan luvan.

Kiviaines-, betoni- ja muut kuljetukset

Vaikutusten arvioinnissa oletetaan, että rakentamiseen tarvittavat kiviainekset otetaan tuotantoalueelta ja betoni valmistetaan tuotantoalueella, jolloin näihin kuljetukset tapahtuvat tuotantoalueen sisäpuolella, eikä alueen ulkopuoliselle tieverkolle aiheudu oleellisia vaikutuksia.

16.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Hankkeen rakentamisen aikaisten kuljetusten määriä on arvioitu taulukossa Taulukko 16.1 aiempien tuulivoimahankkeiden perusteella. Tuotantoalueelle tulevia rakentamisen aikaisia erikoiskuljetuksia on noin 12–14 voimalaa kohden ja muut voimaloiden pystytykseen liittyvät kuljetukset mukaan lukien yhteensä 312-420 erikoiskuljetusta. Voimaloiden rakentaminen kestää alustavan arvion mukaan noin kaksi vuotta, jolloin kuljetusten määrä vuorokaudessa on koko rakentamisaika huomioiden keskimäärin alle yksi. Tyypillisesti tuulivoimaloiden osien erikois- ja muut kuljetukset tapahtuvat jaksoittain, esimerkiksi noin 3–6 kuljetusta vuorokaudessa, noin 3–5 päivänä viikossa. Kuljetusten tarkempi ajoittuminen ja jaksotus ratkaistaan myöhemmässä suunnittelussa.

Maavaraisen voimalan perustuksen rakentaminen ja nosturipaikan vahvistaminen edellyttää noin 30–100 maa-ainesten ja betonin kuljetusta eli yhteensä 780–3000 kuljetusta. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on suunniteltu otettavaksi tuotantoalueelta ja perustusten vaatima betoni valmistetaan tuotantoalueelle perustettavalla väliaikaisella betoniasemalla. Näin ollen kiviaines- ja betonikuljetusten vaikutukset eivät ulotu tuotantoalueen ulkopuolelle.

Taulukko 16.1. Alustavat laskennalliset tuotantoalueelle saapuvien kuljetusten määrät. Muut voimaloiden pystytyksen kuljetukset tapahtuvat pääosin tuotantoalueen sisällä.

	Kuljetusten määrä (kpl)		
	1 voimala	VE1 30 voimalaa	VE2 26 voimalaa
Voimaloiden erikoiskuljetukset	12–14	360–420	312–364
Muut voimaloiden pystytyksen kuljetukset	30–100	900–3000	780–2600
Yhteensä	42–114	1260–3420	1092–2964

Maantieverkostoon kohdistuu tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksia, joiden liikenteelliset haitat ovat lyhytkestoisia. Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne maanteillä on niin vähäinen, että sillä ei ole erikoiskuljetuksia lukuun ottamatta vaikutuksia liikenteeseen.

Kuljetusreitit Kokkolan ja Raahen satamista ovat kokonaan valtakunnalliseen erikoiskuljetusreitistöön kuuluvia reittejä. Erikoiskuljetusreitistön ulkopuoliset osuudet ovat myös mahdollisia erikoiskuljetuksille. Suunnitellut erikoiskuljetusreitit Kokkolan, Raahen ja Kalajoen satamista eivät sisällä alitettavia tai painorajoitettuja siltoja.

Erikoiskuljetukset voivat vaatia puuston ja liikennemerkkien karsimista tai väliaikaisia laajennuksia teiden mutkiin ja liittymiin. Teiden leveyden tulee olla suorilla tieosuuksilla noin kuusi metriä, ja kaarteissa saatetaan tarvita 12 metriä vapaata tilaa leveyssuunnassa. Erikoiskuljetukset voivat lisäksi vaatia tuotantoalueen sisäisten huoltoteiden parantamista. Kuljetuksista aiheutuu yleisiä liikenteen päästöjä, kuten NOx-, HC-, CO2- ja hiukkaspäästöjä.

Hankkeen mahdollisella erikoiskuljetusreitillä Kokkola ylitetään sähköistämättömiä ja sähköistettyjä rautateitä tasoristeyksissä lähellä Kokkolan satamaa. Tasoristeysten odotustasanteita voidaan joutua parantamaan tai pidentämään, kansirakenteita vahvistamaan ja tielinjauksia muuttamaan. Varsinaisten kuljetusten toteuttaminen voi edellyttää sähköradan ajolangan nostoa sekä ratatyölupaa. Jos tasoristeyksen käyttö lisääntyy tuulivoimaloiden rakentamisaikaisen liikenteen vuoksi merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu, voi tämä edellyttää Väyläviraston tasoristeyslupaa.

Aluetta lähimmän Pyhäsalmen pienlentokentän toiminta voi jatkua tuulipuiston rakentamisesta huolimatta.

16.3.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Hankkeella ei ole käytönaikaisia vaikutuksia liikenteeseen.

Tuotantoalue ei sijaitse korkeusrajoitusalueella, joten hankkeella ei ole vaikutuksia lentoliikenteeseen. Tuulivoimalat tulee merkitä lentoestevaloin. Lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle.

16.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

16.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaikutukset liikenteeseen ovat hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1 voimaloiden suuremman määrän ja huoltotiestön pituuden vuoksi. Vaikutukset ovat kokonaisuutena arvioiden vähäisiä molemmissa hankevaihtoehdoissa.

16.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

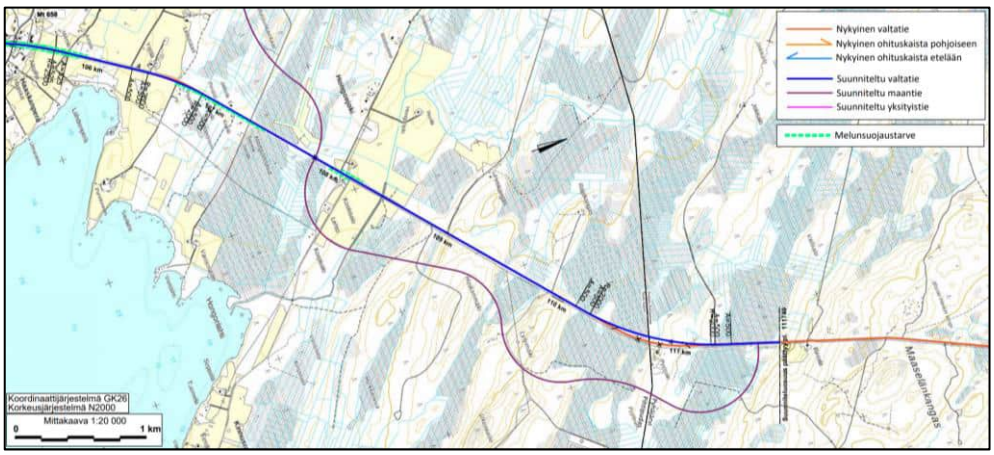
Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) ei vaikuta liikennemääriin eikä sitä kautta maantieliikenteeseen. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta raideliikenteeseen tai lentoliikenteeseen. Jos hanketta ei toteuteta, myös suunniteltu tuotantoalueen teiden parantaminen jää toteuttamatta.

16.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Leppäkankaan välittömään läheisyyteen suunnitellaan Leppämäen tuulipuistoa. Mikäli näiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen tapahtuu samanaikaisesti, voi lisääntyvällä liikenteellä olla yhteisvaikutuksia. Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia voi aiheutua myös muiden lähialueille suunniteltujen tuulipuistojen kanssa, mikäli niiden rakentaminen tapahtuu samanaikaisesti. Tuulipuistojen toiminnanaikaiset lisääntyvät liikennemäärät ovat niin pieniä, että liikenteelliset yhteisvaikutukset ovat vähäiset.

Hankkeen erikoiskuljetusreitti on syytä toteuttaa vastaavalla tavalla Leppämäen tuulivoimahankkeen ja muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa teiden parantamiseen liittyvän haitan minimoimiseksi. Erityisesti lähellä satamia vaikutukset liikennemääriin ja liikenteen sujuvuuteen korostuvat, jos kuljetukset tapahtuvat samoista satamista.

Tuotantoalueen länsipuolisen valtatien 4 parantamista on suunniteltu toimenpide- ja aluevarayssuunnitelmassa (Keski-Suomen ELY 2021) ja hankearvioinnissa (Keski-Suomen ELY 2023). Suunnitelmissa tuotantoalueen länsireunaan rakennettaisiin uusi valtatien rinnakkaistie, joka yhdistyisi valtatiehen pohjoisessa Pyhäjärven puolella ja etelässä Elämäjärven eteläpuolella. Suunnitellun rinnakkaistien etäisyys lähimmästä suunnitellusta tuulivoimaloista on vähintään noin 350 metriä ja suunnitelluista sähköasemien sijainneista noin 150–200 metriä. Sähkönsiirron vaihtoehto B1 ylittää suunnitellun rinnakkaistien ja vaihtoehdon B3 pohjoinen yhdysjohto sivuaa tielinjausta. Leppäkankaan hanke ei estä suunnitellun rinnakkaistien toteuttamista.



Kuva 16.5 Suunnitelma valtatien 4 parantamisesta tuotantoalueen luoteispuolella ja tuotantoalueelle suunniteltu uusi rinnakkaistie (Keski-Suomen ELY-keskus 2021).

16.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Liikenteellisiä vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla vähiten haitallisia vaikutuksia aiheuttava erikoiskuljetusten reitti ja tuottamalla tarvittavat kiviainekset sekä betoni tuotantoalueen sisällä.

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusten ajankohdat siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä muulle liikenteelle. Erikoiskuljetuksia voidaan yhdistellä siten, että samoilla liikenteen erityisjärjestelyillä kuljetetaan useampi kuljetusyksikkö, mikä osaltaan lieventää hankkeen vaikutuksia muulle liikenteelle.

Erikoiskuljetuksista johtuva tieverkon vaurioituminen voidaan estää vahvistamalla tai perusparantamalla kriittisiä kohteita. Näitä kohteita ovat esimerkiksi liittymäalueiden rummut sekä sillat. Kuljetusreitin lopullinen soveltuvuus erikoiskuljetuksille sekä kriittiset tieosuudet selvitetään erikoiskuljetusluvan hakemisen yhteydessä, kun lopullinen kuljetusreitti on valittu ja hankkeen rakentamisen vaatimat kuljetuskoot ovat selvillä.

16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arviointiin sisältyy kuljetusreitteihin ja ajoittumiseen liittyviä epävarmuuksia. Tuulivoimaloiden osien lopullinen erikoiskuljetusreitti ei ole tiedossa. Hankkeen rakentamisen aikataulu vaikuttaa liikenteellisten vaikutusten kestoon ja kuljetusten tiheyteen. Myöskään hankkeessa tarvittavien kiviainesten lopullinen ottopaikka ei ole tiedossa.

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu vaihtoehtoa, jossa kiviainekset otetaan tuotantoalueen sisällä olevalta ottoalueelta, josta kaikki kiviainekset on mahdollista ottaa ja myös murskata. Myös tuulivoimaloiden tarvitseman betonin valmistus on oletettu tapahtuvan tuotantoalueen sisällä. Mikäli kiviainekset päädytään ottamaan tuotantoalueen ulkopuolelta ja/tai betoni valmistamaan alueen ulkopuolella, lisääntyvät liikennemäärät tuotantoalueen ulkopuolisessa tieverkossa.

16.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista liikenteeseen

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista liikenteeseen:

- Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä.
- Kiviainesten hankinnan, betonin valmistuksen ja näihin liittyvien kuljetusten oletetaan tapahtuvan kokonaisuudessaan tuotantoalueen sisällä, joten suurin osa rakentamisen aiheuttamasta liikenteestä ei kuormita alueen ulkopuolista tieverkkoa.
- Tuulivoimaloiden osien satamasta tuotantoalueelle suuntautuvien erikoiskuljetusten liikenteelliset haitat ovat vähäisiä. Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella ja käyttämällä lähialueiden muiden tuulivoimahankkeiden kanssa samaa kuljetusreittivaihtoehtoa.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen.
- Sähkönsiirron ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.
- Hanke ei ole ristiriidassa valtatien 4 kehittämissuunnitelmien kanssa. Hankkeella ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

17 Turvallisuus- ja ympäristöriskit

17.1 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.

17.2 Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ja ympäristöriskit

17.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Yleisellä tasolla puhuttaessa tuulivoimaloiden turvallisuuskysymyksillä tarkoitetaan lähinnä mahdollista vaaraa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella lunta tai jäätä. Ainoat tuotantoalueella liikkuviin ihmisiin kohdistuvat turvallisuusriskit tuulivoimaloiden normaalin toiminnan aikana aiheutuvat talviaikaisesta jään muodostumisesta tuulivoimaloiden lapoihin ja niin sanottu jäänheitto. Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua myös rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut 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 hyvin vähäisiä. Tuulivoimala muodostaa korkeutensa vuoksi lentoesteen, joka on turvallisuusriski lentoliikenteelle.

Tuulivoimaloihin liittyvien riskien arviointia vaikeuttavat vielä suhteellisen vähäiset kokemukset nykyaikaisten tuulivoimaloiden toiminnasta Suomessa.

17.2.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Rakennustyömaan turvallisuusriskit

Tuulivoimaloiden rakentamiseen sekä niiden purkamiseen liittyvät turvallisuusriskit ovat normaaleja rakennustöihin liittyviä riskejä. Rakentamisessa käytetään suuria koneita ja liikutellaan kookkaita komponentteja. Sen vuoksi ulkopuolisten liikkumista rajoitetaan rakennuskohteilla. Liikkumisen rajoittamisesta johtuen rakennustöistä ei aiheudu turvallisuusriskejä virkistyskäyttäjille tai lähialueiden asukkaille. Rakennustyömaalla työskentelevien ja liikkuvien tulee käyttää asianmukaisia turvavarusteita. Työmaaliikenne voi aiheuttaa kasvaneen turvallisuusriskin ja esimerkiksi öljyvuodon riskin liikenteessä. Liikenteellisiä vaikutuksia ja liikennemäärän muutoksia on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 16.

Öljy- ja kemikaalivuodot

Polttoainetta on 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 18.7 ja 20.7.

Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit

Toiminnan päättymisen jälkeen tuulivoimalat puretaan ja eri komponentit pyritään hyötykäyttämään ja kierrättämään voimassa olevien säädösten mukaisesti (kts. YVA-selostuksen luku 3.7.3). 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.

17.2.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Yleinen turvallisuus

Tuulivoimatuotannon lisääminen Suomessa lisää maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

Öljy- ja kemikaalivuodot

Öljyt ja kemikaalit voivat aiheuttaa ympäristöriskin joutuessaan maaperään ja edelleen pohja- tai pintavesiin. Yhden voimalan kemikaalimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ympäristön vahingot eivät onnettomuustilanteessakaan muodostu laajamittaisiksi.

Tuulivoimalan sisältämät öljyt ja kemikaalit vaihtelevat turbiinityypistä riippuen. Voimalat voivat sisältää esimerkiksi jäätymisenestoainetta jäähdytysjärjestelmän jäätymisen ehkäisemiseksi, vaihteellisissa turbiineissa vaihdelaatikon voiteluöljyjä (useita satoja, jopa yli tuhat litraa), hydrauliikkaöljyjä lapojen kulmansäätöä ja jarrujen toimintaa varten, vähäisiä määriä rasvaa laakereita varten sekä vähäisiä määriä useita kemikaaleja ja siivousaineita turbiinin huoltoa ja ylläpitoa varten.

Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla niiden sisältämien edellä mainittujen aineiden joutuminen maaperään voidaan estää. Tällainen ratkaisu on esimerkiksi mahdollisten vuotojen ohjaaminen konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun tilaan. Kemikaalien pääsyä maaperään estetään myös säännöllisillä koneiston huolto- ja tarkistustoimenpiteillä. Kokonaisuutena nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista riskit ympäristön pilaantumiseen kemikaalien johdosta ovat hyvin vähäiset.

Talvinen jään muodostuminen lapoihin

Talviaikaan voimalan rakenteista saattaa erityisissä oloissa pudota jäätä. Kuuran muodostuminen on merkittävin tekijä jään kertymiselle tuulivoimalan tornin tai lapojen pinnalle. Riski on suoraan verrannollinen sääolosuhteiden otollisuuteen jään muodostumiselle, joka vaihtelee alueittain. Jäätämistä aiheuttaa jäätävät sateet sekä pilvijäätäminen, joista jälkimmäistä esiintyy Suomessa useammin (Suomen Tuulivoimayhdistys 2024). Jäätä muodostuu lähinnä voimaloiden toimintataukojen aikana. Voimaloissa on aina anturit, jotka tunnistavat mm. jään aiheuttaman epätasapainon roottorissa. Voimala pysäytetään, mikäli jäätä muodostuu lapoihin. Lisäksi korkean jäätämisriskin alueille rakennettaviin voimaloihin on suositeltua asentaa lapalämmitys, joka estää jään kertymisen voimalan lapoihin tai sulattaa lapaan kertyneen jään.

Tuulivoimalan torniin mahdollisesti muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimaloiden alapuolelle. Lavoista jää irtoaa tyypillisesti voimalan käynnistymisvaiheessa ja putoaa voimalan lapojen

alle. Jään lentäminen useamman sadan metrin päähän on tutkimusten ja kokemusten mukaan erittäin harvinaista.

Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen päivityksen mukaan (Ympäristöministeriö 2016) jäänheiton aiheuttama turvallisuusriski kasvaa, kun voimalan läheisyydessä alueella, jonka säde on 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeus, liikkuu ihmisiä. Alueilla, joilla liikkuu talviaikaan paljon ihmisiä voimaloiden lähellä, on asennettu varoituskyltit ja mahdolliset varoitusvalot.

Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille ovat pienet. Tiedossa on hyvin vähän tapahtuneita onnettomuuksia ja eri tutkimuksissa on laskettu irtoavan jään aiheuttaman vahingon riskin olevan hyvin pieni. Mikäli voimaloissa ei käytetä jäänestoa, ei kuitenkaan voida sulkea pois turvallisuusriskiä alueella jäätävien olosuhteiden aikana liikkuville virkistyskäyttäjille.

Tulipalot

Tulipalot voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai maastopalon. Hankkeeseen liittyvät tulipalot voivat syntyä rakennusaikaisessa onnettomuustilanteessa tai toiminnan aikana mekaanisesta toimintahäiriöstä (esim. tuulivoimalan koneisto) tai ulkoisesta syystä (salamanisku, metsäpalo). Tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat korkeat ja tuulivoimalat tulee varustaa ukkosenjohtimilla, alkusammutuskalustolla sekä palonilmaisulaitteistolla, joten riskit voimaloissa syntyviin tulipaloihin ovat pienet. Lisäksi useimpiin voimalatyyppeihin on mahdollista asentaa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Tuulivoimaloiden konehuoneissa tai lavoissa syntyneet tulipalot ovat epätodennäköisiä, mutta toteutuessaan vaikeammin sammutettavissa konehuoneiden korkean sijainnin vuoksi. Tulipalot nykyaikaisissa voimaloissa ovat erittäin harvinaisia eikä tiedossa ole tapauksia, joissa niistä olisi aiheutunut henkilövahinkoja. Mikäli alueella onnettomuuden sattuessa liikkuu joku esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksessa, ei henkilövahingon mahdollisuutta kuitenkaan täysin voida sulkea pois.

Tulipalot ovat mahdollisia, joskin epätodennäköisiä myös esimerkiksi muuntajissa ja sähköasemilla, joissa voidaan käyttää myös automaattista palontorjuntaa ja hälytysjärjestelmää. Jos tuulivoimala syttyy palamaan, sen annetaan palaa ja sammutusvettä käytetään maaston kastelemiseen, millä ei ole haitallista vaikutusta ympäristöön. Paikallisen pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten.

Tuulivoimalat sijoitetaan lähtökohtaisesti niin kauas herkistä kohteista (yleiset tiet, asutus), ettei palavakaan tuulivoimala aiheuta vaaraa. Näissä tapauksissa palon hallinta, vaara-alueen eristäminen sekä mahdollinen evakuoiminen jää pelastusviranomaisten tehtäväksi.

Tuulivoimalan hajoaminen

Tuulivoimalat voivat mennä epäkuntoon usealla tavalla. Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Näistä tilanteista ei muodostu turvallisuusriskejä alueella liikkuville eikä ympäristöriskejä.

On kuitenkin tiedossa tapauksia, joissa automaattiset turvallisuusjärjestelmät ovat pettäneet. Tällaisissa tilanteissa tuulivoimalan roottori voi yltyä pyörimään hallitsematonta vauhtia, jolloin osia roottorista tai jopa koko roottori voi irrota ja pudota alas (Tekniikka ja talous, 22.4.2020). Tiedossa on myös tilanteita, joissa koko tuulivoimala on kaatunut tai romahtanut (Tekniikka ja talous, 24.1.2023). Tällaiset tilanteet ovat erittäin harvinaisia ja liittyvät siihen, että voimala ei toimi suunnitellusti ja lisäksi turvallisuusjärjestelmät pettävät. Voimaloiden hajoamista voidaan estää

asianmukaisella huollolla, seuraamalla voimalan rakenteiden kuntoa ja ohjelmistoja huolellisesti sekä poistamalla voimalat käytöstä suunnitellun käyttöiän loputtua.

Voimalan hajoaminen muodostaa tulipaloon verrattavan onnettomuusriskin ympäristölle ja alueella liikkuville. Pelastusviranomaiset vastaavat vaara-alueen eristämisestä, evakuoinneista ja pelastustehtävistä.

17.2.4 Sähkönsiirron rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Sähkönsiirron rakenteet toteutetaan viranomaismääräysten ja ohjeiden mukaisesti, jolloin niistä ei muodostu vaikutuksia turvallisuuteen lukuun ottamatta yleisiä rakennustöihin liittyviä turvallisuusriskejä.

17.2.5 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa on SF6-kaasua (rikkiheksafluoridia), joka on voimakas kasvihuonekaasu. SF6-kaasua käytetään kytkinlaitteissa estämään laitteistoa vahingoittavan valokaaren syntymistä. Sitä käytetään kaikessa sähköteollisuudessa sen poikkeuksellisen hyvän eristävyyden takia ja yleisesti myös muun muassa kylmä- ja ilmastointilaitteissa. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilo. SF6-kaasun käytölle etsitään jatkuvasti korvaavia menetelmiä, ja kytkinlaitoksissa käytetään jo nyt myös ilma-/tyhjiöeristystä. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022).

17.3 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat rakennetaan niin, että ne eivät aiheuta turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. asuntoihin, tiestöön, rautateihin sekä tuulivoimaloiden korkeus lentoesterajoitus -alueilla) huomioidaan hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa otetaan huomioon ajantasaiset viranomaismääräykset, lupamääräykset ja turvallisuusohjeet kuten Finanssiala ry:n turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta" (2017) sekä Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opas "Tuulivoimaloiden paloturvallisuus" (2013).

Tuulivoimaloiden pystytyksestä huolehtivat tuulivoimalavalmistajan erikoisosaajat on koulutettu ottamaan huomioon turvallisuusnäkökohdat. Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti.

Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa. Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

17.4 Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset. Hanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa tai ympäristöonnettomuusriskiä.

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 sanottu jäänheitto eli jään putoaminen 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. Putoavasta jäästä aiheutuvan riskin minimoimiseksi tuulipuiston sisääntuloväylille sekä tuulivoimaloille johtavien teiden varsille sijoitetaan varoitustauluja kertomaan talviaikaisesta jäätämisvaarasta.

Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia tuulivoimaloissa, mutta niihin on varauduttu teknisin keinoin.

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.

18 Maa- ja kallioperä

18.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen on käytetty peruskartta-aineistoja ja GTK:n paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Pinta- ja pohjavesien tarkasteluun on käytetty Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja.

Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu maaperän laatua ja kantavuutta rakennuspaikoilla.

18.1.1 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Arviointimenetelmänä käytetään ympäristöasiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Imperia-menetelmää. Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Arviointi on tehty taulukoissa (Taulukko 18.1 ja Taulukko 18.2) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Hankkeen rakentamisalueiden sijoittuessa arvokkaaksi luokitelluille 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 huomion, sillä vaikutukset eivät kohdistu syvälle maa- ja kallioperään, eikä aines ole tietojen mukaan erityistä tai sisällä harvinaisia mineraaleja.

Taulukko 18.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille
Suuri	• Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 1–4 tai muita alueellisesti erityisiä muodostumia tai poikkeamia sijoittuu hankealueelle rakennettavien alueiden läheisyyteen. • Alueella ei ole arvoiltaan vastaavia korvaavia alueita.
Kohtalainen	• Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 1–4 tai muita alueellisesti erityisiä muodostumia tai poikkeamia ei sijoitu rakennettavien alueiden läheisyyteen. • Alueen maaperää on osittain muokattu.
Vähäinen	• Hankealueelle ei sijoitu arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita. • Alueen maaperää on muokattu.

Taulukko 18.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus, suunta ja alueellinen laajuus
Suuri kielteinen muutos	• 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 muutos	• 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 muutos	• Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. • Pienialainen muutos.
Ei muutosta	• Ei juurikaan muutoksia maa- ja kallioperään.
Myönteinen muutos	• Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa ennestään muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää.

18.2 Maa- ja kallioperän nykytila

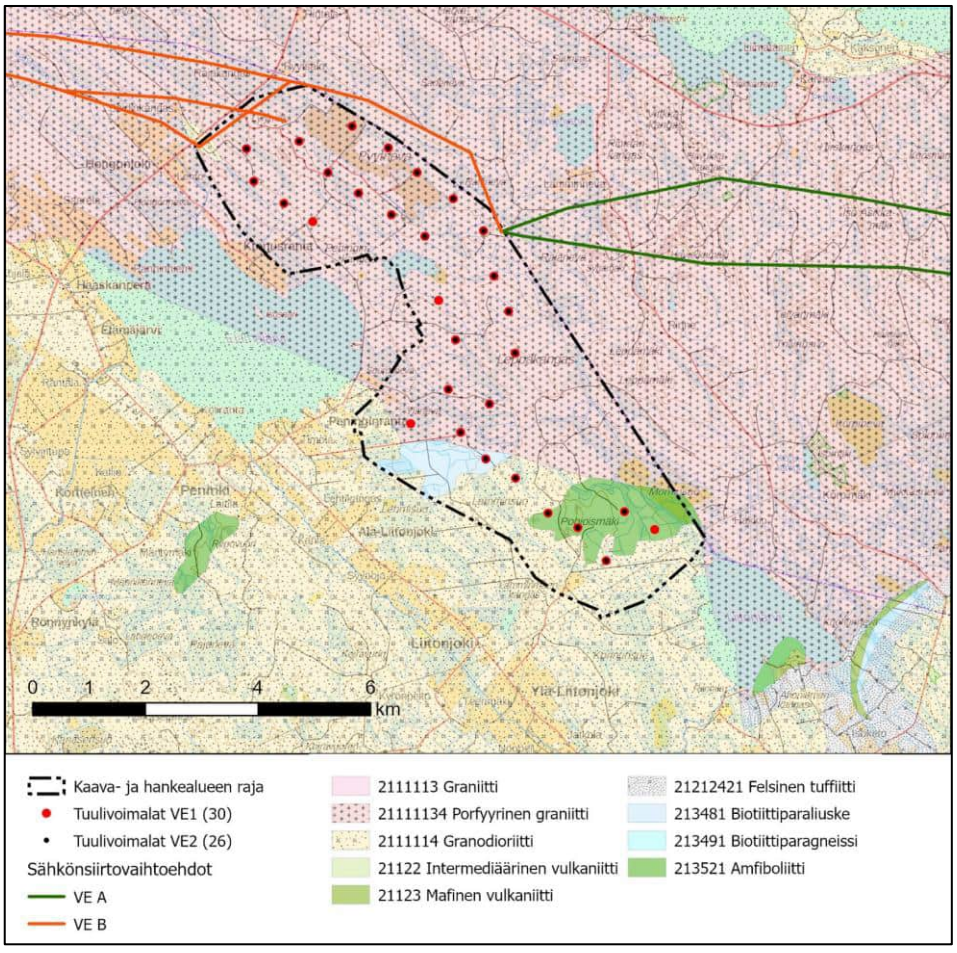
18.2.1 Tuotantoalue

Hanke sijoittuu Keski-Suomen granitoidikompleksin alueelle. Alueen kallioperä koostuu pääsääntöisesti porfyyrisestä graniitista sekä granodioriitista, joista voidaan käyttää yhteisnimitystä granitoidi. Granitoidit ovat kivilajeja, joissa pääminerаalit ovat samat (kvartsi, kalimaasälpä ja plagioklaasimaasälpä), mutta mineraalien suhteet muuttuvat. Porfyyrinen puolestaan kuvaa kivilajin ulkoasua. Porfyyrisessä graniitissa usein kalimaasälpä muodostaa muita mineraaleja suurempia hajarakeita. Pieni osa tuotantoalueen eteläosan kallioperästä on amfiboliittia, joka on metamorfinen sarvivälke-plagioklaasi-biotiitti-pitoinen kivilaji.

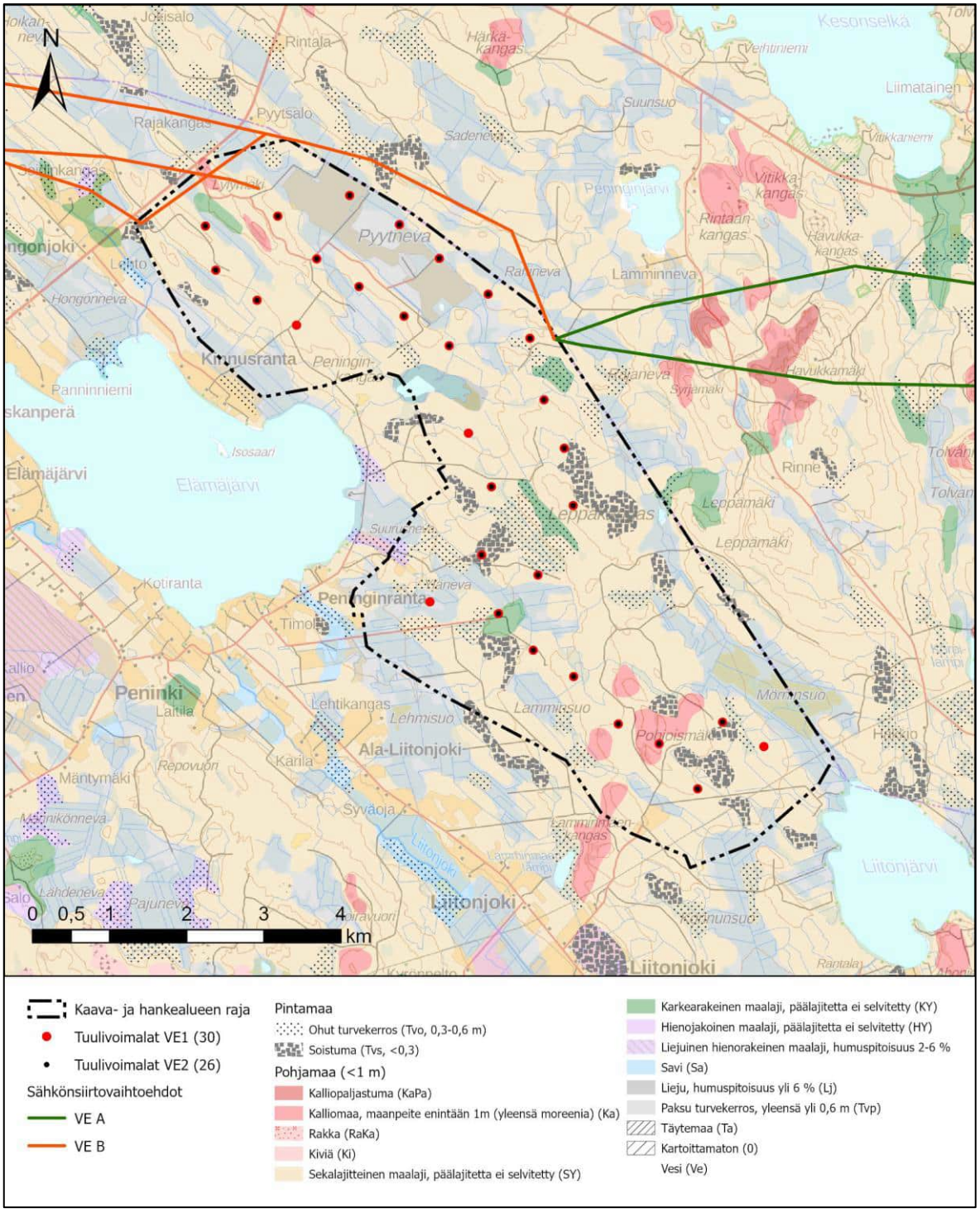
Tuotantoalueen korkeus vaihtelee noin +130…+180 m mpy:n välillä. Kokonaiskuvassa korkeustaso laskee kohti tuotantoalueen länsipuolella sijaitsevaa Elämäjärveä, jonka pinnantaso on noin tasolla +125 mmpy. Korkeimmillaan tuotantoalueen maanpinta on etelässä, Pohjoismäen alueella.

Tuotantoalueen maaperä on pääsääntöisesti sekalajitteista pohjamoreenia. Turvemaita löytyy varsinkin tuotantoalueen reunaosista. Alueella sijaitseva Pyytneva on entinen turvetuotantoalue, ja alueen eteläosassa Pohjoismäessä sijaitsee yksi kalliokiviaineksen ottopaikka. Tuotantoalueella on myös hajanaisia lajittuneen karkearakeisen maalajin saarekkeita sekä kalliomaakohoumia.

Hanke ei sijaitse happamien sulfaattimaiden todennäköisyysalueella. Tuotantoalueella ei sijaitse mustaliuskeen ennustettua esiintymistä.



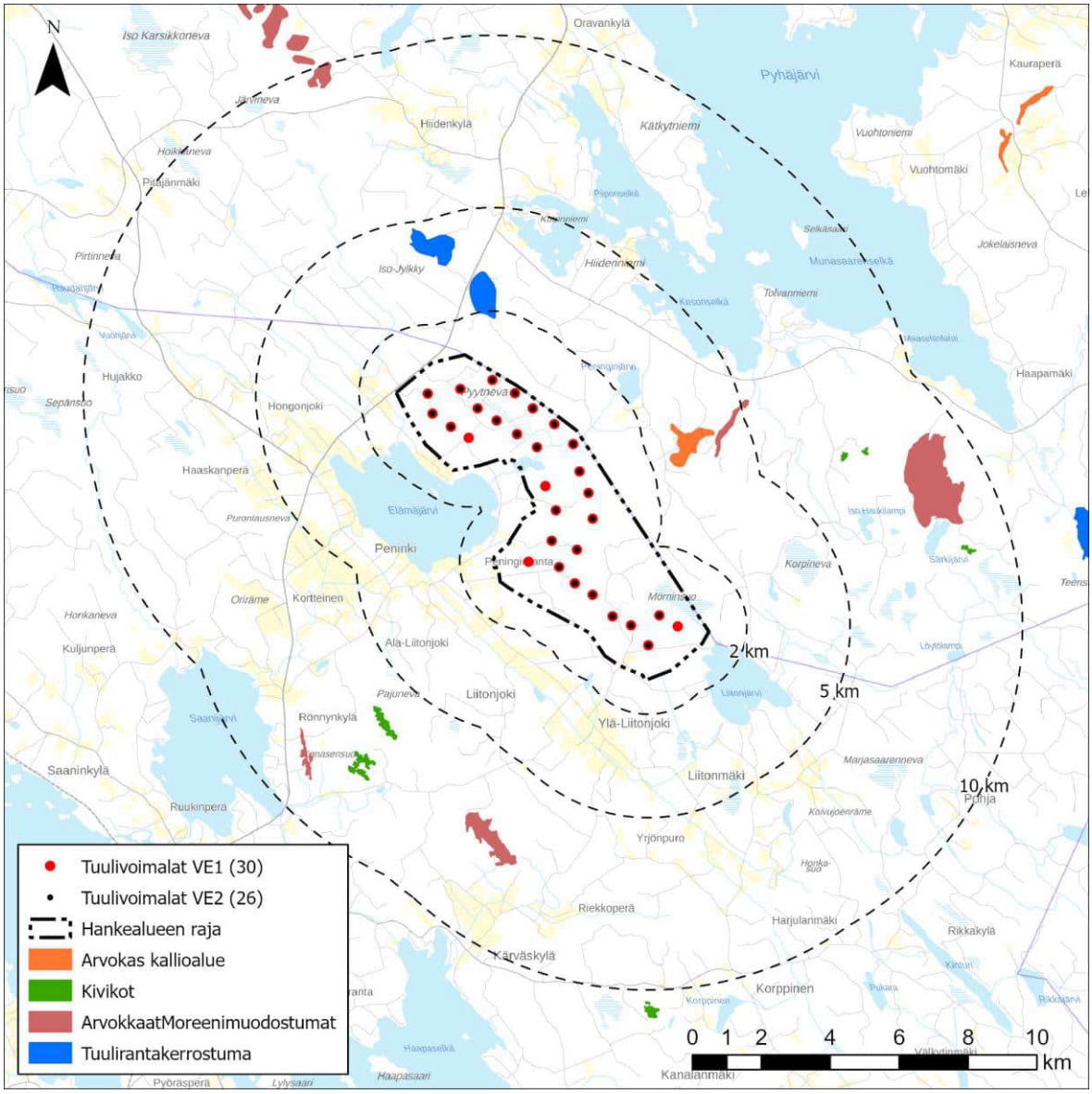
Kuva 18.1. Tuotantoalueen kallioperä.



Kuva 18.2. Tuotantoalueen maaperä.

Arvokkaat geologiset muodostumat

Tuotantoalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja geologisia muodostumia tai muita arvokkaita kivikoita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia. Noin 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista tuotantoalueen koillispuolella sijaitsevat valtakunnallisesti arvokas kallioalue Havukkamäki (KAO110031) sekä sen koillisrinteellä Niinikorven reunamuodostuma (MOR-Y11-099). Pohjoispuolella sijaitsee Maaselänkankaan rantakerrostuma (TUU-11-063). Kaikkien lähimpien muodostumien arvoluokka on 4, joka on valtakunnallisesti arvokkaiden muodostumien alin (1–4).

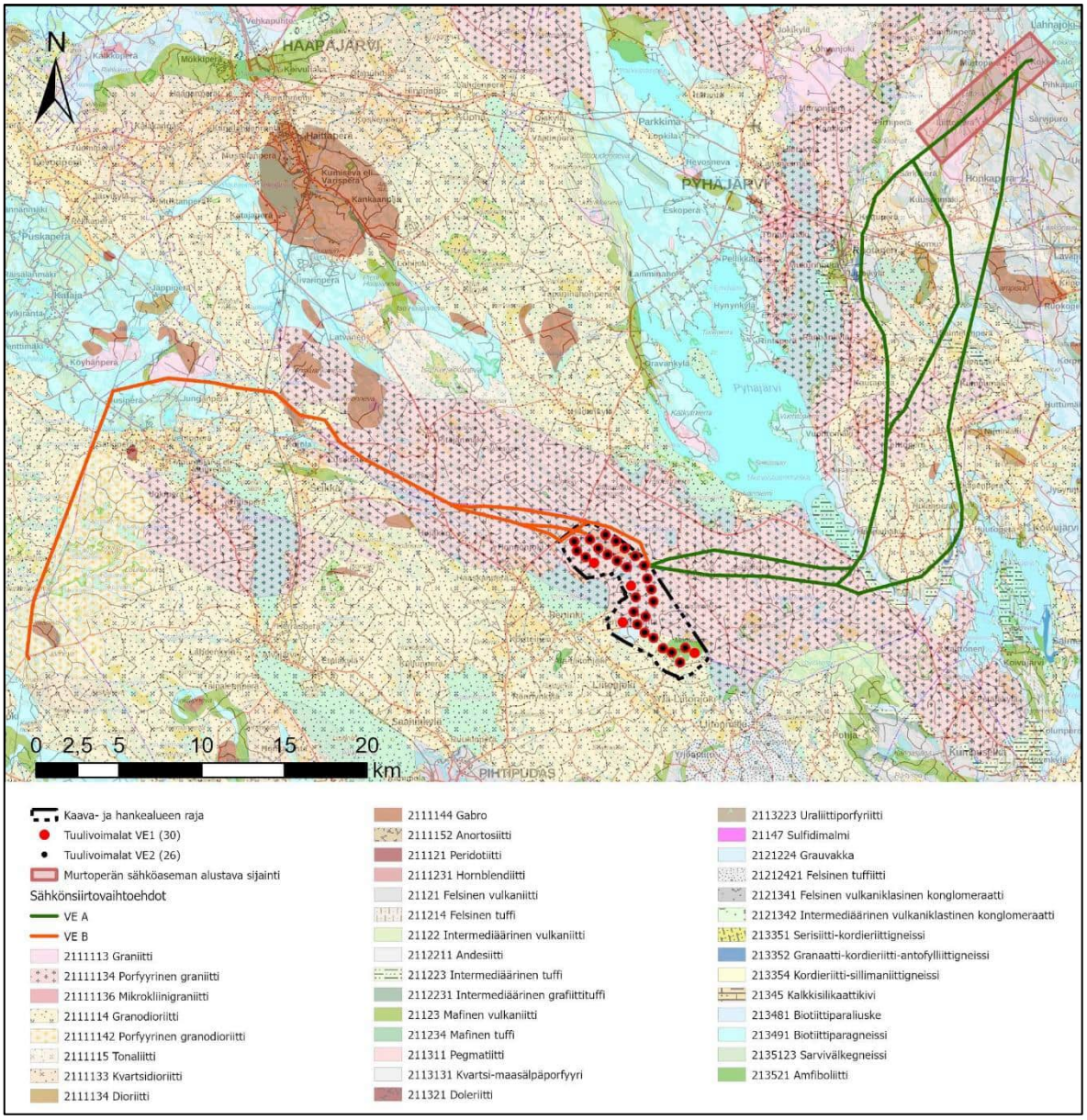


Kuva 18.3. Tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat geologiset muodostumat (Syke).

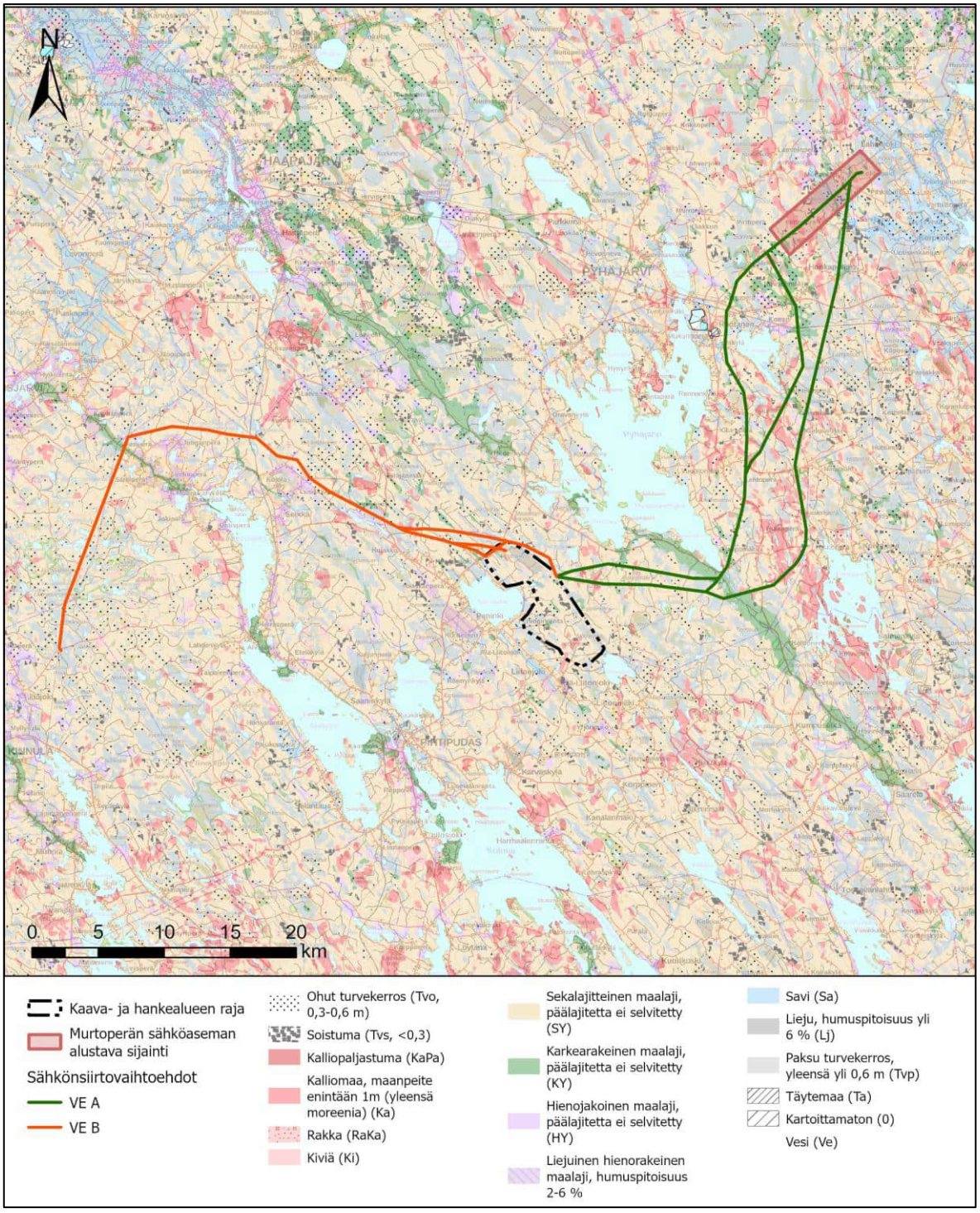
18.2.2 Sähkönsiirto

Tuotantoalueella ei sijaitse mustaliuskeen ennustettua esiintymistä, mutta sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla saattaa olla mustaliuskealueita molemmilla reittivaihtoehdoilla, etenkin kohti Kiuruvettä (VEA) sekä Muurasjärven luoteispuolella (VEB), molemmat gneissialueilla. Tulkinnat ovat pääasiassa tulkintoja sähkömagneettisilta kartoilta, mutta Pyhäjärven kaakkoispuolella liuskealueen tulkinta perustuu kairaustietoon.

Sähkönsiirron reiteillä maaperä on samankaltaista kuin tuotantoalueen maaperä, moreeni- ja turvemaata. Siirtoreitti VEA ylittää Pyhäjärven eteläpuolelta kaakkoon kulkevan harjujakson, jonka pohjoispuolella reitillä esiintyy hieman enemmän kalliomaata. Myös VEB-reitillä on pieni harjujakso Muurasjärven luoteispuolella.

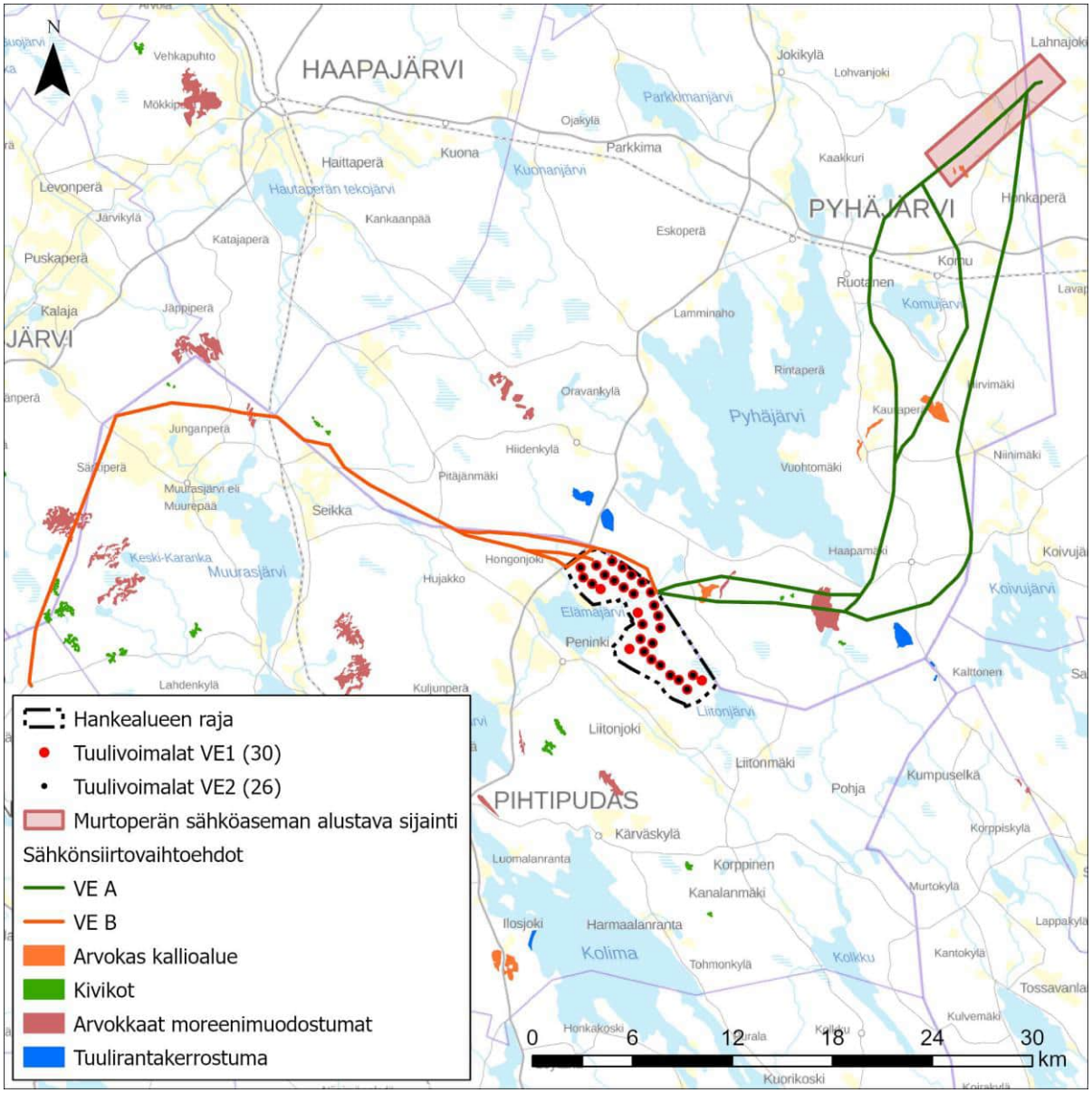


Kuva 18.4. Sähkönsiirtoreittien kallioperä.



Kuva 18.5. Sähkönsiirtoreittien maaperä.

Arvokkaat geologiset muodostumat



Kuva 18.6. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat geologiset muodostumat (Syke).

Seuraavaan taulukkoon on koottu 10 kilometrin säteellä tuotantoalueesta sijaitsevat sijoittuvat geologisesti arvokkaat muodostumat ja alueet.

Taulukko 18.3. Tuotantoalueesta noin 10 kilometrin säteelle sijoittuvat geologisesti arvokkaat muodostumat ja alueet.

Nimi	Valtakunnallisesti merkittävä	Arvoluokka	Etäisyys tuotantoalueelle
Maaselänkangas (TUU-11-063)	Rantakerrostuma	4	1,3 km
Havukkamäki (KAO110031)	Kallioalue	4	1,8 km
Niinikorpi (MOR-Y11-099)	Reunamoreeni	4	3,0 km
Hakkio (KIVI-13-008)	Uhkurakka	3	5,2 km
Soidinvuori (MOR-Y09-015)	Moreenimuodostuma	3	5,7 km
Konttisuon kivikot (KIVI-17-052)	Uhkurakka	4	6,0 km
Kanasenkangas (KIVI-13-009)	Uhkurakka	3	6,4 km
Kaakkomäki (MOR-Y11-097)	Moreenimuodostuma	2	6,9 km
Kanasensuon reunamoreeni (MOR-Y09-008)	Moreenimuodostuma	4	7,2 km
Jonasuon kivikot (KIVI-17-046)	Uhkurakka	4	7,8 km
Rautionharju–Kansanharju (MOR-Y11-096)	Moreenimuodostuma	2	8,5 km
Iso Kivimäki (KIVI-13-006)	Moreenikivikko	2	9,3 km

Sähkönsiirtolinjojen läheisiä muodostumia tarkasteltiin 2 kilometrin vyöhykkeeltä. Siirtolinjat VEA1 ja VEA3 ylittävät Havukkamäen kallioalueen (lk 4), linja VEA2 Niinikorven moreenimuodostuman (lk 4), sekä kaikki VEA linjat ylittävät Kaakkomäen moreenimuodostuman (lk 2). Alavaihtoehto VEA2 ylittää Ristimäki-Pääkkövuoren kallioalueen (lk 4). Siirtolinja VEB sijoittuu Iso-Olloven (lk 4) sekä Pienen Kotajärven (lk 3) kumpumoreenialueille ja osittain Häntälammen kivikkoalueelle (lk 4).

Kaakkomäen kumpumoreenialue käsittää lähes etelä-pohjois-suuntaisen moreeniselänteen, jonka länsirinne on 15–20 metriä korkea ja jyrkkä. Moreenikerros on suurimmillaan 32 metriä paksu. Muodostuman lakikorkeus on 206 metriä mpy ja se kohoaa ympäröivästä alueesta noin 40 metriä. Sähkönsiirtolinjan on suunniteltu sijoittuvan muodostuman pohjoisosaan, noin ylimpään neljännekseen, jossa muodostuma loivenee pohjoista kohti.

Iso-Olloven kumpumoreenialue on 133 m mpy kohoava (suhteellisesti 13 metriä) Kalajoen-Pihtiputaan kumpumoreenikentän kaakkoisosaan kuuluva alue. Se koostuu loivasti kumpuilevista, etelä-pohjoissuuntaisista moreeniselänteistä ja kummuista. Selänteiden väliset mutkittelevat painanteet ovat soistuneita. Alueella sijaitsee nykyinen voimalinja.

Häntälammen uhkurakka, moreenikivikko sijaitsee moreenikumpujen juurilla ja niiden välisissä soistumissa. Kivet koostuvat keskimäärin 0,2–1,5 metrin kokoisista kivistä, suurimpien ollessa jopa 5 metriä. Kivet edustavat suhteellisen paikallista kallioperää ja ovat pääasiassa porfyyrista granodioriittia ja granodioriittia. Pohjavesi on paikoin näkyvillä kivien välissä. Kivikon länsireunalla sijaitsee nykyinen voimalinja: uusi linja on suunniteltu kivikon puolelle.

Taulukko 18.4. Sähkönsiirtovaihtoehdoista noin 2 kilometrin säteelle sijoittuvat geologisesti arvokkaat muodostumat ja alueet.

Nimi	Valtakunnallisesti merkittävä	Arvo-luokka	Etäisyys
Havukkamäki (KAO110031)	Kallioalue	4	**Siirtolinjalla** VEA1 ja VEA3 500 m Linjasta A2 70 m
Niinikorpi (MOR-Y11-099)	Moreenimuodostuma	4	**Siirtolinjalla** VEA2 150 m Linjasta A1 ja A3 190 m
Konttisuon kivikot (KIVI-17-052)	Uhkurakka	4	Siirtolinjasta VEA 200 m
Kaakkomäki (MOR-Y11-097)	Moreenimuodostuma	2	**Siirtolinjalla** VEA 1,4 km
Lintukankaanharju (TUU-11-064)	Rantakerrostuma	3	Siirtolinjasta A3 590 m
Ukonnorokallio-Kirkkokallio (KAO110033)	Kallioalue	4	Siirtolinjasta VE A1 800 m *
Ristimäki-Pääkkövuori (KAO110034)	Kallioalue	4	Siirtolinjasta VE A1 1,4 km **Linjalla** A2 400 m Linjasta A3 770 m
Tetrinmäki-Korvenkallio (KAO110035)	Kallioalue	4	Siirtolinjasta VEA 430 m *
Maaselänkangas (TUU-11-063)	Rantakerrostuma	4	Siirtolinjasta VEB2 1 km
Soidinnevan kivikot (KIVI-17-054)	Uhkurakka	4	Siirtolinjasta VEB 600 m
Iso-Olloven kumpumoreeni-alue (MOR-Y09-007)	Moreenimuodostuma	4	**Siirtolinjalla** VEB 560 m
Iso Susivuori-Käärmekallio (KIVI-13-011)	Moreenikivikko	4	Siirtolinjasta VEB 960 m
Pienen Kotajärven kumpu-moreeni (MOR-Y11-074)	Moreenimuodostuma	3	**Siirtolinjalla** VEB 1,9 km *
Pyydysjärven kumpumoree-nialue (MOR-Y09-004)	Moreenimuodostuma	4	Siirtolinjasta VEB 1,5 km *
Häntälammen kivikot (KIVI-15-077)	Uhkurakka	4	**Siirtolinjalla** VEB 470 m (140 + 70 m) *
Nuorasen kivikot (KIVI-13-014)	Uhkurakka	3	Siirtolinjasta VEB 730 m *
Jääkolu (KIVI-17-047)	Uhkurakka	3	Siirtolinjasta VEB 175 m *
Piehtaroisen kivikot (KIVI-13-015)	Uhkurakka	3	Siirtolinjasta VEB 1,8 km *
*Siirtolinja sijoittuu olemassa olevan johtokäytävän viereen			

18.3 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään

18.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Rakentamisen aikaisten maansiirtotöiden aikana alueen maaperään kohdistuu paikallisia vaikutuksia rakennettavien tuulivoimaloiden sekä uusien teiden ja maakaapelien kohdalla, kun pintamaa poistetaan ja rakennekerrokset rakennetaan. Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia kallioperään. Rakennustöiden aikana maastossa olevat työkoneet ja kuljetuskalusto aiheuttavat paikallisen maaperän pilaantumisriskin. Maa-ainesten otto vaikuttaa paikallisesti maaperään. Jos alueelta louhittaan kiveä ja sitä on tarkoitus käyttää alueella rakentamiseen, on kiven arseenipitoisuus hyvä analysoida. Arseenipitoinen murske voi rapautuessa aiheuttaa ylimääräistä arseenikuormitusta alueella. Kuormitus kohdistuu lähinnä ympäröiviin pintavesiin.

Rakenteiden sijoittaminen geologisesti arvokkaille muodostumille vähentää niiden arvoa. Valtakunnallisesti luokiteltujen kohteiden arvoperusteet ovat geologisia, biologisia sekä maisemallisia. Kohteet eivät ole lailla suojeltuja. Geologiset ja biologiset arvot eivät juuri häiriinny arvoalueiden viereen kohdistuvista maanmuokkauksista, mutta maisemallisuus voi jäädä rakenteiden alle. Kuten maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset yleensäkin, myös geologisiin arvokohteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat peruuttamattomia.

Käytön aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalisti tuulivoimahankkeissa synny. Riskinä kuitenkin on, että voimaloiden käytön ja huoltotöiden yhteydessä maaperään voi päätyä vuotoina pieniä määriä öljyjä tai kemikaaleja. Vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan ja jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen maaperää.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät sähköaseman perustamisen sekä voimajohtopylväiden ja maakaapelien asentamisen vaatimista maanrakennustöistä. Sähkönsiirron vaikutukset ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin selvästi pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa. Kasvillisuuden poisto voi jonkin verran lisätä pohjaveden muodostumista ja pintavaluntaa.

18.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Tuotantoalueella vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät lähinnä rakennusvaiheessa. Kallioperään kohdistuvat kielteiset vaikutukset ovat pieniä. Kiviaineksen otto vaikuttaa pysyvästi ottoalueen kallioperään.

Maaperän vaikutukset aiheutuvat maan muokkauksesta, kuten kaivuutöistä ja massanvaihdoista. Turvemaalle rakennettaessa voimalan perustus tai uuden tien rakentaminen voi vaatia suuria massanvaihtoja. Valtaosa voimaloista on suunniteltu moreenimaalle, mutta jatkosuunnittelussa vasta pohjatutkimukset vahvistavat maaperän kantavuuden.

18.3.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Hankkeesta ei käytössä aiheudu vaikutuksia kallioperään. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat yhteydessä pohja- ja pintavesiin mm. kiintoaineiden ja huonolaatuisten valumavesien osalta. Tuotantoalueella ei ole riskiä happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeiden aiheuttamalle happamalle valumalle. Tuotantoalueella ei myöskään sijaitse valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltuja geologisia muodostumia. Lähimmät kohteet alueen rajalta noin kilometrin etäisyydellä, eikä niihin kohdistu vaikutuksia. Tuotantoalueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

18.3.4 Sähkönsiirron rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuu paikallisia kielteisiä vaikutuksia. Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuu samankaltaisia, paikallisia kielteisiä vaikutuksia kuin tuotantoalueelta, joskin rakenteet ovat mittakaavaltaan pienempiä. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voi olla maa-aineksenottoon tai -läjitykseen liittyvässä toiminnassa, sillä sähkönsiirtolinjojen maaperää ei voi näihin hyödyntää. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät ulotu happamien sulfaattimaiden todennäköisyysalueille, mutta mustaliuskeita voi kallioperässä esiintyä. Esiintymien lähistöllä saattaa myös maaperässä olla mustaliuskeen rapautumisesta irronnutta rikkiä. Niistä voi aiheutua hapanta valumaa pohja- ja pintavesiin. Mustaliuskeiden mahdollisuus tulee ottaa huomion siirtolinjan suunnittelussa.

18.3.5 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirrolla ei ole käytönaikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään.

18.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

18.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa, ainoastaan massamäärät, teiden ja ojien määrät vaihtelevat vähäisesti. Vaikutukset tuotantoalueelle arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Vaihtoehdossa 0 ei maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia synny tämän hankkeen osalta.

18.4.2 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Sähkönsiirron reiteillä esiintyy arvokkaita kallio- ja moreenimuodostumia sekä kivikkoja, jotka voidaan pääosin ylittää sopivalla pylväsvälillä. VEB-reitin kohteilla Pienen Kotajärven kumpumoreeni sekä Häntälammen kivikot sijaitsee jo nykyinen voimalinja. Rinnakkaisen linjan rakentamisella ei ole niin suurta kielteistä vaikutusta kuin Iso-Olloven kumpumoreenialueella. Kaikki VEA-reitin kohteet ovat koskemattomia ja näin ollen niiden herkkyys on suuri. Uuden siirtolinjan, mahdollisten mustaliuskeiden sekä geologisten kohteiden vuoksi vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vaihtoehdossa A kohtalaisiksi kielteisiksi ja jo aiemmin muokatun maan vuoksi vaihtoehdossa B vähäisiksi kielteisiksi.

18.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia maa- ja kallioperään ei synny.

18.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeesta ei tunnistettu yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

18.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten osalta haittoja voidaan lieventää suunnittelemalla, pohjaolosuhteita selvittämällä, maa-aineksen otolla, sijoituksella ja kierrätystä tutkimalla. Maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat myös yhteydessä pohja- ja pintavesiin.

Maaperään kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä olemassa olevia tieyhteyksiä. Voimaloiden ja teiden rakentaminen pääosin kantavalle maalle vähentää massanvaihdon suuruutta. Rakentamisessa käytetään vain puhtaita kiviaineksia. 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.

18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maaperätiedot alueelta perustuvat mittakaavaltaan yleispiirteiseen maaperäaineistoon. Myös happamien sulfaattimaiden esiintyminen on yleistetty kuvaus. Vaikutuksia tai voimaloiden perustamistapoja ei voida arvioida tarkasti ennen rakennuspaikkojen pohjatutkimuksia ja happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden esiintymisen tarkempaa selvittämistä. Rakennuspaikkojen pohjaolosuhteita ei ole tässä suunnitteluvaiheessa selvitetty. Epävarmuustekijät eivät ole kuitenkaan suuria ja arvioinnin luotettavuus olemassa oleviin tietoihin pohjaten siten riittävä.

Geologisesti arvokkaiden kohteiden tunnistamiseen ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

18.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maa- ja kallioperään

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maa- ja kallioperään

- Tuotantoalueelta voidaan ottaa maa-aineksia (kalliokiviaineksia) hankkeen rakentamista varten. Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vähäisiksi. Kiviainesten tarve on suurempi vaihtoehdossa VE1.
- Sähkönsiirtoreiteillä esiintyvät geologisesti huomionarvoiset kohteet voidaan pääosin ylittää sopivalla pylväsvälillä. Vaihtoehdossa VEA huomionarvoisia kohteita sijaitsee uusien maastokäytävien osuuksilla, minkä vuoksi vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Vaihtoehdossa VEB vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.
- Tuotantoalueella ei ole riskiä happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeiden aiheuttamalle happamalle valumalle. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät ulotu happamien sulfaattimaiden todennäköisyysalueille, mutta mustaliuskeita voi kallioperässä esiintyä.
- Hankkeesta ei tunnistettu yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

19 Luonnonvarat

19.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon rakentamisen alle jää metsämaata. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja alueen metsäaloista ja hankkeen niille aiheuttamista muutoksista.

Vaikutuksia mahdolliseen kaivostoimintaan on arvioitu hyödyntäen Tukesin kaivosrekisterin karttapalvelua.

Vaikutuksia kiviainesten ottoon on arvioitu hyödyntäen tietoa kiviainesten suunnitellusta ottoalueesta ja hankealueelle sijoittuvista kiviainestenottoluvista.

Arviointimenetelmänä käytetään maankäytön asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Imperia-menetelmää.

19.1.1 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu hankkeen aiheuttamiin muutoksiin luonnonvarojen määrässä, laadussa ja niiden hyödyntämisedellytyksissä.

19.2 Luonnonvarojen nykytila

19.2.1 Tuotantoalue

Hankealueen tärkeimpiä luonnonvaroja ovat alueen talousmetsät sekä turvevarannot. Muita luonnonvaroja ovat alueen sienet ja marjat, riista, vesistöt sekä maa-ainesvarat.

Tuotantoalueella sijaitsee Pyytnevan entinen turvetuotantoalue. Mörninsuolle on haettu turvetuotantolupaa, mutta sitä ei ole saatu.

Tuotantoalueella tai sen läheisyydessä ei ole TUKES:n Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan vireillä malminetsintää tai kaivostoimintaa.

Tuotantoalueella Pohjoismäessä sijaitsee maa-ainesten ottoalue, jolla on lupa ottaa kiveä sekä louhia ja murskata sitä vuoteen 2031 asti. Ottomäärää on jäljellä 352 800 kiintokuutiometriä kalliokiviainesta (Pohjoisen Keski-Suomen ympäristölautakunta 29.6.2021, Dnro 110/614/2021).

19.2.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreittien tärkeimpiä luonnonvaroja ovat talousmetsät ja pellot.

19.3 Hankkeen vaikutukset luonnonvaroihin

19.3.1 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, turve, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia luonnonvaroja ovat muun muassa öljy, kivihiili, malmit ja kiviaines.

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden hankintaa, joista hankkeen kannalta merkittävin on kiviainesten otto. Vaikutusten arvioinnissa oletetaan, että kiviainekset otetaan tuotantoalueelta.

Tuulivoiman rakentamisvaiheessa kuluu polttoainetta raskaisiin kuljetuksiin ja työkoneiden käyttöön. Tuulivoimalat kuitenkin tuottavat kaiken valmistukseen, kuljetukseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energiamäärän laskutavasta riippuen reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Suomen tuulivoimayhdistys 2020, Haapala 2014). Sen jälkeen tuulivoimalat voivat korvata fossiilisten polttoaineiden kulutusta energiatuotannossa.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä. Energiantuotannon fossiilisten polttoaineiden säästymiseen liittyvien vaikutuksen alue on koko maapallo. 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.

19.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Hankkeen tarvitsemat kiviainekset on mahdollista ottaa ja pyritään ottamaan tuotantoalueelta kalliokiviaineksena, joka myös murskataan tuotantoalueella. Lopulliset ottoalueet eivät ole tiedossa, mutta kiviainekset otetaan todennäköisesti voimassa olevan kiviainestenottoluvan alueelta Pohjoismäessä. Rakentamisen vaatima betoni on tarkoitus valmistaa tuotantoalueelle sijoitettavalla

väliaikaisella betoniasemalla. Vaikutusten arvioinnissa oletetaan, että hankkeen vaatimat kiviainekset otetaan tuotantoalueelta ja myös betoni valmistetaan alueen sisällä.

Koska kiviaineksen ja betonin kuljetusmatka ottopaikalta käyttökohteeseen on lyhyt, kuljetusten aiheuttama polttoaineen kulutus on alhainen. Hankkeen toteuttamisen vaatiman kiviaineksen määrää on arvioitu luvussa 2.3.6. Kiviainesten 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 ja hankintatarpeeseen.

Tuulivoimaloiden ja hankkeen muiden rakenteiden alta raivattava metsä poistuu metsätalouskäytöstä hankkeen toiminnan ajaksi. Raivattava metsäala on kummassakin vaihtoehdossa selvästi alle 1 % tuotantoalueen kokonaispinta-alasta.

Käytöstä poistettavien tuulivoimaloiden lähes kaikki osat ovat kierrätettävissä, jolloin voimaloiden materiaaleista suurin osa saadaan uusiokäyttöön. Voimaloiden käytöstä poistoa on kuvattu tarkemmin luvussa 2.3.8.

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.

19.3.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimalla 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 estää turvetuotannon teoreettisen uudelleenkäynnistyksen Pyytnevan alueella tuulivoimaloiden ja mahdollisen aurinkovoimalan kohdalta.

Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin.

19.3.4 Sähkönsiirron rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Sähkönsiirron ilmajohdon rakentamisen vaatiman maastokäytävän edellyttämän raivattavan metsämaan pinta-ala riippuu johtoreitin pituudesta.

19.3.5 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Käytön aikana metsätalous estyy johtokäytävän alueella, mutta ilmajohto ei estä maataloutta.

19.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

19.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Hankkeen rakentaminen vaatii kiviaineksia, joiden tarve on pienempi vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden pienemmän lukumäärän vuoksi. Vaihtoehdossa VE1 kiviainesten arvioitu tarve on noin 232 300 m3 ja vaihtoehdossa VE2 noin 204 500 m3. Kaikki hankkeen vaatimat kiviainekset voidaan ottaa tuotantoalueella sijaitsevalta Pohjoismäen ottoalueelta.

Hankkeen hiilitaselaskelmassa (kohta 25.4, liite 16) on otettu huomioon rakentamisen alle jäävän metsän ja maaperähiilen poistumisen vaikutukset. Raivattava metsäala tuotantoalueella on vaihtoehdossa VE1 noin 19,7 ha ja vaihtoehdossa VE2 17,1 ha. Raivattava metsäala käsittää noin 0,6 % tuotantoalueen kokonaispinta-alasta 3291 ha.

19.4.2 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Sähkönsiirtoreittien maastokäytävän raivattava pinta-ala on vähimmillään 80 ha vaihtoehdossa VE A1 ja enimmillään 206 ha vaihtoehdossa VE A3.

19.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta, rakentamispaikat säilyvät nykyisen kaltaisessa pääosin metsätalouskäytössä.

19.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hanke lisää yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa kiviainesten kulutusta ja vähentää metsätalouskäytössä olevan maan pinta-alaa, sekä lisää uusiutuvan sähköntuotannon osuutta Suomen energiantuotannossa.

19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden sijoittaminen kantavalle maalle ja nykyisen tiestön mahdollisimman suuri hyödyntäminen hankkeen kuljetuksissa vähentää kiviainesten tarvetta. Mahdollisimman lyhyen ja suurelta osin nykyisen voimajohdon viereen sijoittuvan voimajohtovaihtoehdon toteuttaminen vähentää johtokäytävän alueelta raivattavan metsämaan pinta-alaa.

19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu vaihtoehtoa, jossa kaikki hankkeen vaatimat kiviainekset otetaan tuotantoalueelta. Kiviainesten lopullinen ottopaikka ei ole kuitenkaan tiedossa. Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrää on arvioitu alustavien ja keskimääräisten arvioiden perusteella, ja ne tarkentuvat suunnittelun edetessä. Luonnonvaroihin liittyviin vaikutuksiin ei sisälly muita merkittäviä epävarmuustekijöitä.

19.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista luonnonvaroihin

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista luonnonvaroihin

- Tuotantoalueelta voidaan ottaa ja pyritään ottamaan kiviaineksia hankkeen rakentamista varten nykyiseltä ottoalueelta Pohjoismäessä. Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vähäisiksi. Kiviainesten tarve on suurempi vaihtoehdossa VE1.
- Hanke vähentää metsämaan pinta-alaa alle prosentin tuotantoalueen pinta-alasta. Myös sähkönsiirron johtokäytävän alueelta raivataan metsä. Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin.
- Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.
- Tuulivoiman rakentaminen rajoittaa mahdollista turvetuotannon uudelleenkäynnistämistä Pyytnevan alueella ja estää sen, mikäli Pyytnevalle sijoitetaan aurinkovoimala.
- Tuulivoimalla tuotettu sähkö säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä, millä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.
- Hankkeesta ei tunnistettu merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

20 Pinta- ja pohjavedet ja kalasto

20.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pinta- ja pohjavesien tarkasteluun on käytetty Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Alueen kalastollista ja kalastuksellista arvoa ja tietoja selvitettiin hankkeen vaikutusten laajuuden vaatimalla tasolla esimerkiksi alueella aiemmin tehtyjä selvityksiä, alueen kalataloudellisten yhteisöjen tietoja ja viranomaisrekistereitä hyödyntäen. Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten kohdalla on tarkasteltu niiden sijoittumista suhteessa tuulivoimahankkeen suunniteltuun infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja on tarkasteltu ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä luvussa 0. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu alapuolisten vesistöjen laatu, luokitus ja vedenlaatutiedot.

Alueen vesilakikohteet (alle 1 ha lammet, purot, lähteet) on tunnistettu luontoselvitysten yhteydessä. Kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on arvioitu asiantuntijatyönä hankealueen vesistöjen kalastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys perustuen olemassa oleviin tietoihin.

Arviointimenetelmänä käytetään ympäristöasiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Imperia-menetelmää.

20.1.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien mukaisesti (Taulukko 20.1 ja Taulukko 20.2).

Taulukko 20.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit pohja- ja pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	**Yhteiskunnallinen merkitys / Alttius muutoksille**
Suuri	• Hankkeen rakentamistoimenpiteitä sijoittuu luokitellulle pohjavesialueelle. • 1- tai 1E-luokan pohjavesialue, jota käytetään vesihuoltoon. Talousveden laatukriteerit täyttävä pohjavesi. Useita talousvesikaivoja ja/tai pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon. • Alueen maaperän vedenjohtavuus on hyvä tai erittäin hyvä. • Vesialue, jossa on lailla tai EU-direktiivillä suojeltuja lajeja, kohteita tai alueita, esim. Natura 2000 –alue tai muu suojelualue. • Vesistö on tunnistettu vesienhoidossa riskivesistöksi. • Alueellisesti ainutlaatuinen, lähestulkoon luonnontilainen tai lajistoltaan arvokas alue. • Alueella on luonnontilaisia ja edustavia valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia luontotyyppejä. • Pintavesistön ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vähäisestä lisäkuormituksesta, vesistön puskurikyky on heikko tai vesistö on karu tai lievästi karu.
Kohtalainen	• Hankkeen rakentamistoimenpiteitä sijoittuu luokitellun pohjavesialueen läheisyyteen. • Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2) tai vedenottoon käyttämätön 1-luokan pohjavesialue. Yksittäisiä talousvesikaivoja tai pohjavettä käytetään muihin tarkoituksiin kuin talousvetenä. • Alueen maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen. • Ei luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja. Muutokset kohdistuvat lähes luonnontilaiseen tai sen kaltaiseen vesialueeseen tai tärkeään osaan vesistökokonaisuutta. • Alueellisesti uhanalaisia luontotyyppejä. • Pintavesistön ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee kohtalaisesta lisäkuormituksesta, vesistön puskurikyky on kohtalainen tai vesistö on lievästi rehevä.
Vähäinen	• Hankkeen rakentamistoimenpiteitä ei sijoitu luokitellun pohjavesialueen läheisyyteen. • Moreenialue, joka ei ole luokiteltua pohjavesialuetta. Pohjavesi ei sovellu juomavedeksi ja/tai pohjavettä ei käytetä. • Alueen maaperän vedenjohtavuus on alhainen. • Ei luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja. Muutokset kohdistuvat muuttuneeseen vesialueeseen, jolla ei ole erityisiä luonnonarvoja eikä virkistyskäyttöarvoja. • Pintavesistön ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vasta suuresta lisäkuormituksesta, vesistön puskurikyky on hyvä tai vesistö on rehevä.

Taulukko 20.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pohja- ja pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	**Voimakkuus ja suunta / alueellinen laajuus ja ajallinen kesto**
Suuri kielteinen muutos	• Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö estyy. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat huomattavia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin. • Hankkeesta aiheutuu suuria kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen. Rehevyystason selvä nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan selvä heikkeneminen. • Muutokset ovat paikallisia tai alueellisia ja kestoltaan vuosia tai useita kuukausia.
Kohtalainen kielteinen muutos	• Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö rajoittuu tai voi rajoittua. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat kohtalaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat jonkin verran haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin. • Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen. Rehevyystason nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan heikkeneminen. • Paikallisia muutoksia kestoltaan useita viikkoja kohdistuen rakentamisaikaan.
Vähäinen kielteinen muutos	• Nykyiseen tai suunniteltuun vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Pohjavedestä riippuville kohteille ei aiheudu haittaa. • Hankkeesta aiheutuvat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen ovat lähinnä teoreettisia. Rehevyystaso tai ekologinen/kemiallinen tila heikkenee vain vähän. • Vaikutukset kohdistuvat hankealueen läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä eikä pitkäkestoisia muutoksia esiinny.
Ei muutosta	• Toiminta ei aiheuta muutosta pohjavesiin kohdistuvassa kuormituksessa, pohjaveden laadussa tai määrässä. • Toiminnasta ei aiheudu muutoksia pintavesiin tai kalastoon.
Myönteinen muutos	• Toiminta vähentää pohjavesien kuormitusta ja parantaa pohjaveden laatua tai määrää. • Toiminta vähentää pintavesien kuormitusta ja parantaa pintaveden ekologista/kemiallista sekä kalastollista tilaa.

20.2 Pinta- ja pohjavesien ja kalaston nykytila

20.2.1 Tuotantoalue

Pohjavesi

Pohjavesimuodostuma on yhtenäinen esiintymä vettä, joka sijaitsee huokoisessa ja läpäisevässä maa- tai kallioperämuodostumassa ja joka mahdollistaa merkittävän pohjaveden virtauksen tai merkittävän pohjavedenoton (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004 2 §). Luokiteltujen pohjavesialueiden sekä niiden varsinaisen muodostumisalueen rajat ovat ELY-keskusten määrittämiä. Alueet myös luokitellaan vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella: 1-luokan pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka vettä käytetään tai on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan tai talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 m^3/d tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin. 2-luokan muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue soveltuu antoisuudeltaan tai muilta ominaisuuksiltaan käytettäväksi kuten 1-luokan pohjavesialue. Lisäksi molemmille luokille voidaan antaa lisäluokitus E, jonka mukaan kyseisen pohjavesialueen pohjavedestä on pintavesi- tai maaekosysteemi suoraan riippuvainen.

Tuotantoalueelle sijoittuu Leppäkankaan pohjavesialue (0960106, 1E). Alueen pinta-ala on 1,83 km^2, mutta sen varsinaista muodostumisaluetta ei ole määritelty (Kuva 20.1, Taulukko 20.3). Leppäkankaan pohjavesialueelle on tehty suojelusuunnitelma (Ramboll 2020).

Leppäkankaan pohjavesialue on muodostunut kallio- ja moreenimäkien rinteille ja niiden juurille. Alueen moreenikerrokset ovat maksimissaan noin seitsemän metrin paksuisia. Pohjaveden virtaus muodostumassa on kohti länttä, pohjaveden purkautuessa pohjavesialueen länsireunan lähteikköalueella. Lähteikköalueella elää pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä, jonka takia pohjavesialueen luokituksessa on E-lisäluokka (pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen). 1-luokkaan Leppäkangas määräytyy sen pohjavedenoton vuoksi. Lähteikköalueen lähettyvillä sijaitsee vesiosuuskunnan vedenottamo, joka koostuu viidestä kaivosta. Vedenotto on viime vuosina ollut suuruusluokkaa 100–130 m^3/d. Vesi on ollut laadultaan hyvää.

Alueella ei ole ympäristöhallinnon avoimista palveluista saatavilla olevia tietoja havaintoputkista tai pohjaveden pinnantasosta. Pohjavesialueella ei ole tehty tarkempia tutkimuksia, joiden perusteella alueelle olisi määritetty varsinainen muodostumisalue. Tämänhetkinen aluerajaus on karkea arvio alueesta, jolta länsiosasta purkautuva vesi on peräisin. Maastokarttatarkastelun perusteella vettä ei merkittävästi keräänny alueen eteläpuolelta, jossa Pohjoismäen maasto on kalliota. Pohjavesialueen rajaus muodostaa hyvin alueen, jolla pohjaveden kertyminen tapahtuu ja virtaussuunta länteen päin on luotettava.

Hankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä havaittiin pohjavesialueen länsiosasta kohtalaisen edustava lähteikköalue. Alueella ei ollut varsinaista lähdelajistoa, mutta lähde on kuitenkin luonnontilaisena lailla suojeltu vesiluontotyyppi. Purkautuva lähde kertoo myös pohjavesialueen antoisuudesta. Lähde on loivassa rinteessä, joka viettää myös länteen.

Tuotantoalueen läheisyydessä ei ole muita luokiteltuja pohjavesialueita. Läheisin on lounaassa sijaitseva Kortteisen (0960109) 1-luokan pohjavesialueelle, jonne on tuotantoalueen rajalta matkaa 2,2 kilometriä. Kortteisesta vetensä saavalle vesihuolto-osuuskunnalle toimitetaan tarvittaessa vettä Leppäkankaan pohjavesialueelta.

Pohjavettä esiintyy maaperässä myös tunnistettujen pohjavesimuodostumien ulkopuolella. Tuotantoalueen maaperä on pääsääntöisesti huonosti pohjavettä muodostavaa pohjamoreenia ja

kallioperä jakaa alueen useisiin pienehköihin pohjavesialtaisiin. Pohjavettä muodostuu alueella pohjavesiesiintymän lisäksi satunnaisilla karkean lajittuneen maalajin alueilla. Kyseiset muodostumat ovat kuitenkin pieniä ja toisistaan erillään, eikä niihin synny merkittäviä pohjavesivarantoja. Maaperässä pohjaveden virtaussuunta on maastonmuotojen ja kalliokynnysten ohjailemaa. Päävirtaussuunta alueella on todennäköisesti länttä kohti yleisen topografian perusteella.

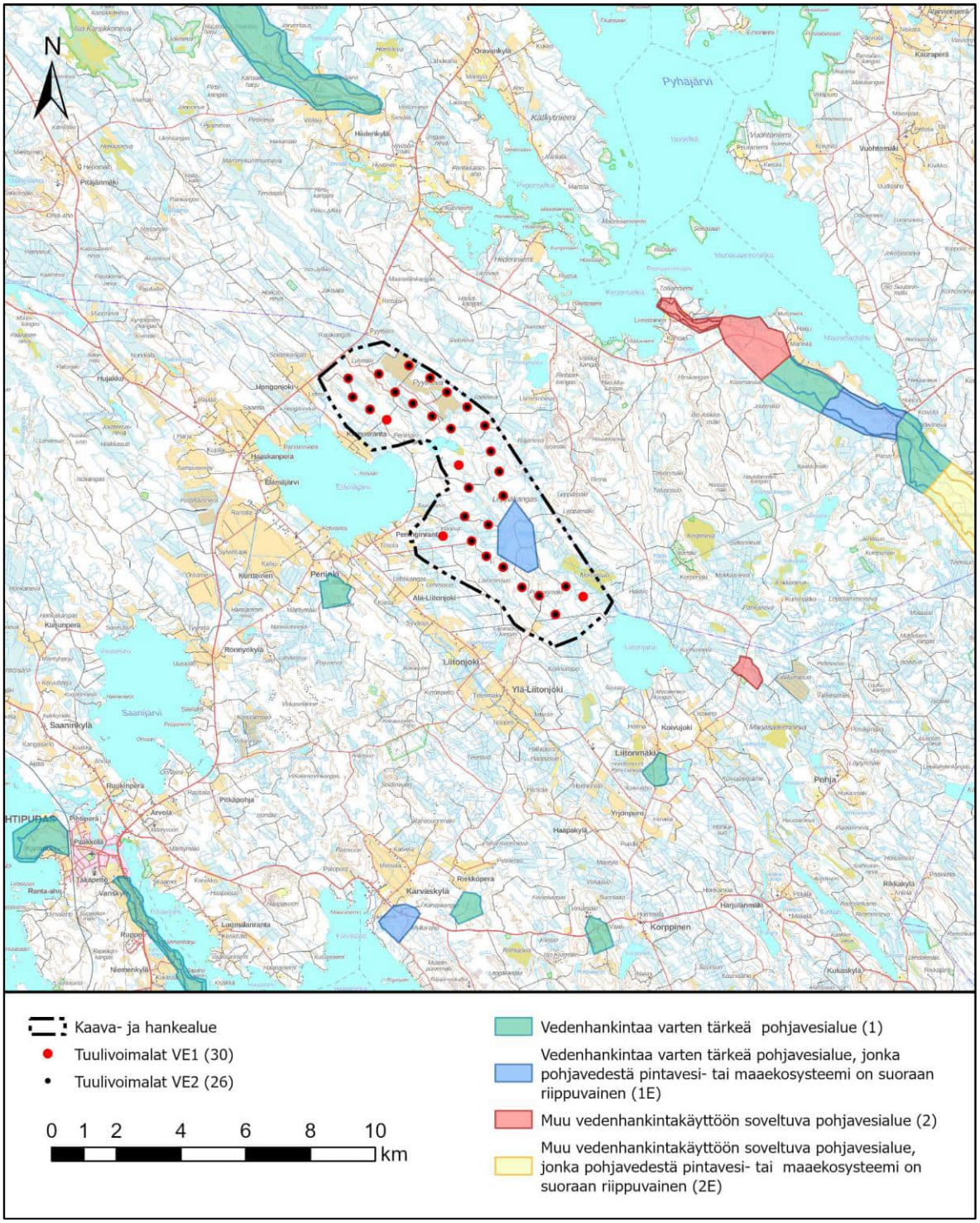
Tuotantoalueella on yksi maastokarttaan merkitty lähde, jossa pohjavettä purkautuu Ala-Peninginjärveen. Tuotantoalueen luoteiskulman ulkopuolella on kaksi maastokarttaan merkittyä lähdettä. Alueen rajalla sijaitsevaa lähdettä tarkasteltiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (Liite 12), jossa todettiin sen olevan lähdepurkauma ojitetussa ympäristössä, jossa varsinaista lähdelajistoa ei esiinny.

Tuotantoalueen ulkopuolella Leppälammesta koilliseen sijaitsee useita maastokarttaan merkittyjä lähteitä. Maasto viettää lounaaseen, mikä on oletettavasti paikallisen pohjavesikeskittymän virtaussuunta. Lähteitä sijaitsee useiden korkeampien kohteiden (Leppämäki, Havukkamäki) rinteillä. Leppäkankaan tuotantoalueen maasto on voimakkaammin ojitettua, jolloin lähteitä on voinut tuhoutua.

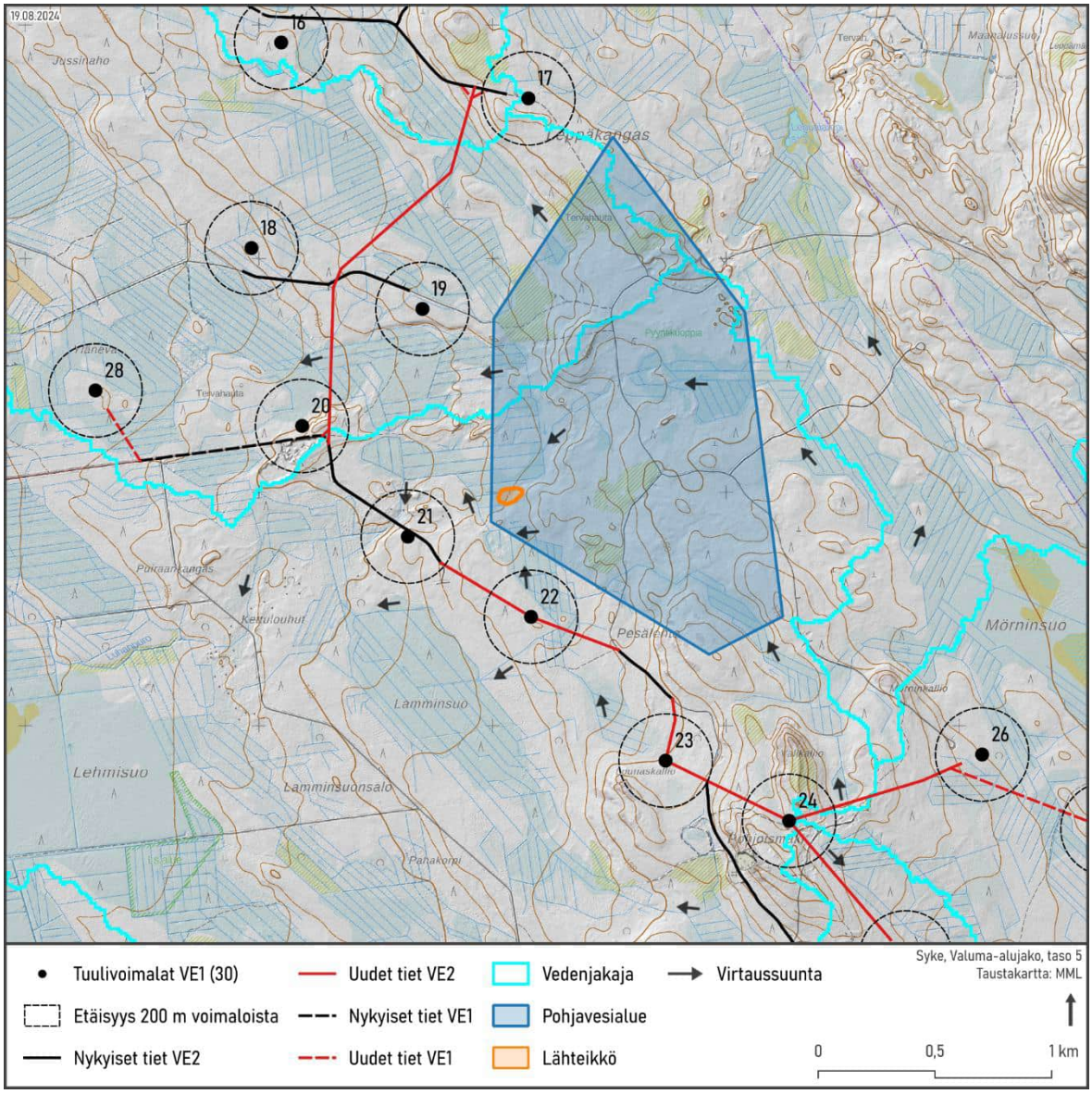
Tuotantoalueella sijaitseva luokiteltu pohjavesialue sekä vedenottamo on huomioitu voimaloiden, huoltoteiden ja maakaapelien sijoittelussa. Pohjavesialueelle ei sijoiteta mitään hankkeeseen liittyviä rakenteita.

Taulukko 20.3 Pohjavesialueet tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

Nimi, tunnus	Luokka	Muod.alueen pinta-ala (km ²)	Kok.pinta-ala (km ²)	Arvio muod. pohjaveden määrästä (m³/d)	Sijainti hankkeessa
Leppäkangas, 0960106	1E	-	1,83	400	Tuotantoalue
Kohiseva, 1162602C	1E	1,50	2,18	1300	Sähkönsiirto VE A
Kohiseva, 1162602B	1	1,39	2,17	1200	Sähkönsiirto VE A
Lintukankaanharju, 1162651A	1	1,24	2,26	1000	Sähkönsiirto VE A
Lintukankaanharju, 1162651B	2E	10,0	13,69	6000	Sähkönsiirto VE A
Särkiharju, 0960151	1	1,33	2,73	700	Sähkönsiirto VE B



Kuva 20.1. Pohjavesialueet ja varsinainen muodostumisalue tuotantoalueen läheisyydessä. (Syke)



Kuva 20.2 Leppäkankaan pohjavesialue, vedenjakajat ja pintavalunnan suuntautuminen suhteessa hankkeen suunniteltuihin rakentamispaikkoihin.

Pintavesi

Tuotantoalue sijoittuu Kymijoen päävesistöalueen (14) pohjoisosaan, Liitonjoen (14.498), Luhanpuron (14.497), Elämäjärven 14.493, Peninginjoen (14.496) sekä Hongonjoen (14.495) valuma-alueille.

Tuotantoalueen keskiosassa sijaitsee Ala-Peninginjärvi, sen pohjoispuolella lähes kokonaan umpeen kasvanut Pyytlampi, ja idempänä Leppälampi. Elämäjärvi jää tuotantoalueen länsipuolelle, ja Lamminmäenlampi sekä Liitonjärvi sen eteläpuolelle.

Edellä mainituista valuma-alueista jokainen laskee lopulta Elämäjärveen. Tuotantoalueen läpi koillisesta Peninginjärvestä virtaa Peninginjoki, johon tuotantoalueella liittyy Leppälammesta laskeva Leppäpuro sekä Pyytnevalta laskeva oja ja Pyytlammen kautta laskeva Pyytpuro ensin Ala-Peninginjärveen, josta virtaus Elämäjärveen. Myös tuotantoalueen etelä-lounaisosassa ojitetun maaston vedet laskevat Luhanpurona Elämäjärveen. Aivan tuotantoalueen itäisimmässä päässä (kaakossa)

toinen Leppäpuro laskee Liitonjärveen ja eteläisimmässä päässä Konnunsuon läpi kulkeva oja laskee Liitonjokeen. Elämäjärvestä vesi laskee Saanijärven kautta Kolimaan.

Kaikkien tuotantoalueen sisällä sijaitsevien purohabitaattien luonnontilaisuusluokka on PURO-HELMI-hankkeessa ennustettu ei-luonnontilaiseksi (luokka 1): Peninginjoki, Pyytpuro sekä Leppäpurot. Luhanpuron luonnontilaisuus on alussa voimakkaasti heikentynyt (lk 2), mutta Elämäjärveen laskiessa sijoittuu myös luokkaan 1. Luokan 1 purohabitaateilla kuvataan olevan vähäinen suojeluarvo.

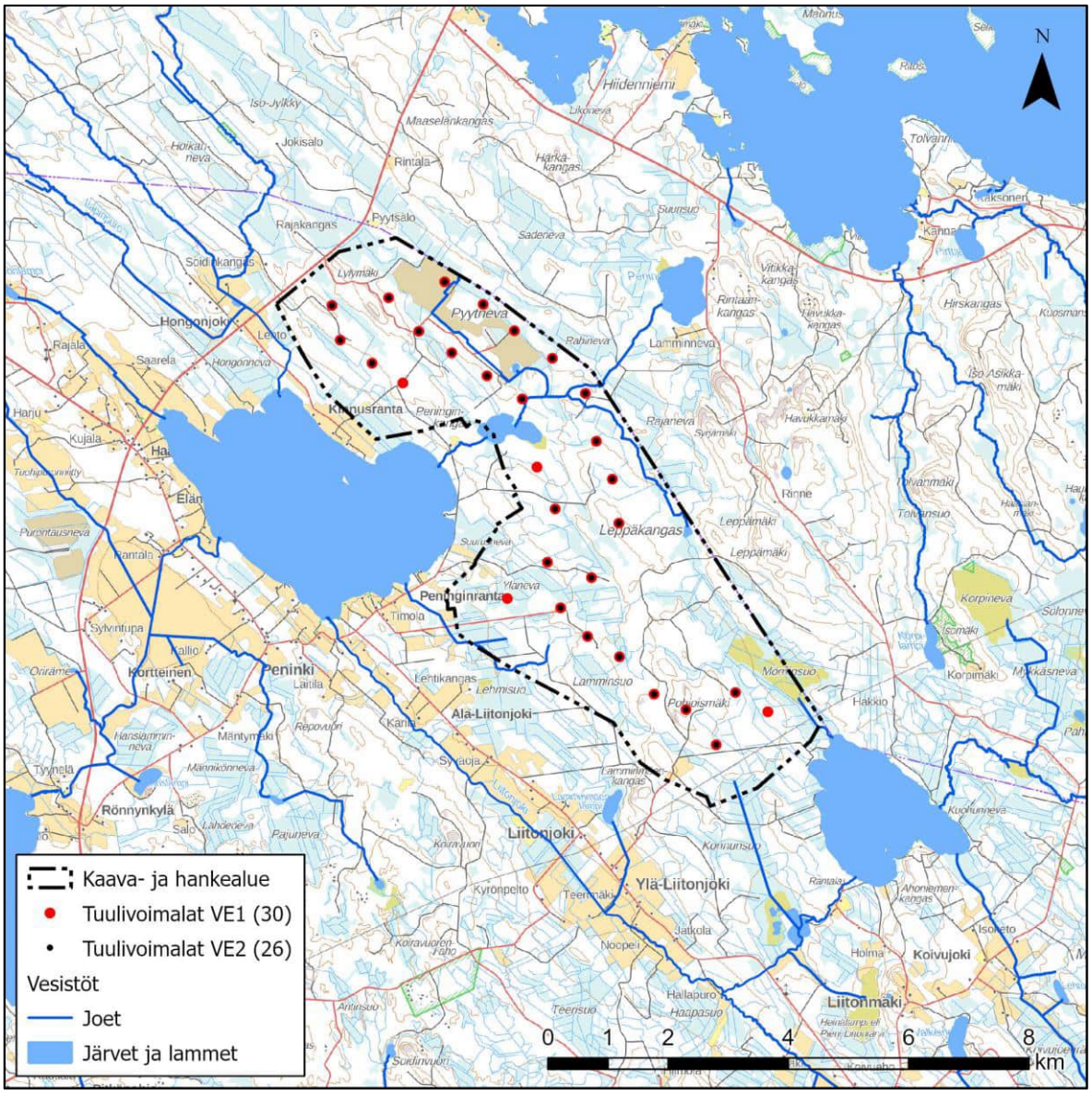
Elämäjärven, Peninginjoen sekä Liitonjoen ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Elämäjärvi on matala runsashumuksinen järvi ja sen ekologinen tila on pysynyt kahden seurantakauden aikana muuttumattomana. Elämäjärven kemiallinen tila on hyvää huonompi. Luokittelun taso perustuu suppeaan aineistoon. Kaikkien edellä mainittujen vesistöjen kemiallista tilaa heikentävät bromatut difenyylieetterit ja elohopea, ja niiden paremman tilan tavoittamiseksi vaaditaan toimenpiteitä. Tavoitetila on suunniteltu saavutettavan vuoteen 2027 mennessä (Selänne ym. 2022). Paineina Elämäjärvellä on maa- ja metsätalouden aiheuttama hajakuormitus ja talviaikaan happipitoisuus voi laskea runsaasti.

Lahdennevan koillispuolelle Hiekkanevalle sijoittuu kallioperän mustaliuske-esiintymän havainto kohdassa, jossa vaihtoehdot A1 ja A2 sijoittuvat nykyisen voimalinjan viereen.

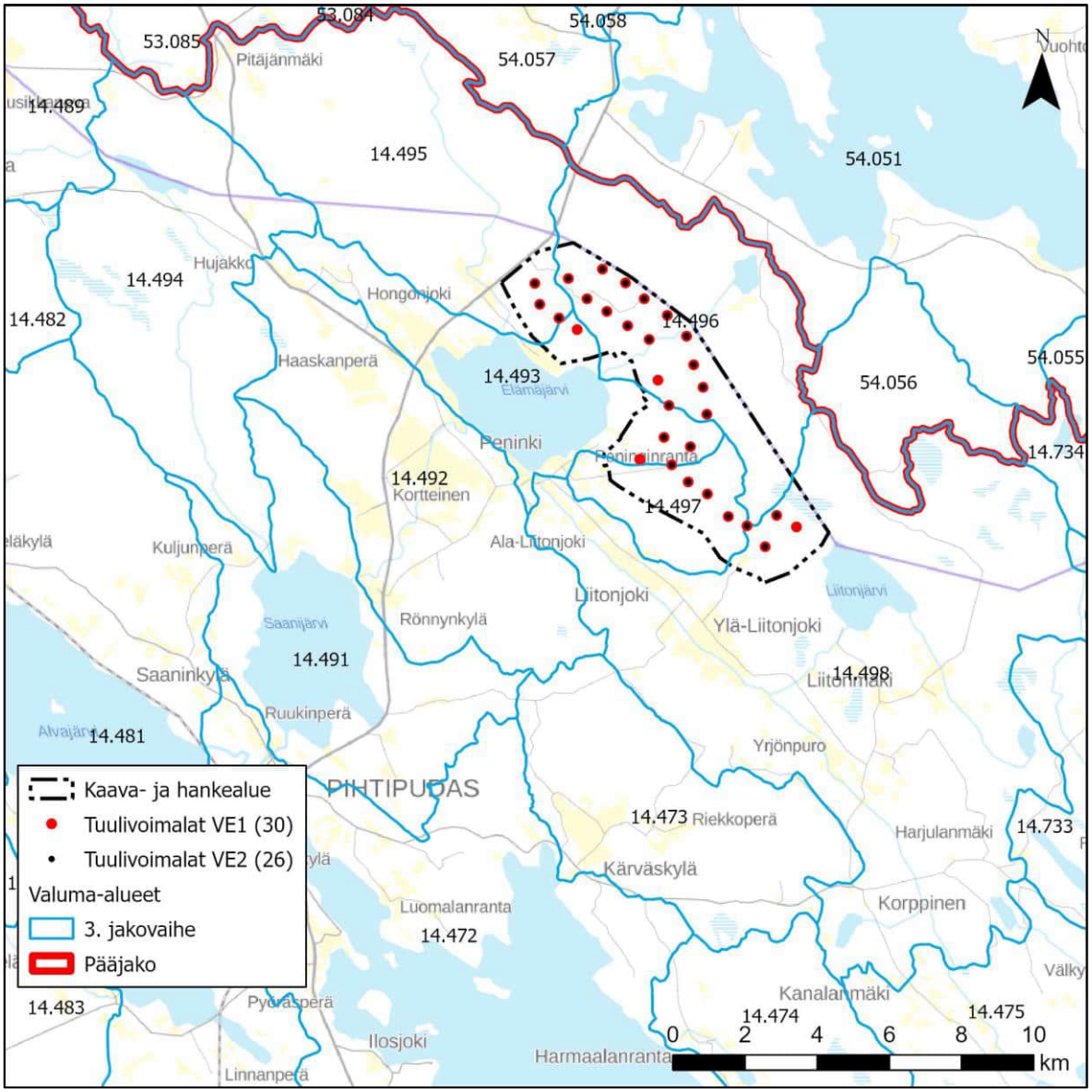
Taulukko 20.4 Tuotantoalueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvien järvien ja lampien fysiologiset tiedot (SYKE, Hertta-ympäristötietojärjestelmä 2024)

Nimi, tunnus	Tyyppi	Vesiala ha	Ranta-viiva km	Valuma-alue (3. jakovaihe)	Tila
Ala-Peninginjärvi, 14.496.1.002		25,211*	2,81*	Peninginjoen va	
Leppälampi		0,774*	0,44*	Peninginjoen va	
Pyytlampi		0,618*	0,32*	Peninginjoen va	
Elämäjärvi, 14.493.1.001	Matala runsashumuksinen järvi	1026,767	20,11	Elämäjärven va	Ekologinen: tyydyttävä Kemiallinen: hyvää huonompi
Liitonjärvi, 14.498.1.002	Matala runsashumuksinen järvi	343,526	10,28	Liitonjoen va	Ekologinen: hyvä Kemiallinen: hyvää huonompi

* Maanmittauslaitoksen maastotietokannan 1:10 000 -mittakaavaiseen aineistoon perustuva tieto.



Kuva 20.3. Pintavedet tuotantoalueen läheisyydessä.



Kuva 20.4. Tuotantoalueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille (Syke).

Pyytnevan turvetuotanto

Tuotantoalueen pohjoisosassa sijaitsee Pyytnevan entinen turvetuotantoalue, jolla on ollut turvetuotantoa vuodesta 1982 vuoteen 2020 enimmillään 162 hehtaarin alueella. Viimeisimpänä tuotannossa olleiden alueiden ja auma-alueiden pinta-ala on ollut noin 30 hehtaaria. Näiden alueiden ympäristöluvan voimassaolo loppunut vuonna 2020. Alueella on voimassa oleva ympäristölupa uudelle, noin 13 hehtaarin turpeentuotantoalueelle lähellä valtatietä 4. Tätä aluetta ei kuitenkaan ole otettu tuotantokäyttöön. Ympäristölupa on toistaiseksi voimassa myös alueen vesienhallintarakenteiden osalta.

Alueen kuivatusvesien käsittelymenetelmänä ovat toimineet laskeutusaltaat virtaamansäädöllä. Alueelle on perustettu lisäksi ympärivuotinen pintavalutuskenttä. Kuivatusvedet on johdettu laskeutusaltaista laskuojana toimivan Pyytpuron kautta Peninginjokeen. Turvetuotannon aikaiset vesienhallinnan rakenteet ovat edelleen olemassa alueella ja alueen pintavalunta ohjautuu niiden kautta Pyytpuroon. Turvetuotannosta poistunutta alue on metsitetty noin 62 hehtaarin osalta.

Kalasto

Alue kuuluu Pihtiputaan kalatalousalueelle. Kalatalousalueen kalastajista suurin osa on vapaa-ajankalastajia. Alueella toimii myös kaupallisia kalastajia, joiden toiminta on pääosin alueen suurimmilla järvillä, Muurasjärvellä, Alvajärvellä ja Kolimalla.

Elämäjärven osuuskunta on toiminnallisesti merkittävä osuuskunta Pihtiputaan kalatalousalueella. Elämäjärven on kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman (2022–2031) mukaan koettu soveltuvan myös kaupalliseen kalastukseen. Rapu on Elämäjärvessä rauhoitettu. Sähkökoekalastusten mukaan sekä Elämäjärvellä että Liitonjärvellä on etenkin särkeä ja ahventa, sekä kuhaa, haukea, kiiskeä sekä muita särkikaloja.

Tuotantoalueen lammilla, Leppälammilla ja Pyytlammilla sekä Ala-Peninginjärvellä on seurantaryhmän saadun tiedon perusteella kaloja Pyytlammia lukuun ottamatta. Kalalajit ovat oletettavasti samoja kuin Elämäjärvessä.

20.2.2 Sähkönsiirto

Pohjavesi

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu kilometrin säteellä voimajohdon keskilinjasta viisi luokiteltua pohjavesialuetta (Kuva 20.5, Taulukko 20.3).

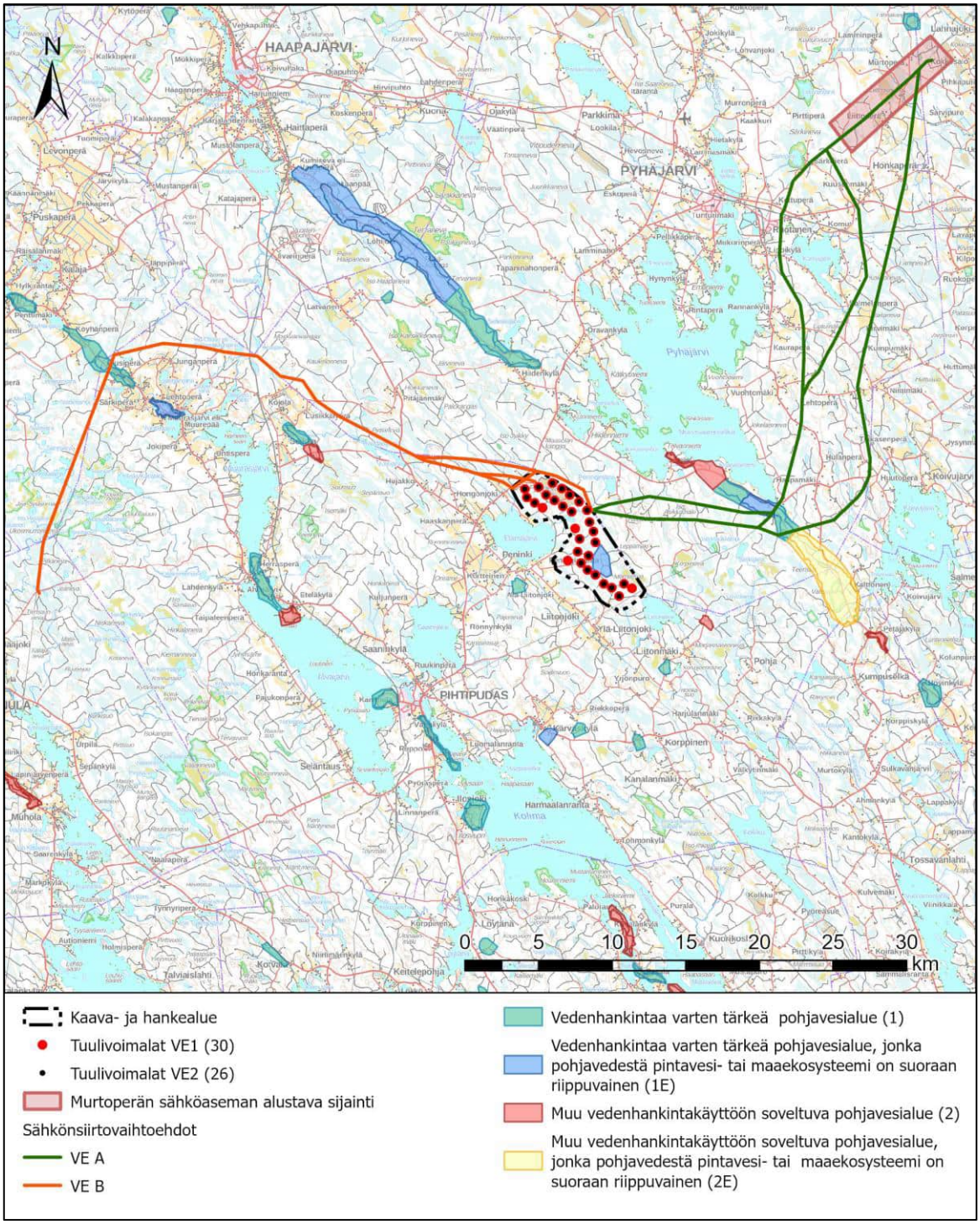
Vaihtoehto A2 sijoittuu noin 1,8 kilometrin pituudelta Kohiseva C:n (1162602C) 1E-luokan pohjavesialueelle. Tästä noin 0,7 sijoittuu nykyisen voimajohdon viereen samaan johtokäytävään. Vaihtoehto A1 sijoittuu alueelle 1 km pituudelta nykyisen voimajohdon viereen. Välittömästi vaihtoehtojen itäpuolella on Lintukankaanharju A:n 1-luokan pohjavesialue. Nykyinen sähkönsiirtolinja sijoittuu Kohiseva C -pohjavesialueelle. Kohiseva C:n länsipuolella sijaitseva luokan 1 Kohiseva B -pohjavesialue sijoittuu linjausvaihtoehdon A2 pohjoispuolelle noin 0,5–1 km etäisyydelle.

Vaihtoehto A3 sijoittuu uuteen maastokäytävään 1,3 km pituudelta Lintukankaanharju A:n alueelle ja 0,3 km pituudelta Lintukankaanharju B:n alueelle, joka on 2E-luokan pohjavesialue.

Edellä mainitut pohjavesialueet muodostavat yhteensä kuuden pohjavesialueen kokonaisuuden, joka sijoittuu luode-kaakko-suuntaiselle pitkittäisharjulle, joka saa alkunsa Pyhäjärven eteläpuolelta.

Vaihtoehdon B1 sähkönsiirtoreitti sijoittuu Uusiperässä Särkiharjun (0960151) 1-luokan pohjavesialueelle noin 600 metriä nykyisten voimajohtojen rinnalle, samaan johtokäytävään.

Sähkönsiirron luontoselvityksessä vaihtoehtojen reiteiltä ei tunnistettu huomionarvoisia lähteitä. Luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolella sähkönsiirtoreittien maaperän otollisuus pohjaveden muodostumalle on samankaltaista kuin tuotantoalueella.



Kuva 20.5. Pohjavesialueet sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (Syke).

Pintavesi

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat taulukon (Taulukko 20.5) mukaisille valuma-alueille. Pääosin reitit sijaitsevat tuotantoalueen kanssa Kymijoen päävesistössä, mutta osin myös Pyhäjoen ja Vuoksin (VEA) sekä Kalajoen (VEB) päävesistöihin.

Vaihtoehto VEA ylittää useita ojia ja ojituspuroja. Pian tuotantoalueelta itään siirtolinjat ylittävät Haukipuron, joka tunnistettiin sähkönsiirtolinjojen luontoselvityksessä paikoin luonnontilaisen kaltaiseksi uomaksi, jonka varrella on soistumia. PUROHELMI-hankkeen muuttuneisuusarvioinnissa se

on luokiteltu luokkaan 3 (tila heikentynyt). Joutensuota kohti linja A2 ylittää Joutensuonpuron, joka on luokiteltu lähes luonnontilaiseksi purohabitaatiksi luokkaan 4 (tila vain hieman heikentynyt). Vaihtoehdot A1 ja A3 sijoittuvat Joutensuonpuron eteläpäähän. Myös luontoselvityksessä se todettiin paikoin luonnontilaisen kaltaiseksi.

Vaihtoehdot A1 ja A2 ylittävät Pyhäjärveen laskevan Lahdenjoen ja Lahdennevan jokialueen Suezintien kohdalla nykyisen voimajohdon rinnalla. Joki on luonnontilaisesti meanderoiva ja puronvarsialueet ovat reheviä. Vaihtoehtojen A1 ja A2 erkaannuttua A1 ylittää Vaivionlammen kautta Pyhäjärveen laskevat Myllypuron ja Kruununojan, jotka on luokiteltu alimpaan luokkaan 1 (suojeluarvo vähäinen). Vaihtoehto A2 ylittää Komujärveen laskevan Pirkonpuron ja Konttipuron, jotka ovat PUROHELMI-hankkeessa luokiteltu luokkiin 3 (tila heikentynyt) ja 2 (tila voimakkaasti heikentynyt). Komujärvi on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä. Pohjoisempana A1 ylittää Komujoen, joka on pieni turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on tyydyttävä. Vaihtoehto A2 ylittää Komujärveen laskevan Välijoen, joka on luontoselvityksen mukaan melko luonnontilainen ja reheväpuustoinen reuna- ja rinnealueiltaan.

Erkaannuttuaan vaihtoehdosta A1 kohti itää vaihtoehto A3 ylittää Tervapuron (luokka 4) sekä Koivujärveen laskevat Häntälaiteenpuron (luokka 1), Kekkarapuron (luokka 3) ja Pekastinpuron (luokka 3). Koivujärvi on keskikokoinen humusjärvi, jonka ekologinen tila on hyvä.

Pohjoisempana Komujärven kaakkoipuolella A3:n linjaus ylittää Konttipuron, joka on tässä kohdassa arvioitu luokkaan 1. Honkaperän alueella linjaus ylittää Lavapuron (luokka 2) ja Peurapuron (luokka 1). Vaihtoehdon A pohjoisosassa Murtoperän alueella kaikki alavaihtoehdot ylittävät Korpijoen, joka on keskisuuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on hyvä.

Suurista järvistä Pyhäjärvi on lähinnä siirtolinjoja, jotka sijoittuvat sen kaakkoiskärkeen nykyisen voimajohdon rinnalle. Reitin alavaihtoehtojen A1 ja A2 väliin sijoittuu Komujärvi.

Sähkönsiirtovaihtoehdon A linjaukset eivät ylitä PUROHELMI-hankkeen luokan 5 mukaisia, täysin luonnontilaisia purohabitaatteja.

Sähkönsiirtovaihtoehdon B alavaihtoehdot ylittävät Hongonjoeksi laskevia pieniä jokia heti tuotantoalueen länsipuolella. Hongonjoen luonnontilaisuusluokka on arvioitu 2 (voimakkaasti heikentynyt). VE B2:n itäosa ylittää Peninginjoen, jonka arvioitu luokka on heikoin mahdollinen 1 (suojeluarvo vähäinen). VEB ylittää Lapinpuron, joka tulkittiin luontoselvityksessä luonnontilaiseksi tai lähes luonnontilaiseksi. Reitin jatkuessa luoteeseen se kiertää Syväjärven Muurasjärven pohjoispuolella, Iso-Ollovesta Muurasjärveen laskevan Koivujoen, Varvasniitynpuron sekä Kourulammen reitin jatkuessa luoteeseen. Luontoselvityksessä Koivujoki kuvattiin luonnontilaiseksi pieneksi joeksi rehevällä jokilaaksolla, Varvasniitynpuro reheväksi ja osin luonnontilaiseksi.

Kääntyessään kohti etelää nykyisen voimajohdon rinnalle VE B ylittää Luukonpuron ja Lusikkapuron (luokat 1), sijoittuu Pienen Kotajärven läheisyyteen ja ylittää Pienen Heinäjärven sekä Antinlammen Pihtiputaan ja Reisjärven rajalla. Pienestä Heinäjärvestä laskee luonnontilaisuusluokkaan 4 kuuluva puro Iso Heinäjärveen, jääden osittain voimajohtolinjauksen alle. Reisjärven ja Kinnulan rajalla reitti ylittää Jääjoen alkuhaaran. Jääjoki-Myllyjoki on keskisuuri turvemaiden joki, ekologiselta tilaltaan tyydyttävä.

Myöskään vaihtoehdon VEB sähkönsiirtoreitit eivät ylitä PUROHELMI-hankkeessa täysin luonnontilaisiksi arvioituja puroja.

Taulukko 20.5 Sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat valuma-alueet.

Sähkönsiirto	3. vaiheen valuma-alue	Vesistöalue	Päävesistö
VEA	Peninginjoen va 14.496	Saanijärven va 14.49	Kymijoki 14
	Tikkasenjoen va 14.757	Koivujärven va 14.75	
	Karjalaispuron va 14.754		
	Vehmaanpuron va 14.755		
	Kokonpuron va 14.756		
	Koivujärven-Kolunjärven 14.753		
	Honganjoen va 54.056	Pyhäjärven va 54.04	Pyhäjoki 54
	Pyhäjärven lähialue 54.051		
	Lahdenjoen va 54.055		
	Vaivionpuron va 54.054		
	Särkijoen va 54.052		
	Komujoen va 54.053		
	Vaaksjoen va 04.557	Sulkavanjärven va 04.55	Vuoksi 04
	Korpijoen va 04.565		
VEB	Hongonjoen va 14.495	Saanijärven va 14.49	Kymijoki 14
	Raudanjoen va 14.494		
	Pajujoen va 14.489	Alvajärven va 14.48	
	Muurasjärven va 14.482		
	Junganjoen va 14.488		
	Vuohtojärven va 14.487		
	Jääjoen va 14.457	Isojoen-Jääjoen va 14.45	
	Eteläjoen va 53.055	Kalajanjoen va 53.05	Kalajoki 53

20.3 Hankkeen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ja kalastoon

20.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pohjavesi

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. Maannoksen poisto /myös heikentää luontaista sadeveden puhdistumisprosessia maan pintakerroksessa.

Suurilla maansiirtotöillä voi olla paikallinen vaikutus pohjaveden tasoon ja virtaukseen, myös samentumista voi tyypillisesti ilmetä. Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Samentunut vesi tasoittuu rakennustoimien päätyttyä. Teiden rakentaminen, voimajohtopylväiden perustamistyöt tai maakaapelikaivannot eivät pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä

rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella. Vaikutusten arvioinnissa korostuvat luokitellut pohjavesialueet sekä niiden käyttö yhdyskunnan talousveden suhteen.

Pintavesi

Vaikutukset keskittyvät tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheeseen. Teiden ja voimalapaikkojen rakentamisen vaatimat maanrakennustyöt voivat aiheuttaa ajoittaisia tukoksia ojiin sekä ojavesien tilapäistä samentumista. Vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia. Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset pintavesiin liittyvät riskeihin huoltotoimenpiteiden yhteydessä sattuvista vahingoista. Uudet tiet ja ojat voivat aiheuttaa muutoksia ojavesissä nykyiseen kulkuun verrattuna, lisäksi vettä läpäisemättömät rakenteet vaikuttavat hulevesiin eri tavoin ja osa nykyisistä ojista voi saada aiempaa suurempia kuormituspiikkejä voimakkaan sadesään jäljiltä. Teiden sijoittuminen vesistöjen läheisyyteen ja ylitykset silloin ja tierummuin voivat aiheuttaa muutoksia nykyisen virtaveden syvyyteen, virtausnopeuteen ja täten aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia eliöstölle.

Kalasto

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 vesistöjen välittömässä läheisyydessä (esim. tierumpujen rakentaminen). Vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin tuulivoimaloiden rakentamisessa, mutta infrastruktuurin koon takia vähäisempiä. Johtoaukeiden suurkasvillisuuden poissa pitäminen voi jonkin verran lisätä pohjaveden muodostumista. Pintavesiin kohdistuu vaikutuksia, mikäli sähkönsiirron rakenteita rakennetaan vesistöihin, sekä puuston poistamisesta sähkönsiirron tieltä. Puustoisen suojavyöhykkeen poisto tai muokkaus voi lisätä kiintoainekuormitusta vesistöissä. Ranta-alueilla muokattava kasvillisuus myös heikentää elinympäristöjä. Puuston ja kasvillisuuden muutokset voivat vaikuttaa luonnontilaisten uomien meanderointiin, bioaineksen kerääntymiseen sekä mikroilmastoon. Nämä muutokset voivat vaikuttaa esimerkiksi vesieliöstön suojapaikkojen ja ravinnon vähentymiseen.

20.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Pohjavesi

Tuotantoalueella sijaitseva Leppäkankaan pohjavesialue sijoittuu tuulivoimahankkeeseen liittyvien rakenteiden itäpuolelle (Kuva 20.2). Lähimpien voimaloiden etäisyydet pohjavesialueen rajasta ovat 400 metriä (nro 17), 310 metriä (nro 19), 360 metriä (nro 21), 260 metriä (nro 22) sekä 490 metriä (nro 23). Muut voimalat ovat vähintään 800 metrin etäisyydellä. Pohjavesialueelle ei sijoitu mitään hankkeeseen liittyviä rakentamistoimenpiteitä eikä kuljetuksia.

Pohjaveden virtaussuunta Leppäkankaan pohjavesialueella on kohti länttä, ja vedenottokaivot sijaitsevat alueen länsiosassa. Otetun veden määrä on niin pieni, että alueella on myös purkava lähde. Pohjavesialueen antoisuus on vedenkäyttöön nähden suuri. Pohjaveden havaintoputkien puuttuessa vedenottamoille kulkeutuvan veden kertymäalaa ja suuntia ei kuitenkaan voida arvioida tarkemmin.

Uusia tai parannettavia teitä ei sijoitu Leppäkankaan pohjavesialueelle. Hanketta varten rakennettava tai parannettavat tiet sijoittuvat pohjavesialueen länsipuolelle. Pohjavesialueen läheisyydessä sijaitsevien nykyisten teiden parantaminen ei todennäköisesti vaadi suuria tiegeometrian muokkauksia, eikä parantamistoimenpiteissä todennäköisesti ulotuta pohjaveden pinnantason alle. Uusien teiden osalta asia riippuu paikallisesta pohjaveden pinnantasosta ja maaperäolosuhteista. Kokonaisuutena arvioiden tuotantoalueen tiestön rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta Leppäkankaan pohjavesialueeseen. Rakentamispaikoilla paikallinen pohjavesi voi tilapäisesti samentua.

Hankkeen tuulivoimaloiden perustukset tehdään kantavalle maalle. Rakennussyvyyden vuoksi kaivanto saattaa ulottua paikallisen pohjaveden tasolle, jolloin kaivantoa tulee tyhjentää pumppaamalla rakentamisen aikana. Tällä voi olla pienialainen, tilapäinen vaikutus pohjaveden pinnan tasoon paikallisesti. Pohjaveden pintaa ei alenneta hankkeen takia pysyvästi edes vähäisiltä osin.

Voimala numero 21 on lähimpänä pohjavesialueelta hankkeen luontoselvityksessä tunnistettua lähdealuetta, pohjaveden virtaaman alapuolella. Lähteen antoisuus on luontoselvityksessä kuvattu suureksi ja veden alkuperä on lähteen itäpuolella. Voimalan 21 rakentamisvaiheessa voidaan joutua pumppaamaan perustusten kaivantoa kuivaksi, millä voi olla vaikutuksia pohjaveteen rakennuspaikan välittömässä läheisyydessä. Tämä ei kuitenkaan vaikuta noin 0,4 kilometrin etäisyydellä sijaitsevaan lähteeseen, joka saa vetensä sen itäpuoliselta alueelta.

Voimaloiden numero 22 ja 24 rakentamispaikoilla muodostuvat hulevedet voivat voimalapaikan tarkemmasta sijoittelusta riippuen suuntautua kohti pohjoista ja kulkeutua olemassa olevaa ojaverkostoa pitkin vähäisesti pohjavesialueen kautta. Voimalan numero 22 rakennuspaikan etäisyys Leppäkankaan pohjavesialueesta on noin 0,5 kilometriä ja voimalan numero 24 noin yksi kilometri. Rakentamispaikkojen etäisyyden vuoksi ojaverkoston kautta pohjavesialueen läpi virtaavilla hulevesillä ei ole vaikutusta pohjaveden määrään tai laatuun.

Muilta tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta tai uusien ja parannettavien teiden alueilta ei maastonmuotojen takia valu vesiä Leppäkankaan pohjavesialueelle.

Koska tuotantoalueella on rakennustoimenpiteitä alle 500 metrin etäisyydellä yhdyskuntien vedenhankintaan käytetystä Leppäkankaan pohjavesialueesta, on alueen herkkyys arvioitu kohtalaiseksi. Hankkeella ei ole vaikutuksia Leppäkankaan luokiteltuun pohjavesialueeseen. Hankkeella on vähäinen kielteinen rakentamisaikainen vaikutus voimalapaikkojen paikalliseen pohjaveteen Leppäkankaan luokitellun pohjavesialueen ulkopuolella. Hankkeella on vähäinen kielteinen vaikutus pohjaveteen tuotantoalueella.

Pintavesi

Koko hankealueella maanrakennustöistä, maa-ainesten ottamisesta ja läjityksestä voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista rakennuspaikkojen läheisiin pintavesiin. Kiintoaineiden kulkeutumisesta voi seurata ojien liettymistä ja pintavesien tilapäistä samentumista. Ravinnekuormitus voi osaltaan edistää rehevöitymistä. Ravinnekuormitus on kuitenkin huomattavasti vähäisempää kuin Pyytnevan alueella tehdyn turpeenoton ravinnekuormitus. Uusilla ojilla ei nähdä olevan suurta muutosta alueen nykyiseen ojitettuun maastoon.

Pyytnevan entisellä turvetuotantoalueella rakentamisaikana syntyvät hulevedet ohjataan turvetuotantoalueen ojitusten ja laskeutusaltaiden kautta Pyytpuroon, mikä vähentää kiintoaineskuormitusta.

Alle hehtaarin kokoiset pienvedet ovat vesilailla suojeltuja, tuotantoalueella niitä ovat Leppälampi. Pyytlampi Pyytnevan entisen turvetuotantoalueen eteläosassa on lähes kokonaan umpeenkasvanut. Voimaloiden on suunniteltu sijaitsevan noin 500 metrin etäisyydellä Pyytlammesta (voimalat

9, 10, 11 ja 12) ja yli kilometrin etäisyydellä Leppälammesta (lähin voimala 17). Pyytlampea lähemmäs on suunniteltu teitä ja maakaapelin kaivuu. Uusi tie Pyytlammen eteläpuolella mukailee nykyistä maastokartassa näkyvää polkua. Leppälampeen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Kalasto

Hankkeella ei ole vaikutusta valuma-alueiden vesistöjen kalakantoihin.

20.3.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Pohjavesi

Hankkeella ei ole käytönaikaisia vaikutuksia pohjavesiin. Tuulivoimaloiden, tuotantoalueen maakaapelien tai muun infran rakenteilla ei ole vaikutusta pohjaveden muodostumiseen tai vedenottamoiden käyttöön hankkeen toiminnan aikana. Tuulivoimaloiden huoltotöistä aiheutuu samantasoinen pohjaveden ja maaperän pilaantumisen riski, jota voi verrata yleisesti maastossa maa- ja metsätalouskoneilla liikkumiseen.

Pintavesi

Tuotantoalueella vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita on vähemmän Elämäjärven suunnasta tarkasteltuna, ja voimalat ovat lähimmillään 1,2 kilometrin etäisyydellä järvestä (Hongonlahti). Vaihtoehdossa VE1 voimalasta numero 30 lyhin etäisyys on 1 km (Muralanlahti). Ala-Peninginjärvestä lähin voimala (nro 11) on noin 350 metrin etäisyydellä molemmissa vaihtoehdoissa. Sama voimala sijaitsee noin 70 metrin etäisyydellä järveen laskevasta Peninginjoesta.

Tuulivoimaloiden käytöllä ei ole vaikutusta pintavesien laatuun normaalitilanteissa tuotantoalueella tai sen alapuolisissa vesistöissä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Vaikutukset pintavesiin jäävät vähäisiksi, lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi ja ne keskittyvät rakentamisen aikaan. Pintavesien kohdalla tuotantoalueella ei ole suuren herkkyyden kohteita. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Kalasto

Hankkeella ei ole käytönaikaisia vaikutuksia valuma-alueiden vesistöjen kalakantoihin.

20.3.4 Sähkönsiirron rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Pohjavesi

Hankkeen sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pieneltä osin pohjavesialueille. Nämä osuudet sijaitsevat osittain nykyisten voimajohtojen vieressä ja osittain uudessa maastokäytävässä. Ilmajohdon pylväät pyritään sijoittamaan ensisijaisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle. Mikäli pylväitä joudutaan sijoittamaan pohjavesialueelle, voi kaivutyö vaikuttaa pohjaveden laatuun paikallisesti ja tilapäisesti. Lyhytaikainen vähäinen heikentävä vaikutus voi ilmetä lievänä pohjaveden sameuden ja humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät kaivutyön ajan tai korkeintaan lyhytaikaisesti sen jälkeen ja ovat kokonaisuudessaan enintään vähäisen kielteisiä.

Pintavesi

Sähkönsiirron vaihtoehdot ovat luonteeltaan samanlaisia: jokainen reittivaihtoehto ylittää maastossa ojia, puroja ja pieniä jokia. Sähkönsiirrossa tulee huomioida pylväiden sijoittelu pintavesiä ylittäessä. Hankkeessa ei ole suunnitteilla sellaisia ylityksiä, joissa olisi tarpeen sijoittaa pylväs vesistöön.

Luontoselvityksessä tunnistettiin yksittäisiä vesikohteita, joihin suositeltiin sähkönsiirtolinjan siirtämistä tai pylväsvälin huomiointia, mm. Haukipuron ylityksessä, jonka A1 ja A3 ylittävät etelämmästä ja A2 pohjoisemmasta. Kaikki vaihtoehdot ylittävät Joutensuonpuron eri kohdista. Joutensuonpuro todettiin paikoin luonnontilaisen kaltaiseksi ja ylitys tulisi toteuttaa sopivalla pylväsvälillä. A2 ohittaa Niittysuonlammen sen eteläpuolelta. Johtoaukean ja lammen väliin tulisi jättää kasvillisuutta.

Pyhäjärven kaakkoispäässä, Lahdenjoen ja Lahdennevan alueella on luhtamaisia rantoja ja pieniä sivupuroja, jotka tulee ottaa pylvässijoittelussa huomioon. Alueella on entuudestaan voimalinja, jonka vierestä vaihtoehdot A1 ja A2 ylittävät Lahdenjoen, vaihtoehto A3 ylittää Lahdenjokeen laskevan Tervapuron Lahdennevan eteläpuolelta.

Myös A2 reitille jäävä Myllypuro tulisi huomioida pylväsvälien suunnittelussa. Komujärvestä laskevan Komujoen reheviä törmiä tulee varoa A1 reitillä, kuten myös kaikkien reittien päätepisteen lähellä olevaa Korpijokea.

B-vaihtoehtojen alavaihtoehdot B1 ja B2 ylittävät Lapinpuron eri kohdista. Luonnontilaisen puron ylitys on toteutettava varoen ja kasvillisuutta säästäen. Vaihtoehto B2 sijoittuu Rajalammen ja Korpilammen väliin. Lampien etäisyys toisistaan on vain 150 metriä. Johtoaukean raivaamisella voi olla vaikutuksia lampien tarjoamaan elinympäristöön.

VEB-reitillä, Muurasjärven koillispuolella, Viitalanpuroon johtavia ojia sekä Soidinpuro jäävät sähkönsiirtolinjan alle. Viitalanpuro tunnistettiin ympäristössään reheväksi puronvarreksi. Ojien ylitys voidaan toteuttaa sopivalla pylväsvälillä. Nykyinen reittisuunnitelma ohittaa Nuoranen-lammen sekä Syväjärven niiden koillis-pohjoispuolelta, eikä vesistöihin kohdistu vaikutuksia.

Vaikutukset pintavesiin jäävät vähäisiksi, lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi ja ne keskittyvät rakentamisen aikaan.

Kalasto

Hankkeella ei ole vaikutusta valuma-alueiden vesistöjen kalakantoihin.

20.3.5 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Pohjavesi

Hankkeella ei ole käytönaikaisia vaikutuksia pohjavesiin. Tuotantoalueen maakaapelien tai ilmajohdon pylväiden rakenteilla ei ole vaikutusta pohjaveden muodostumiseen tai vedenottamoiden käyttöön. Voimajohdon käytönaikaisesta kunnossapidosta sekä voimajohtoaukean ylläpidosta aiheutuu samantasoinen pohjaveden ja maaperän pilaantumisen riski, jota voi verrata yleisesti maastossa maa- ja metsätalouskoneilla liikkumiseen.

Pintavesi

Sähkönsiirron käytöstä ei aiheudu vaikutuksia, kun huoltotoimenpiteiden aikana pienet virtavedet huomioidaan maastossa työkoneilla liikuttaessa.

Kalasto

Hankkeella ei ole vaikutusta valuma-alueiden vesistöjen kalakantoihin.

20.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

20.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Kokonaisuudessaan tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset pintavesiin ja pohjavesiin arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Vaikutukset ovat samanlaiset molemmille vaihtoehdoille. Hankkeella ei ole vaikutuksia Leppäkankaan luokiteltuun pohjavesialueeseen. Kalastoon ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

20.4.2 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin ja pohjavesiin arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Vaihtoehtojen välillä ei tunnistettu kokonaisuutena arvioiden merkittäviä eroja. Kalastoon ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

20.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia pohja- ja pintavesiin sekä kalastoon ei synny. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset riippuvat alueen tulevasta käytöstä.

20.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Leppäkankaan tuotantoalueen koillispuolelle sijoittuu Leppämäen tuulivoimahanke. Hankkeen YVA-selostuksessa tunnistettiin alueelta useita lähteitä, jotka sijaitsevat rinnealueilla. Lähteistä tulevan pohjaveden arveltiin muodostuvan pienillä alueilla niiden yläpuolisilla rinteillä, mikä on alueelle, johon tämäkin hanke sijoittuu, tyypillistä. Pohjavesikertymät ovat verrattain pieniä eikä alueella ole suuria jäätikköjokimuodostumia, jotka tyypillisesti keräisivät suuren pohjavesiesiintymän. Leppäkankaan ja Leppämäen tuotantoalueilla ei ole vaikutusta toistensa lähteisiin, eikä niillä ole yhteisvaikutuksia lähteisiin.

Leppämäen maksimissaan 6 voimalaa sijoittuu Peninginjoen ja Liitonjoen valuma-alueille, kuten osa tämän hankkeen voimaloista. Kaikki voimalat sijoittuvat alueelle, josta vedet laskevat lopulta Elämäjärveen – Liitonjoen valuma-alueella vedet laskevat ensin Liitonjärveen. Ala-Peninginjärveen ja alas Elämäjärveen laskee Peninginjoki, joka lähtee Leppämäen tuulivoimahankkeen pohjoispuolisesta Peninginjärvestä. Peninginjärven tai Peninginjoen lähelle ei rakenneta uusia voimaloita, mutta Peninginjärven itäpuolista tietä on suunniteltu parannettavan.

Hankkeista syntyy yhteisvaikutuksia, mikäli rakennustoimenpiteet sijoittuvat samalle aikajaksolle. Eri aikoina rakentaminen kasvattaa esimerkiksi kiintoainekuormaa ajallisesti. Jälkimmäisenä aloitetun hankkeen vaikutuksia voidaan näin ollen pitää haitallisempana, jos vastaanottavien vesistöjen kuorma on jo kasvanut rakentamista edeltävään ajankohtaan verrattuna. Rakentamisen aiheuttamat kiintoaine- ja humuskuormat ovat riippuvaisia rakennuspaikkojen maaperästä esimerkiksi säästä, joka muuttaa hulevesien määrää. Peninginjärvessä, Peninginjoessa, Elämäjärvessä ja Liitonjärvessä on ollut mm. korkeita elohopean pitoisuuksia, mutta vesistöillä ei ole pistekuormittajia.

Hallakallion tuulivoimahanke sijoittuu pitkälti Hongonjoen valuma-alueelle, jolta Hongonjoki laskee myös Elämäjärveen. Kaikkien hankkeiden myötä Elämäjärveen voi kohdistua tuulivoimaloiden käytönaikaisia kielteisiä vaikutuksia, kun huonosti vettä läpäisevä pinta valuma-alueilla lisääntyy, ja mikäli pienten virtavesien rantavyöhykkeitä tai uomia (esim. rummut) on muokattu runsaasti. Elämäjärven vesienhoidollisessa tavoitteeseen pääsyssä tai siinä pysymisessä voi kaikkien hankkeiden

osalta kohdistua haitallisia tekijöitä, joita kuitenkin voidaan lieventää tai kokonaan poistaa hankkeiden jatkosuunnittelussa.

20.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haittojen lieventämistoimenpiteet pohjavesiä koskien liittyvät pääosin rakentamisen aikaisiin pohjaveden pilaantumista ehkäiseviin toimenpiteisiin sekä hankkeen jatkosuunnitteluun. Koneiden kunnossapito ja työturvallisuus huomioidaan, ja luokiteltujen pohjavesialueiden läheisyydessä työskennellessä toimitaan ohjeistuksen mukaisesti. Pohjavesialueella ei säilytetä tai tankata polttoaineita tai niitä sisältäviä työkoneita. Tuulivoimaloissa ja muuntamoissa käytettävien hydrauliikka- ja voiteluöljyjen sekä jäähdytysnesteiden valunta maaperään ja sitä kautta pohjaveteen on teknisesti estettävissä.

Pohjavesialueen läheisyyteen sijoittuvissa rakentamistoimenpiteissä huomioidaan vedenottamoiden läheisyys ja rakennustöistä mahdollisesti aiheutuva väliaikainen vaikutus vedenlaatuun. Tuulivoimaloiden, uusien huoltoteiden, sähkönsiirron pylväspaikkojen ja muun rakennettavan infran alueelta tehdään kattavat maaperätutkimukset. Näiden yhteydessä selvitetään maaperän olosuhteet pohjaveden ja kantavuuden kannalta, jolloin mahdollisia vaikutuksia vedenottamoille ja lähteisiin voidaan ehkäistä.

Pintavesiin kohdistuvissa negatiivisissa vaikutuksissa korostuu mahdollinen vaikutus virtaamiin. Alueen vesienhallinnan suunnittelulla (rakenteet, tierummut, hulevedet, kuivumisriski) voidaan vaikutusten merkittävyyttä sekä laajuutta vähentää. Pintavesien käsittelyyn liittyen urakoitsijoita huomautetaan, että virtavesiin ei saa päästä mitään kiintoainesta, niihin ei saa liittää kuivatusojia ja että kuivatusojiin tulee sisällyttää tarpeen mukaan esimerkiksi lietesyvennyksiä sekä ojakatkoja.

Kalaston osalta merkittävyys koskee niitä vesistöjä, joissa nykyisin havaitaan kaloja. Rakennustoimenpiteet on syytä pyrkiä tekemään talvella tai kuivaan aikaan, jolloin pintaeroosio ja vesiin kohdistuva kiintoainekuormitus on vähäisempää. Lähteitä, luonnontilaisia noroja tai alle hehtaarin suuruisia lampia ei vesilain mukaan saa vaarantaa. Lähteitä, jotka eivät ole luonnontilaisia, suojaa niiden elinympäristön vuoksi myös metsälaki.

Sähkönsiirtolinjojen kohdalla vaikutukset syntyvät pylväiden rakentamisesta ja kasvillisuuden raivaamisesta johtokäytävältä. Ensisijaisena lievennyskeinona on ilmajohdon pylväiden sijoittelu, jolla voidaan välttää maaperään ja pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Pienvesikohteet tulee merkitä maastoon työmaille ja kulkuväylille ja turhaa rantavyöhykkeillä liikkumista työmaakonein tulee välttää. Uomien kohdalla tulee tarkastella vaihtoehtoa, jossa mahdollisiin kohtiin jätetään runsaasti suojaavaa kasvillisuutta, kuten pensaikkoa.

Kallioperän mustaliuske-esiintymien alueella myös maaperän moreenissa tai turpeessa voi esiintyä rikkiä. Vaikutuksia estetään riittävillä pohjatutkimuksilla jatkosuunnittelussa.

20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pohjaveden pinnantaso, virtaussuunta tai paineellisuus eri voimaloiden paikoilla ja hankealueen kaikilla pohjavesialueilla ei ole tiedossa, joten vaikutuksia ei ole voitu arvioida täsmällisesti. Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsevien asuinrakennusten tai loma-asuntojen kaivoihin kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia kaivoveden määrään tai laatuun ei ole voitu luotettavasti arvioida kaivotietojen puuttuessa.

Kaikista hankealueen pintavesien tai välittömästi niiden alapuolisten pintavesien laadusta tai pienten virtavesien luonnontilaisuudesta ei ole saatavilla tietoa. Tarkkaa ajantasaista tietoa ei ollut myöskään alueen kalastosta ja muista vesieliöistä.

Hankkeen rakentamispaikkojen tarkempi sijoittaminen vesistökohteiden läheisyydessä voi vaikuttaa vaikutuksen suuruuteen paikallisesti, mikä tuottaa arviointiin lievää epävarmuutta.

20.9 Vaihtoehdon VE2 herkkyystarkastelu ilman viittä eteläisintä tuulivoimalaa

Herkkyystarkasteluna on tarkasteltu vaihtoehtoa VE2 niin, että Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 osoitetun tuulivoimatuotantoon soveltuvan alueen (tv) ulkopuolelle sijoittuvat 5 eteläisintä tuulivoimalaa (22–26) on poistettu. Voimalasijoittelun suhde maakuntakaavaan on esitetty kartalla (Kuva 7.7).

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset pinta- ja pohjavesiin arvioitu vähäisiksi, jolloin tuulivoimaloiden 22-26 poistaminen ei muuta vaikutuksia.

Vaihtoehdolla VE2 ei ole vaikutusta Leppäkankaan luokiteltuun pohjavesialueeseen tai kalastoon, jolloin tuulivoimaloiden 22-26 poistaminen ei muuta vaikutuksia.

Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 osoitetun tuulivoimatuotantoon soveltuvan alueen (tv) ulkopuolelle sijoittuvien 5 eteläisimmän tuulivoimalan (22–26) poistamisella ei ole vaikutusta hankkeen pintavesi-, pohjavesi- tai kalastovaikutuksiin verrattuna vaihtoehtoon VE2.

20.10 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pinta- ja pohjavesiin ja kalastoon

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pinta- ja pohjavesiin ja kalastoon

- Hankkeen rakentamistoimenpiteitä sijoittuu vedenhankintaan käytettävän pohjavesialueen läheisyyteen. Tämän vuoksi tuotantoalueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.
- Rakentamistoimien etäisyyden vuoksi hankkeella ei ole vaikutuksia Leppäkankaan luokiteltuun pohjavesialueeseen.
- Pohjavesialueen ulkopuolella rakentamisella on vaikutuksia paikalliseen pohjaveteen tuulivoimaloiden rakentamispaikoilla, minkä vuoksi hankkeella on kokonaisuutena vähäinen kielteinen vaikutus pohjaveteen tuotantoalueella.
- Tuulivoimaloiden käytöstä ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin.
- Vaikutukset pintavesiin ovat tuotantoalueella vähäisen kielteisiä tai osittain myönteisiä, kun niitä verrataan alueen aiempaan turvetuotantoon ja nykyisiin metsänpohjan ojituksiin.
- Tuotantoalueella ei ole riskiä happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeiden aiheuttamalle happamalle valumalle.
- Sähkönsiirrolla on veden samenemisen takia rakentamisaikana vähäinen kielteinen vaikutus pinta- ja pohjaveteen. Sähkönsiirron ylittämät vesistöt ja pienvesikohteet voidaan ylittää sopivalla pylväsvälillä. Yksittäisiä voimajohdon pylväitä sijoittuu pohjavesialueille.
- Pintavesiin voi kohdistua vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia yhdessä läheisten Leppämäen ja/tai Hallakallion tuulivoimahankkeiden kanssa.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia kalastoon.

21 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

21.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Perustettujen 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).

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluvien alueiden kohdalla arvioitiin niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin kohdistuviin vaikutuksiin perustuen ja etäisyydet tuotantoalueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin huomioiden. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää. Arvioinnista vastasi FT, biologi Markku Huttunen Sitowise Oy:stä.

21.1.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää (Marttunen ym. 2015). Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella (Taulukko 21.1).

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 (Taulukko 21.2).

Taulukko 21.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Alueella on luonnonsuojelulain tai Natura-arvioinnin EU-direktiivien perusteella useita suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä.	Hanke heikentää suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutasoa tai johtaa luontotyypin /lajin katoamiseen lyhyellä aikavälillä.
Suuri	Alueella on luonnonsuojelulain tai Natura-arvioinnin EU-direktiivien perusteella suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä.	Hanke heikentää kohtalaisesti suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutasoa tai johtaa luontotyypin/lajin katoamiseen pitkällä aikavälillä.
Kohtalainen	Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellisen uhanalaisuusarvioinnin mukaisia eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä.	Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia suojeltavaan lajiin tai luontotyyppiin eikä hanke uhkaa luontotyypin/lajin säilymistä alueella.
Vähäinen	Alueella ei edellä mainituin perustein suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä.	Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia suojeltavaan lajiin tai luontotyyppiin.

Taulukko 21.2 Muutoksen suuruusluokan kriteerit Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan olennaisia myönteisiä muutoksia.

	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.		

21.2 Suojeluverkoston nykytila

21.2.1 Tuotantoalue

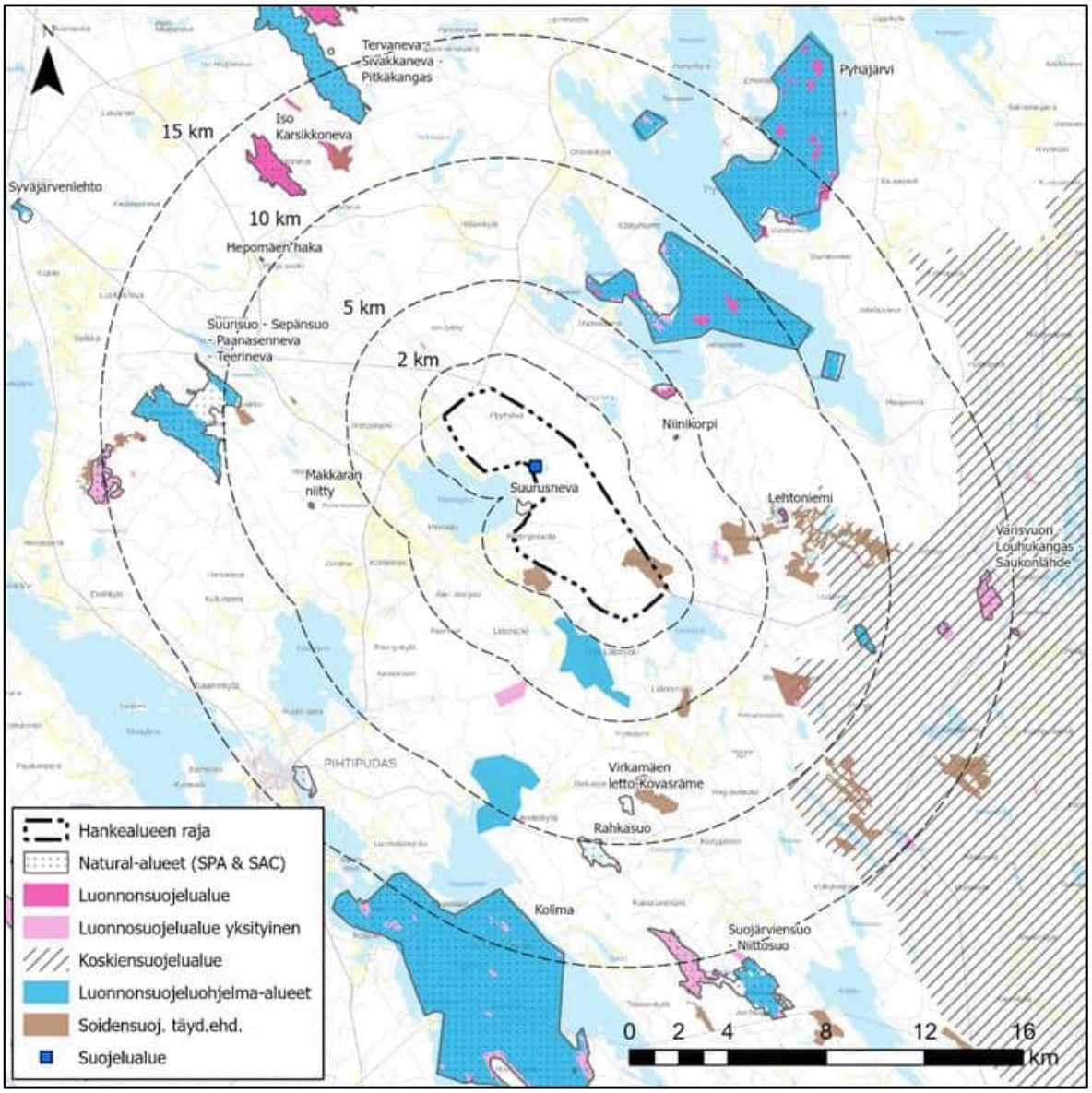
Tuotantoalueelle ei sijoitu Natura 2000-verkoston kohteita tai luonnonsuojelualueita. Tuotantoalueen lähiympäristössä sijaitsevat Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennysohjelmaan ehdotetut alueet on esitetty kartalla (Kuva 21.1).

Tuotantoalueen kaakkoisosaan sijoittuu Mörninsuon soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalue ja tuotantoalueen länsipuolelle Lehmisuon täydennysehdotusalue. Ylä-Liitonjoen luonnonsuojeluohjelma-alue sijaitsee 1,2 km tuotantoalueen lounaispuolella.

Lähimmät yksityismaiden luonnonsuojelualueet, Lehmisuo (YSA250788) ja Aamusuon luonnonsuojelualue (YSA258370), sijaitsevat tuotantoalueelta 300–500 m lounaaseen.

Tuotantoaluetta lähimmät Natura-alueet ovat:

- Suurusnevan Natura-alue SAC (FI0900063) tuotantoalueen rajalla länsipuolella 1 km päässä suunnitelluista tuulivoimaloista
- Pyhäjärven Natura-alue SAC (FI1000022) 4 km tuotantoalueen koillispuolella
- Niinikorven Natura-alue SAC (FI1002009) 4 km itäpuolella
- Lehtoniemen Natura-alue SAC (FI1002010) 6 km itäpuolella
- Makkaran niityn Natura-alue SAC (FI0900056) 7 km länsipuolella
- Varisvuori-Louhukangas-Saukonlähteen Natura-alue SAC (FI0900061) 9 km itäpuolella
- Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue SAC/SPA (FI0900058) 9 km luoteispuolella
- Koliman Natura-alue SAC/SPA (FI0900072) 13 km tuotantoalueen eteläpuolella



Kuva 21.1. Tuotantoalueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja muut suojelukohteet.

21.2.2 Sähkönsiirto

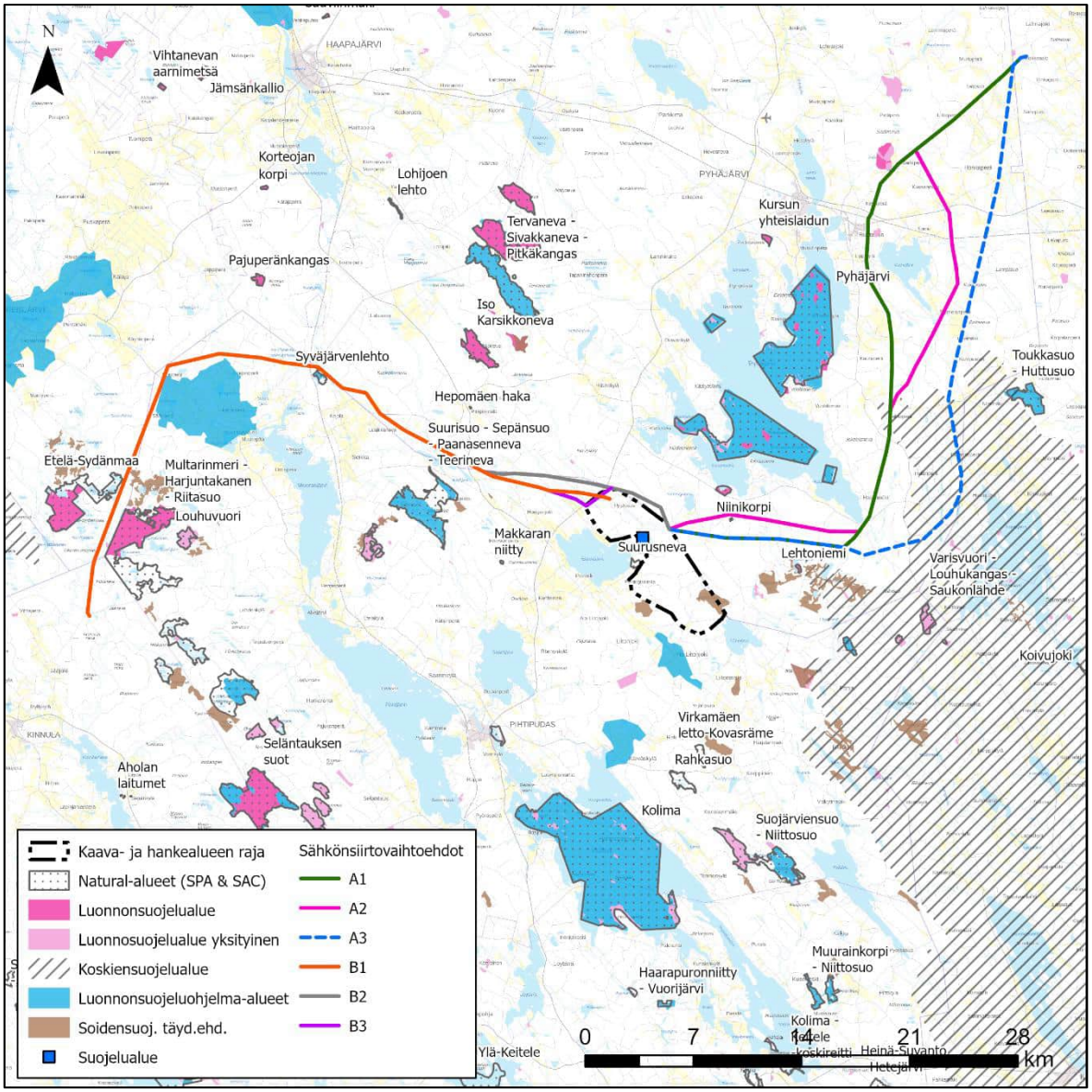
Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse Natura 2000 -alueita, valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteita, luonnonsuojelualueita, suojeltuja luontotyyppejä tai luonnonmuistomerkkejä. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu joitakin suojelualueita ja suojeluohjelmien alueita (Kuva 21.2).

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen, noin 500 metriä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta, sijoittuvia luonnonsuojelualueita ja suojeluohjelma-alueita ovat:

- Komunmäen yksityinen luonnonsuojelualue (YSA242244) lähimmillään noin 350 m VEA itäpuolella
- Särkijärven luonnonsuojelualue sekä Lohvanjärven ja Särkijärven lintuvesiensuojeluohjelman alue (YSA204327, ESA302793, LVO110255) 130 m VEA luoteispuolella
- Joppilan metsä (YSA232687) 380 m VEA luoteispuolella
- Muurasjärven kulttuurimaisema (MAO090079) 80 m VEB itäpuolella ja 200 m eteläpuolella
- Saarisen niitty (LS2020) (YSA251168) 300 m VEB itäpuolella
- Saarijärvenneva (soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde) VEB itäpuolella, johtokäytävä sijoittuu alueen reunaan noin 100 m pituudelta

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen, noin 2 kilometriä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta, sijoittuvia Natura-alueita ovat:

- Niinikorven Natura-alue SAC (FI1002009) lähimmillään noin 200 m VEA eteläpuolella
- Lehtoniemen Natura-alue SAC (FI1002010) 1,5 km VEA eteläpuolella
- Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue SAC/SPA (FI0900058) 1,4 km VEB eteläpuolella
- Syväjärvenlehdon Natura-alue SAC (FI0900044) 100 m VEB eteläpuolella
- Etelä-Sydänmaan Natura-alue SAC (FI1000011) 100 m VEB länsipuolella
- Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuon Natura-alue SAC/SPA (FI0900065) lähimmillään noin 550 m VEB itäpuolella



Kuva 21.2 Sähkönsiirtoreittien ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja muut suojelukohteet.

21.2.3 Natura-alueiden kuvaukset

Suurusnevan Natura-alue SAC (FI0900063)

Elämäjärven itärannalla oleva Suurusneva on suoyhdistymältään hyvin kehittynyt rimpinen järvenrantasuo. Suon itäosa on ojitettu, mutta rehevien rimpinevojen lajisto on vielä säilynyt. Suurin osa avosuosta on mesotrofista rimpinevaa ja meso-eutrofista rimpilettonevaa. Lajistossa onkin seitsemän Keski-Suomessa uhanalaista putkilokasvia. Ojitetut kuivettuneet alueet ovat rahkoittuneet. Suon reunoilla on lähinnä tupasvilla- ja isovarpurämeitä. Soidensuojelun perusohjelman täydennysehdotuksessa Suurusneva mainitaan maakunnallisesti merkittäväksi suoksi.

Suurusneva on hyvin merkittävä uhanalaisen suolajiston kasvupaikka. Uhkana alueella on suon itäosan ojituksen kuivattava vaikutus.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit: Vaihettumissuot ja rantasuot, Puustoiset suot

Pyhäjärven Natura-alue SAC (FI1000022)

Pyhäjärvi on yksi Suomenselän vedenjakaja-alueen suurista järvistä. Pyhäjärvi sijaitsee liuskevyöhykkeen ja happamista syväkivistä muodostuneen vyöhykkeen rajalla. Maasto on selvästi jäätikön kulkusuuntaan suuntautunutta.

Pyhäjärvi poikkeaa vedenlaadultaan tavanomaisista vedenjakaja-alueen järvistä. Vesi on kirkasta ja humus-, rauta- ja ravinnepitoisuudet ovat alhaisia. Pyhäsalmen kaivokset ovat aiheuttaneet kalsium-, sulfaatti- ja raskasmetallikuormitusta. Järveä säännöstellään, säännöstelykorkeus on 1,25 metriä.

Pyhäjärvi kuuluu ruokojärviin. Tyyppilaji järviruoko on yleinen etenkin suojaisilla rannoilla ja salmissa. Järven laskun ja myöhemmän säännöstelyn seurauksena rantojen kasvillisuus on jossain määrin muuttunut.

Laajahkoja luhtarantoja esiintyy monin paikoin. Saarten rannat ovat moreenialueella kivikkorantoja, joilla ruovikot ovat kuitenkin suhteellisen laajoja. Harjualueella järven eteläosassa tavataan myös puhtaita hiekkarantoja. Pohjalehtisistä esiintyy lahnaruohoa ja nuottaruohoa. Arvokasta lajistoa esiintyy Pyhäjärven itärannan Rönkkölänniemessä. Rannan hakamaalla kasvaa muun muassa kevätlehtoleinikkiä, kulleroa, pussikämmekkää ja pohjanruttojuurta. Laajan selkäveden tyypilliseen linnustoon kuuluvat kuikka, selkälokki, kalalokki, kalatiira ja sorsalajit.

Pyhäjärven Kätkytniemellä ja saarilla esiintyy luonnontilassa olevia vanhoja metsiä. Kätkytniemen vanhan metsän aluetta asustaa mm. kanahaukka ja pohjantikka. Se on puustoltaan ainakin 120-vuotiasta kuusivaltaista sekametsää, jossa puulajeina ovat kuusi (60 %), koivu (30 %) ja mänty (10 %). Puusto on keskipohjalaisittain järeää, keskikorkeus n. 30 m ja suurimmat puut rinnan korkeudelta yli metrin halkaisijaltaan. Haapoja ei metsissä esiinny. Pökkelöitä on kohtalaisesti, keloja ja maapuita samoin. Kääpiä on pökkelöissä ja maapuissa runsaasti, erityisesti pakurikääpää. Vanhan metsän alueen rannat ovat rakentamattomia, kivikkoisia ja kauniita maisemallisesti.

Vanhan metsän pienialaisemman kohteen suurimmasta kuusesta löytyi ison petolinnun pesä. Pohjantikka oli kalunnut useita kuusia. Metsä on MT-tyyppiä, aarnimetsäluokittelussa pienempi alue sai 36 pistettä ja suurempi alue 43 pistettä.

Pyhäjärvi on edustava esimerkki karun vedenjakajaseudun kirkasvetisestä suurjärvestä. Alue on merkittävä ruokojärvityypin edustaja. Kätkytniemellä ja saarilla esiintyy luonnontilaisia vanhoja metsiä.

Loma-asutus on alueen rantojen merkittävin uhkatekijä. Erityisesti mannerrannat on jo tehokkaasti rakennettu, paitsi Kätkytniemen metsiensuojelualue, jonka rannat ovat rakentamattomia ja metsät luonnontilaisia.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit: Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet, Vaihettumissuot ja rantasuot, Boreaaliset luonnonmetsät, Boreaaliset lehdot, Puustoiset suot

Niinikorven Natura-alue SAC (FI1002009)

Niinikorven matalan kangasharjanteen loivassa lounaisrinteessä sijaitseva lehtomainen kangas sijaitsee Pyhäsalmen kaupungin eteläosassa. Alue sijaitsee etelä- ja keskiboreaalisen vyöhykkeen rajalla. Kasvillisuus on tuoretta- sekä lehtomaista kangasta. Puusto on kuusivaltaista sekametsää, jossa kasvaa harvinaisuutena useita metsälehmuksia, suurin noin 18 metriä korkea. Esiintymä on metsälehmuksen pohjoisimpia. Muita vaateliaita lajeja ovat sormisara ja metsäorvokki. Myös kielo esiintyy alueella.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit: Boreaaliset luonnonmetsät, Boreaaliset lehdot

Lehtoniemen Natura-alue SAC (FI1002010)

Palon jälkeen luonnonmukaisesti syntynyt lehtimetsä, joka vastaa olemukseltaan Järvi-Suomen parhaita valkoselkätikkametsiä. Alueella on melko paljon järeitä haapoja ja rannalla on myös joitakin tervaleppäpökkelöitä. Lahoa lehtipuuta on runsaasti. Alueen sijainti männiköiden keskellä ja järven rannalla on aiheuttanut sen, että kuusi on päässyt leviämään alueelle hyvin hitaasti. Puusto on suhteellisen vanhaa, yli 100-vuotiasta.

Palon jälkeen on luonnonmukaisesti syntynyt vanhaa lehtimetsää. Vanhojen metsien vähäisyyden takia Pohjanmaalla on tärkeää vanhojen metsien lajistolle, että alue on mukana suojeluverkostossa.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit: Boreaaliset luonnonmetsät, Puustoiset suot

Makkaran niityn Natura-alue SAC (FI0900056)

Makkaran avoin niitty sijaitsee kuusivaltaisen sekametsän keskellä. Niitty on lajistollisesti erittäin edustava, kun otetaan huomioon kohteen pohjoinen sijainti. Niityn reunamat ovat hakamaisia. Osa niittyalasta on kehittynyt entisille pelloille. Vanhasta maankäytöstä kertovia kiviaitoja sekä sarkaojia on havaittavissa maastossa, tosin sarkaojat alkavat olla umpeutuneita. Maasto on pääasiassa tasaista, alueen länsilaidalla on pieni kumpare. Maaperä on moreenia. Kallioperä on granodioriittia ja graniittia.

Monimuotoinen, kasvillisuudeltaan edustava perinnemaisemakohde. Niityn umpeenkasvu uhkaa niittykasvillisuutta ja arvokasta lajistoa.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit: Alavat niitetyt niityt, Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet

Varisvuori-Louhukangas-Saukonlähteen Natura-alue SAC (FI0900061)

Neljästä eri osa-alueesta koostuva kohde, joka sijaitsee Saukonlähdettä lukuun ottamatta Keski-Suomen maakunnassa. Läntisin osa-alueista, Louhukangas on nimensä mukaisesti hyvin karu, kallioinen ja kivilohkareinen, pääosin kuivaa kangasta oleva mäkialue. Alueen eteläosan poikki kulkee tie. Tien eteläpuolella on pieni ojittamaton räme, Lakkasuo. Suo on osittain varsinaista korpirämettä, osittain tupasvillarämettä. Tien pohjoispuolella on pieni kivinen lampare, Lotakko. Lammen pohjoispuolella olevalle tiepohjalle on tehty riistapelto. Tästä edelleen pohjoiseen oleva suojuotti ennallistetaan vuonna 2015. Boreaalista luonnonmetsää on kivikkoisimmilla kohdilla etenkin alueen länsiosassa. Puusto on mäntyvaltaista, notkelmakohdissa on myös kuusta ja koivua; kasvillisuustyyppi on VT, osin MT. Lahopuuta on melko paljon. Louhukangas on maisemallisesti hieno, ympäristöstään selkeästi erottuva alue.

Varisvuoren alue on luode-kaakkosuuntainen harjumuodostelma, jolla on huomattavia luonto- ja maisema-arvoja sekä geologista merkitystä. Varisvuoren-Kattilanvirran alue on pääosin harjualueen VT-kangasta, jonka puusto on iäkästä, noin 80–120-vuotista. Puustossa on kauttaaltaan jonkin verran koivua ja alueella esiintyy aiemman puusukupolven puita yksittäin. Lahopuuta on kohtalaisesti sekä pökkelöinä että maapuina. Etenkin Pienen Koiramäen ympäristössä ja pohjoispuolella on runsaasti keloja, pökkelöitä ja jonkin verran maapökkelöitä. Avoimilla rinteillä tavataan karua jäkälä- tai kanervatyypin kasvillisuutta.

Eteläisimmässä osassa aluetta on myös kuusivaltainen MT-tyypin vanhan metsän alue. Puusto on noin 120–140-vuotista, joukossa on myös kohtalaisesti lehtipuuta ja lahopuuta. Painaumissa on

pieniä suokuvioita ja Kattilanvirran rinteessä pienialainen lehto. Harjanteiden väliin jää edustava, itäosastaan jyrkkärinteinen Kattilanvirran suppa, jonka pohjalla on kesäksi kuivahtava louhikkoinen suppalampi. Suppa-alueen pienipiirteisessä ja monimuotoisessa ympäristössä on lisäksi lehtoa, lähde, luhtaista ruoho- ja heinäkorpea sekä tupasvillarämettä. Kattilavirran luoteispuolella on kaksi pientä, matalaa ja umpeen kasvavaa lampea, joiden ympäristössä on vaatimatonta räme- ja nevakasvillisuutta.

Saukonlähde sijaitsee Varisvuoren kaakkoispuolella. Voimakasvirtainen Saukonlähde laskee länsipuoliselle Saukonsuolle.

Varisvuoren alueella on geologisesti ja maisemallisesti arvokas harjumuodostuma, jonka biologisesti arvokkaat alueet keskittyvät Kattilanvirran suppaan. Lisäksi alueella on iäkästä harjumetsää, jolla on edellytykset kehittyä edustavaksi vanhan metsän alueeksi.

Louhukankaan alue on hyvin karu ja kivikkoinen, vanhan metsän suojelukohde. Alueen monimuotoisuutta lisäävät pienialaiset suot ja lampare alueen itäosassa. Alueen halki kulkee tie ja alueella liikkuu paljon marjastajia. Ympäröivillä alueilla on melko äskettäin tehty hakkuita, joten Louhukangas on seudun viimeisiä vanhan metsän alueita.

Saukonlähde on virtaamaltaan runsas, historiallisestikin erittäin merkittävä lähde. Louhukankaan alueen pohjois- ja itäosan metsiä on harvennettu, eikä niillä vielä ole kovin paljon lahopuuta. Iältään puusto on pääosin yli satavuotiasta. Alueen ympärillä olevat kankaat on pääosin hakattu ja suot ojitettu, millä lienee vaikutusta alueen pienilmastoon.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit: Humuspitoiset järvet ja lammet, Vaihettumissuot ja rantasuot, Fennoskandian lähteet ja lähdesuot, Boreaaliset luonnonmetsät, Boreaaliset lehdot, Harjumuodostumien metsäiset luontotyypit, Puustoiset suot

Suojelun perusteena olevat lajit: Liito-orava

Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue SAC/SPA (FI0900058)

Luontotyypeiltään monipuolinen ja laaja alue. Alueen ydinosan Suurisuo-Sepänsuo kuuluu Pohjanmaan aapasoihin. Se on laaja, lukuisten saarekkeiden rikkoma suoalue, jonka sisään jää lähes kaksi kilometriä pitkä, kapea ja molemmin puolin suon ympäröimä harju. Samaan yhteyteen kuuluu Loukkusalon komeapuustoinen kangasmetsäsaareke. Alueeseen kuuluu myös kaksi lampea. Nevat ja rämeet vaihtelevat paikoin pienipiirteisestikin ja alue on suotyypeiltään melko vaihtelevaa. Suurisuo-Sepänsuolla on mm. suursaranevaa, kalvakkanevaa ja rimpinevaa sekä erilaisia räme- ja korpityyppejä, esimerkiksi ruoho- ja heinäkorpea jonkin verran. Lajistossa on mesotrofeja alueellisesti uhanalaisia aapasuolajeja.

Suurisuo-Sepänsuon koillispuolella on parin kilometrin päässä sijaitseva Paanasenneva, jonka avosuoalueella on nähtävissä edustavat aapasuon pienmuotorakenteet. Pohjoisosan pitkä rämeosa on täysin luonnontilainen keloineen ja pökkelöineen. Paanasennevalla on useita alueellisesti uhanalaisia mesotrofisia putkilokasvilajeja.

Suurisuo-Sepänsuon soidensuojelualueen ja Paanasennevan väliin jäävä soista ja kangasmetsistä koostuva alue on liitetty aluekokonaisuuteen paitsi sijaintinsa myös arvokkaiden luontotyyppiensä vuoksi. Alueella on noin 50 ha Suurisuo-Sepänsuon aapasuoalueeseen kuuluvaa luonnontilaista rämettä kasvavaa suoaluetta. Suoalueeseen rajautuu ensiluokkainen vanhan metsän saareke, jonka pohjoinen puolisko on eri-ikäisrakenteista ylitiheää MT-metsää, jossa kuusen lisäksi kasvaa erittäin runsaasti vanhaa haapaa ja raitaa. Maapuita on runsaasti ja pystypuistakin 10–20 % on kuolleita. Saarekkeen eteläreunalla metsä on ylitiheää kuusi-haapa-sekametsää ja metsä on vielä osin

varttuvaa. Myös suoalueen ja Paanasennevan välinen kangas on pääosin vanhaa melko luonnontilaista metsää. Parhaimmat alueet sijaitsevat Suurisuo-Sepänsuon suoalueen puoleisessa rinteessä. Sen sijaan lähinnä Paanasennevaa metsä on vielä pääosin varttunutta, mutta tiheää ja erirakenteista. Alueella on myös taimikkoa.

Suurisuo-Sepänsuon alueesta erillinen Teerineva on kasvistoltaan ja kasvillisuudeltaan Keski-Suomen suoluonnossa poikkeuksellisen edustava. Teerineva on suurehko, lähes kokonaan ojittamattomana säilynyt metsäsaarien ja -kannasten pirstoma suo- ja pienvesialue, jolla tavataan lettoisuuttakin. Teerinevan arvokkaaseen lajistoon kuuluu lettosaran lisäksi runsas valikoima Keski-Suomessa uhanalaisia putkilokasvi- ja sammallajeja. Teerinevan alueen arvokkaita pienvesikohteita ovat mm. Teerilampi, Navettajärvi ja siitä alkava luonnontilainen, katkeileva suopuro sekä järven pohjoispuolella sijaitseva lähde tervaleppäkorpineen.

Pieni erillinen Teerinevan ja Suurisuo-Sepänsuon välissä sijaitseva Taavetinlähde koostuu kahdesta rämeen ja kangasmaan yhtymäkohdassa sijaitsevasta lähdesilmäkkeestä. Näistä itäisempi on kasvillisuudeltaan rehevä ja kasvistollisesti arvokas.

Keski-Suomen edustavimpia suoluonnon suojelukohteita. Alueella myös vanhaa metsää ja pienvesiä. Kohteella on merkittävää kasvillisuutta sekä huomattavaa linnustollista arvoa.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit: Humuspitoiset järvet ja lammet, Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium-kasvillisuutta, Vaihettumissuot ja rantasuot, Fennoskandian lähteet ja lähdesuot, Letot, Aapasuot, Boreaaliset luonnonmetsät, Harjumuodostumien metsäiset luontotyypit, Puustoiset suot

Suojelun perusteena olevat lajit: suopöllö, pyy, sinisuohaukka, laulujoutsen, palokärki, pohjansirkku, kurki, keltavästäräkki, kapustarinta, viirupöllö, teeri, metso, liro, korpihohtosammal, isonuijasammal

Lisäksi alueella on yksi uhanalainen laji.

Syväjärvenlehdon Natura-alue SAC (FI0900044)

Syväjärven rannalla oleva vanha MT-tyypin kuusikko, jossa sekapuuna vanhoja lehtipuita. Metsässä on huomattavan runsaasti järeitä raitoja ja jonkin verran myös koivua ja haapaa. Raidoilla kasvaa runsaasti raidankeuhkojäkälää. Maapuita ja pökkelöitä on jonkin verran. Vanhoja lievien harvennushakkuiden jälkiä on nähtävissä. Suurin osa kohteesta kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan. Rajausta on laajennettu, sillä ohjelmarajauksen ulkopuolinen alue on samantyyppistä kuin rajauksen sisällä oleva. Alueella on Syväjärven rannassa pienialaisia korpisoistumia ja Syväjärven rannassa on isovarpurämettä. Ympäristön metsät ovat pääosin taimikoita, mikä nostaa Syväjärvenlehdon merkitystä. Alueen suot on ennallistettu vuonna 2009.

Merkittävä vanhan metsän kohde, joka on säilynyt talousalueiden keskellä. Tärkeä osa sirpaleista luonnonmetsien verkostoa. Alueella esiintyy kaksi uhanalaista hyönteislajia sekä muut tietolomakkeella mainitut huomionarvoiset lajit. Ympäristössä tehdyt avohakkuut (nyt taimikkoa) ovat todennäköisesti muuttaneet vanhan metsän reuna-alueiden pienilmastoa.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit: Boreaaliset luonnonmetsät, Puustoiset suot

Etelä-Sydänmaan Natura-alue SAC (FI1000011)

Etelä-Sydänmaa on mosaiikkimainen kokonaisuus, jossa vuorottelevat metsät, puustoiset suot, avosuot sekä erikokoiset järvet tai lammet. Suot ovat Suomenselälle tyypillisen karuja. Suotyypit

ovat kangasräme, tupasvillaräme, sararäme, saraneva ja rimpineva. Pääosa alueen puustosta muodostuu männystä. Metsätyypit ovat tuoreet kangasmetsät, kuivahkot kangasmetsät sekä kuivat kangasmetsät. Alueen metsille on ominaista erittäin voimakas kivisyys. Alue on Pohjois-Pohjanmaan eteläosien laajin erämaista metsä- ja suoluontoa edustava kokonaisuus. Sijainti karulla vedenjakajaseudulla lyö leimansa alueen luontotyyppeihin. Merkittävää alueelle on sen erämainen luonne sekä osin luonnontilaiset metsät ja suot. Alueella on myös arvokkaita pienvesiä. Alueella esiintyy useita luontodirektiivin mukaisia luontotyyppejä. Lisäksi alueella esiintyy useita uhanalaisia kasvilajeja sekä runsas linnusto.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit: Humuspitoiset järvet ja lammet, Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium-kasvillisuutta, Keidassuot, Vaihettumissuot ja rantasuot, Aapasuot, Boreaaliset luonnonmetsät, Boreaaliset lehdot, Puustoiset suot

Suojelun perusteena olevat lajit: Liito-orava, Metsäpeura

Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuon Natura-alue SAC/SPA (FI0900065)

Multarinmeren-Harjuntakasen alue sijaitsee aivan Pihtiputaan kunnan luoteiskulmassa, Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntien rajalla. Alue on laaja ja erämainen edustava suo-, vesistö- ja metsäluontokokonaisuus. Suot ovat ojittamattomia, metsät yleensä luontaisesti uudistuneita ja vähänkäsiteltyjä sekä pienvedet koskemattomia.

Harjuntakasen aluetta luonnehtivat karut, kiviset, osin jäkäläiset mäntykankaat ja niiden väliset kivilouhikot, suot ja lammet. Alue on hyvin erämainen, kankailla on paljon keloja ja elävä puusto on suurimmalta osaltaan vanhaa, mänty - mänty-koivu-puustoa. Myös palokoroisia puita on jonkin verran. Alueen suot ovat pääasiassa karuja rämeitä, isovarpurämeitä ja rahkaisia tupasvillarämeitä. Kalattomat - lampien lähellä on rimpilettoa ja -nevaa. Louhikoiden ja soiden rajalla on paikoin myös lähteisyyttä. Alue on kokonaisuutena arvokas, useita eri biotooppeja käsittävä lähes luonnontilainen alue. Metsäautotie on tehty kankaita pitkin alueen läpi.

Harjuntakasen pohjois-koillispuolella sijaitseva Multarinmeri on monimuotoinen suoalue, jossa kasvillisuuden vaihtelusuunnat ovat näkyvissä pienialaisesti. Erilaiset suotyypit ovat hyvin edustettuina. Valtaosan alueesta muodostavat puustoiset rämeet ja mesotrofiset (meso-eutrofiset) nevat; kombinaatioita esiintyy suhteellisen vähän. Eri suotyyppejä korvista, rämeistä ja nevoista onkin tavattu noin 30. Alueen lammet ovat luonnontilaisia ja siten arvokkaita pienvesiä. Lampien linnusto on monipuolista. Alueella kasvaa lukuisia Keski-Suomessa uhanalaisia putkilokasvilajeja, joista osa on alueella jopa yleisiä.

Harjuntakasen pohjois-koillispuolella sijaitseva Käyrästen-Koukkunevan-Riitasuon alue on luonteeltaan ja kasvillisuudeltaan hyvin paljon Multarinmeren tapaista, mesotrofisten ja pienipiirteisten aapasoiden, mäntyvaltaisten soiden, kangassaarekkeiden, lampien ja louhikoiden luonnehtimaa. Keski-Suomen arvokkaimpia suoalueita. Luonnontilainen, laaja ja pienipiirteinen suo-, pienvesi-, ja metsäkokonaisuus. Erittäin edustava uhanalaislajisto (hyönteiset ja kasvit kohdassa 3.3., muut tärkeät lajit) ja tärkeä linnustoalue. Suurin osa alueesta on hankittu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin. Multarinmeren alueen kangasmailla on hakkuiden jälkiä nähtävissä.

Suojelun perusteena olevat luontotyypit: Humuspitoiset järvet ja lammet, Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium-kasvillisuutta, Vaihettumissuot ja rantasuot, Fennoskandian lähteet ja lähdesuot, Letot, Aapasuot, Boreaaliset luonnonmetsät, Puustoiset suot

Suojelun perusteena olevat lajit: pyy, sinisuohaukka, palokärki, pohjansirkku, kuikka, kaakkuri, kurki, selkälokki, pikkulokki, mehiläishaukka, kapustarinta, teeri, metso, liro, metsäpeura

Alueella on lisäksi 2 uhanalaista lajia.

21.3 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

21.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuotantoalueen rajalle sen länsipuolelle sijoittuu Suurusnevan Natura 2000 -alue (SAC). Lisäksi 4–10 km etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitsee useita muita luontodirektiivin perusteella muodostettuja Natura 2000 -alueita (SAC). Hankkeella voisi olla vaikutusta näihin Natura-alueisiin, jos hanke muuttaa alueiden vesitasetta.

Lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon kuuluva lähin alue (SPA-alue) sijaitsee noin 8 kilometrin päässä tuotantoalueen luoteispuolella. Hankkeesta ei tuolla etäisyydellä aiheudu suoria esimerkiksi linnuston elinympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Mahdolliset välilliset vaikutukset kasvavan törmäysriskin seurauksena voivat heijastua Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lajistoon lähinnä tiettyjen lajien saalistuslentojen kautta.

Suojelualueisiin kohdistuvia suoria vaikutuksia voi muodostua tuulivoimaloiden rakentamisalueiden, huoltoteiden tai sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin sijoittuessa suojelualueelle tai niiden rajautuessa suojelualueeseen. Suorat vaikutukset ovat konkreettisia muutoksia ympäristössä, kuten mm. puuston poistaminen, kasvillisuuden muuttuminen tai häviäminen ja eläinten pesäpaikkojen häviäminen.

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 vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen rakentamattomilla alueilla pääasiassa kielteisesti, riippuen kuitenkin ympäristöstä ja tarkasteltavasta elinympäristöstä tai eliöryhmästä. Reunavaikutus voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. 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. Herkimpiä elinympäristöjä reunavaikutukselle ovat pienilmastoltaan kosteat ja melko vakaat kohteet (esim. purojen varret, lähteiköt, kosteat pohjoisrinteet ja varjoiset kalliot). Myös muutokset valuma-alueissa, pintavalunnassa, pohjavesissä tai pintavesien laadussa voivat välillisesti aiheuttaa vaikutuksia suojelualueisiin.

Sähkönsiirtolinjalla ilmajohdon rakentaminen uuteen maastokäytävään edellyttää 110 kV ilmajohdon osalta noin 26–30 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukean, sekä johtoaukean molemminpuoliset, noin 10 metriä leveät reunavyöhykkeet, joilla puuston korkeutta rajoitetaan. Muutosalueen leveys on näin ollen 46–50 metriä. 400 kV voimajohdon osalta johtoaukean leveys on noin 42 metriä ja muutosalueen leveys 10 metrin reunavyöhykkeet huomioiden noin 62 metriä. Olemassa olevan voimajohdon viereen sijoitettaessa muutosalue on pienempi.

21.3.2 Natura-tarvearviot

Suurusnevan Natura-alue SAC (FI0900063)

Suurusnevan Natura-alue sijaitsee tuotantoalueen rajalla noin 1 kilometrin päässä lähimpien voimalapaikkojen länsipuolella.

Alueen suojeluperusteena ovat vaihettumissuot, rantasuot ja puustoiset suot. Tuulivoimaloiden ja suon väliin ei tule mitään rakenteita eikä suon ja Elämäjärven välistä tietä käytetä tuulivoimahankkeen kuljetuksiin. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai käyttö eivät muuta Natura-alueen vesitasapainoa. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Pyhäjärven Natura-alue SAC (FI1000022)

Pyhäjärven useista erillisistä alueista muodostuva Natura-alue sijaitsee lähimmillään noin 4 kilometrin päässä tuotantoalueen koillispuolella. Etäisyys lähimpiin voimalapaikkoihin on noin 5 kilometriä. Etäisyys sähkönsiirron vaihtoehtoon A2 on lähimmillään noin 1,3 km.

Alueen suojeluperusteena ovat hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet, vaihettumissuot ja rantasuot, boreaaliset luonnonmetsät, boreaaliset lehdot ja puustoiset suot. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai käyttö eivät muuta Natura-alueen vesitasapainoa. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Niinikorven Natura-alue SAC (FI1002009)

Niinikorven Natura-alue sijaitsee 4 kilometriä tuotantoalueen itäpuolella. Etäisyys lähimpiin voimalapaikkoihin on noin 5 kilometriä. Alue sijaitsee lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdon A2 voimajohdon keskilinjasta etelään.

Alueen suojeluperusteena ovat boreaaliset luonnonmetsät ja boreaaliset lehdot. Voimaloiden tai sähkönsiirron rakentaminen tai käyttö eivät muuta Natura-alueen vesitasapainoa. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Lehtoniemen Natura-alue SAC (FI1002010)

Lehtoniemen Natura-alue sijaitsee 6 kilometriä tuotantoalueen itäpuolella. Etäisyys sähkönsiirron vaihtoehtoon A1/A3 on lähimmillään noin 1,5 km.

Alueen suojeluperusteena ovat boreaaliset luonnonmetsät ja puustoiset suot. Hankkeen rakentaminen tai käyttö eivät muuta Natura-alueen vesitasapainoa. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Makkaran niityn Natura-alue SAC (FI0900056)

Makkaran niityn Natura-alue sijaitsee 7 kilometriä tuotantoalueen länsipuolella. Etäisyys sähkönsiirron vaihtoehtoon B on lähimmillään noin 5 km.

Alueen suojeluperusteena ovat alavat niitetyt niityt sekä Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet. Hankkeen rakentaminen tai käyttö eivät muuta Natura-alueen vesitasapainoa. Ei ole

varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Varisvuori-Louhukangas-Saukonlähteen Natura-alue SAC (FI0900061)

Varisvuori-Louhukangas-Saukonlähteen Natura-alue sijaitsee 9 kilometriä tuotantoalueen itäpuolella. Etäisyys sähkönsiirron vaihtoehtoon A3 on lähimmillään noin 4 km.

Alueen suojeluperusteena ovat seuraavat luontotyypit: humuspitoiset järvet ja lammet, vaihettumissuot ja rantasuot, Fennoskandian lähteet ja lähdesuot, boreaaliset luonnonmetsät, boreaaliset lehdot, harjumuodostumien metsäiset luontotyypit sekä puustoiset suot. Lisäksi suojelun perusteena on liito-orava.

Hankkeen rakentaminen tai käyttö eivät muuta Natura-alueen vesitasapainoa tai liito-oravan elinympäristöä. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue SAC/SPA (FI0900058)

Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue sijaitsee 9 kilometriä tuotantoalueen kaakkoispuolella. Etäisyys sähkönsiirron vaihtoehtoon B on lähimmillään noin 1,4 km.

Alueen suojeluperusteena ovat seuraavat luontotyypit: humuspitoiset järvet ja lammet, vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium-kasvillisuutta, vaihettumissuot ja rantasuot, Fennoskandian lähteet ja lähdesuot, letot, aapasuot, boreaaliset luonnonmetsät, harjumuodostumien metsäiset luontotyypit sekä puustoiset suot. Lisäksi suojelun perusteena ovat seuraavat lajit: suopöllö, pyy, sinisuohaukka, laulujoutsen, palokärki, pohjansirkku, kurki, keltavästäräkki, kapustarinta, viirupöllö, teeri, metso, liro, korpihohtosammal ja isonuijasammal.

Voimaloiden tai sähkönsiirron rakentaminen tai käyttö eivät muuta Natura-alueen vesitasapainoa tai suojeltujen lajien elinympäristöä. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Syväjärvenlehdon Natura-alue SAC (FI0900044)

Syväjärvenlehdon Natura-alue sijaitsee 30 kilometriä tuotantoalueen länsipuolella. Alue sijaitsee lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdon B voimajohdon keskilinjasta länteen. Suunnitellun voimajohdon ja Natura-alueen välissä on nykytilanteessa kaksi voimajohtoa (400 kV, 110 kV) samassa johtokäytävässä.

Alueen suojeluperusteena ovat boreaaliset luonnonmetsät ja puustoiset suot. Sähkönsiirron rakentaminen tai käyttö eivät muuta Natura-alueen vesitasapainoa. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Etelä-Sydänmaan Natura-alue SAC (FI1000011)

Etelä-Sydänmaan Natura-alue sijaitsee 19 kilometriä tuotantoalueen luoteispuolella. Alue sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdon B voimajohdon keskilinjasta etelään.

Alueen suojeluperusteena ovat humuspitoiset järvet ja lammet, vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium kasvillisuutta, keidassuot, vaihettumissuot ja rantasuot, aapasuot, boreaaliset luonnonmetsät, boreaaliset lehdot sekä puustoiset suot. Lisäksi alueen suojeluperusteena ovat liito-orava ja metsäpeura.

Uusi voimajohto rakennetaan samaan, nykytilanteessa noin 90 metriä leveään, johtokäytävään kahden olemassa olevan voimajohdon itäpuolelle, nykyisiä voimajohtoja kauemmas Natura-alueesta.

Sähkönsiirron rakentaminen tai käyttö eivät muuta Natura-alueen vesitasapainoa. Uuden voimajohdon rakentaminen ei vaikuta liito-oravan tai metsäpeuran liikkumiseen alueella. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuon Natura-alue SAC/SPA (FI0900065)

Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuon Natura-alue sijaitsee 27 kilometriä tuotantoalueen länsipuolella. Alue sijaitsee noin 550 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdon B voimajohdon keskilinjasta itään.

Alueen suojeluperusteena ovat seuraavat luontotyypit: humuspitoiset järvet ja lammet, vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium-kasvillisuutta, vaihettumissuot ja rantasuot, Fennoskandian lähteet ja lähdesuot, letot, aapasuot, boreaaliset luonnonmetsät sekä puustoiset suot. Lisäksi suojelun perusteena ovat seuraavat lajit: pyy, sinisuohaukka, palokärki, pohjansirkku, kuikka, kaakkuri, kurki, selkälokki, pikkulokki, mehiläishaukka, kapustarinta, teeri, metso, liro sekä metsäpeura. Alueella on lisäksi 2 uhanalaista lajia.

Uusi voimajohto rakennetaan samaan, nykytilanteessa noin 90 metriä leveään, johtokäytävään kahden olemassa olevan voimajohdon itäpuolelle.

Sähkönsiirron rakentaminen tai käyttö eivät muuta Natura-alueen vesitasapainoa. Uuden voimajohdon rakentaminen nykyisten rinnalle ei lisää merkittävästi lintujen törmäysriskiä eikä vaikuta lajien liikkumiseen alueella. Hanke ei siten aiheuta heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena olevaan linnustoon ja lajistoon. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

21.3.3 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston 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.

21.3.4 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille eliölajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt.

Natura-alueiden suojeluperusteisten lajien osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pääosin merkityksettömäksi. Hankkeen vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten tai direktiivilajien määrät ovat hyvin vähäisiä ja vaikutusalueen elinympäristöillä vain vähän potentiaalia uhanalaisten lajien esiintymisalueina.

Tuulivoiman tuotantoalueen toteuttaminen ei muuta luontodirektiivin perusteella muodostettujen Natura 2000 -alueiden (SAC-alueet) vesiolosuhteita pääosin etäisyyden takia, eikä hankkeella ole siten vaikutusta näiden alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Lähin Natura-verkostoon kuuluva alue, Suurusnevan SAC-alue sijaitsee noin 1 kilometrin päässä lähimmistä voimalapaikoista. Lähimmät lintudirektiivin perusteella suojellut alueet (SPA) ovat yli 9 km päässä tuotantoalueesta. Etäisyyden vuoksi hankkeella ei arvioida olevan muuttolinnuston muuttoreitteihin kohdistuvia vaikutuksia eikä saalistus- ja ruokailulentoihin liittyvää kasvavaa törmäysriskiä Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin lintulajeihin. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lintuihin.

Hankkeen lähimmille Natura-alueille ei arvioida aiheutuvan sellaisia vaikutuksia, jotka voisivat merkittävästi heikentää niiden suojelun perusteena olevia luontoarvoja. Muihin Natura-alueisiin ei niiden etäisyyden takia ole kumulatiivisia vaikutuksia. Hanke ei aiheuta katkoksia Natura-alueiden välisiin ympäristöihin.

Mörninsuon soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalue sijoittuu lähimmillään noin 400 metrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista 26 ja 27 sekä uusista huoltoteistä. Rakennuspaikkojen ja Mörninsuon väliin sijoittuu useita ojia. Hankkeen rakentaminen tai käyttö eivät muuta Mörninsuon suoalueen vesitasapainoa eikä hankkeella ole siten vaikutuksia alueen suoluontoarvoihin. Linnustovaikutusten arvioinnin (luku 23.3) perusteella hankkeella on kohtalainen kielteinen vaikutus Mörninsuon pesimälinnustoon.

Etäisyyden vuoksi hankkeella ei ole vaikutuksia muihin tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsevien suojelualueverkoston kohteisiin tai niiden luontoarvoihin.

21.3.5 Sähkönsiirron rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Sähkönsiirron voimajohdot eivät sijoitu Natura-alueille. Sähkönsiirron toteuttamisesta ei kohdistu rakennusvaiheen vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitseviin luontodirektiivin mukaisiin Natura 2000 -alueisiin (SAC-alueet) pääosin etäisyyden takia.

Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa

21.3.6 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron voimajohdot eivät sijoitu Natura-alueille. Sähkönsiirron toteuttamisesta ei kohdistu käytönaikaisia vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitseviin luontodirektiivin mukaisiin Natura 2000 -alueisiin (SAC-alueet) pääosin etäisyyden takia. Hanke ei muuta Natura-alueiden vesitaloutta, joten hankkeella ei ole vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Hanke ei vaikuta suojeluperusteina olevien lajien kulkuyhteyksiin.

Lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon sisältyvien alueiden (SPA-alueet) etäisyys sähkönsiirtoreitiltä B on lähimmillään noin 500 metriä ja vaihtoehdosta A noin 14 kilometriä. Sähkönsiirtoreitillä B voimajohto sijoittuu lähimmän Natura-alueen (Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuo) kohdalla kahden nykyisen voimajohdon viereen samaan johtokäytävään, nykyisiä voimajohtoja kauemmas Natura-alueesta. Uusi voimajohto ei lisää merkittävästi lintujen törmäysriskiä, joten sähkönsiirron toteuttamisella ei ole vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena olevaan linnustoon. Muut lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon sisältyvät alueet sijaitsevat vähintään 1,3 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohdoista, eikä voimajohdoilla ole etäisyyden vuoksi vaikutuksia näiden alueiden suojeluperusteena olevaan linnustoon.

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEB sijoittuminen noin 100 m pituudelta Saarijärvennevan soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteen alueella nykyistä maastokäytävää leventäen ei heikennä alueen suoluonnon suojeluarvoa. Hankkeella ei ole vaikutuksia muihin suojelualueverkoston kohteisiin eikä luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin.

21.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

21.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Leppäkankaan tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan kokonaisuudessaan vaikutuksia Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin tai suojelualueverkoston kohteisiin. Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei tunnistettu merkittäviä eroja. Vaikutukset ovat samansuuntaisia kaikissa hankevaihtoehdoissa.

21.4.2 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB tai näiden alavaihtoehtojen välillä ei tunnistettu merkittäviä eroja. Vaikutukset ovat samansuuntaisia kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 21.3 Yhteenveto Leppäkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksista Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin.

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

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

21.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Hankkeen nollavaihtoehdossa tuotantoalueen maankäyttö säilyy ennallaan eli metsätalousvoittoisena alueena. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta suoralla tavalla Natura-alueisiin tai muihin suojelualueisiin. Ilmastonmuutokseen vaikuttavat tekijät huomioiden, uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi kuitenkin olla pitkällä aikavälillä haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja luontotyyppeihin, ja sitä kautta Natura 2000 -alueisiin sekä muihin luonnonsuojelualueisiin.

21.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia oletetaan syntyvän, mikäli jollain toisella hankkeella olisi vaikutuksia suojeluperusteina mainittuun uhanalaiseen lajiin. Yhteisvaikutukset on arvioitu läheisen Leppämäen tuulivoimahankkeen kanssa eikä hanketta lähimmille Natura-alueille (Suurusneva, Niinikorpi, Lehtoniemi) aiheudu sellaisia yhteisvaikutuksia, jotka voisivat merkittävästi heikentää niiden suojelun perusteena olevia luontoarvoja. Leppämäen tuulivoimahankkeen kanssa ei arvioida syntyvän kumulatiivisia yhteisvaikutuksia. Tuotantoalueen etäisyys lähimpiin muihin suunnitteilla oleviin tuulivoimahankkeisiin on vähintään 2,5–5,5 km (Hallakallio, Kangasjärvi, Uusimo). Muiden Natura-alueiden kanssa ei niiden etäisyyden takia ole yhteisvaikutuksia. Hanke ei yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheuta katkoksia Natura-alueiden välisiin ympäristöihin.

Sähkönsiirron toteuttamisella ei ole kielteisiä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

21.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoiman tuotantoalueen toteutusvaihtoehdoilla ei ole sellaisia haitallisia vaikutuksia, joita olisi tarpeen ehkäistä tai lieventää Natura-alueiden suojeluperusteisten lajien osalta.

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot kulkevat paikoitellen joidenkin tärkeiden suojelualueiden vaikutusalueella. Rakentamisesta aiheutuvien mahdollisten häiriöiden haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt eliölajien lisääntymiskauden ulkopuolelle. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei ole sellaisia haitallisia vaikutuksia, joita olisi tarpeen ehkäistä tai lieventää Natura-alueiden suojeluperusteisten lajien osalta.

Sähkönsiirtoa suunnitellaan yhteisjohtona läheisten Hallakallion, Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden kanssa, mikä vähentää hankkeiden sähkönsiirron kielteisiä yhteisvaikutuksia.

21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä ei tunnistettu. Vaikutusarvioinnin ovat laatineet kokeneet asiantuntijat (biologit) ja arviointityötä varten on ollut käytettävissä riittävästi lähtötietoja. Hankkeen vaikutusmekanismit luonnonympäristöön ovat olleet selkeästi tunnistettavissa.

21.9 Vaihtoehdon VE2 herkkyystarkastelu ilman viittä eteläisintä tuulivoimalaa

Herkkyystarkasteluna on tarkasteltu vaihtoehtoa VE2 niin, että Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 osoitetun tuulivoimatuotantoon soveltuvan alueen (tv) ulkopuolelle sijoittuvat 5 eteläisintä tuulivoimalaa (22–26) on poistettu. Voimalasijoittelun suhde maakuntakaavaan on esitetty kartalla (Kuva 7.7).

Vaihtoehdolla VE2 ei arvioitu olevan vaikutuksia Natura-alueisiin tai muihin suojelualueverkoston kohteisiin pääosin etäisyyden vuoksi. Vaihtoehtoehto VE2 ei muuta suojelualueverkoston kohteiden vesitaloutta eikä siten heikennä kohteiden luontoarvoja. Linnuston osalta vaihtoehdolla VE2 arvioitiin olevan kohtalainen kielteinen vaikutus tuotantoalueelle sijoittuvan Mörninsuon soidensuojeluohjelman täydennysehdotusalueen pesimälinnustoon (ks. luku 23.3). Natura-alueiden tai muiden suojelualueverkoston kohteiden linnustoon ei arvioitu olevan vaikutusta.

Tuulivoimaloiden 22–26 poistaminen lieventäisi Mörninsuon pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia ja yhteisvaikutuksia viereisen Leppämäen tuulivoimahankkeen kanssa.

Vaihtoehdossa VE2 ei aiheudu vaikutuksia muille suojelualueverkoston kohteille, joten voimaloiden vähentäminen ei muuta vaikutuksia.

21.10 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista suojelualueverkoston kohteisiin

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmakohteisiin:

- Hankkeen toteuttaminen ei muuta Natura-alueiden vesitasetta etäisyyden takia, eikä hankkeella ole vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin.
- Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien etäisyydet lintudirektiivien mukaisista Natura-alueista ovat niin pitkät, että hankkeella ei ole vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lintulajeihin.
- Hanke ei vaikuta Natura-alueiden suojeluperusteina olevien lajien kulkuyhteyksiin, eikä aiheuta katkoksia Natura-alueiden välisiin ympäristöihin.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia muihin suojelualueverkoston tai suojeluohjelmien kohteisiin.
- Tuotantoalueen osalta hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmakohteisiin.
- Voimajohtolinjausten läheisyyteen sijoittuvien Natura-alueiden vuoksi sähkönsiirron toteuttamisella arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VEB läheisten Natura-alueiden määrä on suurempi ja etäisyys pienempi. Vaihtoehdossa VEA ja erityisesti alavaihtoehdossa VEA3 vaikutukset arvioidaan hieman vähäisemmiksi kuin vaihtoehdossa VEB.

22 Kasvillisuus ja luontotyypit

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytilasta ja arvioiduista vaikutuksista. Tarkemmat luontoselvitysten raportit tuotantoalueen osalta löytyvät YVA-selostuksen liitteestä 12 ja sähkönsiirron osalta liitteestä 13.

22.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina on käytetty muun muassa Suomen Lajitietokeskuksen lajihavaintoja (aineistopyyntö käyttörajoitetuista aineistoista 7.6.2022), Maanmittauslaitoksen maastokartta- ja ilmakuva-aineistoja, ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (mm. monimuotoisuudelle tärkeiden metsäalueiden (Zonation-aineisto), suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000–alueiden sijainnit), GTK:n paikkatietoaineistoja ja Metsäkeskuksen kuviotietoja.

Arviointimenetelmänä on käytetty luontoselvitysten laatijoiden raportteja ja niiden perusteella konsulttiryhmän tekemää laadullista arviointia. Arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin Imperia-menetelmän kriteeristöjä.

Tuotantoalue

Tuotantoalueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotyöt toteutettiin 12.7.-30.8.2022 välisenä aikana yhteensä 5 maastotyöpäivän ajan. Selvityksestä ja maastotöistä vastasi FM biologi Lauri Erävuori Sitowise Oy:stä.

Ennen maastokäyntejä tehtiin valtakunnallisen metsien inventoinnin metsävaratietoihin perustuva kasvupaikkatulkinta sekä ilmakuva-, maastokartta- ja puustotulkinta, johon verrattiin maakunnallisen ja valtakunnallisen Zonation-aineiston arvoja. Näiden aineistojen avulla rajattiin tarkemmin kartoitettavat alueet, jotka tunnistettiin luontoarvoiltaan mahdollisesti huomionarvoisiksi. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset kohdistettiin näille potentiaalisille kohteille. Selvityksessä kartoitettiin, esiintyykö tuotantoalueella luonnonsuojelulain (5.1.2023/9) 7 luvun 64 §:ssä mainittuja

suojeltuja luontotyyppejä, vesilailla (27.5.2011/587) suojeltuja luontotyyppejä tai uhanalaisia luontotyyppejä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtovaihtoehtojen linjausten alueen maastotyöt toteutettiin 10.-15.7 ja 19.–24.7.2023 yhteensä 12 maastotyöpäivän ajan. Selvityksestä ja maastotöistä vastasi Jari Hietaranta/Ekotoni Ky. Selvityksen tarkasti FT, biologi Markku Huttunen Sitowise Oy:stä.

Selvityksen lähtöaineistona käytettiin ympäristöhallinon lajitietokannan www.laji.fi -aineistopyyntöjärjestelmästä saatuja tietoja eläin- ja kasvilajistosta. Lähtötietojen perusteella tunnistettiin arvokkaat luontokohteet 200 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Lisäksi on käytetty tietoja johtokäytävien läheisyydessä sijaitsevista ETE-kohteista (erityisen tärkeät elinympäristöt). Maastotöissä tarkastettiin 120 lähtöaineiston perusteella huomionarvoisiksi tunnistettua kohdetta ja selvitettiin mahdollisten uusien kohteiden esiintyminen sähkönsiirron alueella.

22.1.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu luontotyyppiin tai kasvilajiin aiheutuvan vaikutuksen voimakkuuteen, kestoon sekä luontotyypin tai lajin kykyyn palautua. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan luontotyypin tai kasvilajin status lainsäädännössä ja uhanalaisuusarvioissa, kohteen edustavuus sekä vastaavien luontotyyppien ja lajiesiintymien yleisyys.

22.2 Kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

22.2.1 Tuotantoalue

Hankkeen tuotantoalue on metsätalousvaltaista eri kasvatusvaiheessa olevaa havupuuvaltaista talousmetsää. Suojelualueita tai muuten luonnontilassa kehittyviä metsiä ei ole. Metsät edustavat latvus- ja ikärakenteeltaan lähes täysin talousmetsiä, joiden puuston ikä- ja tilajakauma on yksipuolista eikä lahopuuta esiinny lähes ollenkaan. Alueella on myös useita uudistushakkuualoja. Intensiivinen metsätalous heijastuu myös kattavaan metsätieverkostoon, joka pirstoo selvitysaluetta laajalti. Alueen metsien monimuotoisuuspotentiaali on heikko. Pohjoisosassa on vanha tuotannon lopettanut Pyytnevan turvetuotantoalue kuivatusojineen ja suotoaltaineen. Tuotantoalueen eteläosassa Pohjoismäessä on kiviaineksen ottoalue.

Tuotantoalueen suoluonto on voimakkaasti muuttunutta. Suot on pääosin ojitettu eikä täysin luonnontilaisina säilyneitä suoalueita ole lainkaan. Yksittäisiä suoalueiden luonnontilaisina säilyneitä osia esiintyy eri puolilla tuotantoaluetta. Näistä laajin ja edustavin Mörninsuon suoalue sijaitsee tuotantoalueen kaakkoisosassa, pääosin tuotantoalueen ulkopuolella. Tuotantoalueen itäosiin sijoittuu alle hehtaarin kokoinen Leppälampi, Pyytnevan turvetuotantoalueen eteläpuolelle Pyytlampi ja tuotantoalueen keskiosiin osittain umpeenkasvanut Ala-Peninginjärvi. Alueella on myös yksittäisiä pienvesikohteita.

Lähtötietojen perusteella tuotantoalueelle sijoittuu kokonaisuudessaan kaksi Metsäkeskuksen erityisen tärkeänä elinympäristönä rajaamaa kohdetta (Metsäkeskuksen Avoin metsä- ja luontotieto 9.11.2022). Näistä toinen on lähde Kinnusrannan ja Peninginkankaan välisellä alueella, toinen on lähteikkö Lamminsuon pohjoispuolella tuotantoalueen eteläosissa.

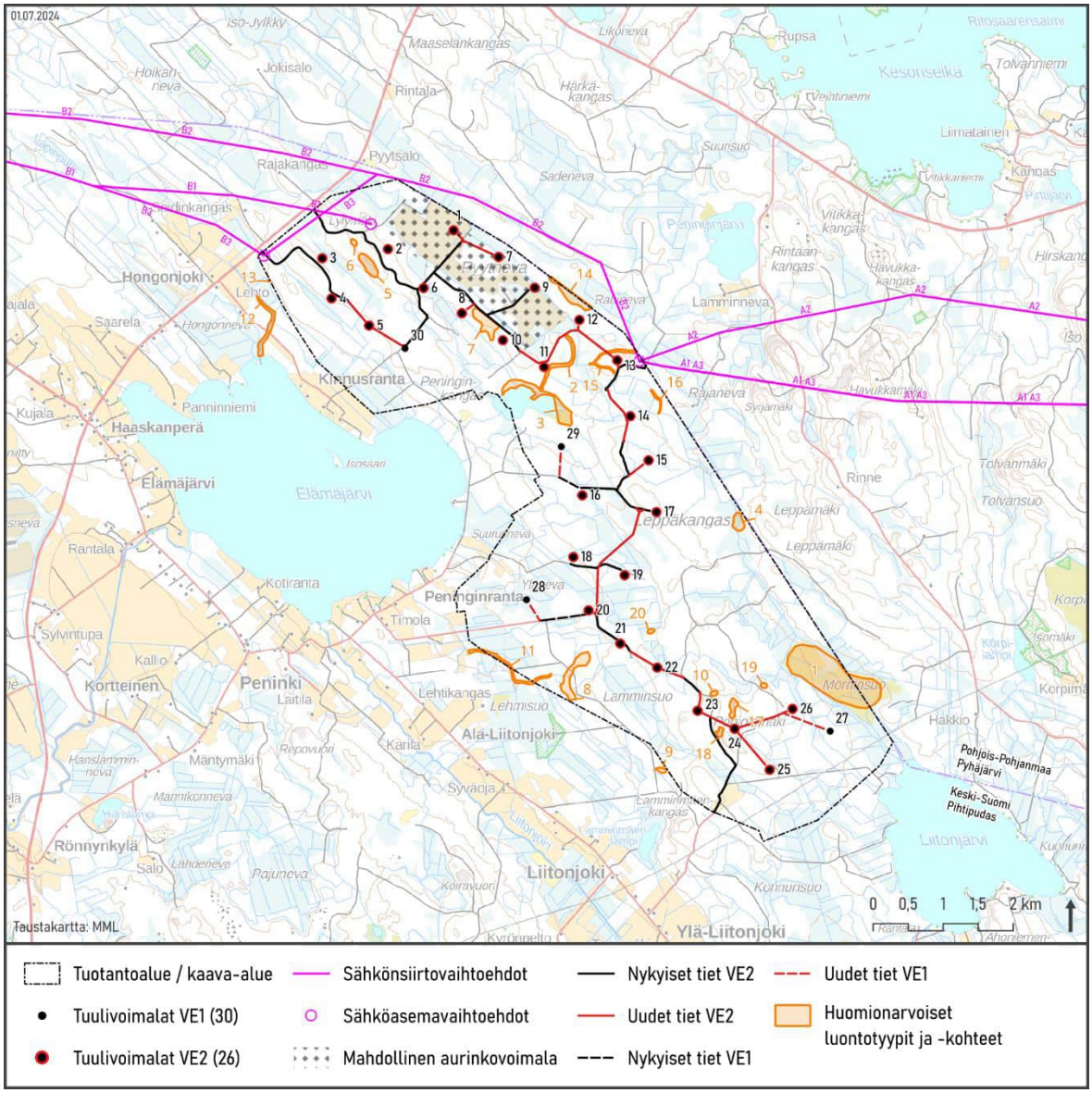
Huomionarvoiset kasvillisuus ja luontotyypit

Lähtötietojen ja vuoden 2022 luontoselvityksen maastotöiden perusteella tunnistetut huomionarvoisen kasvillisuuden esiintymät sekä luontotyypit ja niiden uhanalaisuus on esitetty kuvassa Kuva 22.1 ja taulukossa Taulukko 22.1.

Tuotantoalueelta tunnistetut huomionarvoisetkohteet ovat pienialaisia soiden, virtavesien. lampien ja lähteikköjen kohteita sekä pienialaisia kalliometsiä.

Alueelta ei ole aikaisempia havaintoja uhanalaisista tai rauhoitetuista kasvilajeista. Kartoitusten yhteydessä rauhoitettua valkolehdokkia löydettiin kahdelta alueelta, joissa lajia esiintyi molemmilla useita kymmeniä.

Kohteen numero 18 edustavuudeltaan heikko kalliometsä sijoittuu voimassa olevan maa-ainesten ottoluvan mukaiselle kiviainesten ottoalueelle Pohjoismäessä.



Kuva 22.1 Huomionarvoiset luontokohteet tuotantoalueella.

Taulukko 22.1 Huomionarvoiset luontotyyppikohteet tuotantoalueella.

Nro	Luontotyyppi	Kuvaus	Uhanalaisuus	Edustavuus
1	Rimpineva, minerotrofinen lyhytkorsineva	Keskiosistaan rimpipintainen mesotrofinen suoalue, jonka reunaosat lyhytkorsinevaa/isovarpurämettä	VU	Hyvä
2	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	Peninginjoki on uomaltaan luonnontilaisen kaltainen, Pyytpuro selkeämmin perattu. Jyrkkärinteinen uoma, jossa paikoin rehevyyttä	VU	Kohtalainen
3	Koivuluhta/saraluhta	Peninginjärven rantaluhtaa, joka laajalti koivuvaltaista. Puustoa on osin käsitelty, joka heikentää luonnontilaisuutta	DD	Kohtalainen
4	Suolampi	Pienehkö luhtareunainen suolampi, jota ympäröivät ojitetut rämeet. Itäpuoli hakkuuta	NT	Hyvä
5	Kalliometsä / Laakea sisämaakallio	Poronjäkälävaltainen karu kallioalue, joka osittain männyn luonnehtimaa kalliometsää	NT	Hyvä
6	Laakeat sisämaakalliot	Pieniaalainen, poronjäkälävaltainen kalliopaljastuma	LC	Hyvä
7	Kangaskorpi/Aitokorpi	Jossain määrin kuivahtanut reunaosiltaan, mutta edustavaa, vanhaa korpikuusikkoa. Lajisto varpupainotteinen.	VU	Hyvä
8	Moreenilohkareikko	Kangasmetsään sijoittuva kivikkoinen alue, pääosa kivikosta varpukasvillisuuden ja sammalten peittämää. Metsät käsiteltyjä	LC	Kohtalainen
9	LAJIESIINTYMÄ	Valkolehdokin kasvupaikka	Suojeltu laji	
10	LAJIESIINTYMÄ	Valkolehdokin kasvupaikka	Suojeltu laji	
11	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	Pieni, luonnontilaisen kaltainen purouoma, jonka ympäristöä käsitelty voimakkaasti. Hakkuissa säästetty kapea rantakaistale.	VU	Kohtalainen
12	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	Aikanaan perattu ja muuttunut purouoma, rantoja käsitelty. Eteläosa luonnontilaisempi	VU	Heikko
13	Lähde	Pieni lähdepurkauma ojitetussa ympäristössä. Lähde on karu eikä varsinaista lähdelajistoa esiinny	EN	Kohtalainen
14	Lyhytkorsineva	Pääosin kuivahtanut suoalue, jonka lounaisosa ojittamatta. Kapealti isovarpurämettä reunustassa	VU	Heikko

Nro	Luontotyyppi	Kuvaus	Uhanalaisuus	Edustavuus
15	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	Luonnontilaisen kaltainen, mutta perkausjälkiä nähtävissä. Säilytetty reunuspuusto muutoin käsitellyillä alueilla	VU	Kohtalainen
16	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	Luonnontilainen/luonnontilaisen kaltainen puro. Reunustat kangasmetsää	VU	Kohtalainen
17	Kalliometsä	Pienialainen jäkäläpeitteistä, varpuvaltaista kalliota käsittävä kalliometsä	NT	Hyvä
18	Kalliometsä	Kalliometsä, jota osittain hakattu ja pintamaata kuorittu viereisen kiviaineksen ottamon takia	NT	Heikko
19	Kalliometsä	Pienialainen jäkäläpeitteistä, varpuvaltaista kalliota käsittävä kalliometsä	NT	Hyvä
20	Lähteiköt	Lähdelammikko metsämaan reunassa. Ei varsinaista lähdelajistoa. Sammallajisto metsäsammalvoittoista, yksittäin lehväsammalia.	EN	Kohtalainen

22.2.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron osalta voidaan todeta yleisesti, että kaikki voimajohdon linjausvaihtoehdot kulkevat pääasiassa metsätalouskäytössä olevilla metsämailla, jotka sijaitsevat sekä ojitetulla turvemaalla että kivennäismaalla. Sähkönsiirtoreittien johtokäytävien alueella ei sijaitse lähtötietojen perusteella huomionarvoisia elinympäristöjä tai luontotyyppejä.

Huomionarvoiset kasvillisuus- ja luontotyypit

Voimajohtojen linjausten alustavassa suunnittelussa on huomioitu tiedossa olevat arvokkaat luontokohteet 200 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Kaikki reittivaihtoehdot on suunniteltu siten, että johtoalueen vaatimat puustonhakkuut eivät ylety arvokkaisiin luontokohteisiin. Arvokkaisiin luontokohteisiin lukeutuvat yksityisillä ja valtion omistamilla mailla sijaitsevat luonnonsuojelualueet, Natura-alueet, arvokkaat geologiset muodostumat, maakunnallisesti arvokkaat lintualueet sekä metsälain 10 §:n mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt.

Sähkönsiirtolinjausten läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset kohteet on kuvattu selostuksen liitteessä 13. Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse Natura 2000 -alueita, valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteita, luonnonsuojelualueita, suojeltuja luontotyyppejä tai luonnonmuistomerkkejä. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu joitakin suojelualueita.

Sähkönsiirtolinjausten alueelta tunnistettiin vuoden 2023 luontoselvityksen yhteydessä yksi huomionarvoinen luontokohde sähkönsiirtovaihtoehto B1:n alueelta, johon suunnitellulla ilmajohdolla on vaikutusta. Tunnistettu kohde (liitteessä 13 kohde B9, Kyntöläisenkangas) on laaja yhtenäinen hakkuilta säästynyt kallioselännealue. Puusto on varttunutta mäntyvaltaista sekapuustoa. Metsätyyppi vaihtelee kuivahkosta kankaasta karukkokankaaseen. Siellä täällä on karuimmilla paikoilla pystykeloja.

Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueelta tunnistetut vesistöt ja pienvesikohteet, geologisesti huomionarvoiset kohteet ja linnustollisesti huomionarvoiset kohteet on käsitelty tässä selostuksessa näitä teemoja käsittelevien lukujen yhteydessä.

22.3 Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

22.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset syntyvät ensisijaisesti kasvillisuuspeitteen häviämisestä voimalapaikkojen perustusten, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoinfrastruktuurin alueilla.

Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo metsäalueita ja aiheuttaa reunavaikutusta. Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen herkkien lajien esiintymistä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä joidenkin lajien tiheyksiä tai mahdollistaa uusien lajien tulemisen alueelle. Luonnonympäristöissä vaikutukset ovat kuitenkin useimmiten kielteisiä ja positiiviset vaikutukset kohdistuvat yleensä jo entuudestaan yleisiin ja runsaisiin lajeihin.

Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä. Ylisirniön ym. (2016) mukaan peitteisillä metsäalueilla reunavaikutus voi kuitenkin ulottua jopa 100–150 metrin etäisyydelle mm. pienilmastovaikutusten kautta. Muita mahdollisia vaikutuksia ovat rakennettavien alueiden vaikutukset pintavaluntaan, joka edelleen voi vaikuttaa epäsuorasti myös varsinaisten rakennettavien alueiden ulkopuolella sijaitseviin kohteisiin.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palautuu. Kasvillisuuden palautumista voidaan nopeuttaa ennallistamalla rakentamisalueita.

22.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen, käytönaikaiset ja käytöstä poiston vaikutukset

Suunnitellut voimalapaikat, huoltotiestö ja sähköasemat on sijoitettu pääosin niin, ettei niiden kohdalla tai välittömässä läheisyydessä ole luontoarvoiltaan merkittäviksi tunnistettuja kohteita. Yksikään voimalapaikka ei sijoitu kokonaan huomionarvoisten kohteiden alueelle. Alueen lähdeluontotyyppien edustavuus on kohtalainen eikä hankkeen rakentamisalueilta valu niihin vesiä.

Voimalapaikat 8 ja 10 sijoittuvat kangaskorven läheisyyteen, voimalat 9 ja 12 kuivahtaneen lyhytkorsinevan läheisyyteen, voimala 11 Peninginjoen uoman läheisyyteen ja voimala 15 nimeämättömän purouoman läheisyyteen. Voimalapaikka 24 sijoittuu kahden kalliometsäkohteen läheisyyteen. Muut arvokohteet ja huomionarvoiset luontotyypit sijoittuvat selkeästi voimaloiden rakennusalueista etäämmälle.

Uusista huoltoteistä ainoastaan Pyytlamminkankaan alueelle sijoittuva tieyhteys sijoittuu huomionarvoisten kohteiden alueelle tai välittömään läheisyyteen. Tieyhteys ylittää luonnontilaisen kaltaisen, kohtalaisen edustavan havumetsävyöhykkeen puron voimalan 13 pohjoispuolella ja sijoittuu toisen vastaavan purouoman reunaan voimaloiden 11 ja 12 välissä. Kuljetusreittinä käyttävä nykyinen tiestö sijoittuu kangaskorpikohteen (kohde 7) reunaan Pyytnevan lounaispuolella.

Tunnistetuista kohteista herkimpänä voidaan pitää Peninginjoen uomaa (kohde 2), joka sijoittuu lähimmillään noin 50 metrin päähän suunnitellusta voimalapaikasta 11. Nostokentän ja tulotien sijoittelusta riippuen uoman reunapuustoa voidaan joutua poistamaan. Myös voimalapaikalla 13 voi olla edellä mainituista tekijöistä riippuen vaikutusta kohteen 15 purouomaan ja sen reunapuustoon. Uudella huoltotieyhteydellä voi olla suoria vaikutuksia kohteen 15 ja mahdollisesti kohteen 2 purouomiin rantapuuston poistuessa uoman ylityksen kohdalta. Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sijoittelulla ei tunnistettu mahdollisia suoria vaikutuksia muihin kohteisiin.

Muihin voimaloita ja huoltotiestöä lähimpiin kohteisiin voi olla epäsuoria reunavaikutuksia puuston poistumisen vuoksi. Voimalapaikkojen 8 ja 10 rakentaminen voi aiheuttaa kuivattavia vaikutuksia ja reunavaikutuksia kohteen 7 kangaskorpeen ja voimalapaikkojen 9 ja 12 rakentaminen kohteen 14 lyhytkorsinevaan. Kohteet ovat kuitenkin jo nykytilassa osin kuivahtaneita, joten vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Voimalapaikan 24 ja läheisen huoltotiestön rakentaminen voi aiheuttaa puuston poistumisen myötä reunavaikutuksia kohteiden 17 ja 18 kalliometsille. Luontotyyppinä kalliometsän herkkyys reunavaikutukselle on kuitenkin vähäinen.

Mörninsuon suoalue (kohde 1) kerää pintavesiä pääasiassa alueen koillispuolelta, ja hankkeen tuulivoimalat ja tiestö sijoittuvat alueen lounaispuolelle. Luontoselvityksessä huomionarvoiseksi rajatun suoalueen etäisyys lähimmistä tuulivoimaloista ja uusista huoltoteistä on vähintään 400 metriä. Rakennuspaikkojen ja Mörninsuon väliin sijoittuu useita ojia. Hankkeella ei ole vaikutuksia Mörninsuon vesitasapainoon eikä alueen suoluontoarvoihin.

Hankkeella on varmoja suoria vaikutuksia kohteen 2 purouomaan uuden huoltotien ylityksen vuoksi ja tarkemmasta voimalasijoittelusta riippuen mahdollisia suoria vaikutuksia kohteiden 2 ja 15 edustavuudeltaan kohtalaisiin havumetsävyöhykkeen purouomiin rantapuuston poistumisen vuoksi. Lisäksi hankkeella on vähäisiä reunavaikutuksia kohteen 7 reunoiltaan kuivahtaneeseen mutta edustavuudeltaan hyvään kangaskorpeen, kohteen 14 pääosin kuivahtaneeseen ja edustavuudeltaan heikkoon lyhytkorsinevaan ja kohteiden 17 ja 18 edustavuudeltaan hyvään (17) ja heikkoon kalliometsään. Vaikutuksen suuruus kohteisiin 2 ja 15 voidaan arvioida tarkemmasta toteutussuunnittelusta riippuen vähäisen tai kohtalaisen kielteiseksi ja kohteisiin 7, 14, 17 ja 18 vähäisen kielteiseksi. Muihin tuotantoalueen huomionarvoisiksi tunnistettuihin kohteisiin ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia (Ei muutosta).

22.3.3 Sähkönsiirron rakennusvaiheen, käytönaikaiset ja käytöstä poiston vaikutukset

110 kV tai 400 kV ilmajohtojen linjaukset on suunniteltu niin, että johtoalue ei sijoitu suojelualueille tai tunnetuille metsälain 10 §:n mukaisten erityisen tärkeiden elinympäristöjen alueelle. Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat osittain nykyisen voimajohdon viereen ja osittain uuteen maastokäytävään.

Sähkönsiirron osalta suurin vaikutus on puuston poistaminen voimajohtoaukealta sekä vähäisempänä vaikutuksena pylväspaikkojen perustaminen, mikä voi heikentää suokohteiden, kosteikkojen ja purojen puustoisia reunaosia. Ainoa sähkönsiirtolinjausten alueelta tunnistettu huomionarvoinen kohde, johon voimajohdolla on laaditun luontoselvityksen mukaan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia, sijoittuu vaihtoehdon B1 alueelle (hakkuilta säästynyt kallioselännealue). Muihin huomionarvoisiksi tunnistettuihin kohteisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia, mikäli ilmajohdon pylväät sijoitetaan selvityksessä kuvatulla tavalla kohteiden ulkopuolelle. Sähkönsiirtoreittien alueelta tunnetut ja tunnistetut huomionarvoiset kohteet on kuvattu liitteessä 13.

22.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

22.4.1 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset tuotantoalueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisen kielteisiä. Hankevaihtoehtojen välillä ei tunnistettu merkittäviä eroja.

22.4.2 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Pääosin nykyisten voimajohdon viereen sijoittuvat linjausvaihtoehdot voidaan katsoa kasvillisuuden kannalta hieman myönteisemmiksi kuin pääosin uuteen maastokäytävään sijoittuvat linjaukset. Kaikkien sähkönsiirtoreittien vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisen kielteiseksi.

22.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta, vaikutukset hankealueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin riippuvat pääosin metsätalouden vaikutuksista.

22.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei kohdistu merkittäviä yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirron toteuttaminen useamman tuulivoimahankkeen yhteisjohtona vähentää tarvetta useammille johtokäytäville, mikä vähentää sähkönsiirron kielteisiä yhteisvaikutuksia.

22.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön sijoittelun tarkemmassa suunnittelussa voidaan vähentää voimaloiden nostokenttien ja tuloteiden sekä huoltotiestön vaikutuksia huomionarvoisiin luontokohteisiin. Vaikutukset huomionarvoisiin kohteisiin voidaan minimoida tai välttää kokonaan sijoittamalla hankkeen rakentamisalueet niin, että kohteille ominaiseen kasvillisuuteen tai hydrologiaan ei aiheudu merkittäviä muutoksia. Rakentamistoimenpiteet huomionarvoisten kohteiden läheisyydessä voidaan ajoittaa talviaikaan, jolloin maanmuokkauksesta ja koneilla liikkumisesta aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa kasvillisuudelle.

Voimalapaikkojen läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset kohteet tulee huomioida voimaloiden sekä niiden vaatimien nostokenttien ja tuloteiden tarkemmassa sijoittelussa ja jatkosuunnittelussa. Puuston poistamista huomionarvoisten kohteiden alueilta tulee välttää. Huoltotiestön osalta jatkosuunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota kohteen 15 purouoman ylitykseen.

Ojien ja purojen ylittävien huoltoteiden rakentamisessa käytetään oikein mitoitettua ja riittävän syvälle sijoitettua tierumpua, jolloin uoman luonnollinen virtaama häiriintyy mahdollisimman vähän eikä uomaan synny kynnyksiä. Näin voidaan myös varmistaa, että siltarummut eivät muodosta vesieliöille vaellusesteitä vähävetisinä kausina.

Sähkönsiirron vaikutuksia huomionarvoisiin suokohteisiin, kosteikkoihin, puroihin ja jokiin voidaan välttää ilmajohdon pylväiden sijoittelulla. Sähkönsiirtoreitti B1:n alueelta tunnistetun kalliometsäkohteen osalta suositellaan johtoaukean siirtämistä hieman pohjoisemmaksi, jolloin vältytään metsän kaatamiselta kohteen alueelta.

Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet ja suojavyöhykkeet merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein.

22.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Merkittävimmät epävarmuudet kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta liittyvät rakennustoimenpiteiden aiheuttamien mahdollisten reunavaikutusten ja kuivattavien vaikutusten suuruuteen huomionarvoisten luontotyyppikohteiden läheisyyteen sijoittuvilla rakennuspaikoilla.

22.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin:

- Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset syntyvät ensisijaisesti kasvillisuuspeitteen häviämisestä rakentamistoimien alueella. Hankkeen rakentaminen ei lisää oleellisesti metsäalueiden pirstoutumista verrattuna nykyiseen metsätalouskäyttöön.
- Tuotantoalueella rakentaminen kohdistuu vähäisesti yhden tai kahden huomionarvoisen luontotyypin alueelle. Rakentamiselle on lisäksi vähäisiä reunavaikutuksia. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat kokonaisuutena vähäisen kielteiset.
- Sähkönsiirtoreiteillä keskeisin vaikutus on puuston poisto ilmajohdon johtoalueella. Vaikutukset huomionarvoisiin kohteisiin voidaan välttää pylväsväliä säätämällä yhtä kohdetta lukuun ottamatta, jonka osalta suositellaan johtolinjauksen vähäistä siirtoa. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisen kielteiset.
- Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei tunnistettu merkittäviä eroja. Pääosin nykyisten voimajohtojen viereen sijoittuvat sähkönsiirron vaihtoehtojen kielteiset vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin pääosiin uuteen maastokäytävään sijoittuvat voimajohdot.
- Vaikutuksia huomionarvoisiin kohteisiin voidaan lieventää tai poistaa rakennuspaikkojen tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamistoimenpiteiden ajoituksella.
- Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus voi palautua.

23 Linnusto

23.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointimenetelmänä käytettiin linnustoselvitysten laatijoiden raportteja ja niiden perusteella asiantuntijan tekemää arviointia, jossa hyödynnettiin Imperia-menetelmää ja tutkimustietoa. Arvioinnista vastasi FT, biologi Markku Huttunen Sitowise Oy:stä.

Sähkönsiirron osalta tarkempi julkinen linnustoselvitys on selostuksen liitteenä 13. Salassa pidettävää tietoa sisältävä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu versio sähkönsiirron luonto- ja linnustoselvityksestä on selostuksen liitteenä 13a.

Hankkeen vaikutuksia salassa pidettävään lintulajiin on arvioitu vain viranomaiskäyttöön osoitetussa elinympäristömallinnuksessa liitteessä 15.

Tuulivoimahankkeiden vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon sekä havaittu lintulajisto että biotoopin linnustopotentiaali (vanhat metsät, rehevät kuusikot, suot, kosteikot yms. luonnontilaiset ja linnustollisesti merkittävät biotoopit). Ympäristövaikutusten arviointi painottuu suojelullisesti arvokkaisiin ja/tai tuulivoiman linnustovaikutuksille herkimpiin lajeihin. Lisäksi arvioinnissa esitetään arvio vaikutuksista arvokkaisiin lintukohteisiin. YVA-selostuksessa esitetään arvokohteet, uhanalaisten lajien ja petolintulajien reviirit tarvittaessa kartoin (ei-julkinen). Pesimälinnuston osalta arvioidaan erikseen hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset.

Tuotantoalue

Tuulivoimahanketta varten laadittiin pöllö-, metsäkanalintu- ja pesimälinnustoselvitykset sekä kevät- ja syysmuuttoselvitykset. Selvityksiä varten koottiin Leppäkankaan tuotantoaluetta ja sähkönsiirtoreittiä sekä niiden lähialueita koskevat aiemmat lintutiedot ja muu tarvittava aineisto useista eri lähteistä.

Selvityksistä vastasivat Sitowise Oy:n lintuasiantuntijat.

Linnustollisesti arvokkaiden kohteiden (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) sekä valtakunnallisten päämuuttoreittien osalta tiedot koottiin BirdLife Suomen paikkatietoaineistoista. Petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien tunnetut pesäpaikat sekä ei-julkiset havainnot ja rengastustiedot petolinnuista selvitettiin Suomen lajitietokeskuksen lajitiedoista (laji.fi -palvelu, haku tehty 5.5.2022). Erityisesti muuttolinnuston osalta hankkeen vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin muiden tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä.

Pöllöjen esiintymistä havainnoitiin kahdella kuuntelukierroksella, jotka tehtiin 9.–10.3. ja 10.–11.3.2022 yöaikaan (klo 21.30–03.30). Tuotantoalueella liikuttiin tieverkostoa pitkin, myös hiihtämällä ja pysähdyttiin säännöllisin välein kuuntelemaan soidintavia pöllöjä. Havainnot kirjattiin ylös ja paikannettiin mahdollisimman hyvin.

Tuotantoalueelta ei ollut ennestään tiedossa teeren tai metson ryhmäsoidinpaikkoja. Teeren esiintymistä ja mahdollisia soidinpaikkoja selvitettiin osana pesimälinnustoselvitystä ja lajia havainnoitiin myös muilla kevään maastokäynneillä. Metson soidinpaikkaselvityksen inventointikierroksen maastotyöt tehtiin kolmena päivänä 21.4., 12.5. ja 14.5.2022 klo 01–07 välisenä aikana. Lähtötietojen ja ilmakuvatarkastelun perusteella valituilta ja soidinpaikoiksi sopivimmaksi arvioiduilta metsäkuvioilta etsittiin merkkejä metson esiintymisestä.

Tuotantoalueen pesimälinnuston inventoinnissa sovellettiin lintujen reviirikäyttäytymiseen perustuvaa kartoituslaskentamenetelmää (Koskimies & Väisänen 1988), tavoitteena selvittää ns. huomionarvoisten lajien ja pesivälle linnustolle tärkeiden kohteiden esiintymistä tuotantoalueella. Laskentakierrokset tehtiin neljänä päivänä 24.–25.5. ja 7.–8.6.2022 aamuisin hyvissä sääolosuhteissa.

Lintujen kevätmuuttoa seurattiin kahtena päivänä 20.4. ja 23.4.2022 tuotantoalueen eteläosassa sijaitsevan Pohjoismäen korkealla lakialueella. Syysmuuttoa seurattiin neljänä päivänä 19.–22.9.2022 tuotantoalueen eteläpuolella sijaitsevan Iso Kivimäen näkötornista. Näkötornista on matkaa tuotantoalueen rajalle 9,5 km, ja näkyvyys paikasta hyvä tai erinomainen kaikkiin ilmansuuntiin (NE-E 2 km, N 5 km, muualle 20 km). Syysmuuton seuranta painottui suurikokoisten lintujen (kurki, hanhet ja petolinnut) havainnointiin.

Lisäksi viereisen Leppämäen hankkeen osalta muutonseurantaa on tehty 15.4.–4.5.2021 ja 13.9.–30.9.2021, yhteensä 5 päivää keväällä ja 6 päivää syksyllä.

Muutonseurannoissa havaitut linnut määritettiin ja niiden yksilömäärä laskettiin tai arvioitiin. Lisäksi ylös kirjattiin lentosuunta, arvioitu lentokorkeus (alle 100 m, 100–300 m eli mahdollinen törmäyskorkeus ja yli 300 m) sekä arvio lensivätkö linnut tuotantoalueen yli. Linnustoselvitysten yhteydessä tehtiin myös petolintuseurantaa.

Sähkönsiirto

Suomen lajitietokeskuksen lajitiedoista tehtiin sähkönsiirtoreiteille 19.5.2023 laji.fi-haku 1 km bufferilla voimajohtokäytävän keskilinjasta (1 km + 1 km) uhanalaisuudeltaan CR-NT tai jonkin hallinnollisen aseman omaaville lajeille ja toinen haku petolinnuille ja pöllöille 5 km bufferilla (5 km + 5 km). Petolintuhakuun sisällytettiin myös 0-havainnot eli aineistossa on mukana myös pesäpaikkatietoja.

Aiemmissa kartoituksissa on todettu useita linnustolle potentiaalisesti arvokkaita alueita, joissa esiintyy erityisesti päiväpetolintu- ja pöllölajeja. Suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä käytiin havainnoimassa aiemmin todettujen kohteiden linnustoa heinäkuussa 2023. Kaikkiaan maastossa kuljettiin 14 työpäivänä kahdessa eri vaiheessa, 3.–9.7. ja 17.–23.7.2023. Kartoitus tehtiin

huomionarvoisille kohteille 200 m + 200 m bufferilla suunnitellun voimajohdon keskilinjasta. Selvitykset kattavat kaikki sähkönsiirtovaihtoehtojen A ja B alavaihtoehdot. Selvityksistä vastasi Jari Hietaranta/Ekotoni Ky.

23.1.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää (Marttunen ym. 2015). Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella (Taulukko 23.1).

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 (Taulukko 23.2).

Taulukko 23.1 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.

Taulukko 23.2 Muutoksen suuruusluokan kriteerit linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan olennaisia myönteisiä muutoksia.

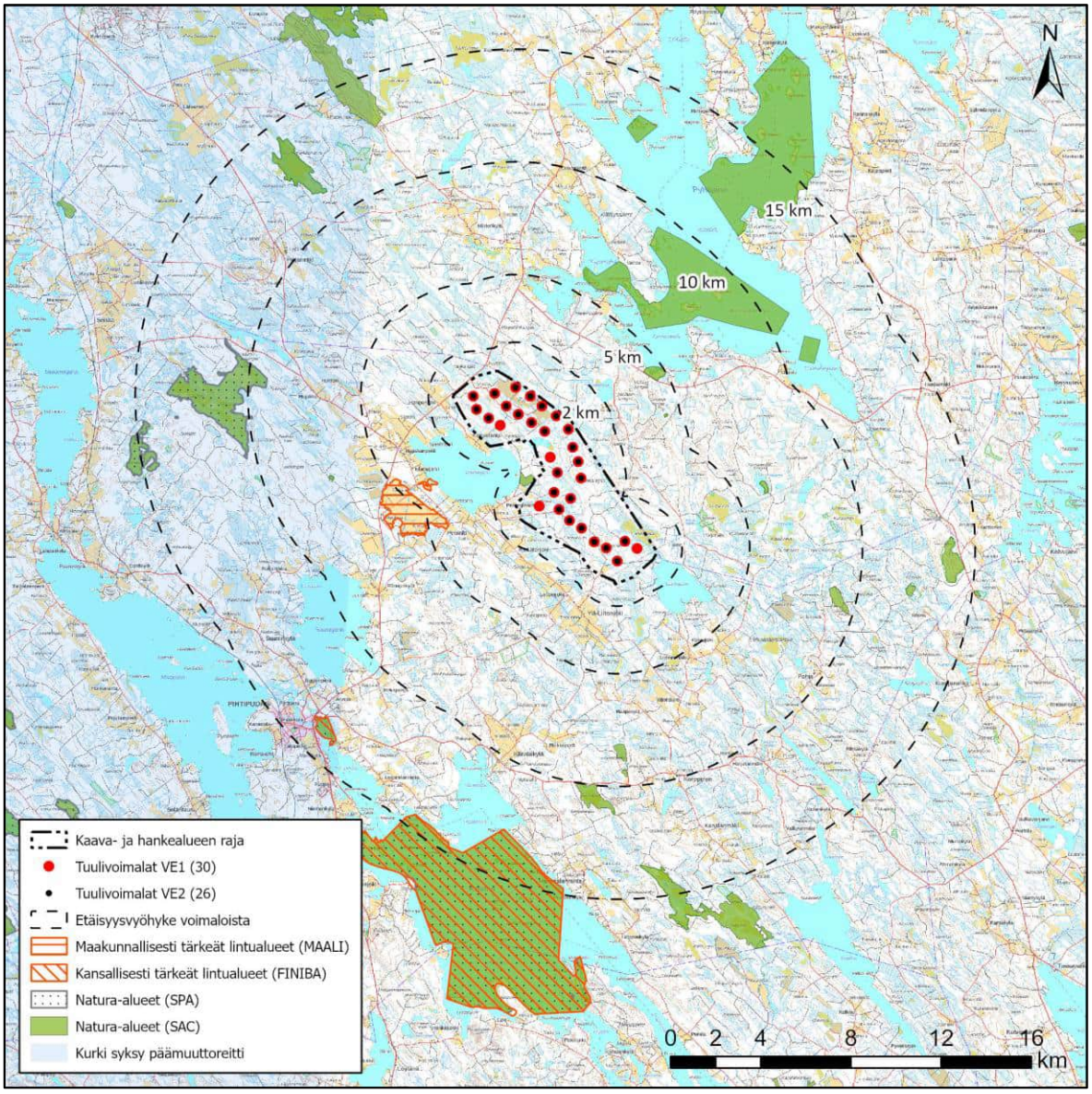
	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat hyvin suuria vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin.	Suojelun taso heikentyy merkittävästi valtakunnallisella tai kansainvälisellä tasolla.	Pysyvä palautumaton 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.		

23.2 Linnuston nykytila

23.2.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet)

Tuotantoalueen läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA). Lähimmät ovat 65–80 km etäisyydellä tuotantoalueesta, Maaningan lintuvedet (FI059) kaakossa, Talaskangas (FI060) koillisessa sekä Haapaveden lintujärvet (FI033) pohjoisessa. Tuotantoalueen lähellä ei sijaitse kansallisesti tärkeitä linnustoalueita (FINIBA). Lähin on Pihtipudas-Viitasaaren alueen Kolima (610077) tuotantoalueelta 12 km etelä-lounaaseen (Kuva 23.1).

Noin 4 km lähimpien suunniteltujen tuulivoimaloiden länsipuolella Elämäjärven länsirannalla sijaitsevat maakunnallisesti tärkeät MAALI-lintualueet Kortteinen (610175) sekä Elämäisjoen luusua (610174). Tuotantoalueen läheisyyteen sijoittuvat lintudirektiivin perusteella suojellut Natura 2000-verkostoon kuuluvat alueet on käsitelty luvussa 21.



Kuva 23.1 Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA) ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) sekä lintudirektiivin perusteella suojellut Natura 2000-alueet (SPA) noin 15 km säteellä tuotantoalueesta (BirdLife Suomi ry, Suomen ympäristökeskus)

23.2.2 Pesimälinnusto

Alueen pesimälinnustoa selvitettiin vuoden 2022 touko-kesäkuussa kahteen käyntikertaan perustuvalla kartoituslaskentamenetelmällä. Ensimmäinen laskentakierros tehtiin 24.–25.5.2022 ja toinen 7.–8.6.2022. Lintulaskennoissa kiinnitettiin erityistä huomiota seuraaviin huomionarvoisiin lajeihin: tikat lukuun ottamatta yleistä käpytikkaa, petolinnut, lintudirektiivin liitteen I lajit, erityisesti suojeltavat ja muut uhanalaiset lajit, silmälläpidettävät lajit, alueellisesti uhanalaiset lajit, Suomen erityisvastuulajit, sekä merkittävien elinympäristöjen, esim. lehtojen ja vanhojen metsien, ilmentäjälajit.

Tuotantoalue on lähes kokonaan rakentamatonta talousmetsäaluetta. Alueelle sijoittuu runsaasti havupuuvaltaisia kasvatusmetsikköjä ja turvekankaita sekä metsäojitettuja soita. Metsät ovat suurelta osin nuoria tai varttuneita ja tasarakenteisia sisältäen myös useita uudistushakkuualoja. Tuotantoalueen pohjoisosaan sijoittuu Pyytnevan turvetuotantoalue. Yksittäisistä avosuoalueista laajin on alueen kaakkoisosaan sijoittuva, osittain luonnontilaisena säilynyt Mörninsuo. Tuotantoalueelle sijoittuu kaksi lampea, yksi osittain umpeenkasvanut järvi sekä yksittäisiä pienvesikohteita.

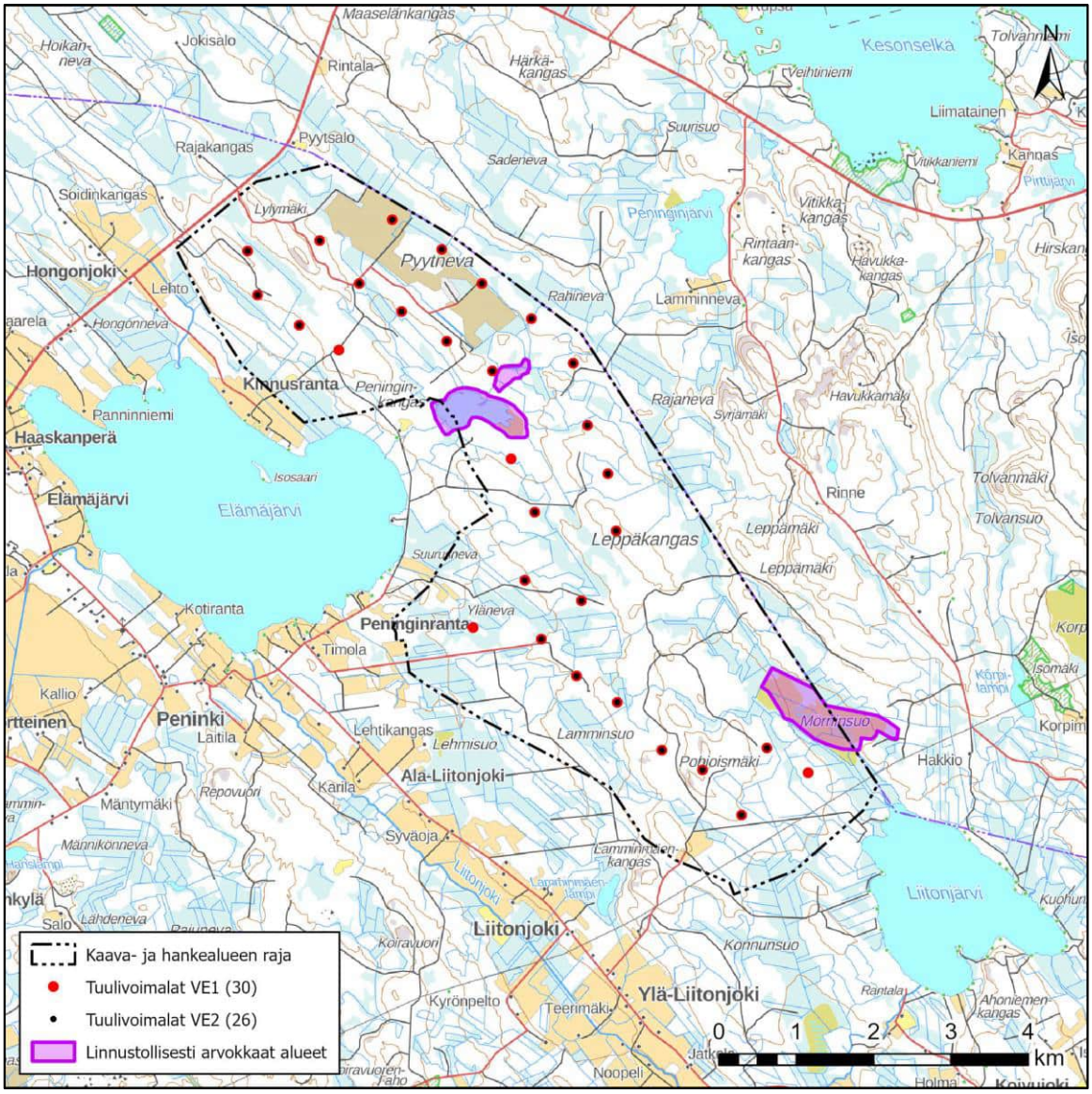
Tuotantoalueella todettiin esiintyvän vähintään 28 lintulajia, joista suurin osa on yleisiä metsälintuja. Alueella esiintyi joitakin huomionarvoisia lintulajeja, joista pesimälinnustoon kuuluviksi tulkittiin viisi EU:n lintudirektiivin liitteen I lajia sekä kolme Punaisen kirjan lajia (yksi erittäin uhanalainen (EN) ja kaksi vaarantunutta (VU), Taulukko 23.3). Tarkasteluvyöhykkeen 3a eli Pohjanmaan alueellisesti uhanalaisia (RT) lajeja ei tavattu lainkaan.

Taulukko 23.3 Leppäkankaan tuotantoalueen pesimäaikaisessa kartoituslaskennassa 2022 havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit. UH = kansallisesti uhanalainen, EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji tai kansainvälinen erityisvastuulaji, AL = alueellisesti uhanalainen laji.

Laji	Suojeluasema		
	UH	EU	AL
Hiirihaukka	VU		
Pyy	VU	1	
Teeri		1	
Metso		1	
Kurki		1	
Palokärki		1	
Hömötiainen	EN		
Suojelullisesti merkittävät lajit	3	5	0

Tuotantoalueella tavatut huomionarvoiset lajit ovat pääsääntöisesti Pihtiputaan seudulla ja laajemminkin Keski-Suomessa melko yleisiä metsien ja hakkuuaukeiden sekä vesistöjen ja kosteikkojen lajeja. Tulosten perusteella on kuitenkin syytä rajata muutama erityisesti linnustollisesti paikallisesti arvokas alue (Kuva 23.2). Pyytlamminkankaan kaakkoispuoleinen alue on kohteista ainoa, jolla arvioitiin olevan potentiaalista merkitystä päiväpetolinnuston kannalta (havainnot hiiri- ja mehiläishaukasta). Yksi tuulivoimalapaikoista sijoittuu aivan alueen reunaan. Osittain umpeenkasvanut Ala-Peninginjärvi tarjoaa vesilinnuille ja kahlaajille hyvät ruokailu- ja levähdysmahdollisuudet.

Osittain luonnontilaisena säilyneen Mörninsuon ja sen lähiympäristön huomionarvoista lintulajistoa ovat pesimälinnustoselvityksen perusteella teeri, kurki ja hömötiainen. Mörninsuon alueelta on laadittu pesimälinnustoselvitys myös viereisen Leppämäen tuulivoimahankkeen yhteydessä vuonna 2022 (Ahlman). Leppämäen hankkeen selvityksen mukaan Mörninsuon alueella esiintyy monipuolisesti suoalueiden linnustoa ja alueella on 13 huomionarvoisen lintulajin pesimäreviiri. Suolla pesii muun muassa monipuolisesti kahlaajia ja merkittävimpänä lajina metsähanhi.



Kuva 23.2 Leppäkankaan linnustolle paikallisesti arvokkaat alueet.

Ojituksilta säilyneitä soita on tuotantoalueella niukasti ja säästyneet suolaikut ovat melko pieniä, poikkeuksena Mörninsuo. Soiden laajuus, määrä ja laatu heijastuu pesimälinnustoon, eikä alueelta tavattu varsinaisia suolajeja. Lokkilinnuista selvityksessä havaittiin kalalokki, kahlaajista puolestaan metsäviklo.

Hankkeen pesimälinnustoselvityksen perusteella voimalapaikkojen ympäristön pesimälinnusto koostuu metsien yleisistä pesimälajeista. Harvalukuisemmista tai vanhan metsän lajeista voimalapaikoilla havaittiin kulorastas, leppälintu, peukaloinen, puukiipijä ja tiltaltti. Suojelullisesti huomioitavia lajeja olivat lintudirektiivin liitteen I lajeihin kuuluvat kurki, metso, palokärki, pyy ja teeri, sekä kansallisesti uhanalaisista varpuslintulajeista hömötiainen.

23.2.3 Pöllökuuntelut

Tuotantoalueelta ei havaittu soidintavia pöllöjä keväällä 2022 tehdyssä pöllöselvityksessä. 9.3.2022 tuulta oli 3–5 m/s ja kuuluvuus huono. Seuraavana yönä 10.3.2022 tuuli ei ollut hellittänyt (6–8 m/s) kuuluvuuden ollessa lähes nolla. Pöllöselvitystä ei siten pystytty tekemään hyvällä kelillä. Metsäkanalintuselvityksen yhteydessä huhtikuussa havaittiin viirupöllön reviirit tuotantoalueen

pohjois- ja eteläosasta. Pohjoisosan reviirille on suunnitteilla voimalapaikkoja, eteläosaan ei. Tuotantoalueelta ei havaittu muita pöllöjä muiden luontoselvitysten yhteydessä. Koloissa pesivien pöllöjen pesintää alueella rajoittaa kolojen puute. Valtaosa alueen metsäkuvioista on nuoria metsiä, joista kolopuut puuttuvat.

23.2.4 Metsäkanalintujen soidinpaikat

Tuotantoalueelta ei ollut ennestään tiedossa metson ryhmäsoidinpaikkoja. Alueen pohjoisosasta löytyi yksi metson soidin keväällä 2022 tehdyssä selvityksessä. Lisäksi Pyytneva tuotantoalueen pohjoisosassa on potentiaalista metson soidinaluetta. Maastokäynneillä huhti-toukokuussa tehtiin metsosta kaikkiaan kolme havaintoa. Havainnot koirasmetsoista koskevat soitimen lisäksi männynoksalla hakomassa ollutta lintua. Lisäksi tuotantoalueen eteläosassa havaittiin aamuyöllä kaksi koppeloa syömässä jauhinkiviä.

Teeriä havaittiin selvityksen maastokäynneillä eri puolilla tuotantoaluetta, mutta ei todettu lajin ryhmäsoidinpaikkoja. Teerikoiraiden soidinpulinan lisäksi kuultiin myös runsaasti soivia pyitä.

23.2.5 Petolinnusto

Tuotantoalueella on vain vähän sellaista biotooppia, joka erityisesti houkuttelisi petolintuja saalistamaan alueella. Pyytlamminkankaan kaakkoispuolella tehtiin linnustoselvityksen yhteydessä havainnot hiiri- ja mehiläishaukasta.

Hankkeen vaikutuksia uhanalaiseen petolintuun on arvioitu vain viranomaiskäyttöön osoitetussa salassapidettävää tietoa sisältävässä elinympäristömallinnuksessa (Liite 15). Arvioinnin mukaan tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron toteuttamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä haitallisia vaikutuksia lajille.

23.2.6 Muuttolinnusto

Leppäkankaan suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue ei sijoitu valtakunnallisille lintujen päämuuttoreiteille (BirdLife Suomen raportti: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa). Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa. Sisämaassa lintujen muuttoa ohjaavat pääasiassa vesistöt, mutta muutto ei ole samalla tavoin keskittynyttä kuin rannikkoseudulla ja Kaakkois-Suomen muuttoväylillä. Ainoastaan kurjen laajalle levittyvät kevät- ja syysmuuttoreitit kulkevat tuotantoalueen kautta.

Keväällä 2022 muutto oli käytännössä olematonta ja muutonseurannoissa havaittiin suurikokoisia lintuja vähäisiä määriä, yhteensä vain 55 yksilöä (Taulukko 23.4). Kohdelajeista runsain oli kurki (45 yksilöä), seuraavaksi runsaimpina metsähanhi (10) ja isokuovi (10). Laulujoutsenia eikä päiväpetolintuja havaittu kevään muutonseurantapäivinä. Tuotantoalueen yli lentäneistä linnuista kaikkien kurkien arvioitiin lentävän törmäysriskikorkeuden yläpuolella.

Taulukko 23.4 Muutonseurannat ja havainnot keväällä 2022.

Pvm	Paikka	Aika	Säätiedot	Havainnot
20.4.2022	Pohjoismäki	7:00–10:00	+12//2SE//0/8 +14//3SE//0/8	isokuovi 5, kurki 15, metsähanhi 7
20.4.2022	Pohjoismäki	13:00–16:00	+15//2SE//0/8 +16//4SE//0/8	isokuovi 5, metsähanhi 3
23.4.2022	Pohjoismäki	5:00–8:00	+2//2N//8/8 +4//3N//8/8	kurki 30, käpylintulaji 90

Syksyn 2022 muutonseurannoissa havaittiin suurikokoisia lintuja enintään kohtalaisia määriä, yhteensä 1696 yksilöä (Taulukko 23.5). Määrä oli huomattavasti suurempi kuin keväällä, tosin tarkkailupäiviä oli kaksi enemmän ja lintuja muutenkin enemmän liikkeellä syksyisin. Kokonaisyksilömäärää nosti mm. hanhien ja kurkien runsaampi esiintyminen. Kohdelajeista runsain oli kurki (1052 yksilöä). Seuraavaksi runsaimmat lajit olivat hanhilaji (Anser-tyyppinen, 555), sepelkyyhky (330) ja metsähanhi (24). Laulujoutsenia laskettiin yhteensä 23 yksilöä. Päiväpetolinnuista runsaimpia olivat varpushaukka (14) ja sinisuohaukka (5). Muista petolintulajeista havaittiin kaksi maakotkaa ja kaksi merikotkaa. Tuotantoalueen yli lentäneistä linnuista lensi törmäysriskikorkeudella hanhista 63 %, joutsenista 100 %, kurjista 41 % ja petolinnuista 74 %.

Taulukko 23.5 Muutonseurannat ja havainnot syksyllä 2022.

Pvm	Paikka	Aika	Säätiedot	Havainnot
19.9.2022	Iso Kivimäki, Näkötorni	13:30–17:30	+12//4N//4/8 +8//4N//4/8	korppi 3, laulujoutsen 4, närhi 1, sepelkyyhky 50, sinisuohaukka 4, varpushaukka 4
20.9.2022	Iso Kivimäki, Näkötorni	8:00–16:00	+7//6N//8/8 +9//5NW//8/8	hanhilaji (*Anser*-tyyppinen) 155, kurki 973, laulujoutsen 8, maakotka 2, merikotka 1, närhi 1, sepelkyyhky 80, varpushaukka 3
21.9.2022	Iso Kivimäki, Näkötorni	7:50–15:50	+4//1NW//4/8 +12//2SW//0/8	hanhilaji (*Anser*-tyyppinen) 291, isokoskelo 6, korppi 8, kurki 79, laulujoutsen 7, metsähanhi 24, närhi 5, sepelkyyhky 200, sinisuohaukka 1, varpushaukka 6, vesilintulaji 19
22.9.2022	Iso Kivimäki, Näkötorni	8:00–14:00	+0//2S//4/8 +10//4S//4/8	hanhilaji (*Anser*-tyyppinen) 109, korppi 2, laulujoutsen 4, merikotka 1, närhi 1, varpushaukka 1

Viereisen Leppämäen hankkeen muutonseurantaa tehtiin vuonna 2021. Leppämäen YVA-selostuksen luvussa 8.2 selvitysten tuloksia kuvataan seuraavasti: "Kokonaisuudessaan muuttavien lintujen määrät olivat pieniä ja tulosten perusteella merkittävimmät Leppämäen selvitysalueen kautta muuttavat lajit olivat kurki ja hanhilajit. Minkään lajin tai lajiryhmän muuttoreitin ei kuitenkaan havaittu tiivistyvän erityisesti selvitysalueelle, sillä muuttoa havaittiin tapahtuvan yhtä lailla ympäröivän samankaltaisen lähialueen kautta. Leppämäen selvitysalueen lähistöllä ei sijainnut merkittäviä lintujen lepäilyalueita eikä alueen kautta havaittu säännönmukaista tai runsasta lentoa yöpymis- ja ruokailualueiden välillä." Leppämäen seurannan tulokset ovat yhteneviä Leppäkankaan hankkeen muutonseurannan tulosten kanssa.

23.2.7 Sähkönsiirtoreitti

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen noin 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimajohdoista ei sijoitu FINIBA-alueita. Vaihtoehdon VEA1 luoteispuolella noin 130 metrin etäisyydellä sijaitsee Särkijärven MAALI-alue, jonka rajaus vastaa luvussa 21.2.2 kuvattua Särkijärven luonnonsuojelualueen sekä Lohvanjärven ja Särkijärven lintuvesiensuojeluohjelman aluetta. Vaihtoehdon VEB eteläosaan, Etelä-Sydänmaan ja Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuon Natura-alueiden väliin ja Etelä-Sydänmaan Natura-alueelle sijoittuu Etelä-Sydänmaan MAALI-alue. Suunniteltu voimajohto ja viereiset kaksi nykyistä voimajohtoa sijoittuvat MAALI-alueelle noin 1,2 kilometrin pituudelta. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen noin 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimajohdoista ei sijoitu muita MAALI-alueita.

<u>Yhteisjohdon VEA Moskuankangas-Murtoperä</u>

Lajitietokeskuksen havaintojen mukaan Komujärvellä tavataan useita sorsalintulajeja. Lännempänä sijaitsevan Pyhäjärven ympäristöstä on runsaasti havaintoja päiväpetolintulajeista sekä yksittäiset havainnot helmi- ja viirupöllöstä. Pyhäjärven eteläpuolella suunniteltu voimajohtolinja kulkee

alueella, jolta on runsaasti sääksihavaintoja. Reitillä on kaakkurille sopivaa elinympäristöä kahdessa kohteessa.

Uhanalaisen petolinnun potentiaalinen pesä suunnitellun voimajohdon läheisyydessä tulee tarkistaa. Reitin vaikutusalueella on lisäksi toinen uhanalaisen petolinnun reviiri sekä huuhkajan, kanahaukan, varpuspöllön, ruskosuohaukan, helmipöllön ja viirupöllön reviirit. Sääksen tunnettuja pesäpaikkoja suunnitellun voimalinjan tuntumassa.

Vaihtoehdon A1 ja nykyisen voimajohdon luoteispuolella on Särkijärven luonnonsuojelualue, jonka vaateliasta lajistoa on mm. ruskosuohaukka, ja järvellä on myös vesilinnustollista merkitystä. Ruotasen alueella vaihtoehdon A1 itäpuolella on Komunmäen luonnonsuojelualue.

Yhteisjohdon VEB Leppäkangas-Kinnula

Lajitietokeskuksen havaintojen mukaan tuotantoalueen viereisen Elämäjärven länsipuolelta on runsaasti havaintoja tuuli- ja kanahaukasta sekä yksittäisiä havaintoja ruskosuohaukasta ja viirupöllöstä. Reitin eteläpuolelta on lisäksi useita havaintoja kanahaukasta ja uhanalaisesta petolinnusta sekä yksittäinen sääksihavainto. Reitin eteläpuolella sijaitseva Raudanjärvi ja Vuorijärvi lienevät sääkselle sopivia saalistusympäristöjä. Reitin ja Muurasjärven väliseltä alueelta on runsaasti havaintoja päiväpetolintu- ja pöllölajeista. Lisäksi reitin pohjoispuolelta on havaintoja uhanalaisesta petolinnusta, sääksestä ja kanahaukasta. Reitin länsiosasta linjan molemmin puolin on edelleen runsaasti havaintoja päiväpetolinnuista sekä hiiripöllöstä. Lähialueella on useita sääkselle sopivia saalistusympäristöjä.

Vuonna 2023 tehdyn arvioinnin perusteella ei reitiltä tunnistettu muita linnustollisesti arvokkaita kohteita. Kohteet on kuvattu tarkemmin selostuksen liitteessä.

23.3 Vaikutukset linnustoon

23.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

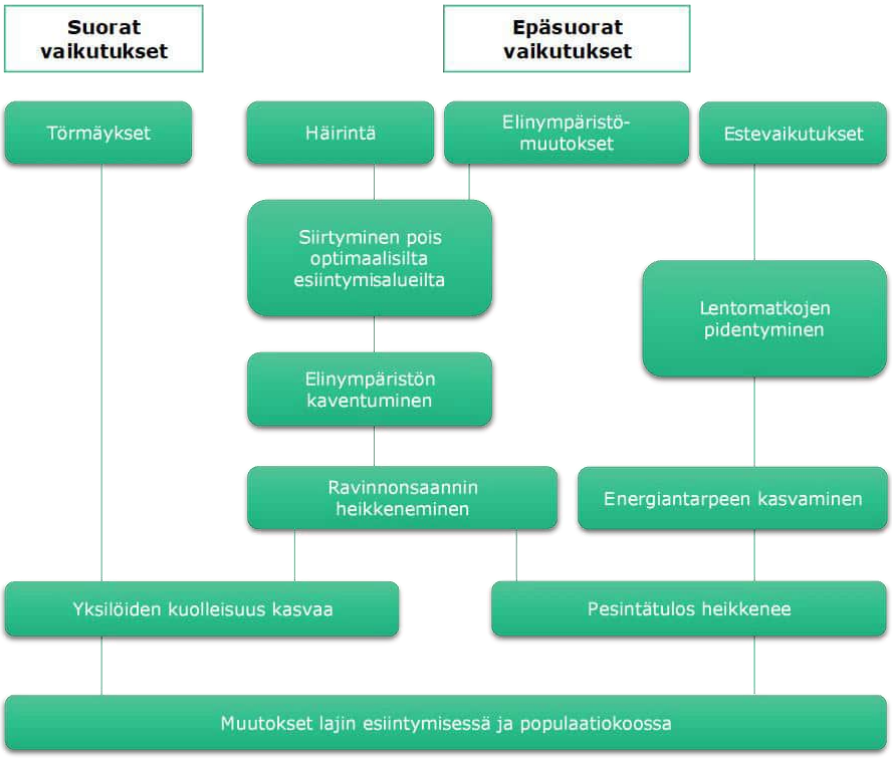
Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 23.3). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria 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 kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankkeiden alueella, mutta linnustovaikutuksissa on huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä. 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, että suurimmat pesimälinnustovaikutukset syntyivät rakennusvaiheessa ja häiriötila palautui joidenkin lajien osalta normaalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua.

Päiväpetolintujen osalta siirtymävaikutusta tuulivoimarakentamisen seurauksena todettiin Luonnonvarakeskuksen kansainvälisessä koostejulkaisussa 24/30 tapauksessa (Tolvanen ym. 2023). Siirtymävaikutusta ilmeni keskimäärin 500 metrin etäisyydellä saakka. Siirtymävaikutus ilmeni runsauden muutoksina ja lentokäyttäytymisessä turbiinien lähellä (Cabrera-Cruz & Villegas-Patraca 2016, Hull & Muir 2013, Johnston ym. 2014, Santos ym. 2021 & 2022). Myös elinympäristöjen häviämistä (Campedelli ym. 2014, Marques ym. 2019) ja lisääntymismenestyksen heikkenemistä havaittiin (Dahl ym. 2012, Balotari-Chiebao ym. 2016). Päiväpetolintujen määrän todettiin vähenevän heti rakentamisen jälkeen (Farfan ym. 2009), mutta elpyvän jonkin verran 6,5 vuotta myöhemmin, joskaan ei rakentamista edeltävälle tasolle (Farfan ym. 2017).

Uusimmissa monivuotisissa seurantatutkimuksissa havaittiin, että lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat hyvin harvinaisia, ja linnut kiertävät tuulivoima-alueet pääsääntöisesti jo etäältä (Suorsa 2019). Pimeän aikaan tuulivoimaloissa palavat punaiset lentoestevalot, joiden kirkkaus pidetään ilmailulain säännösten sallimissa rajoissa mahdollisimman himmeinä, jolloin ne eivät houkuttele muuttolintuja puoleensa. Arvioitaessa muuttolinnuston törmäysriskiä tai -kuolleisuutta 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.

Sähkönsiirtolinjoilla 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. Törmäysriskiä voidaan huomattavasti pienentää huomiopalloilla tai vastaavilla merkinnöillä.



Kuva 23.3. Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

23.3.2 Tuotantoalueen rakennusvaiheen ja käytöstä poiston vaikutukset

Lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuva häiriö vaikuttaa linnustollisesti huomionarvoisten ja arvokkaiden alueiden pesivän lajiston koostumukseen ja parimääriin haitallisesti, mikäli rakennustyöt

ajoittuvat lintujen pesimäaikaan huhti-heinäkuun väliselle ajalle. Tuotantoalueelle on linnustoselvitysten perusteella rajattu kolme linnustollisesti arvokasta alue (Kuva 23.2). Näistä Pyytlamminkankaan kaakkoispuoleisen alueen reunaan alle 100 metrin päähän sijoittuu yksi tuulivoimalapaikoista (nro 11). Ala-Peninginjärven läheisyyteen sijoittuvien voimalapaikkojen 11 ja 29 etäisyys alueesta on noin 280 metriä. Mörninsuon läheisyyteen sijoittuvien voimaloiden 26 ja 27 etäisyys linnustollisesti arvokkaasta alueesta on noin 440 metriä. Lähimmät maakunnallisesti tärkeät MAALI-lintualueet sijaitsevat 3 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta.

Tuotantoalueella tapahtuvan rakentamisen häiriövaikutus ulottuu arviolta 500 metrin etäisyydelle, alueen herkimmillä pesimälajeilla (metso, petolinnut) vaikutus voi olla tätä laajempikin. Rakentamisen häiriövaikutus kohdistuu kaikkiin alueella tavattaviin huomionarvoisiin pesimälajeihin. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on väliaikainen ja rajoittuu todennäköisesti 1–2 pesimäkauteen.

Tuulivoimaloiden vaikutus metsäkanalintuihin ei välttämättä rajoitu vain rakentamisen ajalle ja alueelle, sillä törmäysriskin lisäksi metsäkanalinnut saattavat vältellä tuulivoimalaa ympäröivää aluetta tai käyttää sitä vähemmän lisääntymisaikana. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat häiriöt saattavat häiritä metsäkanalintujen pesintää, mikäli rakennustoimet sijoittuvat pesäpaikan tai varhaisen poikueympäristön välittömään läheisyyteen. Rakentamisen häiriöt voivat myös vaikuttaa metson tai teeren soidinkäyttäytymiseen, jos rakentamistoimet sijoittuvat soidinpaikkojen välittömään läheisyyteen.

Petolinnuille epäsuoraa häiriövaikutusta syntyy lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Häiriön vaikutuksesta tuotantoalue muuttuu epäsuotuisammaksi petolintujen saalistusalueena. Tuotantoalueella on kuitenkin vähän sellaista biotooppia, joka erityisesti houkuttelisi petolintuja saalistelemaan. Sähkönsiirtoreitillä uhanalaiselle petolinnulle aiheutuvat saalistusalueiden menetykset ovat vähäisiä, eikä pesille etäisyyden vuoksi kohdistu häiriövaikutuksia.

Muuttolinnuille aiheutuu vähäisiä vaikutuksia, koska tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita. Lähimmät maakunnallisesti tärkeät MAALI-lintualueet Kortteinen sekä Elämäisjoen luusua sijaitsevat vähintään 4 km etäisyydellä lähimpien voimaloiden länsipuolella Elämäjärven länsirannalla.

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista ja vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli toimenpiteet tapahtuvat lintujen pesintäkaudella huhti-heinäkuussa. Purkutavalla ei arvioida olevan merkitystä vaikutusten merkittävyyteen.

23.3.3 Tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Toiminnan aikainen häiriö tuulivoimahankkeessa aiheutuu pyörivien voimaloiden vilkkumisvaikutuksesta sekä voimaloiden aiheuttamasta melusta (ks. esim. Drewitt & Langston 2006). 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. Tuotantoalueella on vain vähän linnustollisesti erottuvia huomionarvoisia alueita, joille häiriöitä arvioitaisiin aiheutuvan.

Tuotantoalueella pesiviksi tulkittujen suojelullisesti arvokkaiden tai huomionarvoisten lajien elinolosuhteet muuttuvat elinympäristöjen häviämisen ja pirstoutumisen takia huonommiksi. Vaikutus kohdistuu kuitenkin koko kaava-alueesta suhteellisen pieneen osaan lajien elinympäristöistä. Tuotantoalueen mittakaavassa hankkeen voi katsoa voimistavan metsätalouden kielteisiä linnustovaikutuksia. Yhdellekään lajeista rakentamisen aikainen häiriö tai elinympäristön muutokset eivät ole

kriittisiä lajien esiintymisen tai säilymisen kannalta. Hankkeen vaikutukset tuotantoalueelta tunnistettuihin kolmeen linnustollisesti arvokkaaseen alueeseen (Kuva 23.2) ovat kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiä molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Suoria törmäysvaikutuksia ei arvioida juurikaan syntyvän, koska tuotantoalueella ei liiku merkittäviä määriä lintuja. Metsäkanalinnut (metso) ovat hankkeen potentiaalisin törmäyksille altis lajiryhmä. Metsäkanalintujen törmäykset tapahtuvat pääosin voimalan runkoon lentävien lintujen luullessa valkeaa voimalan runkoa vapaaksi ilmatilaksi ympäröivän tumman metsän keskellä (Taubmann ym. 2021). Tuotantoalueella pesii arviolta useita pareja metsoja ja teeriä. Suunniteltu tuulivoimahankkeen rakentaminen ei uhkaa merkittäviä kanalintujen soidinpaikkoja, mutta yksittäisten lintujen esiintymiseen alueella voi hankkeella olla vaikutusta paikallisesti. Mahdollisen aurinkovoimalan vaikutusta on käsitelty selostuksen luvussa 26.

Yhteenvetona tuulivoimahankkeen käytönaikaisilla häiriövaikutuksilla voi olla enintään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia pesimälinnustoon. Vaikutukset ovat paikallisia ja ne kohdistuvat vain vähäiseen määrään yksilöitä tai pareja. Metsoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävin on yksilöiden törmäysriski voimaloiden runkoihin.

Uhanalaiselle petolinnulle aiheutuva teoreettinen törmäysriski jää vähäiseksi etäisyyden ja saalistusalueiden vähäisyyden vuoksi. Tuotantoalueella on vähän potentiaalista saalistusbiotooppia eikä uhanalaisen lajin siksi oleteta juurikaan lentelevän alueella. Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset petolintuihin arvioidaan vähäisiksi. Yhteisvaikutusten osalta joitakin vaikutuksia oletetaan kuitenkin syntyvän läheisten suunnitteilla olevien Leppämäen (etäisyys 0 km) ja Hallakallion (2,5 km) tuulipuistojen kanssa.

Tuotantoalueen kautta muuttaa vain vähän törmäysherkkiä tai törmäyskuolleisuudesta erityisesti kärsiviä lintulajeja ja alue on 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. Lajien populaatiotasoon kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Kokonaisuudessaan hankkeen tuotantoalueen kautta muuttavien lintujen määrä on vähäinen ja muuttavalle linnustolle aiheutuvat vaikutukset enintään vähäisen kielteisiä.

23.3.4 Sähkönsiirron rakennusvaiheen ja käytöstä poiston 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. Vaikutuksia voi kohdistua myös lähistöllä sijaitseviin vesilintujen ja kahlaajien levähdyspaikkoihin. Nämä epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä.

Sähkönsiirtoreitillä purkamistoimenpiteet aiheuttavat paikallista ohimenevää häiriövaikutusta lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

23.3.5 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron osalta vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Voimajohto kulkee pääosin talousmetsässä. Sähkönsiirtoreitti kulkee osittain linnustollisesti huomionarvoisilla alueilla tai niiden lähiympäristössä. Linnustollisesti huomionarvoisista kohteista reittiä lähimpänä ovat Pajulampi, Korpilampi, Pyytneva, Iso Kaunissuo, Pyhäjärven itä- ja eteläpuoleiset alueet reitillä, sekä Särkijärven ja Komunmäen luonnonsuojelualueet. Pesimälinnustoon kohdistuva muutoksen suuruus on siten arvioitavissa kohtalaiseksi kielteiseksi sähkönsiirron osalta. Eri vaihtoehtojen aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.

Suoria vaikutuksia lintuihin voi aiheutua lintujen törmätessä ilmajohtoihin. Törmäysriskiä ilmajohtoihin voidaan vähentää merkittävästi kiinnittämällä voimajohtoihin huomiopalloja.

23.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankkeella arvioidaan olevan kokonaisuudessaan kohtalainen kielteinen vaikutus tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä esiintyvään linnustoon. Alla on yhteenvetona esitetty hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset (Taulukko 23.6, Taulukko 23.7).

Taulukko 23.6. Hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset linnustoon.

Tuotantoalueen vaikutukset linnustoon	**Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon**
VE1 VE2	**VEA VEB**
Kohtalainen kielteinen vaikutus 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 Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimaloihin	**Kohtalainen 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

Taulukko 23.7 Yhteenveto Leppäkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksista linnustoon.

	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

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

23.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, vaikutusalueen elinympäristöt eivät muutu pesimälinnuston kannalta paremmiksi tai huonommiksi eikä vaikutuksia muuttolinnustoon synny.

23.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutusten osalta suunnitteilla oleva Leppämäen tuulivoimahanke (Pyhäjärvi) sijoittuu tuotantoalueen itäpuolelle, yhteistä rajaa on noin 6 km. Hallakallion (Pyhäjärvi) etäisyys Leppäkankaan hankkeeseen noin 2,5 km luoteeseen. Linnuston osalta Leppämäen tuulivoimahankkeen kanssa arvioidaan syntyvän kohtalaisia kielteisiä yhteisvaikutuksia laajemmalle alueelle kohdistuvien häiriövaikutusten, estevaikutusten ja elinympäristöjen pirstoutumisen vuoksi.

Sähkönsiirtoa suunnitellaan yhteisjohtona läheisten Hallakallion, Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden kanssa, mikä vähentää sähkönsiirron kielteisiä yhteisvaikutuksia linnustolle. Leppämäen tuulivoimahankkeen kanssa ei arvioida syntyvän kumulatiivisia yhteisvaikutuksia sähkönsiirron osalta. Tuotantoalueen etäisyys muihin suunnitteilla oleviin tuulivoimahankkeisiin (Uusimo, Varisvuori, Moskuankangas) on vähintään 6–11 km eikä niiden osalta arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia Leppäkankaan hankkeen kanssa.

23.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Linnustovaikutuksia voidaan lieventää välttämällä voimaloiden rakentamista 500 m lähemmäksi linnustollisesti arvokkaimpia alueita. Norjassa tehdyssä tutkimuksessa tuulivoimaloiden yhden lavan maalaamisen mustaksi todettiin vähentävän useiden lintujen, erityisesti petolintujen, kuolleisuutta yli 70 prosentilla verrattuna viereisiin kokovalkoisiin turbiineihin (May ym. 2020). Metsäkanalintujen törmäyksiä voidaan ehkäistä maalaamalla voimaloiden rungot alaosastaan tummiksi ja lisäämällä alaosaan 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. Vastaavanlaista teknologiaa käytetään jo Suomessa (Hyötytuuli Oy, Porin Tahkoluoto).

Tuulivoimahankkeen vaikutuksesta pieni osa petolintujen potentiaalisista saalistusalueista muuttuisi epäsuotuisammaksi. Haitalliset muutokset kohdistuvat pääosin sellaisille alueille, jotka eivät nykyisellään ole optimaalisinta saalistusaluetta häiriövaikutusten tai taimikoitumisen vuoksi.

Tulosten perusteella on kartalle rajattu muutama linnustollisesti arvokas alue (Kuva 23.2), mutta ne sijoittuvat suunniteltujen tuulivoimalapaikkojen ulkopuolelle. Pyytlamminkankaan kaakkoispuoleinen alue on kohteista ainoa, jossa yksi tuulivoimalapaikoista sijoittuu aivan alueen reunaan, 70 m päähän rajauksesta ja Peninginjoesta.

Edellä mainituin perusteluin voidaan arvioida, ettei tuulivoimahankkeella ole kuin kohtalaisia haitallisia vaikutuksia voimaloiden syrjäyttävän vaikutuksen vuoksi. Näitä kohtalaisia haittavaikutuksia on petolintujen osalta verrattain helppo kompensoida tai lieventää esimerkiksi tekopesillä, haaskaruokinnalla tai riistapelloilla, joiden avulla mahdollisesti ravinnonsaantiin kohdistuvat haittavaikutukset voidaan poistaa kokonaan.

Sähkönsiirron osalta elinympäristöjen pirstoutumista voidaan ehkäistä ja vähentää suunnittelemalla voimajohto kulkemaan mahdollisimman paljon olemassa olevia johtokäytäviä pitkin tai tienvarsia seuraillen. Petolintuja voidaan yrittää houkutella pois voimajohtolinjoilta rakentamalla tekopesiä etäämmälle. Muutto- ja pesimälinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voimajohtoon voidaan tarvittaessa vähentää huomiomerkinnöillä kriittisimmillä kohteilla.

23.8 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 vaikuttaa pesimäkauden huono myyrätilanne. Lajistossa esiintyvää vaihtelua on pyritty huomioimaan siten, että arvioinnissa on keskitytty kunkin biotoopin potentiaaliin toimia uhanalaisten ja tuulivoimalle alttiimpien lintulajien elinympäristönä. Sähkönsiirron osalta tehtyjen linnustoselvitysten lisäksi arviointi perustui olemassa oleviin tietoihin. Sähkönsiirtoreittien varrelta on tunnistettu huomionarvoisia arvokohteita, mikä lisää arvioinnin epävarmuustekijöitä. Linnustoselvitysten tuloksia voidaan kuitenkin kokonaisuutena pitää luotettavana lähtökohtana vaikutusten arvioinnissa.

Petolintujen reviirien todellista laajuutta on vaikea hahmottaa ilman satelliittiseurantaa. Tuloksiin ja tulkintaan jää epävarmuutta sen osalta, mitkä reviirien tarkat ja todelliset rajat ovat. Epävarmuutta on pyritty vähentämään ottamalla huomioon eri petolintulajien potentiaaliset saalistusalueet biotooppeina.

Muuttolinnustoa seurattiin hankkeessa vain yhtenä keväänä ja syksynä, mikä aina jonkin verran heikentää tulosten yleistettävyyttä. Muuttolintujen osalta vuosien välinen vaihtelu on huomioitu käyttämällä BirdLife Suomen päämuuttoreittien aineistoa, joka on kooste useiden vuosien aineistosta valtakunnallisten päämuuttoreittien osalta. Yleisesti ottaen lintujen törmäysriski on pääsääntöisesti hyvin pieni, pois lukien eräät valtakunnallisesti merkittävät päämuuttoreitit. Tuotantoalue ei sijoitu sellaiselle alueelle, jossa tapahtuisi mittavaa lintumuuttoa ja väistäminen ei olisi mahdollista (esimerkiksi laaksot, solat ja kapeat vesialueet). Kurjella päämuutto tapahtuu lähes yksinomaan hyvin korkealla, eikä tuotantoalueen läheltä tunneta merkittäviä kurkien muutonaikaisia kerääntymispaikkoja.

23.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista linnustoon

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 havaitut, tuulivoimarakentamiselle herkät petolinnut sekä metsäkanalinnut. Tosin metsäkanalinnuista metsolla paikannettiin vain yksi potentiaalinen soidinpaikka, eikä teerelläkään havaittu isompia soidinkertymiä. Hankkeen vaikutusalueella ei ole tärkeitä IBA/FINIBA/MAALI-alueita.

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä uhanalaiseen petolintuun kohdistuvat haitalliset vaikutukset ilman lievennystoimenpiteitä arvioitiin kokonaisuudessaan kohtalaisiksi. Yhteisvaikutukset viereisen

Leppämäen hankkeen kanssa voivat kasvattaa vaikutusten merkittävyyttä. Lievennystoimenpiteinä voidaan esittää tekopesien rakentamista.

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 tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita. Lähimmät MAALI-alueet sijaitsevat Elämäjärven länsirannalla vähintään 4 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista.

Sähkönsiirron osalta vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirtoreitti kulkee osittain linnustollisesti huomionarvoisilla alueilla tai niiden lähiympäristössä. Pesimälinnustoon kohdistuva muutoksen suuruus on arvioitavissa kohtalaiseksi kielteiseksi sähkönsiirron osalta. Eri vaihtoehtojen aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.

Kokonaisuutena hankkeen ja sen sähkönsiirron vaikutusalueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi kielteiseksi, jolloin hankkeen vaikutus linnustoon on kohtalaisen kielteinen (Taulukko 23.7).

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista linnustoon:

- Tuotantoalueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti (FINIBA) tai kansallisesti (IBA) tärkeitä linnustoalueita eikä lintudirektiivin (SPA) perusteella suojeltuja Natura-alueita. Lähimmät maakunnallisesti tärkeät alueet (MAALI) sijaitsevat vähintään 4 km etäisyydellä voimaloista lännessä Elämäjärven takana.
- Tuotantoalue ei sijoitu lintujen päämuuttoreiteille, eikä tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita. Vaikutukset muuttolinnustoon ovat enintään vähäisen kielteisiä.
- Tuotantoalueelta tunnistettiin kolme paikallisesti arvokasta linnustoaluetta, joista yhden välittömään läheisyyteen sijoittuu yksi suunniteltu tuulivoimala.
- Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu häiriövaikutuksen, elinympäristön heikentymisen ja lisääntyneen törmäysriskin seurauksena enintään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia pesimälinnustolle, metsäkanalinnuille ja petolinnuille. Hankkeen vaikutuksen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta nostivat tuotantoalueella havaitut, tuulivoimarakentamiselle herkät petolinnut sekä metsäkanalinnut.
- Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat osittain linnustollisesti huomionarvoisille alueille tai niiden lähiympäristöön. Ilmajohdon kielteiset vaikutukset ovat tuulivoimaloita vähäisemmät ja painottuvat rakentamisaikaan. Sähkönsiirron toteuttaminen ei merkittävästi lisää lintujen törmäysriskiä, jota voidaan myös lieventää paikallisesti huomiomerkinnöillä.
- Hankkeen uhanalaiseen petolintuun kohdistuvat haitalliset vaikutukset ilman lievennystoimenpiteitä arvioitiin kokonaisuudessaan kohtalaisiksi. Yhteisvaikutukset viereisen Leppämäen hankkeen kanssa voivat kasvattaa vaikutusten merkittävyyttä. Lievennystoimenpiteinä esitetään tekopesien rakentamista.

24 Eläimistö, riista ja metsästys

24.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lajitietojen lähtöaineistona on käytetty Suomen Lajitietokeskuksen tietoja, joiden haut on tehty 10.5.2022 tuotantoalueelle ja 30.5.2023 sähkönsiirtoreiteille. Lajien elinympäristöjen esiintymistä tuotantoalueella on tarkasteltu hyödyntäen Maanmittauslaitoksen ilmakuva- ja karttamateriaalia, VMI-aineistoja (valtakunnan metsien inventoinnin puustotiedot) sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja. Arvioinnissa käsitellään hankkeen kannalta keskeisimmät Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV-lajit.

Tuotantoalueen eläimistöä selvitettiin vuoden 2022 luontoselvityksen yhteydessä (Liite 12) ja sähkönsiirtoreittien eläimistöä vuoden 2023 selvityksen yhteydessä (Liite 13).

Tuotantoalueen eläimistöselvityksistä vastasivat Sitowise Oy:n asiantuntijat. Lepakkoselvityksen teki Teemu Virtanen/Lumotron. Sähkönsiirtoreittien selvityksistä vastasi Jari Hietaranta/Ekotoni Ky. Vaikutusten arvioinnista vastasi FT, biologi Markku Huttunen Sitowise Oy:stä.

Nykytila, vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusten arviointi on esitetty ensin yleisellä tasolla ja myöhemmin laji- tai teemakohtaisesti.

24.1.1 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää (Marttunen ym. 2015). Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella (Taulukko 24.1 ja Taulukko 24.2).

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 (

Taulukko *24.3* ja Taulukko 24.4).

Taulukko 24.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit eläimistöön 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.

Taulukko 24.2 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 24.3 Muutoksen suuruusluokan kriteerit eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan olennaisia myönteisiä muutoksia.

	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.		

Taulukko 24.4 Muutoksen suuruusluokan kriteerit metsästykseen ja riistaeläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan olennaisia myönteisiä muutoksia.

	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.		

24.2 Eläimistön, riistan ja metsästyksen nykytila

24.2.1 Tuotantoalue

Liito-orava

Liito-oravasta ei ole aikaisempia havaintoja tuotantoalueelta eikä sen välittömästä läheisyydestä. Alueella on kokonaisuudessaan heikko potentiaali lajin esiintymiselle. Potentiaalisinta ympäristöä liitteen 12 liito-oravaselvityksen perusteella edustivat Ala-Peninginjärven reunametsät sekä turvetuotantoalueen eteläpuoleinen tuoreen kankaan kuusikon ja aitokorpimosaiikin muodostama alue, jossa esiintyy yksittäin lahopuuta sekä kookkaita haapoja. Liito-oravasta ei tehty havaintoja vuoden 2023 keväällä tuotantoalueelle tehdyssä liito-oravakartoituksessa.

Viitasammakko

Tuotantoalueella viitasammakosta on aikaisempia havaintoja Leppälammelta vuodelta 2021. Viitasammakon esiintyminen tuotantoalueella kartoitettiin (Liite 12) keväällä 2023 lajille ominaisissa ympäristöissä, jotka sijoittuvat suunniteltujen tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueille tai läheisyyteen. Maastokartoituksessa havaittiin viitasammakoita Ala-Peninginjärven ja Leppälammen alueilta. Pohjoismäen alueelta lammikoista sekä Pyytnevan entisen turvetuoantoalueen eteläosan lammikosta (Pyytlampi) ei havaittu viitasammakkoja. Lisäksi selvityksessä tunnistettiin viitasammakoiden potentiaalisiksi elinympäristöiksi Mörninsuo ja kaksi kohdetta Pyytnevan alueen länsireunalla, joita ei tarkistettu maastossa.

Lepakot

Lepakoiden esiintymistä tuotantoalueella on tarkasteltu selostuksen liitteenä 14 olevassa lepakkoselvityksessä. Lepakoiden esiintymistä sähkönsiirtoreittien alueella on tarkasteltu liitteenä 13 olevassa luontoselvityksessä.

Esiselvityksessä ei löydetty tuotantoaluetta koskevia aiempia lepakkotietoja. Tuotantoalueella tehtiin lepakkoselvitys vuonna 2022. Neljässä eri pisteessä suoritettiin noin kahden viikon yhtäjaksoista tallennusjaksoa 9.–24.7. ja 28.7.–9.8. Tallenteista tunnistettiin pohjanlepakoita ja siippoihin kuuluvia lepakoita. Tallentimia käytettiin yhteensä 26 eri pisteessä ja kerralla oli käytössä kahdesta viiteen tallenninta. Missään tallennuspisteessä havaintotiheydet eivät yltäneet huomionarvoiselle tasolle.

Tuotantoalueella havaittiin eniten pohjanlepakkoja, joka on todennäköisesti alueen runsain laji. Alueella ruokailevien pohjanlepakoiden päiväpiilot ja lisääntymisyhdyskunnat sijainnevat lähiympäristön rakennuksissa kuten Elämäjärven rannoilla tai Liitonjoentien varressa. Myös siippalajeihin kuuluvia lepakoita havaittiin, mutta alueella säännöllisesti ruokaileva yksilömäärä lienee vähäinen. Siippalajien tärkeimmät lisääntymisyhdyskunnat sijaitsevat todennäköisesti tuotantoalueen ulkopuolella Elämäjärven ympäristön rakennuksissa.

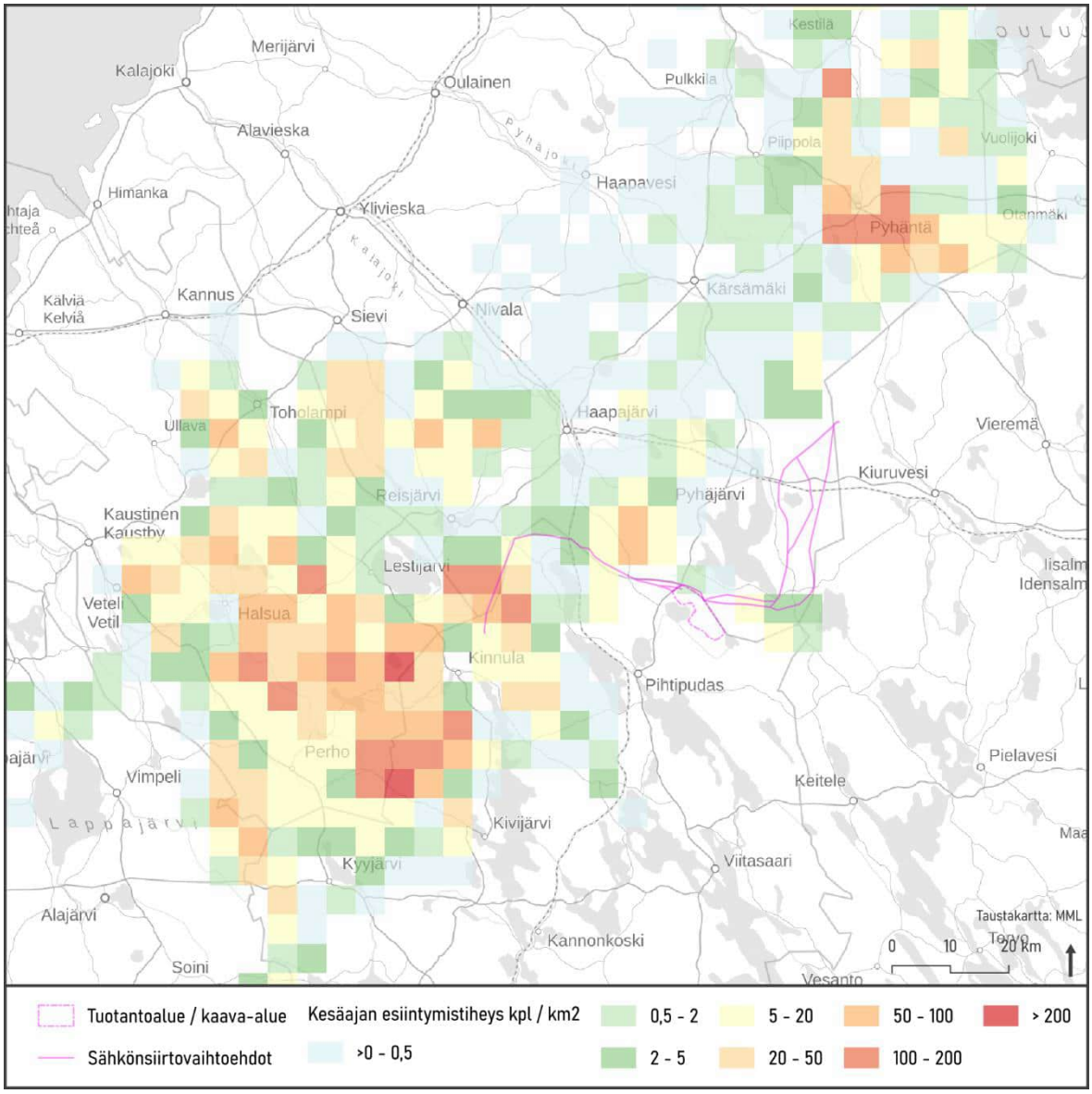
Tuotantoalueella ruokailevat lepakot esiintyivät pääasiassa yksittäin ja havaintotiheys oli koko selvitysalueella pieni. Havaintojen perusteella tuotantoalueella ei ole lisääntymisyhdyskuntia tai lepakoille tärkeitä ruokailualueita. Muutaman rakennuksen lisäksi mahdollisia päiväpiilopaikkoja ovat lähinnä puiden luonnonkolot, joita on alueella niukasti. Tästä syystä tuotantoalueella on kaiken kaikkiaan vähän lisääntymisyhdyskunnille soveltuvia piiloja.

Metsäpeura

Tuotantoalueen luontokartoitusten 2022 ja 2023 yhteydessä havainnoitiin metsäpeuran esiintymistä tuotantoalueella. Metsäpeuran esiintymistä tuotantoalueella arvioitiin Luonnonvarakeskuksen (Luke) paikkatietoaineiston avulla (Paasivaara 2022). Luken aineisto kuvaa Suomenselän populaatiossa GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaadinten paikannustiheyttä. Aineisto on karkeistettu 5x5 kilometrin ruutuihin. Lisäksi metsäpeurojen esiintymistä alueella tutkittiin luontoselvitysten yhteydessä eläimiä tarkkailemalla.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin viereisen Leppämäen tuulivoimahankkeen yhteydessä laadittua metsäpeuraselvitystä (Leppämäen tuulivoimahankkeen arviointiselostus, Liite 11 Metsäpeuraselvitys. Sweco, 2023). Selvityksessä todetaan, että Leppäkankaan ja Leppämäen alue ei ole metsäpeuran vasomis- tai talvehtimisalueiden tai vaellusreittien läheisyydessä. Hankkeiden toteuttamisella ei selvityksen mukaan arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen metsäpeurakantaan.

Suomenselän populaation metsäpeuroja on Luken aineiston (Paasivaara 2022) mukaan mahdollista tavata kesäaikana Leppäkankaan tuotantoalueella, joskin aivan levinneisyyden reunalla (Kuva 24.1). Havaintojen määrä tuotantoalueelle osittain osuvassa ruudussa on noin 1,6 yksilöä neliökilometrillä. Viereisen (itäpuolisen) ruudun esiintymistiheys on noin 0,5 yksilöä/km^2. Vuoden 2023 luontoselvityksen maastokäynneillä ei tehty suoria eikä epäsuoria havaintoja metsäpeuroista tuotantoalueella.



Kuva 24.1 Metsäpeuran kesäajan havaintotiheys hankealueella (Luke/Paasivaara 2022).

Suurpedot

Lähtötietoina käytettiin Luonnonvarakeskuksen aineistoja (Heikkinen ym. 2022, 2023, Luonnonvarakeskus 2023). Tuotantoalueelta ei ole suden tai muiden suurpetojen pesintään viittaavia aiempia havaintoja eikä suurpedoista ei ole tehty viimeaikaisia havaintoja Leppäkankaan tuotantoalueelta (Luonnonvarakeskus 2023). Suurpetoja liikkuu yleisesti maan keskiosan laajoilla, asumattomilla metsäalueilla, mutta lähtöaineistojen perusteella havaintoja ei ole suurpetolajien pysyvämmästä oleskelusta tai lisääntymisestä tuotantoalueella. Vuosien 2022 ja 2023 luontoselvitysten maastokäynneillä tuotantoalueella ei tehty suoria tai epäsuoria havaintoja karhusta, sudesta, ahmasta eikä ilveksestä.

Leppäkankaan tuotantoalue ei sisälly Luonnonvarakeskuksen rajaamiin suden reviireihin (Heikkinen ym. 2022, 2023). Perhon susireviiri (Pohjanmaa–Keski-Suomi) sijaitsee Leppäkankaan tuotantoalueen lounaispuolella. Reviiriltä kirjattujen havaintojen määrä laski edellisvuodesta (Heikkinen ym. 2022). Alkuvuodesta 2022 on kirjattu seitsemän havaintoa kahdesta sudesta ja loppuvuodesta 2022 kaksi havaintoa kahdesta sudesta. Keiteleen havaintoalueelta (Keski-Suomi–Pohjois-Savo–Oulu) Pihtiputaan kaakkoispuolelta tehtiin 11 havaintoa kahdesta sudesta loppuvuodesta 2021

(Heikkinen ym. 2022). Lähin havainnoista tehtiin 5 km tuotantoalueen eteläpuolelta. Pyhäjärven havaintoalueelta (Oulu–Pohjois-Savo) Pyhäjärven koillispuolelta kirjattiin viisi havaintoa kahdesta sudesta sekä 13 laumahavaintoa 3–4 yksilöstä loppuvuodesta 2021 (Heikkinen ym. 2022). Pääosin havaintojen etäisyys Leppäkankaan tuotantoalueeseen on vähintään 25–40 kilometriä.

Suurpetojen esiintymistä tuotantoalueella selvitettiin luontoselvitysten maastokäyntien yhteydessä huhti-syyskuun 2022 välisellä jaksolla eläimiä tarkkailemalla sekä etsimällä jälkiä ja jätöksiä. Tuotantoalueella liikuttiin teitä pitkin ja eläimiä tarkkailtiin sekä jälkiä havainnoitiin ja paikannettiin aktiivisesti. Jälkiä pyrittiin seuraamaan mahdollisuuksien mukaan niin, että eläimen liikkumisreitti tai -suunta voitiin piirtää kartalle.

Selvitystulosten ja edellä mainittujen muiden tietolähteiden perusteella tuotantoalueella ei ole EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kuuluvien suurpetojen lisääntymis- tai levähdyspaikkoja

Muu huomionarvoinen lajisto

Tuotantoalueelta ei ole tiedossa aiempia havaintoja saukosta. Lajia ei tavattu myöskään vuosien 2022 ja 2023 maastoinventoinneissa. Saukkojen liikkuminen alueen järvien rantoja ja virtavesiä pitkin on mahdollista.

Riistalajisto ja metsästys

Lähtöaineiston ja vuoden 2022 maastoselvitysten perusteella tuotantoalueella esiintyy tavanomaisia riistalintuja, kuten teertä, metsoa ja pyytä ja sekä joitakin sorsalintuja. Muista riistalajeista alueella esiintyy ainakin hirveä ja metsäjänistä. Tuotantoalue on hirvien talvilaidunaluetta ja alueella tavataan yleisiä suomalaisia nisäkäslajeja. Pienpedoista alueella esiintyy ainakin kettua, näätää, minkkiä, mäyrää ja supikoiraa.

Tuotantoalue sijoittuu Pihtiputaan riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle. Tuotantoalueen läheisyydessä toimivat mm. Putaan Erämiehet Ry ja Pöykiön Erän metsästysseura.

Hirvieläimistä metsästetään Suomen riistakeskuksen Keski-Suomen toimialueella hirviä ja valkohäntäpeuroja sekä hyvin varovaisesti metsäpeuroja. Metsästyksen jälkeisen hirvikannan keskimääräiseksi tavoitetiheydeksi tavoitellaan 2,5–3,0 hirveä 1000 hehtaaria kohden. Toimialueen riistanhoidollisia toimia ovat riistaruokinta, haitallisten vieraspetojen pyynti, kosteikkojen perustaminen sekä häiriövapaiden levähdysalueiden perustaminen vesilintujen käyttöön SOTKA-hankkeessa.

24.2.2 Sähkönsiirto

Liito-orava

Liito-oravasta ei ole aikaisempia havaintoja sähkönsiirtoreittien alueelta tai niiden läheisyydestä, eikä alueelta havaittu merkkejä liito-oravasta vuoden 2023 luontoselvityksen yhteydessä. Sähkönsiirtoreittien alueella on kokonaisuudessaan heikko potentiaali lajin esiintymiselle. Sähkönsiirtoreittien sopivuutta liito-oravalle tarkasteltiin liito-oravan elinympäristön ennustekarttojen (Luonnonvarakeskus ja Liito-orava-LIFE-hanke) avulla. Ennusteen mukaan alueita, joiden todennäköisyys liito-oravalle sopivaksi elinympäristöksi on yli 50 %, ei juurikaan ole sähkönsiirtoreiteillä. Ainoa hieman laajempi yhtenäinen alue, jossa elinympäristön sopivuuden todennäköisyys on yli 50 %, on Liittoperän alue vaihtoehtojen VE1/VE2 pohjoisosassa, jossa suunniteltu voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon viereen yli 50 % todennäköisyyden alueelle noin 800 metrin matkalta. Voimajohtolinjaukset eivät myöskään sijoitu merkittävien lajille potentiaalisten alueiden väliin.

Viitasammakko

Sähkönsiirtoreittien alueelta ei ole tiedossa aiempia havaintoja viitasammakosta. Suunniteltujen voimajohtojen alueelle sijoittuvat viitasammakolle mahdollisesti sopivat pienvesikohteet on tunnistettu sähkönsiirron luontoselvityksessä (Liite 13). Luontoselvityksessä tunnistettiin suunniteltujen johtokäytävien alueelta yksi viitasammakon potentiaalinen elinympäristö Komujoen jokivarsialueelta (kohde A37 liitteessä 13) vaihtoehdon A1 alueelta.

Lepakot

Sähkönsiirron luontoselvityksen esiselvityksessä tunnistettiin reittivaihtoehdon A1/A3 alkupäästä pohjanlepakon esiintymisalue. Vuoden 2023 maastotöiden yhteydessä tunnistettiin kaksi kohdetta vaihtoehdon A linjausten alueelta ja kaksi kohdetta linjauksen B alueelta lepakoille soveltuvaksi elin- tai saalistusympäristöksi. Alueet eivät kuitenkaan ole tärkeiksi tunnistettuja ruokailualueita tai lepakoiden tunnettuja lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

Suurpedot

Vuosien 2022 ja 2023 luontoselvitysten maastokäynneillä sähkönsiirtoreiteillä ei tehty suoria tai epäsuoria havaintoja karhusta, sudesta, ahmasta eikä ilveksestä.

Metsäpeura

Metsäpeuran esiintymistä sähkönsiirtoreittien alueella arvioitiin Luonnonvarakeskuksen (Luke) paikkatietoaineiston avulla (Paasivaara 2022). Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehto A (itä) ei sijoitu keskeisille esiintymisalueille. Vaihtoehdon B eteläosa sijoittuu melko korkean havaintotiheyden alueelle, mutta tämä osa voimajohdosta sijaitsee kahden olemassa olevan voimajohdon rinnalla samassa johtokäytävässä. Metsäpeuran kesäajan havaintotiheys sähkönsiirtoreittien alueella näkyy kuvassa Kuva 24.1.

Muu huomionarvoinen lajisto

Suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä ei ole tiedossa aiempia havaintoja saukosta. Lajia ei tavattu myöskään vuosien 2022 ja 2023 maastoinventoinneissa. Saukkojen liikkuminen alueen järvien rantoja ja virtavesiä pitkin on mahdollista.

Riistalajisto ja metsästys

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat metsäalueille ja pelloille, joilla oletetaan esiintyvän samantyyppistä tavanomaista riistalajistoa kuin tuotantoalueella ja muilla vastaavilla alueilla.

24.3 Hankkeen vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseen

24.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön ja 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.

Rakentamisen aikainen meluhaitta voi aiheuttaa nisäkkäiden karkottumista melualueen ulkopuolelle. Karkottumisreaktio voi olla myös välillistä, jos eläimet siirtyvät muualle saaliiden karkottumisen vuoksi. Huoltotiet pirstovat elinympäristöjä ja niillä voi olla niin sanottua käytävävaikutusta.

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

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 ja riistaa. Eläimistöön kohdistuva käytönaikainen meluhaitta on todennäköisesti kuitenkin vähäinen. Tämän lisäksi käytönaikaiset huoltotoiminnat tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Häirinnän vaikutuksesta tuulivoimapuiston alue saattaa muuttua eläimistön ja riistan kannalta epäsuotuisaksi saalistus- tai elinalueena yksilöiden vältellessä voimaloita.

Sähkönsiirtoreitillä metsäalueiden maasto muuttuu uusien maastokäytävien osalta puuttomaksi, mikä voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin. Johtoaukeiden kasvillisuus muodostuu lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi. Puuston säännöllinen poisto sekä kasvun rajoittaminen voivat vaikuttaa eläinten viihtymiseen alueella voimajohdon käytön aikana.

Tuulivoimahankkeen rakennuspaikkojen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasvilajeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä. Runsaasti haapaa, pihlajaa ja pajua kasvavat ympäristöt ovat hirvieläimien suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot (maaeläimet) ja petolinnut.

Sähkönsiirto ja huoltotiet pirstovat elinympäristöjä ja niillä voi olla niin sanottua käytävävaikutusta. Käytävävaikutus helpottaa ja ohjaa suurempien nisäkkäiden, kuten hirvien ja suurpetojen liikkumista alueella (Martin ym. 2010).

Hankkeen voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen seurauksena häviävät elinympäristöt ovat pääasiassa metsätalouskäytössä olevaa tavanomaista metsämaata. Rakennettavien kohteiden pinta-ala on hankealueen kokoon suhteutettuna pieni.

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. Liito-orava suosii elinympäristönään varttuneita kuusivaltaisia sekametsiä, joissa on haapaa ja muita lehtipuita kolo- ja ravintopuiksi. Laji pesii vanhoissa tikan- tai muissa koloissa ja joskus linnunpöntöissä tai risupesissä (Hanski 2016).

Vaikutukset liito-oravaan voivat muodostua puustoisen metsämaan pinta-alan vähenemisestä ja metsäalueiden pirstoutumisesta. Tämän seurauksena mahdolliset elin- ja/tai lisääntymisympäristöt voivat hävitä ja eriytyä suhteessa toisiinsa. Liito-oravan liikkumisen kannalta oleellinen enimmäisliitomatka voidaan laskea suhdeluvulla 1:3, jossa esimerkiksi 20 metriä korkea puu mahdollistaa 60 metrin liitomatkan (Virtanen ym. 2014). Näin ollen 110 kV tai 400 kV voimajohdon vaatima johtoaukea ei lähtökohtaisesti estä liito-oravan liikkumista, mikäli puusto johtoaukean molemmin puolin on riittävän kookasta. Pisimmät mahdolliset liitomatkat ovat noin 80 metriä. Useamman voimajohdon sijoittaminen rinnakkain samaan johtokäytävään kuitenkin todennäköisesti estää liito-oravan liikkumisen johtoalueen läpi. Tarvittaessa liito-oravan liikkuminen johtoalueiden läpi voidaan mahdollistaa joko pystyttämällä keinotekoisia hyppypuita tai sijoittamalla voimajohtopylväät tavanomaista lähemmäs toisiaan, jolloin johtimet sijaitsevat korkeammalla. Tällöin johtimien alle voidaan sähköturvallisesti jättää tai istuttaa puita viherkäytäväksi, jota pitkin liito-oravat voivat liikkua johtoalueen läpi.

Viitasammakko

Viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n perusteella. Viitasammakon levinneisyys kattaa lähes koko Suomen. Viitasammakko suosii elinympäristönään kosteikkoja, pieniä lampia, matalia järvien- ja merenlahtia ja märkiä välipintaisia aapasoita (Terhivuo 1993). Viitasammakko on paikkauskollinen laji. Lajin lisääntymispaikat ovat vesistöjä, joissa vesisyvyyttä on tyypillisesti kymmeniä senttimetrejä, ja vesi ei ole voimakkaasti virtaavaa.

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.

Viitasammakkokartoitukset kohdennettiin lajille potentiaalisiin ympäristöihin perustuen karttatarkasteluun ja aiemman, vuoden 2022 maastokartoituksen havaintoihin lajille soveltuvista vesialueista, kuten vesikuopista, lammista ja järvistä. Kartoitukset keskitettiin potentiaalisiin ympäristöihin, joihin voi hankkeessa kohdistua muutoksia. Kartoitus tehtiin oikea-aikaisesti eikä kartoitukseen liity erityisiä epävarmuuksia. Pyytnevan turvetuotantoalueella tehtiin kartoitus suunniteltujen tuulivoimaloiden ja huoltotiestön läheisyydessä. Alustavassa tarkastelussa ja maastokartoituksissa ei huomioitu Pyytnevalle mahdollisesti sijoitettavaa aurinkovoimalaa, jota käsitellään selostuksen luvussa 26.

Sähkönsiirron toteuttamisen 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.

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 esiintyvistä lepakkolajeista levinneisyytensä perusteella tuotantoalueella voi esiintyä pohjanlepakkoa, viiksi- ja isoviiksisiippaa, 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.

Tuulivoiman vaikutukset lepakoihin ovat samankaltaiset linnustovaikutusten kanssa. Rakentaminen voi kaventaa lajien elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin lepakoille etenkin niiden muuttoreittien varrella tai lepakkokolonioiden suosimilla talvehtimispaikoilla. Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä. Tuulivoimalan rakentamisen seurauksena metsärakenne muuttuu avohakkuuseen ja metsäautotiehen rinnastettavalla tavalla. Metsätaloudesta poiketen tuulivoimalan rakentamisesta aiheutuva muutos on pitkäkestoinen ja lepakkopopulaation kannalta käytännössä pysyvä.

Tuulivoimalat aiheuttavat välittömiä lepakkokuolemia lepakoiden ajautuessa lapojen vaikutusalueelle. Suomessa lajikohtaisen törmäysriskin ja kuolleisuuden suuruutta ei tosin vielä tunneta. Tuoreiden tutkimusten perusteella tuulivoimala saattaa jossain määrin myös karkottaa lepakoita, jolloin elinympäristö kaventuu suoria metsärakenteessa tapahtuvia muutoksia enemmän (Gaultier ym. 2023).

Voimajohdon rakentaminen voi kaventaa lepakoiden elinympäristöjä. Voimajohdon rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä. Voimajohdoista ei aiheudu törmäysriskiä lepakoille.

Metsäpeura

Tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentaminen voi vaikuttaa metsäpeurojen ruokailuun, liikkumiseen ja lisääntymiseen aiheuttamalla melua ja muita häiriöitä, jotka saavat metsäpeuran välttämään häiriöaluetta. Käytön aikana tuulivoimaloiden tuottama melu ja uusiin maastokäytäviin toteutettavat sähkönsiirtolinjojen osuudet voivat saada metsäpeuran välttämään tuotantoaluetta ja sähkönsiirtoreittien alueita.

Vaikutusten tunnistamisessa on hyödynnetty Leppämäen tuulivoimahankkeen metsäpeuraselvitystä (Sweco 2023).

Suurpedot

Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle ja niiden arvioidaan välttävän rakennusalueita töiden 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.

Muu huomionarvoinen lajisto

Muun huomionarvoisen eläinlajiston osalta arvioitiin, onko suunnitelman mukaan muuttuvilla alueilla (voimalapaikat, sähköasema ja energiavarastojärjestelmä, tiet, voimajohdot) niille soveltuvia elinympäristöjä, joissa ko. lajien esiintyminen olisi mahdollista tai todennäköistä. Huomionarvoisilla lajeilla tarkoitetaan tässä yhteydessä EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeja, erityisesti suojeltavia, valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia lajeja sekä silmälläpidettäviä lajeja siltä osin kuin niitä ei ole jo käsitelty luontoselvityksessä.

Hankesuunnitelman mukaan muuttuvilla alueilla (voimalapaikat, sähköasema ja energiavarastojärjestelmä, tiet, voimajohdot) ei arvioitu olevan muille huomionarvoisille eläinlajeille soveltuvia ja hyvälaatuisia elinympäristöjä, joissa ko. lajien esiintyminen olisi todennäköistä.

Riistalajisto ja metsästys

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön. Vaikutukset johtuvat pääasiassa rakentamisen ja toiminnan aiheuttamista elinympäristön muutoksista. Tuulivoimahankkeiden keskeisimmät tunnetut vaikutukset riistanisäkkäisiin on esitetty taulukoituna (Taulukko 24.5).

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella rakentamisaikana, tuulivoimapuiston huoltoliikenne, huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen.

Tutkimuksissa riistaeläinten ei ole havaittu karttavan käytössä olevia tuulivoima-alueita (esim. Helldin ym. 2012, Menzel & Pohlmeyer 1999). Tuulivoimalan käytönaikainen melu ja välke voivat kuitenkin häiritä eläinten välistä kommunikaatiota ja heikentää niiden havainnointikykyä. Melu, välke ja alueen mahdollisesti lisääntynyt ihmistoiminta voivat lisätä tuotantoalueella esiintyvien eläinten stressiä, mikä voi vaikuttaa muun muassa niiden lisääntymismenestykseen. Näillä tekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen riistakantoihin pitkällä aikavälillä.

Rakentamisen ja toiminnan alkuaikana alueen suurriistakannat voivat pienentyä lisääntyneen ihmistoiminnan ja häiriöiden vuoksi. Riistakantojen kuitenkin arvioidaan palautuvan eläinten totuttua tuulivoimahankkeen toiminnasta aiheutuviin elinympäristön muutoksiin. 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.

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa paljonkin riistalajistoon tuotantoalueilla, joissa 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.

Muutokset alueella vaikuttavat eläimistön ja riistan runsaussuhteiden lisäksi metsästyskokemukseen. Rakennettu ja toiminnassa oleva tuulivoimahanke muuttaa alueen luonnetta, äänimaisemaa ja valo-olosuhteita. Kiinteät rakenteet, pyörivät lavat sekä tuulivoimaloista aiheutuva humina ja välke muuttavat luonnollisesti myös metsästyskokemusta. Tuulivoimaloiden vaikutuksista metsästykseen ja metsästyskokemukseen kaivataan tarkempaa tietoa.

Taulukko 24.5. Tuulivoimahankkeen keskeiset maanisäkkäisiin kohdistuvat vaikutusmekanismit (Helldin ym. 2012).

Vaikuttava tekijä		Vaikutuksen toteutumisen todennäköisyys (1=pieni, 4= suuri)	Vaikutuksen laatu ja voimakkuus (–, +)	Vaikutus-alueen laajuus	Vaikutuksen kesto
Suuret petoeläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Kielteinen, kohtalainen tai voimakas	Pieni	Riippuu rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Kielteinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne ja virkistyskäyttö	2	Kielteinen, heikko tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Kielteinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
Hirvieläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Kielteinen, kohtalainen	Pieni	
	Rakennusaikainen häiriö	2	Kielteinen, kohtalainen tai voimakas	Pieni	Riippuu rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Kielteinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne	2	Kielteinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Virkistyskäytön ja vapaa-ajan liikenne	2	Kielteinen, heikko tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Kielteinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Kielteinen tai positiivinen, heikko	Laaja	Pitkä
	Voimalinjat ja voimajohtoaukeat	2	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
Pienemmät nisäkkäät	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	2	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä / pysyvä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	3	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä

24.3.2 Tuotantoalueen vaikutukset

Liito-orava

Liito-oravan herkkyys tuotantoalueella arvioitiin potentiaalisten elinympäristöjen perusteella vähäiseksi, koska vaikutusalueelle ei sijoitu lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ja koska tuotantoalueen soveltuvuus liito-oravan elinympäristöksi on pääasiassa heikko.

Tuotantoalueelta ei ole havaittu liito-oravia. Liito-oravan tarvitsemat puustoiset kulkuyhteydet säilyvät tuotantoalueen potentiaalisimmilta alueilta.

Tuulivoimaloiden toteuttaminen ei hävitä tai heikennä liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Hankkeella ei ole vaikutusta liito-oravaan.

Viitasammakko

Tuotantoalueelta ei ole tiedossa aiempia havaintoja viitasammakosta. Lajia ei tavattu tuotantoalueen maastokartoitusten yhteydessä sellaisilta alueilta, joihin hankkeen rakentamistoimenpiteet kohdistuvat. Voimalapaikan 11 toteuttaminen voi lisätä rakentamisaikana vähäisesti kiintoaineksen määrää Peninginjoessa, jonka luhtarannoilla Ala-Peninginjärven alueella noin 300–400 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta havaittiin runsaasti viitasammakkoja. Mahdollisen tilapäisesti kasvavan kiintoaineskuormituksen ei kuitenkaan arvioida vaikuttavan lajin elinympäristöön. Hankkeen toteuttamisella ei ole vaikutusta viitasammakkoon tuotantoalueella.

Mahdollisen aurinkopaneelialueen osalta vaikutuksia on arvioitu selostuksen luvussa 27.

Hankkeen toteuttaminen ei hävitä tai heikennä viitasammakon tunnistettuja tai potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankkeella ei ole vaikutusta viitasammakkoon.

Lepakot

Tuotantoalueelle sijoittuvien havaintojen ja todennäköisten päiväpiilojen perusteella pohjanlepakon ja siippalajin herkkyys arvioidaan olevan varovaisuusperiaatteella kohtalainen. Lepakkoselvityksessä ei todettu tärkeitä lepakkoalueita ja havainnoistakin vain pieni osa sijaitsee hankkeen rakentamisalueilla.

Kokonaisuutena Leppäkankaan tuotantoalue ei edusta lepakoille tärkeää lisääntymis- tai ruokailualuetta. Alueella voi olla pienialaisia muutamien yksilöiden säännöllisesti käyttämiä metsäkuvioita, mutta erityisesti säästettäviä lepakoiden suojelun kannalta oleellisia alueita ei ole perusteltua rajata. Lepakot voidaan huomioida maankäytön suunnittelussa noudattamalla yleisiä ohjeistuksia.

Tuulivoimaloiden toteuttaminen ei hävitä tai heikennä lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Hankkeella on varovaisuusperiaate huomioiden vähäinen kielteinen vaikutus lepakoihin.

Suurpedot

Suurpetojen osalta karhun ja ilveksen herkkyys arvioitiin lähtöaineiston perusteella varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiseksi. Suden ja ahman herkkyys määriteltiin vähäiseksi. Tuotantoalueella ei ole tehty havaintoja suurpedoista eikä alue kuulu mihinkään tunnettuun susireviiriin.

Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön rakentaminen ei estä suurpetojen liikkumista tai kannan levittäytymistä, sillä rakentamisalueiden väliin sekä tuotantoalueen ympäristöön sijoittuu riittävästi suurpedoille soveltuvia elinympäristöjä. Lieviä yhteisvaikutuksia voi syntyä Leppämäen tuulivoimahankkeen kanssa. Hankkeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä maankäytön muutoksen takia suurpetoihin arvioidaan kohdistuvan vähäisiä kielteisiä häiriövaikutuksia.

Metsäpeura

Metsäpeuraan arvioidaan aiheutuvan rakentamisaikana tilapäisiä vähäisiä kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aiheuttaman melun ja häiriön vuoksi. Käytönaikainen häiriövaikutuksen suuruus voidaan arvioida tuotantoalueella ja sähkönsiirron vaihtoehdon A reiteillä vähäiseksi lajin matalan esiintymistiheyden vuoksi ja kohtalaiseksi sähkönsiirron vaihtoehdon B alueella voimajohdon sijoittuessa osin uuteen maastokäytävään kohtalaisen esiintymistiheyden alueella.

Leppäkankaan tuotantoalue sijoittuu metsäpeuran levinneisyysalueen reunalle eikä alueelta tehty luontoselvitysten yhteydessä havaintoja lajin esiintymisestä. Metsäpeuran esiintymistiheys

tuotantoalueella on vähäinen. Hanke ei näin ollen estä metsäpeuran liikkumista tai kannan levittäytymistä tuotantoalueen ympäristössä.

Kokonaisuutena hankkeen tuulivoimaloiden toteuttamisen vaikutus metsäpeuraan on vähäisen kielteinen.

Riistalajisto ja metsästys

Vaikka ympäristö tuotantoalueella muuttuu, tuulivoimaloiden rakentaminen tai toiminta ei kuitenkaan estä metsästystä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä. Voimalat rajoittavat jossain määrin mm. latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita.

Hanke ei uhkaa merkittäviä kanalintujen soidinpaikkoja, mutta yksittäisten lintujen esiintymiseen alueella voi hankkeella olla vaikutusta. 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 uusi tiestö helpottaa lajin liikkumista alueella.

Voimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset ovat hyvin vähäiset, sillä huoltokäyntejä on keskimäärin 1–2 vuodessa voimalaa kohden. Tiestön paraneminen, lisääntyminen ja kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat siten metsästystä. Metsästyksen turvallisuus voi parantua tiestön luodessa turvallisia ampumasektoreita.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen arvioidaan vähäisiksi.

24.3.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Liito-orava

Liito-oravan herkkyys sähkönsiirtoreittien alueella arvioitiin potentiaalisten elinympäristöjen perusteella vähäiseksi, koska vaikutusalueelle ei sijoitu lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ja koska tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien soveltuvuus liito-oravan elinympäristöksi on pääasiassa heikko.

Sähkönsiirtoreiteiltä ei ole havaittu liito-oravia. Liito-oravan tarvitsemat puustoiset kulkuyhteydet säilyvät tuotantoalueen potentiaalisimmilta alueilta. Sähkönsiirtoreitit eivät heikennä merkittäviä lajille potentiaalisia elinympäristöjä.

Sähkönsiirron toteuttaminen ei hävitä tai heikennä liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Hankkeella ei ole vaikutusta liito-oravaan.

Viitasammakko

Suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä ei ole tiedossa aiempia havaintoja viitasammakosta. Lajia ei tavattu tuotantoalueen maastokartoitusten yhteydessä sellaisilta alueilta, joihin hankkeen rakentamistoimenpiteet kohdistuvat. Hankkeen toteuttamisella ei ole vaikutusta viitasammakkoon tuotantoalueella.

Sähkönsiirtoreittien luontoselvityksessä tunnistettu potentiaalinen viitasammakon elinympäristö ja mahdolliset muut ilmajohdon johtokäytävän alueelle sijoittuvat viitasammakolle soveltuvat pienvesikohteet voidaan ylittää sopivalla pylväsvälillä, jolloin vesialueen ja rannan nykytila ei oleellisesti

muutu. Voimajohdon rakentaminen ei merkittävästi muuta vesialueiden ja rantojen nykytilaa eikä siten heikennä mahdollisia viitasammakon elinympäristöjä.

Hankkeen toteuttaminen ei hävitä tai heikennä viitasammakon tunnistettuja tai potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankkeella ei ole vaikutusta viitasammakkoon.

Lepakot

Sähkönsiirtoreittien alueilta ei tunnistettu merkittäviä lepakkoalueita. Potentiaalisiksi elinympäristöiksi tunnistettujen kohteiden vuoksi sähkönsiirtoreittien herkkyys arvioidaan olevan vähäinen.

Kokonaisuutena Leppäkankaan sähkönsiirtoreittien alue ei edusta lepakoille tärkeää lisääntymis- tai ruokailualuetta. Alueella voi olla pienialaisia muutamien yksilöiden säännöllisesti käyttämiä metsäkuvioita, mutta erityisesti säästettäviä lepakoiden suojelun kannalta oleellisia alueita ei ole perusteltua rajata. Lepakot voidaan huomioida maankäytön suunnittelussa noudattamalla yleisiä ohjeistuksia.

Sähkönsiirron toteuttaminen ei hävitä tai heikennä lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Hankkeella on varovaisuusperiaate huomioiden vähäinen kielteinen vaikutus lepakoihin.

Suurpedot

Sähkönsiirron rakentaminen ei estä suurpetojen liikkumista tai kannan levittäytymistä, sillä rakentamisalueiden väliin sekä tuotantoalueen ympäristöön sijoittuu riittävästi suurpedoille soveltuvia elinympäristöjä. Vaikutukset suurpetoihin ovat vähäisiä.

Metsäpeura

Sähkönsiirtovaihtoehtojen toteuttaminen ei estä lajin liikkumista tai kannan levittäytymistä. Vaihtoehdon B linjausten alueella on tehty lajista enemmän havaintoja kuin vaihtoehdon A alueella, joten sähkönsiirron vaihtoehdossa A rakentamisaikainen häiriövaikutus metsäpeuraan on vähäisempi. Hankkeella ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Sähkönsiirron toteuttaminen yhteisjohtona läheisten hankkeiden kanssa vähentää kielteisiä vaikutuksia. Toiminnan aikana laji voi vältellä johtokäytävän aluetta.

Kokonaisuutena arvioiden kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutus metsäpeuraan on vähäisen kielteinen.

Riistalajisto ja metsästys

Sähkönsiirto ei estä metsästystä voimajohtojen alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen arvioidaan vähäisiksi.

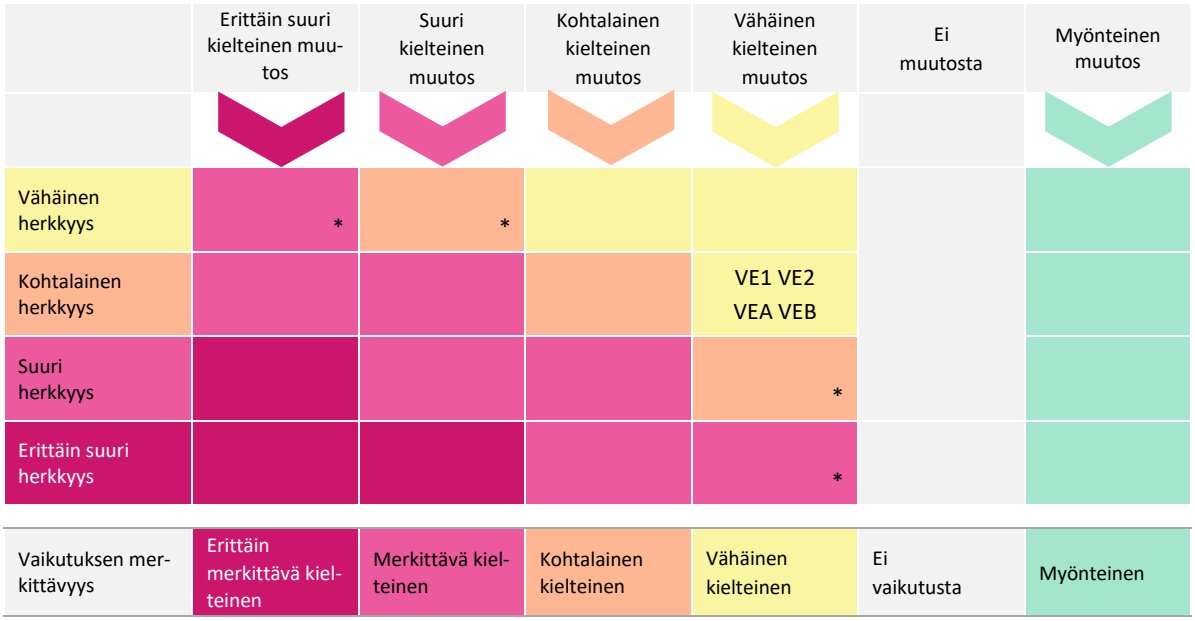
24.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Leppäkankaan tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuudessaan vähäisen kielteinen vaikutus tuotantoalueella esiintyvään eläimistöön ja riistalajistoon. Myös sähkönsiirtoreitillä vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Alla on yhteenvetona esitetty hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset (Taulukko 24.6).

Taulukko 24.6 Leppäkankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön ja riistalajistoon.

Tuotantoalueen vaikutukset eläimistöön ja riistaan	**Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön ja riistaan**
VE1 VE2	**VEA VEB**
Vähäinen kielteinen vaikutus Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus: eläimistön ja riistan liikkuminen alueella vaikeutuu.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: eläimistön ja riistan liikkuminen alueella vaikeutuu, riistalintuja voi törmätä voimajohtoihin

Taulukko 24.7 Yhteenveto Leppäkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksista eläimistöön, riistaan ja metsästykseen.



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

24.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Hankkeen vaikutukset eläinlajeihin/riistalajistoon ja niiden liikkumiseen ja runsaussuhteiden muutoksiin eivät toteudu. Alueen metsätalouspiirteet huomioiden vastaavia puuttomia alueita kuitenkin syntyisi tulevaisuudessa tuulivoimahankkeesta huolimatta. Pitkällä aikavälillä uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi ilmastonmuutoksen kautta olla haitallisia vaikutuksia eläimistöön ja edelleen metsästykseen.

24.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutusten osalta suunnitteilla oleva Leppämäen tuulivoimahanke (Pyhäjärvi) sijoittuu tuotantoalueen itäpuolelle, yhteistä rajaa on noin 6 km. Hallakallion (Pyhäjärvi) etäisyys Leppäkankaan hankkeeseen noin 2,5 km luoteeseen. Esisuunnitteluvaiheessa on 2,5 km kaakkoon sijoittuva Kangasjärven hanke (Pihtipudas, Pyhäjärvi, Keitele).

Leppäkankaan ja Leppämäen tuulivoimala-alueet muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden, jolloin Leppämäen hanke voimistaa Leppäkankaan hankkeen vaikutuksia eläimistöön ja riistalajistoon. Yhteisvaikutukset eläimistöön eivät kuitenkaan poikkea olennaisesti pelkän Leppäkankaan hankkeen vaikutuksista.

Yhdessä Hallakallion ja Kangasjärven hankkeiden kanssa Leppäkankaan-Leppämäen tuulivoimaloiden alue lisää yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja häiriövaikutusta ja voi heikentää vähäisesti laajaelinpiiristen lajien liikkumismahdollisuuksia alueella.

Etäisyys muihin suunnitteilla oleviin tuulivoimahankkeisiin (Uusimo, Varisvuori, Moskuankangas) on vähintään 6–11 km eikä niiden osalta arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia Leppäkankaan hankkeen kanssa.

Sähkönsiirron toteuttaminen yhteisjohtona läheisten Hallakallion, Moskuankankaan ja Uusimon hankkeiden kanssa vähentää tarvetta useammille voimajohdoille alueella ja vähentää siten kielteisiä vaikutuksia eläimistölle.

24.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakennustoimet mahdollisimman pienelle alueelle. Lisäksi toimia voidaan keskittää jo valmiiksi avoimiin pieni- tai vähäpuustoisiin ympäristöihin, kuten nuoriin taimikoihin ja hakkuualoille, joissa rakennustoimista aiheutuva muutos on puustoisia kohteita vähäisempi. Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille ja muille huomionarvoisille lajeille voidaan vähentää huomioimalla eläinten kannalta tärkeät elinympäristöt myös voimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin jatkosuunnittelussa. Rakennustoimet tulisi sijoittaa eläimistön kannalta oleellisten elinympäristöjen ulkopuolelle. Elinympäristöjen pirstoutumista voidaan ehkäistä ja vähentää suunnittelemalla voimajohto kulkemaan mahdollisimman paljon olemassa olevia johtokäytäviä pitkin tai tienvarsia seuraillen. Sähkönsiirron toteuttaminen yhteisjohtona läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa vähentää elinympäristöjen pirstoutumista ja siten hankkeen kielteisiä vaikutuksia.

Lepakoihin kohdistuvien haittojen minimoimiseksi tuulivoimaloiden sijoittelussa tulee suosia jo tapahtuneita muutosalueita kuten hakkuuaukeita, nuoria taimikoita ja vanhoja turvetuotantoalueita. Törmäysriskin pienentämiseksi tarpeettoman laajan puuttoman alueen muodostamista voimalan ympärille ei kuitenkaan suositella. Saavutettu hyöty törmäysriskin pienenemisenä saattaa jäädä elinympäristön kaventumisesta aiheutuvaa haittaa pienemmäksi. Myös tiestön suunnittelussa tulisi välttää laajojen aukkojen muodostumista ja mahdollisuuksien mukaan säästää puustoa tiehen asti (Rodrigues ym. 2015).

Vaikutuksia riistalajistoon voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet riistalintujen pesimäajan ulkopuolelle. Voimaloiden syrjäyttävästä vaikutuksesta aiheutuvia vähäisiä haittavaikutuksia on verrattain helppo kompensoida esimerkiksi riistapelloilla tai ekologisten käytävien ennallistamisella. Metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää varmistamalla alueelle esteetön kulku myös rakennusaikana sekä tiedottamalla metsästäjiä tuulivoimahankkeen rakennusvaiheista etenkin metsästyskaudella. Tällöin metsästäjät voivat halutessaan kohdentaa kulloinkin metsästysalueensa siten, että rakennustoiminnasta aiheutuu heille mahdollisimman vähän häiriötä.

24.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviot eläimistön ja riistalajiston esiintymisestä on tehty hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten ja muun olemassa olevan lähtöaineiston perusteella. Selvitykset eivät kata kaikkia eläinryhmiä.

Tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden aiheuttamat vaikutukset eivät ole samanlaisia kaikissa hankkeissa, vaan vaikutukset ovat usein aluekohtaisia. Hankkeen toteutuessa vaikutuksia eläinten elinympäristöihin, käyttäytymiseen tai viihtyvyyteen alueella ei voida varmuudella tietää ennalta. Siihen vaikuttavat kunkin alueen ominaispiirteet sekä lajien sopeutuminen ennalta erinäisiin häiriötekijöihin tai ihmisen toiminnan vaikutuksiin.

24.9 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista eläimistöön, riistaan ja metsästykseen

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille eläinlajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt.

Kun suhteutetaan rakentamisalueiden pinta-ala ja rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen metsätalouskäytössä, hankkeen toiminnan aikaiset elinympäristöjä pirstovat ja muuttavat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Elinympäristön muutokset kohdistuvat pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle ja niiden pinta-ala on kokonaisuudessaan vähäinen. Häiriöstä johtuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Eläimistön osalta tuotantoalueen ja sähkönsiirron herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi (Taulukko 24.7). Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten tai direktiivilajien määrät ovat valtaosin vähäisiä ja vaikutusalueen elinympäristöillä vähän potentiaalia uhanalaisten lajien esiintymisalueina. Tuotantoalueen herkkyyttä nostivat alueella havaitut, tuulivoimarakentamiselle herkät lepakot.

Kokonaisuutena hankkeen ja sen sähkönsiirron kielteiset vaikutukset eläimistöön arvioidaan vähäisiksi. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta liito-oravaan tai viitasammakkoon. Hankkeen vaikutukset lepakoihin arvioidaan varovaisuusperiaate huomioiden vähäisen kielteisiksi. Hankkeen ei arvioida estävän suurpetojen tai metsäpeuran liikkumista tai kannan levittäytymistä ja vaikutukset suurpetoihin ja metsäpeuraan arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisen kielteiseksi. Hankkeen toteuttamisen ei arvioida hävittävän tai heikentävän EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajien potentiaalisia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset vähentävät todennäköisesti jonkin verran riistalajien esiintymistä ja runsaussuhteita alueella. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai toiminta ei estä metsästystä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä. Muutokset alueella voivat vaikuttaa vähäisen kielteisesti riistaeläinlajien runsaussuhteiden lisäksi metsästyskokemukseen.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista muuhun eläimistöön, riistaan ja metsästykseen:

- Eläimistöön ja riistalajistoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääosin elinympäristöjen muutoksista ja metsäalueiden pirstoutumisesta tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreitillä.
- Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisia häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä.
- Hankkeella ei ole vaikutusta liito-oravaan tai viitasammakkoon. Vaikutukset lepakoihin, suurpetoihin, metsäpeuraan sekä riistalajistoon ja metsästykseen ovat vähäisen kielteiset. Kokonaisuutena hankkeen ja sen sähkönsiirron todennäköiset kielteiset vaikutukset eläimistöön ovat vähäiset.
- Hankevaihtoehdoilla ei käytettävissä olevan tiedon perusteella arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, ml. EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajit, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Hanke ei heikennä direktiivilajien lisääntymis- tai levähdysalueita.

25 Ilmasto ja ilmanlaatu

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä hankkeen arvioiduista ilmastovaikutuksista. Ilmastovaikutusten arvioinnin pohjaksi hankkeesta on tehty hiilitaselaskelma, jonka tulokset on esitetty tässä kappaleessa. Tarkemmat kuvaukset hiilitaselaskennasta löytyvät YVA-selostuksen liitteestä 16.

Kappaleessa käsitellään myös tuotantoalueen ilmanlaatua sekä hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun.

25.1 Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet

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. Uusi ilmastolaki (423/2022) tuli voimaan 1.7.2022. Lakiin on kirjattu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050 sekä tavoite hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolaki kattaa nyt myös maankäyttösektorin eli maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöt ja siihen sisältyy ensimmäistä kertaa tavoite hiilinielujen vahvistamisesta.

Suomen ilmastopaneelin linjauksen mukaan vuoteen 2035 mennessä päästöjä tulee vähentää 70 % vuoden 1990 tasoon verrattuna ja maankäytönsektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO_2-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Vuonna 2022 uusiutuvien energianlähteiden osuus energian loppukulutuksesta Suomessa on hieman yli 40 prosenttia. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2023)

Tuulivoima on polttoon perustumatonta energiaa, josta ei tuotannon aikana synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tuulivoimatuotannon kasvattaminen nähdäänkin yhtenä merkittävänä energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiskeinona ja siten ilmastonmuutoksen hillintäkeinona. Tuulivoiman elinkaaren aikaisten päästöjen on arvioitu olevan keskimäärin noin 7–56 g CO_2-ekv/kWh (IPCC 2018). Päästöt syntyvät pääosin tuulivoiman rakentamisen, kokoamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä. Hankkeen seurauksena aiheutuva puuston poistuma sekä sen myötä tapahtuva hiilivaraston menetys ja hiilinielujen alueellinen supistuminen aiheuttaa myös kielteisiä ilmastovaikutuksia.

Leppäkankaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on osaltaan lisätä Suomessa uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön määrää ja vastata siten kansallisiin ja maakunnallisiin ilmastotavoitteisiin.

25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen ilmastovaikutuksia kuvataan ilmastonlämpenemisvaikutuksella (GWP). Ilmastonlämpenemisvaikutusta on arvioitu hiilitaselaskentaan perustuen, jossa huomioidaan sekä hankkeen kielteiset että myönteiset vaikutukset. Ilmastonlämpenemisvaikutusta aiheutuu hankkeen eri elinkaaren vaiheissa syntyneistä kasvihuonekaasupäästöistä. Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus on yhteismitallistettu hiilidioksidin ilmastonlämpenemisvaikutusta vastaavaksi, jolloin tulokset esitetään yksikössä CO_2-ekv.

Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia on tarkasteltu koko elinkaaren ajalta huomioiden materiaalien ja komponenttien valmistus, kuljetus, asennus ja rakentaminen, käyttö ja kunnossapito, purkaminen sekä käytöstä poisto. Laskennassa ei ole huomioitu materiaalien loppukäytöstä mahdollisesti saatavia energia- ja materiaalihyvityksiä. Hiilitaselaskennassa huomioidaan päästöt tuulivoiman rakenteiden, tuotantoalueen sähkönsiirron sekä tiestön osalta. Näiden päästötekijöiden lisäksi

tarkastellaan myös tuotantoalueen ulkopuolista sähkönsiirtoa sekä huomioidaan hankkeen vaikutus alueen metsän ja metsämaan maaperän hiilivarastoihin ja -nieluihin.

Hankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Myönteisten ilmastovaikutusten suuruus riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa tuulivoimalla oletetaan korvattavan. Tämän selvityksen hiilitaselaskennassa myönteisiä ilmastovaikutuksia on arvioitu kolmeen vaihtoehtoiseen sähköntuotannon päästökertoimeen perustuen. Tarkemmat kuvaukset laskentamenetelmästä, lähtötiedoista ja oletuksista on esitetty liitteessä 16.

25.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella taulukojen (Taulukko 25.1 ja

Taulukko *25.2*) perusteella.

Taulukko 25.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Erittäin suuri	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla.
Suuri	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.
Kohtalainen	Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja.
Vähäinen	Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa.

Taulukko 25.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Erittäin suuri kielteinen	Hanke vaikeuttaa erittäin paljon valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Suuri kielteinen	Hanke vaikeuttaa melko paljon paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Kohtalainen kielteinen	Hanke vaikeuttaa selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Vähäinen kielteinen	Hanke vaikeuttaa vähän paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Ei muutosta	Hankkeella ei ole vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin.
Myönteinen	Hanke helpottaa paikallisten, alueellisten tai kansallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.

25.4 Hiilitaselaskennan tulokset

Hiilitaselaskennan tulokset on määritetty sekä absoluuttisina arvoina koko hankkeen elinkaaren ajalle (t CO_2-ekv) sekä hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiantuotantoon suhteutettuna (g CO_2-ekv/kWh). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 25.3) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista absoluuttisista kielteisistä ilmastovaikutuksista eri tekijöihin jaoteltuna.

Taulukko 25.3. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa koko hankkeen elinkaaren ajalta.

	VE1	VE2
Tuulivoimalat, t CO_2-ekv	225 600	199 800
Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	4 500	4 300
Huoltotiet, t CO_2-ekv	5 800	5 300
Hiilivaraston menetys, t CO_2-ekv	21 600	19 000
Hiilinielun menetys, t CO_2-ekv	800	700
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv*	258 300	229 100

**Ei täsmää täysin eri päästötekijöiden summaan johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.*

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 25.4) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista kielteisistä ilmastovaikutuksista tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

Taulukko 25.4. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

	VE1	VE2
Päästöt, g CO_2-ekv/kWh	6,7	6,8
Hiilivaraston ja -nielun menetys, g CO_2-ekv/kWh	0,6	0,6
Kielteinen ilmastovaikutus, g CO_2-ekv/kWh*	7,4	7,4

**Ei täsmää täysin eri päästötekijöiden summaan johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.*

Hankevaihtoehtojen lisäksi hiilitaselaskennassa arvioitiin myös tuotantoalueen ulkopuolisten sähkönsiirtovaihtoehtojen ilmastovaikutuksia. Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 25.5 ja Taulukko 25.6) on esitetty arviot tuotantoalueen ulkopuolisen sähkönsiirron absoluuttisista kokonaispäästöistä päästötekijöihin jaoteltuna.

Taulukko 25.5. Kielteiset ilmastovaikutukset sähkönsiirron vaihtoehdoissa A elinkaaren ajalta.

	VEA1	VEA2	VEA3
Tuotantoalueen ulkopuolinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	14 900	14 900	15 200
Hiilivaraston ja -nielun menetys, t CO_2-ekv	12 900	21 100	33 300
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv*	**27 800**	**36 000**	**48 500**

**Ei täsmää täysin eri päästötekijöiden summaan johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.*

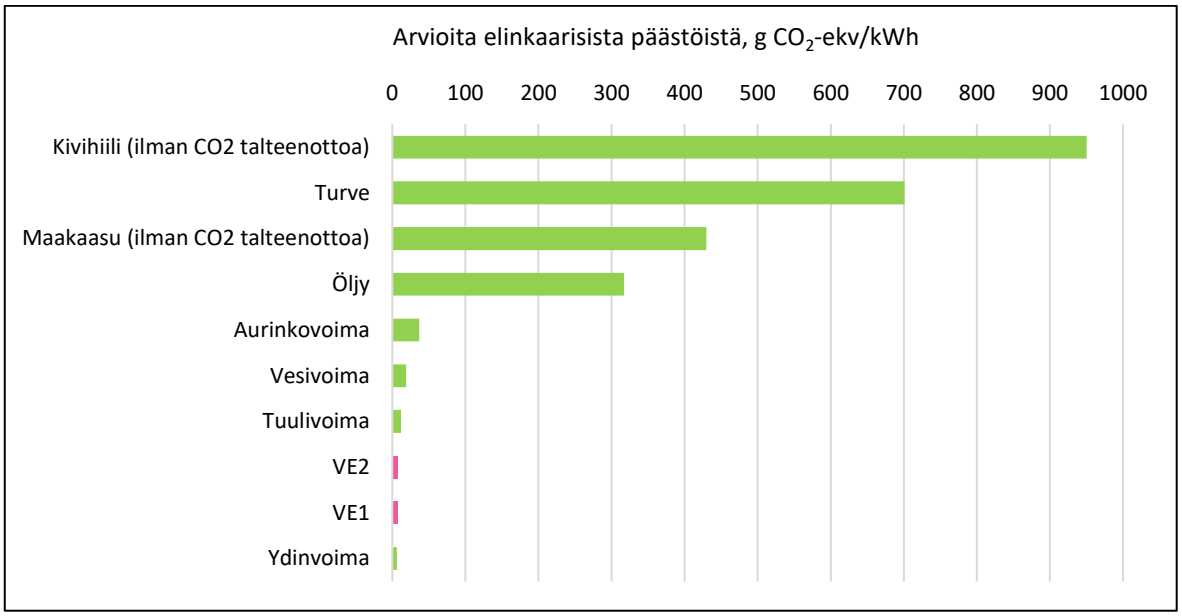
Taulukko 25.6. Kielteiset ilmastovaikutukset sähkönsiirron vaihtoehdoissa B elinkaaren ajalta.

	VEB1	VEB2	VEB3 (läntinen)	VEB3 (itäinen)
Tuotantoalueen ulkopuolinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	14 600	16 100	14 300	17 300
Hiilivaraston ja -nielun menetys, t CO_2-ekv	21 100	24 500	20 400	26 500
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv*	**35 700**	**40 600**	**34 700**	**43 900**

**Ei täsmää täysin eri päästötekijöiden summaan johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.*

25.5 Hankkeen vaikutukset ilmastoon

Koko elinkaaren ajalle laskettu kielteinen ilmastovaikutus hankevaihtoehdosta riippumatta on hiilitaselaskelman mukaan noin 7,4 g CO_2-ekv/kWh. Vertailun vuoksi seuraavassa kuvassa (Kuva 25.1) on esitetty elinkaarisia päästöarvioita myös muiden energianlähteiden sähköntuotannolle. Nämä päästökertoimet ovat suuntaa antavia ja kuvaavat yleisimpiä tuotantomenetelmiä. Näissä ei ole huomioitu eri tuotantomenetelmien keskiarvoa tai vaihtelua.



Kuva 25.1. Arvioita muiden sähköntuotantomenetelmien elinkaarisista päästöistä.

Tuulivoimahankkeen ilmastovaikutuksia arvioidaan kielteisen ja myönteisen ilmastovaikutuksen erotuksena. Toisin sanoen hankkeen päästöjä ja sen aiheuttamaa hiilivaraston ja -nielun menetystä verrataan saavutettavaan päästöhyötyyn, kun hankkeella tuotetulla puhtaammalla energialla korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Hankkeen aiheuttaman kokonaisilmastovaikutusten suuruus riippuu hyvin voimakkaasti siitä, mitä sähköntuotantoa tämän hankkeen tuottamalla energialla oletetaan korvattavan. Koska ilmastovaikutuksen suuruuden arvioiminen riippuu tarkasteltavasta näkökulmasta, on hankkeen kokonaisilmastovaikutuksia arvioitu kolmella eri vaihtoehtoisen sähköntuotannon päästökertoimella:

1. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan ei toivottujen polttoaineiden käyttöä Euroopan tasolla. Syrjäytetyistä sähköntuotannon polttoaineista 29 % hiiltä, 36 % ydinvoimaa ja 35 % maakaasua (European Council 2023). Tätä jakaumaa ja näillä polttoaineilla tuotetun energian elinkaarisia päästökertoimia (UNECE 2022) hyödyntämällä saadaan tällä hankkeella korvatun sähkön päästökertoimeksi 425 g CO_2-ekv/kWh.

2. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan Suomen keskiarvoista nykyhetken sähköntuotantoa. Nykyhetken kansallisen sähköntuotannon elinkaariseksi päästökertoimeksi on arvioitu 98 g CO_2-ekv/kWh (Ensisijaisesti: UNECE, 2022; Toissijaisesti: IPCC 2018).

    - Tässä kuitenkin osittain oletetaan, että tuulivoimalla korvattaisi uusiutuvalla energialla tuotettua sähköä, joka aliarvioi hankkeesta saavutettavia myönteisiä ilmastovaikutuksia.

3. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan hankkeen tuotannon ajankohdalle ennustettavaa Suomen keskiarvoista sähköntuotantoa. Tuotannon ajankohdalle ennustettavaksi sähköntuotannon elinkaariseksi päästökertoimeksi on arvioitu 46 g CO_2-ekv/kWh (Ensisijaisesti: UNECE 2022; Toissijaisesti: IPCC 2018).

    - Tässä kuitenkin oletetaan, että Suomessa useita uusiutuvan energian hankkeita olisi toteutunut. Käytännössä tämän hankkeen toteutuminen mahdollistaa tämän ennusteellisen päästökertoimen toteutumisen. Ilman hankkeen toteutumista tulevaisuuden sähköntuotannon alhaisempi päästökerroin ei realisoidu, jolloin tällä menetelmällä laskettaessa hankkeen myönteiset ilmastovaikutukset ovat täysin hypoteettiset.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 25.7) on esitetty hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon sekä sen aiheuttamien kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumisaika. Taulukon tuloksissa huomioidaan sekä hankeen koko elinkaaren aikana vältetystä sähköntuotannosta aiheutunut päästösäästö että hankkeesta aiheutuvat elinkaariset päästöt. Kokonaisvaikutuksen ollessa negatiivinen, on hankkeen ilmastovaikutus myönteinen. Mitä suurempi negatiivinen arvo on, sitä myönteisempi ilmastovaikutus hankkeella on.

Taulukko 25.7 Hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon eri hankevaihtoehdoissa sekä sen aiheuttaman kielteisen ilmastovaikutuksen kompensoitumisaika. Negatiiviset arvot kuvaavat myönteistä ilmastovaikutusta.

	VE1	VE2
Vaikutus ilmastoon		
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä, t CO_2-ekv	-14 624 700	-12 952 900
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv	-3 175 700	-2 811 900
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv	-1 351 700	-1 196 900
Hankkeen aiheuttamien kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika		
Hankkeen kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumistaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä	1 vuosi	1 vuosi
Hankkeen kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa	3 vuotta	3 vuotta
Hankkeen kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa	5 vuotta	5 vuotta

25.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen

Energiajärjestelmät ovat alttiita äärimmäisille sääilmiöille, kuten myrskyille ja lämpöaalloille, jotka voivat aiheuttaa vakavia häiriöitä sähkönjakelussa. Tuulivoima on erityisen altis voimakkaille

tuulille, joilla voi olla vaikutusta tuotantoon ja infrastruktuuriin. Tuulivoiman tuotannon sopeuttamiseen ja äärimmäisten sääilmiöiden vaikutusten minimoimiseen liittyviä toimenpiteitä ovat muun muassa tuuliturbiinien rakenteelliset parannukset, jotka lisäävät niiden kestävyyttä esimerkiksi myrskytuulia vastaan. Vastaavasti uusien teknologioiden, kuten energian varastointijärjestelmien, hajautettujen energiajärjestelmien ja mikroverkkojen, käyttöönotto voi parantaa verkoston kestävyyttä ja lieventää äärimmäisten sääilmiöiden vaikutuksia. Ilmastonmuutoksen vaikutukset, kuten tuulen nopeuksien ja taajuuksien muutokset, on otettava huomioon tuulivoimajärjestelmien suunnittelussa ja ylläpidossa. Näiden lisäksi esimerkiksi riskienhallintastrategioiden, kuten vakuutusten ja katastrofivalmiuden, käyttöönotto voi auttaa minimoimaan äärimmäisten sääilmiöiden aiheuttamia taloudellisia tappioita. (Gonçalves ym. 2024.)

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

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

25.7 Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin

Suomen kasvihuonekaasupäästöt ilman maankäyttösektorin päästöjä vuonna 2021 olivat 47 856 000 t CO_2-ekv (Tilastokeskus 2023). Suomen ympäristökeskuksen käyttöperusteisen ALas-päästölaskentamallin mukaan Keski-Suomen maakunnan kokonaispäästöt vuonna 2021 olivat 1 518 800 t CO_2-ekv ja Pihtiputaan kokonaispäästöt 58 400 t CO_2-ekv (Suomen ympäristökeskus 2023). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 25.8) on esitetty eri hankevaihtoehtojen arvioidut kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana, sekä niiden suhteellinen vertautuminen kansallisiin ja alueellisiin päästöihin.

Taulukko 25.8. Kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana eri hankevaihtoehdoissa ja niiden vertailu kansallisiin ja alueellisiin vuosipäästöihin.

	VE1	VE2
Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus vuoden aikana, t CO_2-ekv/a	8 600	7 600
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Suomen vuosipäästöstä ilman maankäyttösektoria	< 0,1 %	< 0,1 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Keski-Pohjanmaan vuosipäästöstä	0,6 %	0,5 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Pihtiputaan kunnan vuosipäästöstä	14,7 %	13,0 %

25.8 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun

25.8.1 Ilmanlaadun nykytila, lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealue sijaitsee metsässä ja kaukana teollisuuden päästölähteistä. Liikennemäärät tuotantoalueen läheisillä maanteillä ovat vähäiset, eikä liikenne vaikuta alueen ilmanlaatuun. Alueen metsäautoteillä liikkumisesta aiheutuu vähäistä pölyämistä, jos maasto on kuiva. Hankealueen ilmanlaatu on hyvä.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu tuotantoalueella sen perusteella, kuinka paljon voimaloiden rakentaminen vaatii liikennettä ja työkoneiden käyttöä ja aiheuttaa sen myötä teiden pölyämistä ja pakokaasuja.

Arviointimenetelmänä on käytetty konsulttiryhmän tekemää laadullista asiantuntija-arviointia.

25.8.2 Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen

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

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

25.8.3 Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankkeen tarvitsemat kiviainekset voidaan louhia ja louhe murskata murskeeksi tuotantoalueella sijaitsevalla nykyisellä kiviainesten otto- ja murskausalueella Pohjoismäessä, jolloin kiviaineksen kuljetus ja sen vaikutukset kohdistuvat tuotantoalueen sisälle. Murskaus voi aiheuttaa pölyämistä, jota rajoitetaan kastelemalla murskattava kiviaines. Tyypillisesti murskauspöly voi levitä voimakkaana 300 metrin etäisyydelle murskauspaikasta, jos pölyntorjuntaan ei kiinnitetä erityistä huomiota.

Pohjoismäen otto- ja murskauspaikka sijaitsee metsän keskellä, jolloin metsä suojaa pölyn leviämiseltä. Tuotantoalueelle perustetaan väliaikainen betoniasema hanketta varten, jolloin myös betonin kuljetus voimalapaikoille tapahtuu tuotantoalueen sisällä. Rakentamisen aikainen pölyäminen ei heikennä ilman laatua tuotantoalueen ulkopuolella eikä aiheuta haittoja lähialueen asutukselle.

Rakentamisaikaiset kuljetukset aiheuttavat pölyämistä tuotantoalueen sisäisillä sorapintaisilla teillä, jos soratie on kuiva. Jos liikenne aiheuttaisi merkittävää pölyämistä, sitä voisi lieventää orateiden kastelulla. Tuotantoalueelle johtavat tiet ovat kestopäällysteisiä. Hankkeeseen liittyvillä kuljetuksilla ei ole vaikutusta ilmanlaatuun tuotantoalueen ulkopuolella. Käytön aikana hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta ilmanlaatuun.

Sähköntuotannon lisääminen mahdollistaa fossiilisiin energialähteisiin nojautuvien energiasektoreiden, kuten liikenteen, sähköistämisen. Tällä on positiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

25.9 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jäämisellä on sekä myönteisiä että kielteisiä ilmastovaikutuksia. Myönteisiä ilmastovaikutuksia saavutetaan, kun hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja käytöstä poistosta aiheutuvat päästöt vältetään. Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu myös, kun olemassa olevat hiilivarastot ja -nielut säilyvät. Hankkeen toteutumatta jäämisen myötä säilyvän hiilivaraston ja -nielun suuruuden on arvioitu vastaavan hankkeen toteutumisen seurauksena menetettyä hiilivarastoa ja -nielua. Tällöin hankkeen toteutumatta jäämisen seurauksena säilyvät hiilivarastot ja -nielut ovat vastaavat kuin taulukossa (Taulukko 25.3) esitetyt menetykset. On kuitenkin huomioitava, että jos hanke toteutuisi ja alue metsitettäisi hankkeen elinkaaren jälkeen, ei alueen biomassan hiilensidonta ole heti samalla tasolla, kuin jos alueella olisi olemassa olevaa puustoa. Tällöin hankkeen toteuttamatta jäämisellä saavutetaan todellisuudessa hieman suurempi hiilivarastojen ja -nielujen säilyminen.

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

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

25.10 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen sähkönsiirtoa suunnitellaan yhteisjohtona läheisten Hallakallion, Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteisjohto vähentää hankkeiden kielteisiä ilmastovaikutuksia. Tarkastelun perusteella arvioitiin, että hankkeella ei ole ilmastonäkökulmasta muita vaikutuksia muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa.

25.11 Kielteisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä jokaisessa hankevaihtoehdossa. Hankkeesta aiheutuvia päästöjä voidaan kuitenkin pienentää muun muassa käyttämällä työkoneissa sekä kuljetuksissa vähäpäästöisempiä polttoaineita, hyödyntämällä mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä ja sähkönsiirtoreittejä sekä perustamalla rakenteita jo valmiiksi hakatuille alueille. Käytöstä poiston aikana asianmukaisesta materiaalien energia- tai materiaalihyödynnyksestä on huolehdittava, kuin myös hakattujen alueiden metsityksestä.

25.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

25.13 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmastoon ja ilmanlaatuun

Hankkeen vaikutukset ilmastoon ja ilmastonmuutoksen hillintään ovat merkittävän myönteisiä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun hankkeen tuottamalla sähköllä korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Myönteisten ilmastovaikutusten suuruus riippuu tarkasteltavasta näkökulmasta ja siitä, millä tuotettua sähköä tällä hankkeella tuotetulla sähköllä oletetaan korvattavan.

Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu hankkeen elinkaaren aikana raaka-aineiden ja komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksesta, asennuksesta, käytöstä, purkamisesta sekä loppukäytöstä. Lisäksi kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun rakentamisen myötä alueelta menetetään puuston ja maaperän hiilivarastoa sekä -nielua. Hankkeen rakentamisen aiheuttamien kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika on enintään viisi vuotta.

Koko elinkaaren ajalle laskettu kielteinen ilmastovaikutus eri hankevaihtoehdoissa on hiilitaselaskelman mukaan noin 7,4 g CO2-ekv/kWh. Energiantuotantoon suhteutettuna hankkeen ominaispäästöt ovat melko samat vaihtoehdosta riippumatta. Hankkeen sähköntuotannon seurauksena keskiarvoinen kansallinen päästökerroin laskee ja uusiutuvan energian tuotanto lisääntyy, mikä edistää kansallisten ja alueellisten päästötavoitteiden toteutumista.

Jos tarkastellaan kielteisten ilmastovaikutusten lisäksi myös myönteisiä ilmastovaikutuksia, parhaaksi arvioitiin vaihtoehto VE1. Ilmastovaikutusten kannalta parhaaksi sähkönsiirtovaihtoehdoksi arvioitiin vaihtoehto A1.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmastoon:

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

Taulukko 25.9 Yhteenveto Leppäkankaan tuulivoimahankkeen ilmastovaikutuksista.

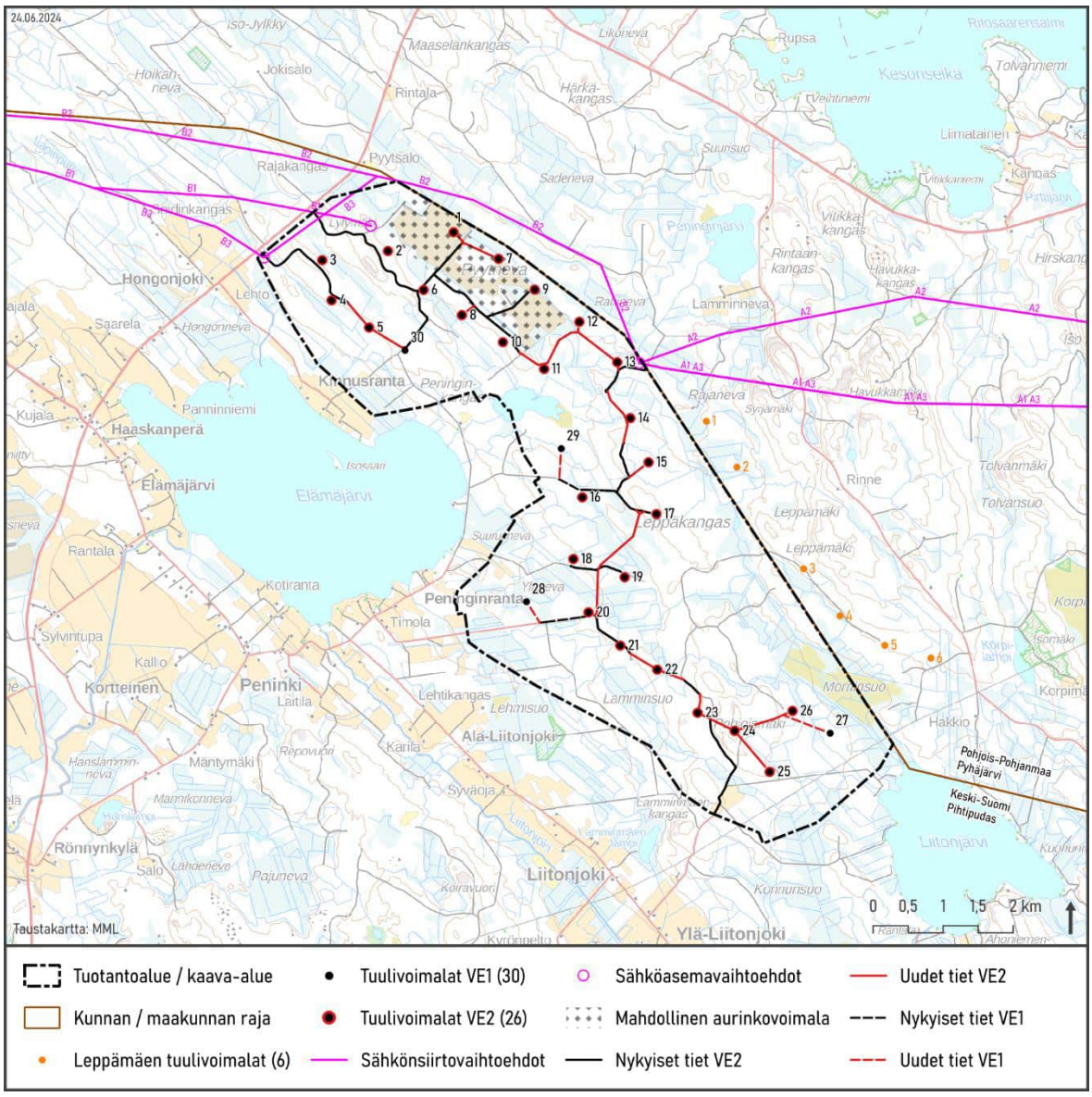
	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					VE0	
Kohtalainen herkkyys						VE1 VE2
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä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

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmanlaatuun:

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

26 Mahdollisen aurinkovoimalan vaikutusten arviointi

26.1 Aurinkopaneelialueen kuvaus



Kuva 26.1 Mahdollisen aurinkovoimalan sijainti tuotantoalueella.

Hankkeeseen sisältyy tuulivoiman lisäksi mahdollisesti myös aurinkovoiman tuotantoa. Mahdollinen aurinkovoimala sijoitetaan Pyytnevan entiselle turvetuotantoalueelle enintään 220 hehtaarin laajuisena. Arvioitu verkkoon liitettävä kapasiteetti on noin 100–160 MWac. Kapasiteetti tarkentuu, mikäli aurinkovoimalan suunnittelu etenee. Aurinkopaneelialue kytketään tuulivoimahankkeen sähköasemaan maakaapelilla. Paneelialue aidataan turvallisuussyistä noin 2 metriä korkealla teräsverkkoaidalla.

Aurinkopaneelit asennetaan riveihin, joiden välinen etäisyys on vähintään 6 m. Paneelilevyjen väliin jää vähintään 1–2 m tilaa. Rivien tarkempi etäisyys toisistaan määritellään mallinnusmenetelmin paneelirivien keskinäisen varjostusvaikutuksen minimoimiseksi.

Aurinkopaneelialueen maaperä on pääosin rakennettavuudeltaan haastavaa turvemaata. Paneelien telineiden perustukset toteutetaan todennäköisesti maahan porattavilla ruuvipaaluilla, joita

käytetään yleisesti esimerkiksi terassien rakentamisessa. Paneelien lopullinen toteutustapa täsmentyy tarkemmassa suunnittelussa.

26.2 Vaikutusten tunnistaminen

Aurinkopaneelialueen vaikutukset on tunnistettu YVA:n vaikutustyypeistä seuraavasti.

Seuraaviin vaikutustyyppeihin ei tunnistettu mahdollisia vaikutuksia:

Melu- ja äänimaisema

- Paneelialueen rakentamisesta tai toiminnasta ei aiheudu merkittävää melua.

Natura-alueet ja muut suojelualueet

- Mahdollisen aurinkovoimalan läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita tai muita suojelualueita eikä paneelialueelta valu vesiä suojelualueverkoston alueille.

Pohjavedet

- Paneelialueen läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita eikä alueelta valu vesiä pohjavesialueille.

Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat

- Aurinkopaneeleiden rakenteiden korkeus on enintään noin neljä metriä, eikä niillä ole vaikutusta viestintäverkkoihin tai tutkien toimintaan.

Ilmanlaatu

- Aurinkopaneeleiden rakentamisella ja toiminnalla ei ole vaikutusta ilman laatuun.

Seuraaviin vaikutustyyppeihin tunnistettiin mahdollisia vaikutuksia. Kustakin tunnistetusta vaikutustyypistä on arvioitu vaikutukset erikseen.

- Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne
- Valo-olosuhteet
- Elinkeinot ja talous
- Ihmisten elinolot ja viihtyvyys
- Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö
- Arkeologinen kulttuuriperintö
- Kasvillisuus ja luontotyypit
- Linnusto
- Eläimistö, riista ja metsästys
- Pintavedet ja kalasto
- Luonnonvarat
- Liikenne
- Turvallisuus ja ympäristöriskit
- Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa
- Ilmasto

26.3 Vaikutusten arviointi

26.3.1 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Paneelit sijoitetaan pääosin entiselle Pyytnevan turvetuotantoalueelle ja osittain metsätalouskäytössä olevalle alueelle. Aurinkopaneelien sijoittaminen estää mahdollisen muun tulevan käytön entisellä turvetuotantoalueella ja metsätalouskäytön jatkumisen metsäisillä alueilla. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ovat vähäiset.

Aurinkopaneelialueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen tai rakentamisen painetta.

26.3.2 Valo-olosuhteet

Aurinkopaneelit voivat heijastaa auringonvaloa, mikä voi aiheuttaa häikäisyä (Sreenath ym. 2021). Aurinkopaneelialueen välittömässä läheisyydessä ei ole maanteitä tai lentokenttiä, eikä aurinkopaneeleilla ole siten haitallista häikäisyvaikutusta. Aurinkopaneelialue on metsän ympäröimä.

26.3.3 Elinkeinot ja talous

Aurinkopaneeleiden alue on pääosin entistä turvetuotantoaluetta. Turpeen energiakäyttö on Suomessa merkittävästi vähentynyt ja turpeen energiakäyttö tullaan puolittamaan vuoteen 2030 mentäessä (Turveteollisuusliitto 2023). Aurinkoenergian tuotanto korvaa turvetuotantoon liittyvää elinkeinoa.

Aurinkopaneeleista kunta saa kiinteistöverotuloja, mikä parantaa kunnan taloutta. Aurinkopaneelialueesta maanomistajat saavat vuokratuloja. Aurinkopaneeleiden rakentamisella on lisäksi suoria ja epäsuoria myönteisiä työllisyysvaikutuksia.

26.3.4 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

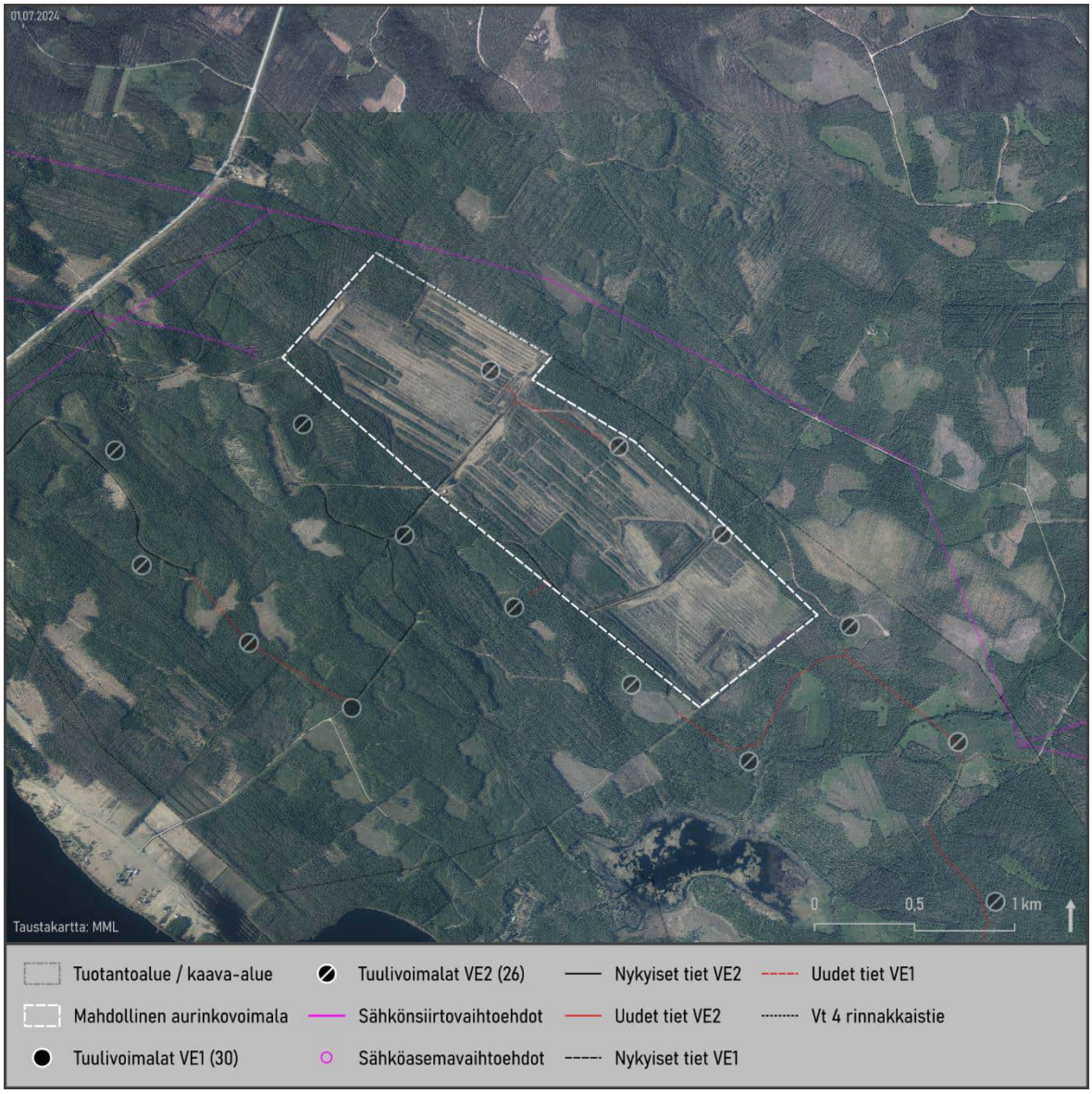
Aurinkopaneelialueen aitaaminen estää ihmisten kulkemisen aurinkovoimalan alueella. Sijoitusalueella ei entisenä turvetuotantoalueena ole merkittävää virkistysarvoa, eikä paneelialueen aitaamisella ole siten vaikutusta jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön.

Aurinkopaneelialueen välittömässä läheisyydessä ei ole asutusta tai loma-asutusta. Lähin asunto on noin 800 m päässä luoteessa. Aurinkovoimalan toteuttamisella ei tunnistettu vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

26.3.5 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

Aurinkopaneelit ovat kenttämäisiä alueita muodostavia matalia rakenteita, jotka eivät erotu voimakkaasti ympäristöstään kaukomaisemassa. Aurinkopaneelien aiheuttamat muutokset maisemassa ovat yleensä paikallisia ja voimakkuudeltaan verraten vähäisiä.

Mahdollinen aurinkovoimala sijoittuu asumattomalle Pyytnevan alueelle, jota reunustavat metsäiset alueet. Paneelikenttä sijoittuu tasaiselle alueelle metsän keskelle, eikä se näy ympäröiville alueille (Kuva 26.2). Aurinkopaneeleilla ei ole vaikutusta maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.



Kuva 26.2 Aurinkopaneelialue ortokuvassa.

26.3.6 Arkeologinen kulttuuriperintö

Aurinkopaneeleiden kohdalla ei sijaitse arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita (Luku 12). Aurinkopaneeleilla ei ole vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön.

26.3.7 Kasvillisuus ja luontotyypit

Aurinkopaneeleiden kohdalle ei sijoitu huomionarvoisia kasvillisuus- tai luontotyyppikohteita (luku 22 ja Liite 12). Aurinkopaneelit sijoitetaan entiselle turvetuotantoalueelle ja sitä ympäröivään tavanomaiseen talousmetsään. Aurinkopaneelialueen enintään 220 hehtaarin kokonaispinta-alasta enimmillään 162 hehtaaria on ollut turvetuotannossa.

Aurinkopaneeleiden alta poistuu metsätalouskäytössä olevaa havupuuvaltaista metsää. Aurinkovoimalalla on vähäinen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

26.3.8 Linnusto

Suuret aurinkopaneelialueet voivat häikäistä lintuja tai linnut saattavat erehtyä luulemaan aurinkopaneelien suuria heijastavia pintoja vedeksi tai avoimeksi tilaksi, mikä voi johtaa lintujen törmäyksiin aurinkopaneeleihin. Aurinkopaneeleiden alue ei ole linnustollisesti huomionarvoinen eikä toimi muutonaikaisena levähdys- tai ruokailualueena (Luku 23).

Aurinkopaneelialueelta ei löydetty linnustoselvityksessä (Liite 12) metsäkanalintujen soidinpaikkoja. Tuotantoalueelta löydetty metson soidin ei sijaitse aurinkopaneelialueen välittömässä läheisyydessä. Tuotantoalueen ja sähkönsiirron linnustoselvityksissä Pyytnevan alue tunnistettiin metson potentiaaliseksi soidinalueeksi. Aurinkopaneelialueen toteuttaminen estää alueen toimimisen metsäkanalintujen soidinpaikkana.

Aurinkopaneeleilla on vähäinen kielteinen vaikutus linnustoon.

26.3.9 Eläimistö, riista ja metsästys

Liito-orava

Alueella ei ole havaintoja liito-oravasta. Aurinkopaneelit sijoittuvat pääasiassa puuttomalle entiselle turvetuotantoalueelle, joka ei ole liito-oravan elinympäristöä. Aurinkopaneeleilla ei ole vaikutusta liito-oravaan.

Lepakot

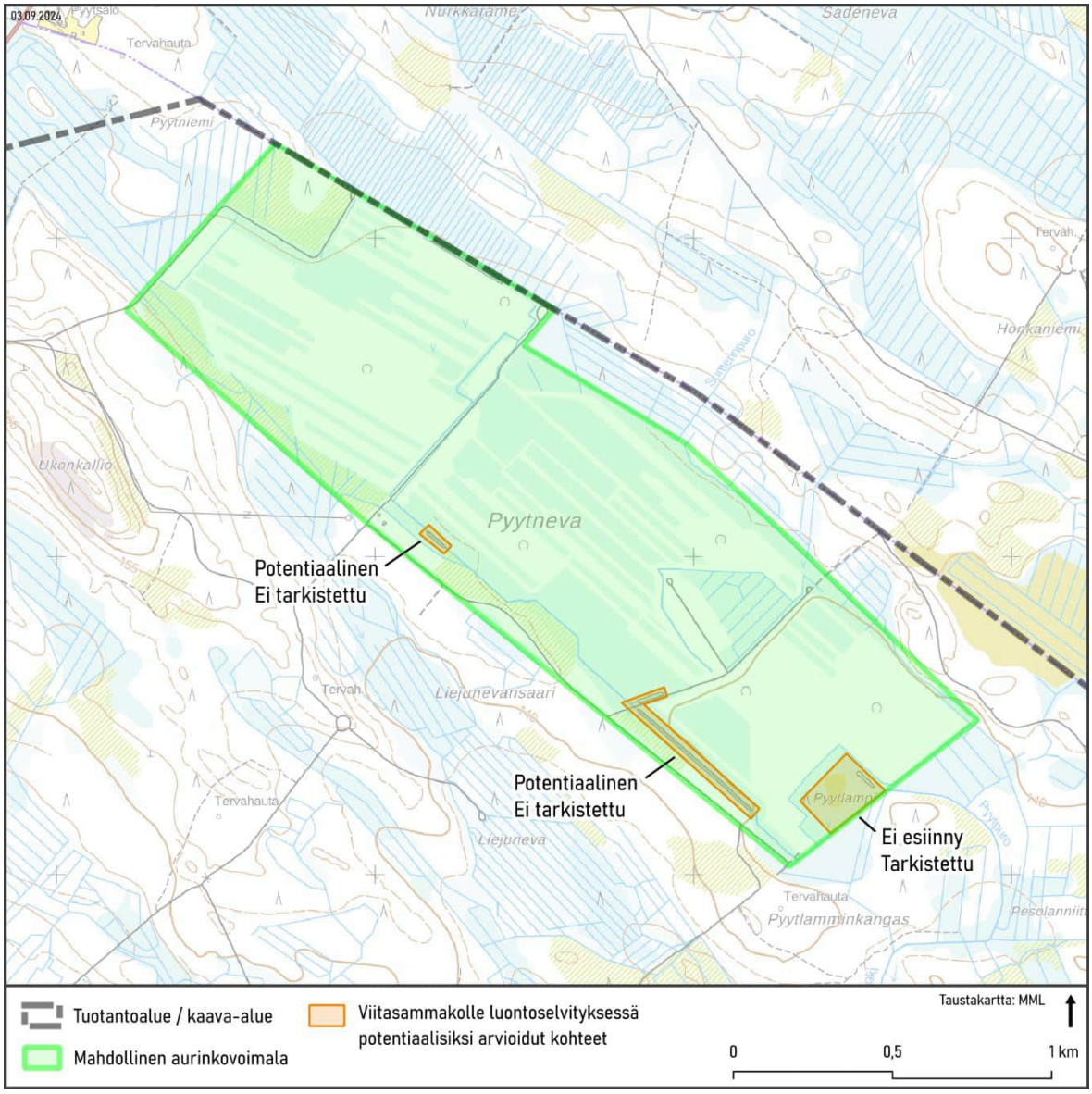
Vuoden 2022 lepakkoselvityksessä aurinkopaneelialueen reunoilta havaittiin yksittäisiä lepakoita. Selvityksen mukaan tuotantoalueella ei kuitenkaan ole lisääntymisyhdyskuntia eikä lepakoille tärkeitä ruokailualueita. Entinen turvetuotantoalue ei ole lepakoille soveltuvaa elinympäristöä. Aurinkopaneeleilla ei ole vaikutusta lepakoihin.

Viitasammakko

Viitasammakkoselvityksen (Liite 12) mukaan aurinkopaneelialueella viitasammakolle potentiaalisia ympäristöjä ovat suodatus-/viivästysaltaat sekä leveimmät reunaojat, joissa virtaama on heikko (selvityksen kohteet 5 ja 7). Näitä kohteita ei ole kartoitettu maastossa. Alueen eteläosan reunaojan leventymä ja vesikuoppa (selvityksen kohde 6) tarkistettiin maastossa, eikä kohteelta tehty havaintoja viitasammakosta. Kohteet on esitetty kartalla (Kuva 26.3).

Viitasammakkojen mahdollinen esiintyminen lajille potentiaalisissa elinympäristöissä tulee todentaa ennen aurinkopaneelialueen toteuttamista. Mikäli aurinkopaneelialueelta todetaan viitasammakkojen esiintymisalueita, kyseiset luonnonsuojelulain (9/2023) 78 § tarkoittamat lajin lisääntymispaikat tulee rajata aurinkopaneelialueen ulkopuolelle. Paneelialueet tulee tällöin myös suunnitella niin, ettei lajin lisääntymispaikkojen vesitasapainoa muuteta lajin elinolosuhteita heikentävällä tavalla.

Mikäli aurinkopaneelialueen viitasammakoille potentiaalisissa ympäristöissä ei täydentävissä maastotarkistuksissa havaita lajia, aurinkopaneelialueen toteuttamisella ei ole vaikutusta viitasammakkoon. Mahdollisesti havaittavat lisääntymispaikat rajataan paneelialueen ulkopuolelle ja aurinkovoimalan rakenteet toteutetaan niin, ettei mahdollisten lisääntymispaikkojen vesitasapaino muutu, jolloin hankkeella ei ole vaikutusta viitasammakkoon eikä hanke hävitä tai heikennä lajin lisääntymis- ja levähdysalueita.



Kuva 26.3 Viitasammakolle potentiaaliset kohteet aurinkopaneelialueella. (Luontoselvitys, Liite 12).

Suurpedot ja metsäpeura

Aurinkopaneelialueen mahdollinen aitaaminen estää suurpetojen ja metsäpeurojen kulkemisen alueella. Alueelta ei ole tehty havaintoja suurpedoista eikä alue ole metsäpeuran keskeistä elinaluetta. Paneelit sijoittuvat pääosin entiselle turvetuotantoalueelle, joka ei ole suurpetojen tai metsäpeuran elinympäristöä. Aurinkopaneeleilla ei ole vaikutusta suurpetoihin tai metsäpeuraan.

Riistalajisto ja metsästys

Aurinkopaneelialueen rakentaminen ja mahdollinen aitaaminen estävät riistaeläinten kulkemisen alueen läpi ja metsästyksen aurinkopaneelialueella. Avoin turvetuotantoalue ei kuitenkaan ole riistalajien ensisijaista elinympäristöä. Vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen eivät ole merkittäviä.

26.3.10 Pintavedet ja kalasto

Aurinkopaneelit sijoitetaan pääosin Pyytnevan käytöstä poistetulle turvetuotantoalueelle, jonka kuivatusvesien käsittelymenetelmänä ovat toimineet laskeutusaltaat virtaamansäädöllä. Kuivatusvedet on johdettu ojia pitkin alueen eteläosaan, josta laskeutusaltaiden kautta laskuojana toimivaan Pyytpuroon ja Peninginjokeen, joka laskee Ala-Peninginjärveen. Pyytpuro ja Peninginjoki eivät ole luonnontilaisia (luku 20.2.1). Etäisyys Ala-Peninginjärveen alueen eteläosan laskeutusaltaista on yli kilometri.

Aurinkopaneelien tukitelineet on tarkoitus perustaa lyönti- tai porapaaluille. Rakentaminen ei edellytä merkittävää maanmuokkausta tai alueen ojituksen muuttamista eikä rakentaminen aiheuta muutoksia alueen vesitaseeseen. Rakentamisaikainen maanmuokkaus voi aiheuttaa tilapäisesti lisääntynyttä kiintoainekuormitusta alueella syntyvissä hulevesissä.

Aurinkovoimalan toiminnan aikana sadanta kohdistuu paneelien vaikutuksesta nykyistä kapeammalle kaistalle, mikä aiheuttaa voimakkaamman pintavirtauksen nykytilanteeseen verrattuna ja kasvattaa pintaeroosion riskiä. Metsäisille alueille sijoittuvien paneelien osalta puuston poisto kasvattaa valuntamäärää vähäisesti, mutta kiintoaine- ja ravinnekuormitus tyypillisesti stabilisoituu lähelle alkuperäistä tasoa muutaman vuoden kuluessa. Pysyvät vaikutukset perustuvat äärevöityneisiin valuntaolosuhteisiin lumensulamisjaksojen ja sadejaksojen aikana.

Aurinkopaneelialueelta rakentamisen ja toiminnan aikana valumavesien mukana kulkeutuva kiintoaines voidaan käsitellä olemassa olevissa laskeutusaltaissa. Paneelialueella muodostuvat vedet on tarkoitus johtaa samaa reittiä ja samoja vesienkäsittelyrakenteita hyödyntäen kuin turvetuotannon aikana. Aurinkopaneelialueen rakentaminen ei merkittävästi lisää kiintoaines- ja ravinnekuormitusta alapuolisissa vesistöissä rakentamisaikana. Aurinkovoimalan toiminnan aikana syntyvä kiintoaineskuormitus ei alapuolisissa vesistöissä poikkea nykytilanteesta, kun alueella syntyvät valumavedet johdetaan turvetuotantoa varten rakennettujen laskeutusaltaiden kautta.

Aurinkopaneelialueen toteuttamisella on alueen nykytilaan verrattuna enintään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pintavesiin. Aurinkovoimalla ei ole vaikutuksia kalastoon.

Alueen valumavesien ravinne- ja kiintoaineskuormitus vähenee merkittävästi verrattuna aiempaan turvetuotantoon. Vaihtoehtoisia turvetuotantoalueen jälkikäyttötapoja ovat alueen metsittäminen tai kosteikon muodostaminen, joilla voisi toteutuessaan olla nykytilaan verrattuna myönteisiä vaikutuksia alueen alapuolisiin pintavesiin. Nämä potentiaaliset myönteiset vaikutukset jäävät toteutumatta, mikäli aurinkovoimala toteutetaan.

26.3.11 Luonnonvarat

Aurinkopaneeleiden rakentaminen korvaa alueen turvetuotannon. Aurinkopaneeleiden valmistaminen kuluttaa luonnonvaroja, mutta paneeleiden raaka-aineiden kierrätys käytön jälkeen vähentää luonnonvarojen käytöstä aiheutuvaa haittaa (Daniela-Abigail ym. 2022). Paneelialueiden huoltoteiden rakentamisessa tarvitaan kiviaineksia. Aurinkopaneeleiden tuottamalla sähköllä voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Aurinkopaneeleiden myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin ovat selvästi suurempia kuin aurinkopaneeleiden rakentamiseen kuluvat luonnonvarat (Tawalbeh ym. 2021). Aurinkopaneeleilla on myönteinen vaikutus luonnonvarojen käyttöön.

26.3.12 Liikenne

Aurinkopaneeleiden osien kuljettaminen ja aurinkovoimalan rakentaminen aiheuttaa tavanomaista työmaaliikennettä, mutta ei vaadi erikoiskuljetuksia. Aurinkovoimalan käytön aikana liikenne on hyvin vähäistä. Aurinkopaneeleilla on vähäinen vaikutus liikenteeseen.

26.3.13 Turvallisuus ja ympäristöriskit

Aurinkopaneelialueen suurin turvallisuusriski muodostuu mahdollisen maastopalon leviämisestä aurinkosähköjärjestelmän rakenteisiin tai järjestelmän epätodennäköisen vaurioitumisen aiheuttamasta tulipalosta.

Mahdollisessa tulipalotilanteessa sammutusvesi olisi mahdollista ottaa esimerkiksi alueen eteläosassa olevista laskeutusaltaista. Paneelikentät sijoitetaan niin, että niitä voidaan lähestyä useammasta suunnasta pelastusteiksi mitoitettuja ajoväyliä pitkin ja niiden välissä voidaan liikkua sammutuskalustolla. Pelastusviranomaisen kanssa tehdään pelastussuunnitelma aurinkovoimalan alueella tapahtuvia tulipalotilanteita varten.

Aurinkopaneelit eivät sisällä öljyjä tai kemikaaleja, jotka voisivat aiheuttaa ympäristön pilaantumista.

26.3.14 Ilmasto

Aurinkopaneelialueen vaihtoehtoisena maankäyttömuotona on entisen turvetuotantoalueen vettäminen tai metsittäminen ja metsäisten alueiden osalta metsätalouden jatkuminen. Päästöttömällä aurinkoenergian tuottamisella on merkittävästi suurempi myönteinen vaikutus ilmastoon kuin alueen muiden mahdollisten käyttömuotojen hiilidioksidia sitovalla vaikutuksella.

220 hehtaarin laajuisen aurinkovoima-alueen on arvioitu tuottavan elinkaarensa (noin 35 vuotta) aikana sähköä noin 5043 GWh. Aurinkopaneelialueen päästöjä on arvioitu muiden vastaavien hankkeiden tietojen ja Suomen ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalun (www.syke.fi/hiilikartta) avulla. Hiilikartta-palvelun laskelman perusteella aurinkopaneelialueen hiilijalanjälki elinkaaren aikana on noin 187 261 t-CO2-ekv. Tarkastelu on tehty vuoteen 2065 asti ja siinä on huomioitu sekä kasvillisuuden että maaperän hiilivaraston muutos. Hankkeen rakentamisen ja käytön päästöt on arvioitu muissa vastaavissa aurinkovoimahankkeissa tarkemmin arvioitujen lukujen perusteella. Laskelma on esitetty taulukossa (Taulukko 26.1).

Laskelman perusteella hankkeen hiilijalanjälki on 70 g CO2-ekv/kWh. Hankkeen hiilikädenjälki on 28 g CO2-ekv/kWh verrattuna nykyhetken kansallisen sähköntuotannon hiilijalanjälkeen 98 g CO2-ekv/kWh (Ensisijaisesti: UNECE, 2022; Toissijaisesti: IPCC 2018).

Rakentamisvaiheen jälkeen aurinkopaneelit tuottavat sähköä ilman hiilidioksidipäästöjä. Aurinkovoimalalla on myönteinen ilmastovaikutus.

Taulukko 26.1 Mahdollisen aurinkopaneelialueen arvioidut päästöt elinkaaren aikana.

Päästön lähde	**Päästöt (t-CO2-ekv)**
Aurinkopaneelit	131315
Rakentaminen	19752
Invertterit	9533
Toiminta ja huolto	2726
Käytöstä poisto	1792
Hiilivaraston muutos (Syke, Hiilikartta-palvelu)	187261
Yhteensä	**352379**
Sähkön tuotanto (GWh)	5043
Hiilijalanjälki (g CO2-ekv/kWh)	**70**

26.3.15 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Aurinkopaneelit tasaavat hankkeen tuulivoimaloiden sähköntuotantoa (Parkkola 2022). Paneelit hyödyntävät tuulivoimahankkeen sähköasemaa ja sähkösiirtoyhteyksiä, jolloin sähkösiirtoa ei tarvitse rakentaa erikseen aurinkopaneeleille. Aurinkopaneeleilla on myönteinen yhteisvaikutus tuulivoimahankkeen kanssa. Aurinkovoimalalla ei tunnistettu yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

26.4 Yhteenveto mahdollisen aurinkovoimalan vaikutuksista

Yhteenveto mahdollisen aurinkovoimalan vaikutuksista:

- Aurinkopaneeleiden toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen.
- Pääosin entiselle turvetuotantoalueelle sijoittuvan aurinkopaneelialueen aitaamisella ei ole vaikutusta alueen virkistyskäyttöön.
- Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisen kielteiset aurinkopaneelien alta raivattavan talousmetsän poistumisen vuoksi.
- Viitasammakon esiintyminen alueen potentiaalisissa elinympäristöissä tulee tarkistaa ennen aurinkovoimalan toteutusta.
- Aurinkopaneeleiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia linnustoon, eläimistöön, riistalajistoon tai metsästykseen.
- Rakentamisaikaisen maanmuokkauksen aiheuttama kiintoainekuormitus voidaan käsitellä turvetuotantoa varten rakennetuissa laskeutusaltaissa, jolloin aurinkopaneelien toteuttamisella ei ole vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon.
- Aurinkopaneeleiden myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin ja ilmastoon ovat selvästi suurempia kuin aurinkopaneeleiden rakentamiseen kuluvat luonnonvarat.
- Aurinkopaneeleiden rakentaminen aiheuttaa tavanomaista työmaaliikennettä, joka ei vaadi erikoiskuljetuksia, joten aurinkopaneeleilla on vähäinen vaikutus liikenteeseen.
- Aurinkovoimalan rakentamiseen tai toimintaa ei sisälly merkittäviä riskejä.
- Aurinkopaneeleilla on myönteinen yhteisvaikutus tuulivoimahankkeen kanssa, sillä aurinkovoimala hyödyntää tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoinfrastruktuuria ja yhdessä ne tasaavat hankkeen sähköntuotantoa.

27 Liittyminen muihin hankkeisiin ja yhteisvaikutukset

27.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina käytetään muista hankkeista julkisesti saatavilla olevia tietoja ja selvityksiä. Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta.

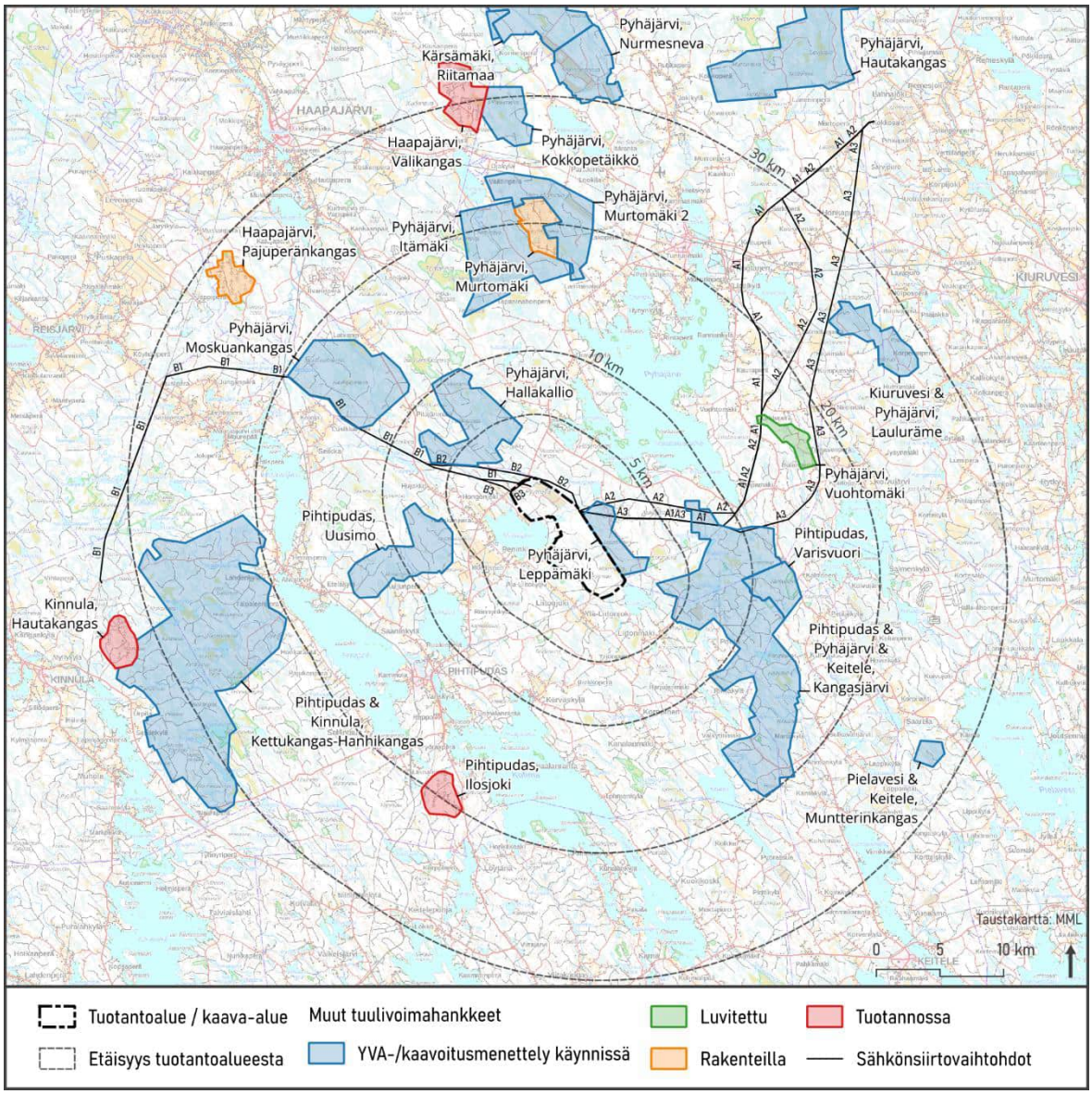
Maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin hankkeen lähimpien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Yleisellä tasolla tarkastellaan myös yhteisvaikutukset kauempana sijaitsevien tuulivoimahankkeiden kanssa (yli 15 km). Vaikutukset pyritään arvioimaan etenkin jokapäiväisen elinympäristön muutosten osalta sekä maisemallisesti herkkien kohteiden osalta (asutus, avoimet maisemallisesti merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Luontoon kohdistuvien vaikutusten osalta yhteisvaikutusten arviointi tehdään yleisellä tarkastelutasolla. Erityisesti tarkastellaan linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Maankäyttöön kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat mahdolliset lähialueen muut tuulivoimahankkeiden suunnitelmat. Arviointimenetelmänä käytetään kaavoittajan tekemää asiantuntija-arviota yhteisvaikutuksista eri maankäyttömuotoihin.

Liikennevaikutusten osalta tarkastellaan rakentamisen aikaisen liikenteen sijoittumista ja liikennemääriä tieverkolle suhteessa muihin hankkeisiin.

27.2 Tuulivoimahankkeet



Kuva 27.1. Tuotantoalueen läheiset tuulivoimahankkeet.

Hankkeesta vastaavan tiedossa olevat toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet noin 30 kilometrin säteellä Leppäkankaan tuotantoalueesta on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 27.1).

Taulukko 27.1. Toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet noin 30 km säteellä Leppäkankaan tuotantoalueesta.

Hanke	Kunta	Laajuus	Tila	Etäisyys (noin)
Ilosjoki	Pihtipudas	7 tuulivoimalaa	tuotannossa	18 km
Välikangas	Haapajärvi	24 tuulivoimalaa	tuotannossa	27 km
Leppämäki	Pyhäjärvi	enintään 6 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	0 km
Hallakallio	Pyhäjärvi	enintään 28 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	2,5 km
Kangasjärvi	Pihtipudas, Pyhäjärvi & Keitele	45-80 voimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	2,5 km
Uusimo	Pihtipudas	enintään 21 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	6 km
Varisvuori	Pihtipudas	enintään 7 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	9 km
Moskuankangas	Pyhäjärvi	enintään 28 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	11 km
Itämäki	Pyhäjärvi	enintään 35 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	14 km
Vuohtomäki	Pyhäjärvi	8 tuulivoimalaa	luvitettu	16 km
Murtomäki 2	Pyhäjärvi	enintään 17 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	16 km
Murtomäki	Pyhäjärvi	15 tuulivoimalaa	Rakenteilla	17 km
Kettukangas-Hanhikangas	Pihtipudas & Kinnula	enintään 78 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	20 km
Laulurämе	Kiuruvesi & Pyhäjärvi	enintään 21 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	25 km
Karhukorpi	Viitasaari	Enintään 21 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	23 km
Pajuperänkangas	Haapajärvi	14 tuulivoimalaa	rakenteilla	26 km
Kokkopetäikkö	Pyhäjärvi	8-12 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	26 km
Muntterinkangas	Pielavesi & Keitele	enintään 17 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	27 km
Nurmesneva	Pyhäjärvi	enintään 17 tuulivoimalaa	YVA-/kaavoitusmenettely käynnissä	29 km

27.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

27.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen tuotantoalue rajautuu koillisessa Leppämäen kuuden tuulivoimalan hankkeeseen, jonka kanssa Leppäkankaan hanke muodostaa käytännössä yhtenäisen, 32–36 voimalan tuulivoima-alueen. Leppäkankaan tuulivoimahankkeella on todennäköisesti yhteisvaikutuksia myös muiden läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa. Kielteisiä yhteisvaikutuksia voi muodostua mm. maiseman, virkistyskäytön, liikenteen, linnuston, asumisen ja maankäytön osalta.

Sähkönsiirron mahdolliset yhteisvaikutukset liittyvät ilmajohtoa varten raivattavan maastokäytävän ja voimajohtopylväiden aiheuttamiin kielteisiin vaikutuksiin mm. maiseman, kasvillisuuden, eläimistön ja asumisen osalta. Yhteisvaikutukset ilmenevät samalle vaikutusalueelle toteutettavien useampien voimajohtojen ja näihin liittyvien uusiutuvan energian hankkeiden yhdessä aiheuttaman muutoksen kautta.

Leppäkankaan hankkeen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa yhteisenä läheisten Uusimon, Hallakallion ja Moskuankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa, mikä vähentää sähkönsiirron kielteisiä vaikutuksia verrattuna useampien voimajohtojen toteuttamiseen. Sähkönsiirrolla on todennäköisesti vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia voimajohdon läheisyyteen sijoittuvien hankkeiden kanssa mm. maisemassa ja lajien elinympäristöissä tapahtuvien muutosten sekä yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisen kautta.

Viereinen Leppämäen hanke liitetään hankealueen eteläosan läpi kulkevaan Elenian 110 kV voimajohtoon johdonvarsiliityntänä, eikä Leppäkankaan hanke vaikuta Leppämäen sähkönsiirtoon.

Tuotantoalueen lounaispuolisen valtatien 4 kehittämissuunnitelma sisältää tuotantoalueen länsiosan läpi linjatun valtatien rinnakkaistien, joka on otettava huomioon hankkeen suunnittelussa.

27.3.2 Yhteenveto vaikutuksista

Tähän lukuun on koottu selostuksen vaikutustyyppikohtaisessa arvioinnissa tunnistetut yhteisvaikutukset. Muissa vaikutustyypeissä ei tunnistettu merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Äänimaisema ja melu

Yhdessä Leppämäen hankkeen kanssa tuulivoimaloiden tuottama melu kasvattaa alueen melutasoa vähäisesti. Tämän seurauksena vaihtoehdossa VE1 ulkomelun ohjearvo 40 dB(A) ylittyy vähäisesti (0,1 dB) yhden vakituisen- ja yhden vapaa-ajan rakennuksen osalta, joiden kohdalla ohjearvo ei ylity pelkkä Leppäkankaan hanke huomioiden. Vaihtoehdossa VE2 yhteismeluvaikutukset eivät aiheuta ohjearvon ylitystä asuin- tai lomarakennuksissa.

Hankkeella ei ole merkittäviä yhteismeluvaikutuksia Leppämäen hankkeen kanssa. Hankkeella ei ole yhteismeluvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa etäisyyden vuoksi.

Valo-olosuhteet ja välke

Yhdessä Leppämäen hankkeen kanssa tuulivoimaloiden aiheuttama varjovälkkeen määrä kasvaa vähäisesti yhden vakituisen- ja yhden vapaa-ajan rakennuksen kohdalla. Hankkeiden yhteisvaikutus ei aiheuta välkkeen suositusarvon (8 tuntia vuodessa) ylittymistä asumiseen käytettävien rakennusten kohdalla. Mallinnetut suositusarvon ylitykset hankkeiden läheisyydessä aiheutuvat ainoastaan joko Leppäkankaan tai Leppämäen hankkeesta.

Hankkeella ei ole merkittäviä yhteisvälkevaikutuksia Leppämäen hankkeen kanssa. Hankkeella ei ole yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa etäisyyden vuoksi.

Maisema

Hankkeella on maisemallisia yhteisvaikutuksia muiden lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa sellaisilla alueilla, joilta on suoria ja laajoja näkymiä tuotantoalueen suuntaan. Hankkeen tuulivoimalat muodostavat yhdessä Leppämäen hankkeen kanssa maisemallisesti yhtenäisen kokonaisuuden. Hankkeen lähiympäristössä ja maisemallisella lähivaikutusvyöhykkeellä (2–6 km) yhteisvaikutuksia voi muodostua lisäksi Hallakallion, Uusimon, Kangasjärven ja Varisvuoren tuulivoimahankkeiden kanssa. Yli kuuden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden maisemallinen vaikutus alkaa heikentyä, mutta tietyiltä alueilta näkyvien tuulivoimaloiden ja hankkeiden määrä kasvaa.

Tuotantoalueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km) valtatie 4:n varrella sekä Liitonjärven ja Peninginjärven alueilla on kohtia, joihin Leppäkangas-Leppämäen lisäksi Hallakallion tai Kangasjärven hankkeiden tuulivoimalat voivat näkyä dominoivina samaan aikaan, riippuen hankkeiden voimalasijoittelusta. Tuotantoalueen lähialueella (2–6 km) on useita kohtia Ylä-Liitonjoella, Kortteisessa, Pyhäjärven eteläpuolella ja Liitonjärven alueella, joihin kahden tai kolmen hankkeen vastaava lähivaikutusvyöhyke ulottuu ja joista hankkeiden voimalat voivat näkyä hallitsevina samanaikaisesti. Elämäjärven alueen selänteillä ja rannoilla neljän hankkeen voimalat voivat näkyä samaan aikaan maisemaa hallitsevina.

Leppäkankaan hankkeen maisemalliset vaikutukset yhdessä muiden hankkeiden kanssa ovat merkittävimpiä Elämäjärven alueella. Maisemallisesti huomionarvoisista alueista yhteisvaikutuksia kohdistuu Pihtiputaan pika-asutusmaisemien ja Pyhäjärven kulttuurimaisemien alueille. Hankkeen sähkönsiirron toteuttamisella yhteisjohtona Uusimon, Hallakallion ja Moskuankankaan hankkeiden kanssa on myönteinen yhteisvaikutus maisemaan. Hankkeen maisemalliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat kokonaisuutena kohtalaiset.

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Leppämäen hankkeen tuulivoimalat korostavat Leppäkankaan tuotantoalueella tapahtuvaa muutosta luontoalueesta rakennetumman ympäristön alueeksi. Nämä lisäävät osaltaan maiseman ja virkistyskäyttöarvon heikentymistä Leppäkankaan hankealueella ja sen läheisyydessä. Yhteismeluvaikutus Leppämäen hankkeen kanssa heikentää ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä vähäisesti.

Hankkeella on kokonaisuudessaan vähäinen kielteinen yhteisvaikutus Leppämäen hankkeen kanssa ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Hankkeella ei ole yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa etäisyyden vuoksi.

Linnusto

Hankkeella on elinympäristön muutoksen ja häiriövaikutuksen vuoksi metsäkanalintuihin, pöllöihin ja petolintuihin kohdistuvia vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia Leppämäen hankkeen ja mahdollisesti muiden lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankkeella ei ole yhteisvaikutuksia muuttolinnustoon.

Suurpedot ja metsäpeura

Hankkeen tuotantoalue ei sijoitu keskeiselle metsäpeuran levinneisyysalueelle tai minkään tunnetun susireviirin alueelle, eikä alueella ole merkkejä suurpetojen pysyvästä oleskelusta. Hankkeella on muiden lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa elinympäristön muutoksen ja häiriövaikutuksen

vuoksi enintään vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia laajaelinpiirisiin ja vaeltaviin suurpetoihin sekä metsäpeuraan.

Liikenne

Maanteiden erikoiskuljetusreiteille voi kohdistua liikenteellistä häiriötä hankkeen rakentamisen aikana, mikäli muiden lähimpien suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja hankkeiden erikoiskuljetukset suoritetaan samaa kuljetusreittiä käyttäen. Hankkeen rakentamiseen liittyvät muut kuljetukset tapahtuvat pääasiassa tuotantoalueen sisällä, joten yhteisvaikutukset liikenteeseen ovat kokonaisuutena vähäiset. Hanke ei ole ristiriidassa valtatien 4 kehittämissuunnitelmien kanssa.

Mahdollinen aurinkopaneelialue

Aurinkopaneeleilla on myönteinen yhteisvaikutus tuulivoimahankkeen kanssa, sillä aurinkovoimala hyödyntää tuulivoimahanketta varten rakennettavaa sähkönsiirtoinfrastruktuuria ja yhdessä ne tasaavat hankkeen sähköntuotantoa.

28 Vaikutusten yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

28.1 Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 28.1) on koottu hankkeen vaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE0) vaikutusten yhteenveto ja vertailu.

Taulukko 28.1. Yhteenveto hankevaihtoehtojen Imperia-menetelmän mukaisesta vaikutusten merkittävyyden arvioinnista vaikutustyypeittäin.

Vaikutus-tyyppi	VE 1 (30 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Maan-käyttö ja yhdyskun-tarakenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hankkeella ei ole vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tuotantoalueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu rakentamisen painetta. • Hanke ei edellytä maakuntakaavojen, yleiskaavojen tai asemakaavojen muuttamista. • Hanke saattaa rajoittaa vähäisesti uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen melun takia vaihtoehdossa VE1. Hanke estää asuin- ja lomarakentamisen tuotantoalueella. • Hanke edellyttää yhden asuin- ja yhden lomarakennuksen käyttötarkoituksen muuttamista muuksi rakennukseksi molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden tuottaman melun vuoksi.		**Ei vaikutusta** • Alueella jatkuu nykyinen maankäyttö. • Alueelle voidaan sijoittaa asumista ja vapaa-ajan asumista.

<table>
<tr><th>Vaikutus-tyyppi</th><th colspan="2">VE 1 (30 voimalaa)</th><th>VE 2 (26 voimalaa)</th><th>VE 0 (Ei toteuteta)</th></tr>
<tr><td>Äänimaisema ja melu</td><td colspan="2">Vähäinen kielteinen vaikutus
Rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista ja paikallista. Vaikutukset ovat vähäisiä.
Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ylittää Leppämäen hankkeen yhteismeluvaikutus huomioiden valtioneuvoston asetuksen ohjearvon 40 dB(A) vähäisesti (0,1 dB) kahden vakituisen asunnon ja yhden loma-asunnon kohdalla.
Vaihtoehdossa VE2 ohjearvo 40 dB(A) ei ylity asuin- tai lomarakennusten kohdalla.
STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle ei ylitetä.
Tuulivoimalat muuttavat alueen äänimaisemaa.
Meluvaikutusta voidaan lieventää tuulivoimalamallin valinnalla ja voimalasijoittelua säätämällä.
Toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä.</td><td>Ei vaikutusta
Tuotantoalueen ja lähiympäristön äänimaisema säilyy nykyisellään.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Valo-olosuhteet ja välke</td><td colspan="2">Vähäinen kielteinen vaikutus (käytettäessä välkevaikutusten hallintajärjestelmää tarvittavissa voimaloissa)
Tuulivoimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään niin, että välkkeen suositusarvoa 8 tuntia vuodessa ei ylitetä asuin- tai lomarakennusten kohdalla.
Voimaloissa käytetään välkkeenhallintajärjestelmää, jolloin välkevaikutukset ovat vähäiset.</td><td></td><td rowspan="2">Ei vaikutusta
Tuotantoalueen ja lähiympäristön valo-olosuhteet säilyvät nykyisellään.</td></tr>
<tr><td>Ilman välkkeenhallintajärjestelmää välkkeen määrä 8 tuntia vuodessa ylitetään kymmenen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ilman puuston huomioimista.
Jos puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon, suositusarvon ylittävää välkettä esiintyy neljän vakituisen asunnon ja yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla.</td><td>Ilman välkkeenhallintajärjestelmää välkkeen määrä 8 tuntia vuodessa ylitetään kolmen asuinrakennuksen kohdalla ilman puuston huomioimista.
Jos puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon, suositusarvon ylittävää välkettä esiintyy kahden vakituisen asunnon kohdalla.</td></tr>
</table>

Vaikutus-tyyppi	VE 1 (30 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Välittömässä lähiympäristössä (0–2 km) tuulivoimalat jäävät pääosin metsän peittoon. • Lähivaikutusalueella 2–6 kilometrin ja välivaikutusalueella 6–12 kilometrin etäisyydellä voimalat näkyvät useille valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille, järvien takana sijaitseville rannoille sekä läheiseen asutukseen. • Voimalat muuttavat tietyillä avoimilla maisema- ja muilla alueilla maisemaa merkittävästi, mutta kokonaisuutena hankkeen vaikutukset maisemaan ovat kohtalaisia. • Hankkeella ei ole vaikutusta rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin. • Vaihtoehtojen välillä ei ole olennaisia eroja.		**Ei vaikutusta** • Vaikutukset maisemaan tai kulttuuriperintöön eivät toteudu. • Muut läheiset tuulivoimahankkeet voivat toteutuessaan aiheuttaa vaikutuksia tämän hankkeen vaikutusalueella.
Arkeologinen kulttuuriperintö	**Ei vaikutusta** • Tunnistetut muinaisjäännökset ja muut suojeltavat kulttuuriperintökohteet osoitetaan laadittavassa osayleiskaavassa. Tuulivoimaloita tai huoltoteitä ei sijoiteta kohteiden alueelle, joten hankkeella ei ole vaikutuksia tunnettuihin arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.		**Ei vaikutusta** • Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia ei aiheudu.
Elinkeinotoiminta ja matkailu	**Myönteinen vaikutus** • Hankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia metsätalouteen, maatalouteen tai matkailuun. • Hankealueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja, Pihtiputaan kunta saa voimaloista kiinteistöverotuloja ja hankkeella on suoria ja välillisiä työllistäviä vaikutuksia.		**Ei vaikutusta** • Hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset eivät toteudu.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen, koska hanke muuttaa nykyisin osittain virkistyskäytössä olevien alueiden luonnetta ja maisemaa asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden lähiympäristössä. • Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen tai kiinteistöjen hintoihin. • Tuulivoimalat aiheuttavat ohjearvon vähäisesti ylittävää (0,1 dB) melua tiettyjen lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla vaihtoehdossa VE1. • Vaihtoehdon VE2 voidaan katsoa olevan elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten kannalta hieman vaihtoehtoa VE1 parempi. • Kiinteistöverotulojen avulla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita.		**Ei vaikutusta** • Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen sekä alueen virkistyskäyttöön ei aiheudu.

Vaikutus-tyyppi	VE 1 (30 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Viestin-täyhtey-det ja tut-kat	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hanke voi heikentää TV-kuvan näkyvyyttä tuotanto-alueen koillispuolella yhdessä Leppämäen hankkeen kanssa. Mahdolliset häiriöt voidaan korjata erilaisilla toimenpiteillä. • Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia mobiiliver-kon kuuluvuuteen. Hanke ei vaikuta säätutkiin. • Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeen hy-väksyttävyydestä, eikä Puolustusvoimat vastusta hankkeen toteuttamista.		**Ei vaikutusta** • Muut läheiset tuulivoima-hankkeet voivat toteutuessaan aiheuttaa vai-kutuksia tämän hankkeen vai-kutusalueella.
Liikenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Kiviainesten otto ja louhiminen sekä betonin valmis-tus on tarkoitus tehdä tuotantoalueen sisällä, joten suurin osa tuulivoimaloiden rakentamisen aiheutta-masta liikenteestä on tuotantoalueen sisäistä. • Tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetusten liikenteelli-set haitat maanteillä ovat lyhytkestoisia ja vähäisiä. • Hankkeella ei ole vaikutuksia raide- tai lentoliikentee-seen.		**Ei vaikutusta** • Liikenteellisiä vaikutuksia ei aiheudu. • Valtatien 4 ke-hittäminen voi-daan toteuttaa riippumatta hankkeesta.
Turvalli-suus ja ympäris-töriskit	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonai-suutena enintään vähäiset kielteiset. • Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan root-tori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti. • Putoavan jään sekä öljy- ja kemikaalivuotojen aiheut-tamat riskit ovat hyvin pieniä. • Rakennusaikana voi muodostua työturvallisuusriskejä, muut riskit liittyvät onnettomuustilanteisiin. • Hanke lisää Suomen energiaomavaraisuutta.		**Ei vaikutusta** • Alueen ympä-ristö- ja turvalli-suusriskit eivät muutu.
Maa- ja kallioperä	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Vähäisiä vaikutuksia maaperään aiheutuu voimaloi-den perustusten, huoltoteiden ja kaapelikaivantojen rakentamisen yhteydessä. • Tuotantoalueelta voidaan ottaa kiviaineksia, joiden tarve on hieman suurempi vaihtoehdossa VE1. • Tuotantoalueella ei ole riskiä happamien sulfaattimai-den tai mustaliuskeiden aiheuttamalle happamalle valumalle. Alueella ei ole geologisesti arvokkaita koh-teita.		**Ei vaikutusta** • Jos hanketta ei toteuteta, vai-kutuksia maa- ja kallioperään ei aiheudu.

Vaikutus-tyyppi	VE 1 (30 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Luonnon-varojen hyödyntä-minen	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Rakentamisessa tarvittavien kiviainesten määrä on vaihtoehdossa VE1 arviolta noin 232 300 m^3 ja vaihto-ehdossa VE2 noin 204 500 m^3. • Kaikki tarvittavat kiviainekset voidaan ottaa tuotanto-alueella sijaitsevalta Pohjoismäen ottoalueelta. • Hanke vähentää metsämaan pinta-alaa alle prosentin tuotantoalueen pinta-alasta, joten hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia metsävaroihin. • Rakentaminen kuluttaa polttoaineita. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. • Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luon-nonvaroja. • Käytön aikana hankkeella on myönteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin, kun hanke tuottaa sähköä ja voi si-ten korvata fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia ener-gialähteitä ja tuotantomuotoja.		**Ei vaikutusta** • Hankkeen ra-kentamiseen ja sen edellyttä-mään liikentee-seen ei kulu luonnonvaroja. • Mahdolliset myönteiset vai-kutukset eivät toteudu.
Pohjave-det, pinta-vedet ja kalasto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Leppäkankaan pohjavesialueelle ei sijoiteta rakenta-mista eikä rakentamisaikaisia kuljetuksia. Pohjaveden virtaussuunnan ja voimalapaikkojen etäisyyden takia hanke ei vaikuta pohjaveden määrään tai laatuun pohjavesialueella. • Hankkeella ei ole vaikutusta luokiteltuihin pohjavesi-alueisiin tai talousvedenottoon. • Tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen voi vai-kuttaa heikentävästi pohjaveden pinnantasoon tai sa-meuteen paikallisesti ja tilapäisesti luokitellun pohja-vesialueen ulkopuolella rakennuspaikoilla. • Hankkeen vaikutukset pohjavesiin ovat vähäiset. • Rakentamisen aikana maanrakennuksesta, maa-ai-nesten otosta ja läjityksestä voi aiheutua vähäistä tila-päistä kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeu-tumista rakennuspaikkojen läheisiin pintavesiin. • Hankkeella ei ole muita vaikutuksia tuotantoalueen pintavesikohteisiin eikä näillä ole merkittävää kalas-tus- tai virkistysarvoa. Alue on vahvasti ojitettu ja alu-een uomien luonnontilaisuus on pääasiassa heikko. • Hankkeen vaikutukset pintavesiin ovat vähäiset ver-rattuna alueen aiempaan turvetuotantoon sekä nykyi-seen metsätalouskäyttöön ja metsänpohjan ojituksiin. Hanke ei vaikeuta vesienhoidon tavoitteiden saavut-tamista. Hankkeella ei ole vaikutuksia kalastoon.		**Ei vaikutusta** • Rakentamisesta johtuvat mah-dolliset vaiku-tukset pohja- ja pintavesiin jää-vät syntymättä.

Vaikutus-tyyppi	VE 1 (30 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Natura-alueet ja muut luonnon-suojelu-alueet	**Ei vaikutusta** • Hanke ei muuta Natura-alueiden vesitasetta etäisyyden takia, eikä hankkeella ole vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. • Tuulivoimaloilla ei ole etäisyyden takia vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lintuihin. • Hanke ei vaikuta Natura-alueiden suojeluperusteina olevien lajien kulkuyhteyksiin, eikä aiheuta katkoksia Natura-alueiden välisiin ympäristöihin. • Hankkeella ei ole vaikutuksia muihin suojelualueverkoston tai suojeluohjelmien kohteisiin.		**Ei vaikutusta** • Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia ei aiheudu.
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hanke ei merkittävästi lisää metsäalueiden pirstoutumista tai elinympäristöjen häviämistä verrattuna alueen nykyiseen intensiiviseen metsätalouskäyttöön. • Suunnitellut voimalapaikat ja uudet huoltotiet on sijoitettu valtaosin niin, ettei niiden alueella tai välittömässä lähiympäristössä ole suojeltavia luontotyyppejä tai luontoarvoiltaan merkittäviä kohteita. • Tarkemmasta voimapaikkojen toteutuksesta riippuen tuulivoimaloiden ja uusien huoltoteiden rakentaminen kohdistuu yhden tai kahden huomionarvoisen luontotyypin (havumetsävyöhykkeen purot) alueelle. Rakentamisella on lisäksi vähäisiä reunavaikutuksia huomionarvoisiin luontokohteisiin. • Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat kokonaisuutena vähäiset. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole olennaisia eroja.		**Ei vaikutusta** • Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin riippuvat pääosin alueella harjoitettavan metsätalouden luonteesta.

Vaikutus-tyyppi	VE 1 (30 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Linnusto	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Vaikutusalueella ei ole kansainvälisesti (FINIBA) tai kansallisesti (IBA) tärkeitä linnustoalueita eikä lintudirektiivin (SPA) perusteella suojeltuja Natura-alueita. Lähimmät maakunnallisesti tärkeät alueet (MAALI) sijaitsevat vähintään noin 4 km etäisyydellä tuulivoimaloista lännessä Elämäjärven takana. • Tuotantoalue ei sijoitu lintujen päämuuttoreiteille, eikä tuotantoalueella tai sen läheisyydessä sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita. Vaikutukset muuttolinnustoon ovat vähäisiä. • Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset ja elinympäristön heikentyminen ovat kohtalaisia ja kohdistuvat pesimälinnustoon, metsäkanalinnustoon ja petolinnustoon. • Tuotantoalueelta tunnistettuihin kolmeen linnustolle paikallisesti arvokkaaseen alueeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä. • Uhanalaiseen petolintuun kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kokonaisuudessaan kohtalaisiksi. • Linnustoon kohdistuvat kielteiset vaikutukset ovat kokonaisuutena kohtalaisia. Vaihtoehtojen välillä ei tunnistettu olennaisia eroja.		**Ei vaikutusta** • Linnuston elinympäristö säilyy nykyisen kaltaisena.
Eläimistö, riista ja metsästys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristöjen muutoksena ja metsäalueiden pirstoutumisena. Rakennus- ja toiminnanaikaisia häiriötekijöitä voi syntyä mm. voimaloiden melusta ja välkkeestä, liikenteestä ja ihmistoiminnasta alueella. • Hankevaihtoehdoilla ei käytettävissä olevan tiedon perusteella arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, ml. EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajit, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Hanke ei heikennä direktiivilajien lisääntymis- tai levähdysalueita. • Tuotantoalueella ei ole tehty viimeaikaisia havaintoja suurpedoista eikä alue kuulu minkään tunnetun susilauman reviiriin. Tuotantoalue ei ole Suomenselän metsäpeurapopulaation ydinaluetta. • Hankkeella ei ole vaikutusta liito-oravaan tai viitasammakkoon. Vaikutukset lepakoihin, suurpetoihin, metsäpeuraan sekä riistalajistoon ja metsästykseen ovat vähäisen kielteiset. • Kokonaisuutena kaikkien vaihtoehtojen todennäköiset kielteiset vaikutukset eläimistöön ovat vähäiset.		**Ei vaikutusta** • Alueen elinympäristö säilyy nykyisen kaltaisena.

Vaikutus-tyyppi	VE 1 (30 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Ilmasto	**Myönteinen vaikutus** • Rakentamisen hiilidioksidipäästöt korvautuvat moninkertaisina päästövähentymisinä, kun hankkeen tuotanto korvaa ei-toivottuja energiantuotantomuotoja. • Hanke edistää ilmastotavoitteiden saavuttamista ja sillä on myönteinen vaikutus ilmastoon ja ilmastonmuutoksen hillintään. • Ilmastonmuutoksella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia hankkeeseen. Tuulisuuden lisääntymisellä on hankkeelle myönteisiä vaikutuksia.		**Ei vaikutusta** • Hanketta vastaavan sähkömäärä tuottaminen muita energiantuotantomuotoja käyttäen voi aiheuttaa suurempia ympäristövaikutuksia.
Ilmanlaatu	**Ei vaikutusta** • Rakentamisen aikainen kiviaineksen louhinta ja murskaus sekä hankkeeseen liittyvät kuljetukset voivat aiheuttaa tilapäistä pölyämistä tuotantoalueella. Hanke ei heikennä ilman laatua tuotantoalueen ulkopuolella.		**Ei vaikutusta** • Vaikutuksia ilman laatuun ei synny.
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	**Kohtalainen kielteinen yhteisvaikutus** • Kohtalaisia yhteisvaikutuksia maisemaan aiheutuu Leppämäen hankkeen lisäksi erityisesti Hallakallion, Uusimon, Kangasjärven ja Varisvuoren tuulivoimahankkeiden kanssa. Vaikutukset kohdistuvat avoimille alueille, erityisesti Elämäjärven alueen asutukseen sekä Pihtiputaan pika-asutusmaisemien ja Pyhäjärven kulttuurimaisemien alueille. • Hankkeen yhdessä muiden lähistöllä sijaitsevien tuulivoimaloiden kanssa aiheuttamalla häiriövaikutuksella sekä elinympäristöjen pirstoutumisella ja vähentymisellä arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia metsäkanalintuihin, pöllöihin ja petolintuihin sekä laajaelinpiirisiin ja vaeltaviin suurpetoihin ja metsäpeuraan. • Yhteisvaikutukset tuulivoimaloiden aiheuttaman melun ja välkkeen sekä hankkeen liikenteellisten vaikutusten osalta eivät ole merkittäviä.		**Ei vaikutusta** • Muut läheiset tuulivoimahankkeet voivat toteutuessaan aiheuttaa vaikutuksia tämän hankkeen tuotanto- ja vaikutusalueella.

28.2 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 28.2) on koottu hankkeen sähkönsiirron päävaihtoehtojen (VEA, VEB) vaikutusten yhteenveto ja vertailu. Mikäli päävaihtoehtojen A ja B alavaihtoehdoilla (A1/A2/A3, B1/B2/B3) on merkittävästi toisistaan poikkeavia vaikutuksia, tuodaan nämä erikseen esille.

Taulukko 28.2. Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen Imperia-menetelmän mukaisesta vaikutusten merkittävyyden arvioinnista vaikutustyypeittäin.

Vaikutus-tyyppi	VE A (ilmajohto, itä) Murtoperän sähköasema	VE B (ilmajohto, länsi) Kinnulan sähköasema	VE 0 (Ei toteuteta)
Maan-käyttö ja yhdyskun-tarakenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. • Ilmajohdon johtokäytävän alue poistuu metsätalous-käytöstä eikä alueelle voi rakentaa. Vaikutukset ovat vähäisempiä nykyisen voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään sijoittuvilla osuuksilla.		**Ei vaikutusta** • Alueella jatkuu nykyinen maankäyttö. • Alueelle voi-daan rakentaa.
Äänimai-sema	**Ei vaikutusta** • Sähkönsiirto ei lisää melua tai muuta äänimaisemaa.		**Ei vaikutusta**
Valo-olo-suhteet	**Ei vaikutusta** • Sähkönsiirto ei muuta valo-olosuhteita.		**Ei vaikutusta**
Maisema ja raken-nettu kult-tuuriym-päristö	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Ilmajohto muuttaa maisemaa rakennetummaksi. Sähkönsiirron maisemallisia vaikutuksia vähentää alueen metsäisyys ja vaihtoehtojen pääosin syrjäinen sijainti. • Maisemalliset vaikutukset ovat vähäisempiä nykyisen voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään sijoittuvilla osuuksilla. Vaihtoehto VEA1 aiheuttaa muita vaihtoehtoja hieman vähemmän kielteisiä vaikutuksia maisemaan, koska se sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon rinnalle. • Vaihtoehdon VEB ja alavaihtoehdon VEB2 vaikutukset kulttuuriympäristön kohteisiin ovat vähiten kielteiset. Vaihtoehdon A linjausten osalta suositellaan vähäistä siirtoa kahden maakunnallisesti merkittävän kohteen pihapiirien läheisyydessä. • Kokonaisuutena arvioiden kaikkien vaihtoehtojen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat kohtalaisia.		**Ei vaikutusta** • Läheisten tuuli-voimahankkei-den sähkön-siirto voi ai-heuttaa toteu-tuessaan vaiku-tuksia tämän hankkeen vai-kutusalueella.
Arkeologi-nen kult-tuuripe-rintö	**Ei vaikutusta** • Sähkönsiirron johtokäytävien alueella tai niiden välittömässä läheisyydessä on kiinteitä muinaisjäännöksiä. • Ilmajohto rakennetaan niin, että pylväsrakenteita ei sijoiteta suojeltavien kohteiden alueelle, jolloin sähkönsiirron toteuttamisella ei ole vaikutusta arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.		**Ei vaikutusta** • Ei vaikutuksia tunnettuihin ar-keologisen kult-tuuriperinnön kohteisiin.

Vaikutus-tyyppi	VE A (ilmajohto, itä) Murtoperän sähköasema	VE B (ilmajohto, länsi) Kinnulan sähköasema	VE 0 (Ei toteuteta)
Elinkeinotoiminta ja matkailu	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Johtokäytävän alue poistuu metsätalouskäytöstä. Maanviljely estyy ainoastaan ilmajohdon pylväiden kohdalla. • Vaikutukset ovat vähäisempiä nykyisen voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään sijoittuvilla osuuksilla.		**Ei vaikutusta** • Nykyinen maa- ja metsätalous-toiminta voi jatkua.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Johtokäytävän alue poistuu metsätalous- ja virkistys-käytöstä sekä muuttaa lähiympäristön asukkaiden ja loma-asukkaiden kokemusta alueesta. • Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Vaikutukset ovat vähäisempiä nykyisen voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään sijoittuvilla osuuksilla. • Sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen. • Vaihtoehdon VEA alavaihtoehtojen alueilla on uusien maastokäytävien varrella ja myös yhteensä enemmän asuin- ja lomarakennuksia ja rakennukset ovat lähempänä. Vaihtoehdon VEB voimajohtoreittien kielteiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat hieman vähäisempiä.		**Ei vaikutusta** • Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen sekä alueen virkistys-käyttöön ei aiheudu.
Viestintäyhteydet	**Ei vaikutusta** • Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaan.		**Ei vaikutusta**
Liikenne	**Ei vaikutusta** • Ilmajohdolla ei ole oleellisia vaikutuksia liikenteeseen.		**Ei vaikutusta**
Turvallisuus ja ympäristöriskit	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron toteuttamiseen ei liity merkittäviä turvallisuus- ja ympäristöriskejä.		**Ei vaikutusta**
Maa- ja kallioperä	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Geologisesti arvokkaita kohteita sijoittuu uuden maastokäytävän alueelle kaikissa alavaihtoehdoissa. Kohteet voidaan osittain ylittää sopivalla pylväsvälillä. • Mustaliuskeiden mahdollinen esiintyminen kallioperässä tulee huomioida jatkosuunnittelussa.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Vaihtoehtojen alueelle sijoittuvat geologisesti arvokkaat kohteet ovat nykyisten voimajohtojen alueella tai ne voidaan ylittää sopivalla pylväsvälillä. • Mustaliuskeiden mahdollinen esiintyminen kallioperässä tulee huomioida jatkosuunnittelussa.	**Ei vaikutusta** • Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia maa- ja kallioperään ei aiheudu.

Vaikutus-tyyppi	VE A (ilmajohto, itä) Murtoperän sähköasema	VE B (ilmajohto, länsi) Kinnulan sähköasema	VE 0 (Ei toteuteta)
Luonnon-varojen hyödyntä-minen	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Johtokäytävän alue poistuu metsätalouskäytöstä. • Vaikutukset ovat vähäisempiä nykyisen voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään sijoittuvilla osuuksilla ja kokonaispituudeltaan lyhyemmissä vaihtoehdoissa.		**Ei vaikutusta** • Vaikutukset luonnonvaroihin eivät toteudu.
Pohjave-det, pinta-vedet ja kalasto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Vaihtoehtojen alle jäävät vesistöt ja pienvesikohteet voidaan ylittää sopivalla pylväsvälillä, jolloin vaikutukset pintavesiin ja kalastoon ovat enintään vähäisiä. • Vaihtoehdot eivät sijoitu happamien sulfaattimaiden todennäköisyysalueille. • Pohjavesialueille voidaan kaikissa vaihtoehdoissa joutua sijoittamaan yksittäisiä ilmajohdon pylväitä, millä voi olla rakentamisaikana vähäinen, tilapäinen ja paikallinen vaikutus pohjaveden laatuun.		**Ei vaikutusta** • Rakentamisesta johtuvat mahdolliset vaikutukset pohja- ja pintavesiin jäävät syntymättä.
Natura-alueet ja muut luonnon-suojelu-alueet	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Vaihtoehdot eivät sijoitu Natura-alueille tai muuta niiden vesitasetta etäisyyden takia, joten sähkönsiirrolla ole vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. • Vaihtoehdot eivät lisää merkittävästi lintujen törmäysriskiä ilmajohtoihin, joten sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena olevaan linnustoon. • Vaihtoehdot eivät vaikuta Natura-alueiden suojeluperusteena olevien lajien kulkuyhteyksiin tai aiheuta katkoksia Natura-alueiden välisiin ympäristöihin. • Vaihtoehdoilla ei ole heikentäviä vaikutuksia muihin suojelualueverkoston tai suojeluohjelmien kohteisiin. • Vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvien Natura-alueiden ja suojelualueverkoston kohteiden ja niihin mahdollisesti aiheutuvien vähäisten reunavaikutustenvuoksi vaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi.		**Ei vaikutusta** • Läheisten tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto voi aiheuttaa toteutuessaan vaikutuksia tämän hankkeen vaikutusalueella.
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Vaihtoehdot on suunniteltu niin, ettei johtoalue sijoitu tunnetuille metsälain 10 §:n mukaisten tärkeiden elinympäristöjen alueelle. • Vaihtoehdon B1 alueelta tunnistetun yhden huomionarvoisen kalliometsäkohteen kohdalla suositellaan linjauksen vähäistä siirtoa. • Keskeisin vaikutus on puuston poisto ilmajohdon johtoalueella. Vaikutukset muihin huomionarvoisiin kohteisiin voidaan välttää pylväsväliä säätämällä. • Vaikutukset ovat vähäisempiä nykyisen voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään sijoittuvilla osuuksilla.		**Ei vaikutusta** • Läheisten tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto voi aiheuttaa toteutuessaan vaikutuksia tämän hankkeen vaikutusalueella.

Vaikutus-tyyppi	VE A (ilmajohto, itä) Murtoperän sähköasema	VE B (ilmajohto, länsi) Kinnulan sähköasema	VE 0 (Ei toteuteta)
Linnusto	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Vaihtoehdot sijoittuvat osittain linnustollisesti huomionarvoisille alueille tai niiden lähiympäristöön. • Ilmajohdon kohtalaisen kielteiset vaikutukset painottuvat rakentamisaikaan. Vaihtoehdot eivät merkittävästi lisää lintujen törmäysriskiä, jota voidaan myös lieventää paikallisesti huomiopallotuksella. • Vaikutukset ovat vähäisempiä nykyisen voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään sijoittuvilla osuuksilla.		**Ei vaikutusta** • Läheisten tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto voi aiheuttaa toteutuessaan vaikutuksia tämän hankkeen vaikutusalueella.
Eläimistö, riista ja metsästys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristöjen muutoksena ja metsäalueiden pirstoutumisena. Rakennusaikaisia häiriötekijöitä voi syntyä mm. liikenteestä ja ihmistoiminnasta. • Vaihtoehdoilla ei käytettävissä olevan tiedon perusteella arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, ml. EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajit, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Hanke ei heikennä direktiivilajien lisääntymis- tai levähdysalueita. • Hankkeella ei ole vaikutusta liito-oravaan tai viitasammakkoon. • Vaikutukset lepakoihin, suurpetoihin, metsäpeuraan sekä riistalajistoon ja metsästykseen ovat vähäisen kielteiset. • Kokonaisuutena kaikkien vaihtoehtojen todennäköiset kielteiset vaikutukset eläimistöön ovat vähäiset. • Vaikutukset ovat vähäisempiä nykyisen voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään sijoittuvilla osuuksilla.		**Ei vaikutusta** • Läheisten tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto voi aiheuttaa toteutuessaan vaikutuksia tämän hankkeen vaikutusalueella.
Ilmasto	**Myönteinen vaikutus** • Tuulivoimahanke edellyttää sähkönsiirron toteutumista. Hankkeen kokonaisvaikutus ilmastoon on myönteinen. • Sähkönsiirron kielteiset ilmastovaikutukset liittyvät ilmajohdon rakentamiseen ja hiilivaraston pienenemiseen johtoalueelta kaadettavan puuston vuoksi. • Vaikutukset ovat vähäisempiä lyhyemmissä vaihtoehdoissa ja nykyisen voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään sijoittuvilla osuuksilla. Sähkönsiirron rakentamisen kielteiset ilmastovaikutukset ovat pienimmät vaihtoehdossa VEA1 ja suurimmat VEA3:ssa.		**Ei vaikutusta** • Tuulivoimahankkeen myönteiset ilmastovaikutukset eivät toteudu.

Vaikutus-tyyppi	VE A (ilmajohto, itä) Murtoperän sähköasema	VE B (ilmajohto, länsi) Kinnulan sähköasema	VE 0 (Ei toteuteta)
Ilmanlaatu	**Ei vaikutusta** • Sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta ilmanlaatuun.		**Ei vaikutusta**
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	**Myönteinen yhteisvaikutus ja vähäinen kielteinen yhteisvaikutus** • Yhdessä alueen tuulivoimahankkeiden kanssa sähkönsiirron toteuttaminen lisää vähäisesti muutoksia maisemassa, metsäalueiden pirstoutumista ja elinympäristöjen heikentymistä. • Sähkönsiirron toteuttaminen yhteisjohtona läheisten Hallakallion, Uusimon ja Moskuankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa vähentää sähkönsiirron kielteisiä vaikutuksia verrattuna useisiin erillisiin voimajohtoihin.		**Ei yhteisvaikutusta** • Läheisten tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto voi aiheuttaa toteutuessaan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen vaikutusalueella.

28.3 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Tuulivoimaloissa käytetään välkkeenhallintajärjestelmää tarvittavissa voimaloissa, jolloin molemmilla vaihtoehdoilla on vähäinen kielteinen vaikutus valo-olosuhteisiin (välke). Mikäli voimaloissa ei käytettäisi välkevaikutusten hallintajärjestelmää, hankkeella olisi suuria kielteisiä välkevaikutuksia vaihtoehdossa VE1 ja kohtalaisia kielteisiä välkevaikutuksia vaihtoehdossa VE2.

Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ja linnustoon molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia myös maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä äänimaisemaan (melu).

Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan, liikenteeseen, turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin, maa- ja kallioperään, luonnonvarojen hyödyntämiseen rakentamisen aikana, pohjavesiin, pintavesiin ja kalastoon, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä eläimistöön, riistaan ja metsästykseen. Vaihtoehdossa VE2 hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia myös maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä äänimaisemaan (melu).

Hankkeella ei ole vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön, Natura 2000 -alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin eikä ilmanlaatuun.

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja ilmastoon. Hankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja aluetalouteen sekä työllisyyteen. Hankkeella on lisäksi käytön aikana myönteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin, kun hankkeen avulla voidaan korvata fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia energialähteitä ja tuotantomuotoja.

Hankkeen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat kohtalaisia.

28.4 Yhteenveto hankkeen sähkönsiirron vaikutuksista

Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia minkään vaikutustyypin osalta.

Sähkönsiirrolla on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ja linnustoon. Vaihtoehdossa VEA hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia myös maa- ja kallioperään.

Sähkönsiirrolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, elinkeinotoimintaan ja matkailuun, turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin, luonnonvarojen hyödyntämiseen, pohjavesiin, pintavesiin ja kalastoon, Natura 2000 -alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä eläimistöön, riistaan ja metsästykseen. Vaihtoehdossa VEB hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia myös maa- ja kallioperään.

Sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta äänimaisemaan (melu), valo-olosuhteisiin (välke), arkeologiseen kulttuuriperintöön, viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan, liikenteeseen eikä ilmanlaatuun.

Sähkönsiirrolla on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon tuulivoimahankkeen toteuttamisen myötä.

Sähkönsiirron toteuttaminen voimistaa alueen muiden hankkeiden ja niiden sähkönsiirtolinjojen aiheuttamia kielteisiä vaikutuksia, mutta ilmajohdon toteuttaminen yhteisenä läheisten Hallakallion, Uusimon ja Moskuankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa vähentää tarvetta useampien voimajohtojen rakentamiselle.

29 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

YVA-selostuksessa esitetään yleisesti tuulivoima- ja voimajohtohankkeissa käytettyjä ja mahdollisia vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja ja niiden soveltamista hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeessa mahdollisesti tarvittavat vaikutusten lieventämistarpeet hahmottuvat teknisten suunnitelmien tarkentuessa.

Tuulivoimaloiden haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää useammassa vaikutustyypissä voimaloiden sijoituspaikkaa, väritystä ja valaistusta säätämällä. Huoltotiestön ja niiden yhteyteen sijoitettavien maakaapelien haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää linjauksen sijaintia säätämällä. Sähkönsiirron haitallisia vaikutuksia voidaan säätää ilmajohdon johtokäytävän sijaintia ja pylväsväliä säätämällä.

Keinoja hankkeen haitallisten vaikutusten vähentämiseksi eri vaikutustyypeissä on kuvattu kutakin teemaa käsittelevässä luvussa.

30 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa myös tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua muun muassa laadituista selvityksistä saatujen tulosten perusteella.

Leppäkankaan tuulivoimahankkeessa toteutettavaa turbiinimallia ei ole vielä valittu. Eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa vaikutukset on arvioitu maksimissaan 300 metriä korkeilla tuulivoimaloilla, joiden yksikköteho on enimmillään 10 MW.

Selvityksiä varten on pyritty hankkimaan viimeisin ja ajankohtaisin tieto, mutta käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella. Tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden aiheuttamat vaikutukset eivät ole täysin identtisiä kaikissa hankkeissa, vaan vaikutukset ovat usein aluekohtaisia.

31 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

Tuulivoimaloiden teknistä kuntoa seurataan jatkuvasti etäyhteydellä sekä aistinvaraisella havainnoinnilla tarkistuskäyntien yhteydessä. Jos tuulivoimaloissa ilmenee esimerkiksi äänitasoon vaikuttavia häiriöitä, vikaantuneet osat korjataan tai vaihdetaan. Tarvittaessa tehdään melumittauksia.

Leppäkankaan tuulivoimahanke ja sähkönsiirto suunnitellaan ja toteutetaan voimassa olevien säännösten ja Ympäristöministeriön ohjeiden edellyttämällä tavalla, jolloin ei synny sellaisia haitallisia vaikutuksia, joille olisi tarpeen määrittää erillinen seurantaohjelma.

Tarvittaessa hankkeen vaikutuksia voidaan seurata hankkeen kannalta keskeisten vaikutustyyppien osalta esimerkiksi seuraavilla tavoilla:

Eläimistö ja linnusto

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia eläimistöön ja linnustoon voidaan seurata voimaloiden valmistumisen jälkeen. Seurantojen tulisi kattaa huomionarvoisten ja voimaloiden vaikutuksille alttiiden lajien esiintymisen kartoittamisen hankealueella ja sen lähialueilla. Leppäkankaan hankkeen ja siihen kuuluvan sähkönsiirron kannalta suositeltavia seurattavia lajeja ovat vaikutusten arvioinnin perusteella metso ja uhanalainen petolintu. Seuranta tuotantoalueella voitaisiin suorittaa maastotarkkailun avulla yhden tai kahden jakson aikana kahden vuoden sisällä tuulivoimaloiden tuotantokäyttöön ottamisen jälkeen.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi hankkeesta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimaloiden vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimalat ovat olleet toiminnassa esimerkiksi kahden vuoden ajan.

Mikäli tietyltä suunnalta hankealuetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 “Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti.

32 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ei tunnistettu sellaisia haitallisia vaikutuksia, jotka estäisivät vaihtoehtojen toteuttamisen, joten molemmat tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 sekä kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot VEA1-3 ja VEB1-3 ovat toteuttamiskelpoisia.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella suositellaan toteutettavaksi hankkeen pienempää vaihtoehtoa VE2. Perusteluna ovat muun muassa vähäisemmät meluvaikutukset. Tuulivoimaloissa käytetään välkkeenhallintajärjestelmää, jolloin hankkeen välkevaikutukset ovat molemmissa vaihtoehdoissa vähäiset.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudessa ei arvioida olevan oleellisia eroja vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehtoa VEA3 voidaan pitää hieman muita vaihtoehtoja heikompana, koska se sijoittuu lähes kokonaan uuteen maastokäytävään.

33 Lähteet

Kirjallisuus

Balotari-Chiebao, F., Villers, A., Ijäs, A., Ovaskainen, O., Repka, S. & Laaksonen, T. (2016). Post-fledging movements of white-tailed eagles: conservation implications for windenergy development. Ambio 45, 831–840. https://doi.org/10.1007/s13280-016-0783-8.

Berger J. (2007). Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. Biology letters, 3(6), 620–623. https://doi.org/10.1098/rsbl.2007.0415.

Cabrera-Cruz, S.A. & Villegas-Patraca, R. (2016). Response of migrating raptors to an increasing number of wind farms. J. Appl. Ecol. 53, 1667–1675. https://doi.org/10.1111/1365-2664.12673.

Campedelli, T., Londi, G., Cutini, S., Sorace, A. & Tellini Florenzano, G. (2014). Raptor displacement due to the construction of a wind farm: preliminary results after the first 2 years since the construction. Ethol. Ecol. Evol. 26, 376–391. https://doi.org/10.1080/03949370.2013.862305.

Dahl, E.L., Bevanger, K., Nygård, T., Røskaft, E. & Stokke, B.G. (2012). Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. Biol. Conserv. 145, 79–85. https://doi.org/10.1016/j. biocon.2011.10.012.

Daniela-Abigail, H. L., Tariq, R., El Mekaoui, A., Bassam, A., De Lille, M. V., Ricalde, L. J. & Riech, I. (2022). Does recycling solar panels make this renewable resource sustainable? Evidence supported by environmental, economic, and social dimensions. Sustainable Cities and Society, 77, 103539.

Drewitt, A. & Langston, R. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.

Farfan, M.A., Duarte, J., Real, R., Munoz, A.R., Fa, J.E. & Vargas, J.M. (2017). Differential recovery of habitat use by birds after wind farm installation: a multi-year comparison. Environmental impact assessment review. Vol. 64, 8-15. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2017.02.001.

Farfan, M.A., Vargas, J.M., Duarte, J. & Real, R. (2009). What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. Biodivers. Conserv. 18, 3743–3758. https://doi.org/10.1007/s10531009-9677-4.

Fox, A.D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K. & Krag 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. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00510.x.

Gaultier, S.P., Lilley, T.M., Vesterinen, E.J. & Brommer, J.E. (2023). The presence of wind turbines re-pels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning Vol. 231. 104636, ISSN 0169-2046, https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636.

George, S.L. & Crooks, K.R. (2006). Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. Biological Conservation 133: 107–117.

Gonçalves, A.C.R., Costoya, X., Nieto, R. & Liberato, M.L.R. (2024). Extreme weather events on energy systems: a comprehensive review on impacts, mitigation and adaption measures. https://sustainenergyres.springeropen.com/articles/10.1186/s40807-023-00097-6.

Grandin, T. (1997). Assessment of stress during handling and transport. Journal of Animal Science 75: 249–257.

Helldin, J., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., Widemo, F. (2012). The Impacts of Wind Power on Terrestrial Mammals - A Synthesis (Report No. 6510). Report by Vindval. Report for Swe-dish Environmental Protection Agency (EPA).

Hull, C.L. & Muir, S.C. (2013). Behavior and turbine avoidance rates of eagles at two wind farms in Tasmania, Australia. Wildl. Soc. Bull. 37, 49–58. https://doi.org/10.1002/wsb.254

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 ornitho-logical guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Johnston, N. N., Bradley, J. E. & Otter, K. A. (2014). Increased flight altitudes among migrating Golden Eagles suggest turbine avoidance at a Rocky Mountain wind installation. PLoS ONE 9(3): e93030. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093030

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.

Lappalainen, M. (2003). Lepakot - salaperäiset nahkasiivet. Tammi. 207 s.

Majamaa, J. & Leino, I. (2013). Tuulivoimaloiden paloturvallisuus. CFPA-E no 22:2012 F. Suomen pelastusalan keskusjärjestö.

Marques, A.T., Santos, C.D., Hanssen, F., Munoz, A., Onrubia, A., Wikelski, M., Moreira, F., Palmeirim, J.M. & Silva, J.P. (2019). Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. J. Anim. Ecol. 89, 93–103. https://doi.org/10.1111/1365-2656.12961.

Martin, J., Basille, M., Van Moorter, B., Kindberg, J., Allainé, D. & Swenson, J.E. 2010. Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (Ursus arctos). Canadian Journal of Zoology 88: 875–883.

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and evolution, 10(16), 8927-8935.

Menzel C. & Pohlmeyer K. (1999). Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with ”dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jag-dwissenschaft 45: 223–229.

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.

Reimers, E. & Colman, J.E. (2006). Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. Rangifer 26: 55–71.

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J., Karabandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J. (2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn. 133 s.

Santos, C.D., Ferraz, R., Munoz, A.-R., Onrubia, A. & Wikelski, M. (2021). Black kites of different age and sex show similar avoidance responses to wind turbines during migration. R. Soc. Open Sci. 8, 201933 https://doi.org/10.1098/rsos.201933.

Santos, C.D., Ramesh, H., Ferraz, R., Franco, A.M.A. & Wikelski, M. (2022). Factors influencing wind turbine avoidance behaviour of a migrating soaring bird. Sci. Rep. 12, 6441. https://doi.org/10.1038/s41598-022-10295-9.

Sreenath, S., Sudhakar, K. & Yusop, A. F. (2021). Solar PV in the airport environment: A review of glare assessment approaches & metrics. Solar Energy, 216, 439-451.

Stankowich, T. (2008). Ungulate flight responses to human disturbance: A review and meta-analysis. Biological Conservation 141: 2159–2173.

Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. (2007). Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation, 34: 1–11.

Taubmann, J., Coppes, J. & Andrén, H. (2021). Capercaillie and Wind Energy: An international research project. https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Taubmann-et-al-2021-Capercaillie.pdf.

Tawalbeh, M., Al-Othman, A., Kafiah, F., Abdelsalam, E., Almomani, F. & Alkasrawi, M. (2021). Environmental impacts of solar photovoltaic systems: A critical review of recent progress and future outlook. Science of The Total Environment, 759, 143528.

Terhivuo, J. (1993). Provisional atlas and status of populations for the herpetofauna of Finland in 1980–92. Annales Zoologici Fennici 30: 55–69.

Tiihonen, A. (2022). Tuulivoimaloiden lapajäte ja muut muovikomposiitit voidaan nyt hyötykäyttää Suomessa. Tuulivoima, Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n sidosryhmälehti, 02-2022. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoimalehti. <21.10.2022>

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.

Lait, asetukset ja direktiivit

92/43/EEC: Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.

Ilmailulaki (864/2014).

Ilmastolaki (423/2022).

Laki eräistä naapuruussuhteista (26/1920).

Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503).

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004).

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017).

Luonnonsuojelulaki (9/2023).

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999).

Maantielaki (503/2005).

Metsälaki (1093/1996).

Muinaismuistolaki (295/1963).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta (1045/2018)

Sähkömarkkinalaki (588/2013).

Säteilylaki (859/2018).

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).

Vesilaki (587/2011).

Ympäristönsuojelulaki (527/2014).

Raportit ja ohjeet

Afry, (n.d.). Tuulivoimaloiden aiheuttama maatärinä. Saatavissa: https://tvky.info/wp-content/uploads/2022/12/Tuulivoimatuotannon-aiheuttama-maatarina.pdf

Ahlman, S. (2022). Pyhäjärven–Pihtiputaan Mörninsuon pesimälinnustoselvitys 2022. Ahlman Group Oy

Ahro, J., Hirvonen, A., Koski, K., Söyrinki, R. & Pakkanen, H. (2016). Maisema, opas arvokkaiden maisema-alueiden käytön suunnitteluun. proAgria Etelä-Suomi ry/Etelä-Suomen maa- ja kotitalousnaiset.

Boverket, (2009). Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnärä vattenområden. Vindkraftshandboken.

Finanssialan keskusliitto. (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017.

Ger, R. (2017). Pohjois-Savon maisema-alueet. Päivitysinventointi. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.

Haapala, K. R. & Prempreeda, P. (2014). Comparative life cycle assessment of 2.0 MW wind turbines. International Journal of Sustainable Manufacturing (IJSM), Vol. 3, No. 2, 2014. 170-185.

Hanski, I.K. (2016). Liito-oravan Pteromys volans Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. (2023). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnon-varakeskus, Helsinki. 120 s.

Hildén, M., Mela, H., Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18.

Hokkanen, J., Virtanen, Y., Savikko, H., Känkänen, R., Katajajuuri, J., Sirkiä, A., & Sinkko, T. (2015). Alueelliset resurssivirrat Jyväskylän seudulla. Sitra. https://www.sitra.fi/julkaisut/alueelliset-resurssivirrat-jyvaskylan-seudulla/.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., Liukko, U.-M. (toim.). (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 708 s.

IPCC, (2018). Annex III: Technology specific Cost and Performance Parameters. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf

Keski-Suomen ELY, (2021). Valtatien 4 parantaminen välillä Äänekoski-Pihtipudas. Toimenpide- ja aluevaraussuunnitelma. Raportteja 1/2021. ISBN: 978-952-314-894-9.

Keski-Suomen ELY, (2023). Vt 4 Äänekoski-Pihtipudas - Hankearviointi. Raportteja 84/2023. A-Insinöörit. ISBN: 978-952-398-215-4.

Keski-Suomen liitto, (2016). Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016. Kohdeluettelo.

Keski-Suomen liitto, (2016). Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016.

Keski-Suomen liitto, (2017). Keski-Suomen maakuntakaavan tarkistus. Alueluettelo. (Maakuntavaltuuston 1.12.2017 hyväksymä).

Keski-Suomen liitto, (2022). Tuulivoiman maisemavaikutusten selvittäminen. Vaihe I, Tuulivoima-alueiden näkyvyysanalyysit ja alustava maisemavaikutusten arviointi. 21.1.2022.

Keski-Suomen liitto, (2022). Tuulivoiman maisemavaikutusten selvittäminen. Vaihe II, Vaikutusten merkittävyyden arviointi. 1.11.2022.

Keski-Suomen liitto, (2023). Hiljaiset alueet Keski-Suomessa.

Keski-Suomen liitto, (2023). Keski-Suomen maakuntakaava 2040. https://keskisuomi.fi/alueidenkaytto-ja-saavutettavuus/maakuntakaavoitus/maakuntakaava-2040/

Kontula, T. ja Raunio, A. (toim.) (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja, osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet ja osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö 18.12.2018. Helsinki. Suomen Ympäristö 5/2018.

Koskimies, P. & Väisänen R.A. (1988). Linnustoseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. Helsinki.

LAI, (2002). Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise), Länderausschuss für Immissionsschutz. Arbeitsgruppe Schattenwurf.

Liikennevirasto, (2012). Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimalaohje.pdf.

Liikennevirasto, (2018). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018. https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-499-3.

Luonnonvarakeskus, (2023). Suurpedot. Verkko-osoitteessa: https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot, viitattu 29.12.2023.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L. & Sainio, M. (2020). Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, Policy Brief 11/2020. Näkökulmia ajankohtaisiin yh-teiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. ja Vienonen, S. (2015). Hyviä

käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. Suomen ympäristökeskus.

Mäkelä, K. & Salo, P. (2023). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s. http://hdl.handle.net/10138/570264.

Paasivaara, A. (2022). Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (Rangifer tarandus fennicus). Luonnonvarakeskus. https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2023/02/Metsapeuraselvitys-II-vaiheen-selvitys-ja-vaikutusten-arviointi-30.1.23.pdf.

Parkkola, T. (2022). Hybridivoimalan synergiahyödyt ja -haasteet. Sähkötekniikan diplomityö. Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT.

Pohjois-Pohjanmaan ELY, (2023). Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 10/2023.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2013). 1. vaihemaakuntakaava, kaavaselostus ja kaavaselostuksen liitteet. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/1-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2013–2015). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2016). 2. vaihemaakuntakaava, kaavaselostus ja kaavaselostuksen liitteet. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2018). 3. vaihemaakuntakaava, kaavaselostus ja kaavaselostuksen liitteet. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/3-vaihemaakuntakaava-voimaan/

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2021). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Viherrakenne-ja-ekosysteemipalveluselvitys-liitteineen.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2021). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2022). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan_ja_Kainuun_liikennoitavyysselvitys_30.9.2022.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2022). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Sijainninohjausmalliraportti. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan_ja_Kainuun_liikennoitavyysselvitys_30.9.2022.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2022). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Sijainninohjausmallin kohdekortit. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/TUULI-hankkeen-kohdekortit.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2023). Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotus 19.12.2023, kaavaselostus ja kaavaselostuksen liitteet. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2023). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla. TUULI-hanke. Maisemaselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2023). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla. TUULI-hanke. Maisemaselvityksen näkyvyysaluekartat.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2023). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla. TUULI-hanke. Sijainninohjausmallin kohdekortit.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, Kaisa Mäkiniemi, (2013-2015). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.

Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö, (2015). Kuntakohtaiset inventointiraportit: Raahe, Haapavesi, Oulainen, Siikalatva, Ylivieska. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/

Reinikainen, K. & Karjalainen, T. P. (2005). Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. Stakes. Työpapereita 2/2005.

Sairinen, R. (2022). Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tausta, kehtys ja nykytila. YVA ry:n webinaari 3.5.2022. Sosiaalisten vaikutusten arviointi suomalaisen YVA:n ja kansainvälisten rahoituslaitosten näkökulmasta. YVA. 3.5. https://www.yvary.fi/wp-content/uploads/2022/11/Impakti_uutiskirje_3_2022.pdf.

Savolainen-Mäntyjärvi, R. & T. Kauppinen. (2000). Koettu terveys ympäristövaikutusten arvioinnissa. STAKES Raportteja 249, Helsinki: STAKES.

Selänne, A., Illmer, K., Olkio, K., Sokka, T., Leskisenoja, K., Koistinen, A., Poikonen, P., Viljanen, J., Pulkkinen, P. & Nykänen, M. (2022). Vesien tila hyväksi yhdessä – Keski-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Raportteja 29/2022. Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-031-0

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. (2004). Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnitte-lussa. Suomen ympäristö 742: 1–113.

SLTY 2023. Lepakkokartoitusohje (2023). Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 63 s.

Snellman, Hannes. (2023). Selvitys tuulivoimaloiden purkamista koskevasta lainsäädännöstä. https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/selvitys-nain-kaytosta-poistettujen-tuulivoimaloiden-saantelya-voisi-kehittaa.

Suomen tuulivoimayhdistys & Ramboll, (2019). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset – Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa. Raportti. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf.

Suomen Tuulivoimayhdistys (2023). Tuulivoimalan purkamisen kustannukset, päiv. 9.8.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf.

Suomen tuulivoimayhdistys, (2021). Tuulivoimaloiden purku ja kierrätys. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/13-2021update-interactive.pdf.

Suomen ympäristökeskus, (2023). Kuntien ja alueisen khk-päästöt. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/.

Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Sweco (2023). Leppämäen tuulivoimahankkeen YVA-selostus. Enersense Wind Oy/Leppämäki Wind Farm Oy. https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/leppamaen-tuulivoimahanke-pyhajarvi

Sweco (2023). Leppämäen tuulivoimahankkeen metsäpeuraselvitys. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2011%20Mets%C3%A4peuraselvitys.pdf

Talja, A. (2011). Ohjeita liikennetärinän arviointiin. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Tiedotteita - Research Notes No. 2569 https://publications.vtt.fi/pdf/tiedotteet/2011/T2569.pdf

Taloustutkimus, FCG, (2022). Tuulivoima -vaikutus kiinteistöjen hintoihin.

Tekniikka ja talous, 22.4.2020. ”Tuulivoimalan roottori irtosi kovassa tuulessa Saksassa – oleskelu kielletty 500 metrin säteellä”. https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/tuulivoimalan-roottori-irtosi-kovassa-tuulessa-saksassa-oleskelu-kielletty-500-metrin-sateella/86d0d294-fe68-4663-a5c0-a98b5f809a20.

Tekniikka ja talous, 24.1.2023. ”Miksi tuulivoimalat rysähtävät maahan ympäri maailmaa? Tämä tuon tuosta tapahtuvien onnettomuuksien syistä tiedetään”.

https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/miksi-tuulivoimalat-rysahtavat-maahan-ympari-maailmaa-tama-tuon-tuosta-tapahtuvien-onnettomuuksien-syista-tiedetaan/1ec42e93-c39a-4efa-841a-e2ca38d68037.

Traficom, (2020). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. Liikenne ja viestintävirasto Traficom.

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.

Turveteollisuusliitto, (2023). Pitäisikö turpeen käyttöä lisätä vai pitäisikö siitä luopua? https://turveteollisuusliitto.fi/pitaisiko-turpeen-kayttoa-lisata-vai-pitaisiko-siita-luopua/.

UNECE, (2022). Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf.

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. (2024). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-934-5.

Virtanen, T., Salomäki, P., Tanskanen, S. ja Yrjölä, R. (2014). Liito-oravan radioseuranta Espoonlahden ja Matinkylän suuralueilla 2013. Espoon kaupunkisuunnittukeskuksen julkaisusarja 4/2014. ISBN 978-951-857-688-7.

VTT, (2015). Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tutkimusraportti VTT-R-00332-15. Loppuraportti.

Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. http://hdl.handle.net/10138/38732.

Ympäristöministeriö, (1993). Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa II. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö, (1993). Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa I. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö, (2003). Mastot maisemassa. http://hdl.handle.net/10138/41706.

Ympäristöministeriö, (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013. http://hdl.handle.net/10138/42296.

Ympäristöministeriö, (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/42937/OH_2_2014.pdf.

Ympäristöministeriö, (2016). Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016. 1–24.

Ympäristöministeriö, (2016). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. ISBN: 978-952-11-4634-3.

Ympäristöministeriö, (2024). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-176-4.

Äijälä, N. (2011). Pihtiputaan Elämäjärven, Liitonjoen, Rönnyn ja Saanin alueet. Rakennusinventointiraportti. Keski-Suomen museo.

Muut lähteet

Digita, (2024). AntenniTV:n kartta ja saatavuus. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/.

DNA, (2024). Kuuluvuuskartta. https://www.dna.fi/tuki/kuuluvuus-ja-verkot/kuuluvuuskartta.

Elisa, (2024). Kuuluvuuskartta. https://elisa.fi/kuuluvuus/.

Energiateollisuus ry, (2024). Energiavuosi 2023 – Sähkö. Haettu 15.3.2024 osoitteesta https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf.

EUROBATS, (1991). Agreement on the Conservation of Populations of European Bats. London, UK.

European Council, (2023). Infographic – How is EU electricity produced and sold? https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/.

Ilmatieteen laitos, (2024). Suomen tutkaverkko. https://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko.

Luonnonvarakeskus, (2024). Kalahavainnot kartalla. https://kalahavainnot.luke.fi/kartta. Luettu 5.3.2024.
Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, (2014). Päätös nro 161/2014/1. Pyytnevan turvetuotannon ympäristölupa ja toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta, Pihtipudas.
Museovirasto, (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx
Museovirasto (2024). Arkeologinen kulttuuriperintö. Haettu 15.8.2024 osoitteesta https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen-kulttuuriperinto
Museovirasto, (2023). Muinaisjäännösrekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx
Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.). (2017). Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepa-kot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.
Pohjoisen Keski-Suomen ympäristölautakunta, (2021). Päätös 29.6.2021 § 32, Dnro 110/614/2021. Maa-aines- ja ympäristönsuojelulain mukainen yhteislupa / Metsäyhtymä Martikainen Jarmo, Sorsamäki Arto ja Sorsamäki Samuli (Niemi 601-402-2-155, Pihtipudas).
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, (2023). Valtatien 4 kehittäminen välillä Pyhäjärvi – Pulkkila. Pyhäjärvi, Kärsämäki, Siikalatva. Toimenpideselvitys.
Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. http://tun.fi/HBF. 63194 (haettu 10.5.2022).
Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. http://tun.fi/HBF. 75366 (haettu 30.5.2023).
Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. http://tun.fi/HBF. 75372 (haettu 30.5.2023).
Suomen Tuuliatlas, (2024). Tuuliruusu, tuuliprofiili. Saatavissa: http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/
Suomen tuulivoimayhdistys, (2020). Tuulivoima suomessa 2020. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot_2020_julkaisuun-10.2.pdf.
Suomen tuulivoimayhdistys, (2022). Tuulivoimalat, miten SF6-kaasu liittyy tuulivoimaan. https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2.
Suomen tuulivoimayhdistys, (2024). Tuulivoima Suomessa 2023. Haettu 12.2.2024 osoitteesta https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-2023-2.pdf.
Suomen uusiutuvat, (2024). Tuulivoimakartta, toiminnassa olevat tuulivoimalat ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta.
Suomen ympäristökeskus, (2014). Pohjanlepakko, isoviiksisiippa, viiksisiippa, vesisiippa, korvayökkö. www.ymparisto.fi/lajiesittelyt.
Telia, (2024). Kuuluvuuskartta. https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta.
Tilastokeskus (2024). Kuntien avainluvut. Haettu 1.3.2024 osoitteesta https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2023.
Tilastokeskus, (2023). Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990–2022*. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__khki/statfin_khki_pxt_138v.px/.
Työ- ja elinkeinoministeriö, (2023). Uusiutuva energia Suomessa. https://tem.fi/uusiutuva-energia.
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA, (2021). https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet.
Ympäristöhallinto, (2024). Natura-alueiden kuvaukset. www.ymparisto.fi/natura
Ympäristöministeriö, (2020). Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi. Täydentävän kuulemisen tausta-aineisto. https://ym.fi/documents/1410903/0/Valtakunnallisten+maisema-alueiden+p%C3%A4ivitysinventointi_toinen+vaihe_taustamuistio.pdf/ef3accbe-6e9b-b608-c251-cf0a1b766772/Valtakunnallisten+maisema-alueiden+p%C3%A4ivitysinventointi_toinen+vaihe_taustamuistio.pdf?t=1614685274751

Paikkatietoaineistot

BirdLife Suomi, (2024). Tärkeät lintualueet. FINIBA-alueet, IBA-alueet, MAALI-alueet, Päämuuttoreitit. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/.
Finntraffic, (2024). Korkeusrajoitusalueet; Lentoasemat. Ei-julkinen aineisto.
GTK (2024). Rajanpintapalvelut. https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/.

GTK, (2024). Rajanpintapalvelut. https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/

Heikkinen, S. (2022a). Susireviirien tietovarannot. Luonnonvarakeskus. https://doi.org/10.23729/6ab1400f-7b8d-408e-b65d-7667e652c492.

Heikkinen, S. (2022b). Suurpetohavainnot tietovarantona. Luonnonvarakeskus. https://doi.org/10.23729/4c17be90-d154-48c4-a3d8-4cefe68992e6.

Hongisto, V. (2014). Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos. https://www.julkari.fi/handle/10024/116854.

Lentopaikat, (2024). https://lentopaikat.fi/.

Lipas, (2024). Jyväskylän yliopisto Lipas-tietokanta. https://www.jyu.fi/fi/liikunta/yhteistyo/lipas-liikunnan-paikkatietojarjestelma/avoimet-rajapinnat-ja-ladattavat-lipas-aineistot.

Luke, (2023). Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2021. Puuston ikä 2021. https://kartta.luke.fi/.

Luonnonvarakeskus ja Liito-orava-LIFE-hanke, (2024). Liito-oravan elinympäristön ennustekartat. https://laji.fi/about/5922.

Metsäkeskus, (2024). Rajapinnat. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat.

MML Karttakuvapalvelu, (2024). https://www.maanmittauslaitos.fi/karttakuvapalvelu.

MML Korkeusmalli 10 m (2024). https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu?lang=fi.

MML Maastotietokanta, (2024). https://www.maanmittauslaitos.fi/maastotietokannan-kyselypalvelu.

Museovirasto, (2024). Kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot. Suojellut kohteet. Haettu 7.5.2024. https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot.

Paasivaara, A. (2023). GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Luonnonvarakeskus. https://doi.org/10.23729/507b9134-bde5-4212-8bf1-8759e44920b0.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, (2023). Maakuntakaavojen aineistot. Aineistopyyntö.

Ruokavirasto, (2024). Maatalousmaa 2023. https://www.ruokavirasto.fi/tietoa-meista/julkaistut-tietoaineistot/paikkatietoaineistot/.

Suomen ympäristökeskus, (2024). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet.

Syke, (2010). Maisemamaakuntajako. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maisemamaakuntajako.

Syke, (2024). Avoimet rajapinnat. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Avoimet_rajapinnat.

Tilastokeskus (2019). Tuotanto- ja teollisuuslaitokset 2019. https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/tuotanto-ja-teollisuuslaitokset.

Tilastokeskus, (2023). Avoimet paikkatietoaineistot. Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km, 2023. https://stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot.html.

Tukes, (2024). Kaivosrekisterin karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/.

Väylävirasto, (2024). Digiroad-aineisto. https://vayla.fi/vaylista/aineistot/digiroad/aineisto.